

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**ENERGIA RENOVÁVEL NA SIDERURGIA:
Análise sócio-econômica e
ambiental da produção de carvão vegetal
para os altos fornos de Minas Gerais
(no início da década de 1990)**

**Autor: Josemar Xavier de Medeiros
Orientador: A. Oswaldo Sevá Fo.**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE ENERGIA**

TESE DE DOUTORADO

**ENERGIA RENOVÁVEL NA SIDERURGIA:
Análise sócio-econômica e
ambiental da produção de carvão vegetal
para os altos fornos de Minas Gerais
(no início da década de 1990)**

Autor: Josemar Xavier de Medeiros

Orientador: A. Oswaldo Sevá Fo.

Curso: Área Interdisciplinar de Planejamento de Sistemas Energéticos
Unidade: Faculdade de Engenharia Mecânica

Trabalho apresentado à comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Planejamento de Sistemas Energéticos.

**Campinas, 25 de abril de 1995.
SP - Brasil**

UNIDADE	3C
N.º CHAMADA:	UNICAMP
	M467e
V.	C.
P.	1.25932
P.O.C.	433/95
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	19/6/95
N.º CPD	Cm.00078220-1



FICHA CATALOGRAFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL - UNICAMP

M467e

Medeiros, Josemar Xavier de

Energia renovavel na siderurgia : analises socio-economica e ambiental da producao de carvao vegetal para altos - fornos de Minas Gerais (no inicio da decada de 1990) / Josemar Xavier de Medeiros. -- Campinas, SP : [s.n.], 1995.

Orientador: Arsenio Oswaldo Seva Filho.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecanica.

1. Carvao vegetal. 2. Siderurgia. 3. Fonte de energia renovavel. 4. Meio ambiente. 5. Desflorestamento. 6. Politica ambiental. I. Seva Filho, Arsenio Oswaldo. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecanica. III. Titulo

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE ENERGIA

TESE DE DOUTORADO

ENERGIA RENOVÁVEL NA SIDERURGIA:

Análise sócio-econômica e ambiental da produção de carvão vegetal para os altos-fornos de Minas Gerais

(no início da década de 1990)

Autor: Josemar Xavier de Medeiros

Orientador: A. Oswaldo Sevá Fo.

Aprovado por:

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO FINAL DA
TESE DEFENDIDA POR JOSEMAR XAVIER
DE MEDEIROS — E APROVADA PELA
COMISSÃO JULGADORA EM 25/abril/95.

A. Oswaldo Sevá Fo.
ORIENTADOR

A. Oswaldo Sevá Fo.
Prof. Dr. A. Oswaldo Sevá Fo.

Eduardo da Silva Lora
Prof. Dr. Electo Eduardo da Silva Lora

André Tosi Furtado
Prof. Dr. André Tosi Furtado

Luiz Augusto Horta Nogueira
Prof. Dr. Luiz Augusto Horta Nogueira

Silvia Azucena Nebra de Pérez
Profa. Dra. Silvia Azucena Nebra de Pérez

Campinas, 25 de abril de 1995.

Dedicatória:

*A minha mãe, que não pôde esperar pelo
término de mais esta batalha,*

Ofereço

*A Silvana, Stanley e Sidney, pelas horas de
convívio subtraídas e pela compreensão de que a
luta por um ideal se justifica por si mesma,*

Dedico

Agradecimentos

A decisão de realizar um curso de doutorado, levando em conta não apenas as razões de natureza acadêmica mas também as dificuldades de ordem material, logística e até emocional, nunca é tomada de forma solitária. Crédito a alguns colegas do CNPq, a Mário Olavo, Celina Roitman e a Silvana a injeção de ânimo necessária a esse empreendimento.

Ao reviver o ambiente acadêmico como estudante de pós-graduação, além do saldo intelectual apurado, ainda contabilizei a renovação do espírito pela convivência amigável e pela discussão de idéias e utopias com alguns colegas e professores. Um agradecimento especial aos colegas George Gurgel, Ronaldo Madureira, Marco Antônio e Guilherme Mammana e aos professores Sinclair Guerra e Ricardo Maranhão.

À instituição UNICAMP, em particular aos funcionários e professores do Departamento de Energia da Faculdade de Engenharia Mecânica, da Biblioteca Central e do Instituto de Geociências.

Aos técnicos e engenheiros com quem conversei nas siderúrgicas MANNESMANN, ACESITA, Belgo Mineira e do SINDIFER, pela presteza e boa vontade no levantamento de informações.

Ao gerente e aos engenheiros da empresa florestal Fazenda São Miguel, em Cabeceiras de Goiás, pelas informações e apoio logístico na fase de pesquisa de campo.

Aos amigos do Escritório Estadual do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais em Unaí, pelo levantamento e tratamento preliminar dos dados sobre desmatamento na região Noroeste de Minas Gerais.

Aos trabalhadores anônimos de tantas carvoarias visitadas, cujos semblantes tinham em comum a ausência de melhores perspectivas de vida.

Finalmente ao meu orientador Oswaldo Sevá, não só pela competência, pela emoção e pelos ideais com que encara os problemas no âmbito da área de Energia, Sociedade e Meio Ambiente, mas principalmente pela orientação e confiança quanto ao ritmo e rumo do trabalho.

RESUMO

Este trabalho analisa a questão da energia na siderurgia. Em particular, faz uma análise das principais questões de natureza sócio-econômica e ambiental envolvidas com o sistema de produção e utilização do carvão vegetal.

Ao longo do trabalho procurou-se exercitar a análise não apenas técnica, mas também econômica, social e ambiental relacionada com o suprimento de carvão vegetal ao setor siderúrgico. Apesar do setor siderúrgico ser o maior consumidor desse combustível, entretanto não deve ser colocado como o principal responsável pelo desmatamento das florestas nativas.

De igual modo procurou-se estabelecer a compreensão de que a dinâmica dos problemas envolvidos com o sistema de suprimento de uma fonte de energia - neste caso, o carvão vegetal, envolve causas e efeitos, localizados nas diversas esferas das atividades humanas: a da organização social, a dos modos de produção; e a das relações ambientais.

Por fim, analisa as implicações da atual legislação ambiental relacionada com a atividade de carvoejamento e procura investigar quais as principais estratégias adotadas pelos grandes consumidores de carvão vegetal para um cenário muito próximo de redução na oferta dessa forma de energia "renovável".

Palavras Chave: Carvão Vegetal
Energia Renovável
Siderurgia
Meio Ambiente
Desmatamento
Sócio-ambiental

ABSTRACT

This study analyses the question of the energy and siderurgy. Particularly is focussed the mains social, economics and environmental questions about the production and utilization system of charcoal.

In spite of siderurgy consumes more than 70 % of the national charcoal production, it cannot be in charge of by the end of the native forests.

Also is analysed the actual legislation about forests and environment and its implications with the charcoal production. The mains strategies of the big consumers of charcoal and possibilities to use mineral coke is investigated.

SUMÁRIO

	<i>pag</i>
INTRODUÇÃO	1
1. Considerações iniciais	2
2. Planejamento energético e energia na siderurgia	4
3. Objetivos, temas relevantes e hipóteses	9
4. Marcos históricos e teóricos	13
5. Procedimentos metodológicos	20
CAPÍTULO 1 - SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS DO SETOR SIDERÚRGICO	23
1. Considerações iniciais sobre o setor siderúrgico	24
2. Panorama internacional do setor siderúrgico	25
3. Estrutura de produção da siderurgia brasileira	31
4. Aspectos sócio-econômicos	35
5. Aspectos prospectivos	38
6. Sobre a privatização do setor siderúrgico	41
7. Considerações finais sobre o setor siderúrgico	45
CAPÍTULO 2 - A UTILIZAÇÃO DE ENERGIA NA SIDERURGIA BRASILEIRA	46
1. Sobre o processo de fabricação de ferro	47
2. A siderurgia e a matriz energética brasileira	50
3. Carvão mineral metalúrgico	52
4. Energia elétrica	58
5. Carvão vegetal	62
6. Considerações finais sobre energia na siderurgia	67

	<i>pag</i>
CAPÍTULO 3 - A PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL	68
1. Considerações iniciais sobre a produção de carvão vegetal	69
2. Produção de lenha de florestas nativas	70
3. Produção de lenha de florestas plantadas	74
4. Carvoejamento	76
4.1. <i>Carvoejamento em matas nativas</i>	76
4.2. <i>Carvoejamento em florestas plantadas</i>	77
4.3. <i>Eficiência do processo de carvoejamento</i>	78
5. A legislação atual e suas implicações com a atividade de carvoejamento	81
6. Dinâmica atual da produção de carvão vegetal	86
7. Considerações finais sobre este CAPÍTULO	94
CAPÍTULO 4 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DA PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL	95
1. Aspectos globais	96
2. Aspectos sócio-econômicos da atividade de carvoejamento em matas nativas	97
2.1. <i>Motivação econômica do carvoejamento em matas nativas</i>	97
2.2. <i>Custos de produção do carvoejamento em matas nativas</i>	98
2.3. <i>Principais atores envolvidos na atividade de carvoejamento de matas nativas</i>	99
2.4. <i>Comercialização do carvão vegetal nativo</i>	100
2.5. <i>Condições de trabalho e qualidade de vida dos trabalhadores em carvoarias</i>	101
3. Aspectos sócio-econômicos da atividade de carvoejamento em reflorestamentos	106
3.1. <i>A empresa florestal</i>	106

	<i>pag</i>
3.2. <i>A empresa carvoejadora</i>	108
4. Consumo de combustíveis fósseis na produção de carvão vegetal de florestas plantadas	114
4.1. <i>Fase A: Produção florestal</i>	114
4.2. <i>Fase B: Exploração florestal</i>	116
5. Considerações finais em relação a este CAPÍTULO	120
CAPÍTULO 5 - MEIO AMBIENTE E SIDERURGIA A CARVÃO VEGETAL	121
1. Considerações iniciais sobre recursos e renovabilidade	122
2. Implicações e consequências ambientais da produção e utilização de carvão vegetal	124
2.1. <i>Desmatamento de florestas nativas</i>	124
2.2. <i>Florestas homogêneas de eucalipto</i>	126
2.3. <i>Produção e utilização de carvão vegetal</i>	130
3. O carvão vegetal e o balanço de CO ₂	132
4. Análise econômico-ecológica da produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia	136
4.1. <i>Aspectos conceituais da economia ecológica</i>	136
4.2. <i>Avaliação dos principais impactos ambientais na produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia</i>	138
4.3. <i>Apropriação dos custos ambientais na siderurgia a carvão vegetal</i>	141
5. Considerações finais sobre a análise ambiental da siderurgia a carvão vegetal	143
CAPÍTULO 6 - DILEMAS E CONTRADIÇÕES	145
1. Introdução	146
2. O redutor alternativo ao carvão vegetal: o coque mineral e suas questões ambientais e sócio-econômicas	147

	<i>pag</i>
3. Alternativas e estratégias dos principais consumidores de carvão vegetal	152
3.1. <i>Sindicato da Indústria do Ferro-Gusa do Estado de Minas Gerais - SINDIFER</i>	152
3.2. <i>Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira</i>	155
3.3. <i>Companhia ACESITA Energética</i>	157
3.4. <i>Siderúrgica MANNESMANN S.A.</i>	159
4. Considerações Finais	162
4.1.0 <i>planejamento energético e o setor siderúrgico oligopolizado privado</i>	162
4.2. <i>Siderurgia, uma questão de energia e meio ambiente</i>	162
4.3. <i>Modernização social e ambiental: obstáculos e condicionantes</i>	164
4.4. <i>Avanço do coque de minério e agravamento da crise ambiental: paradoxos e equívocos atuais</i>	165
BIBLIOGRAFIA	167
1. Bibliografia	168
2. Fontes Consultadas	174
ANEXOS	176
1. Metodologia utilizada para valoração econômica de impactos ambientais da siderurgia a carvão vegetal	177
2. Relação de pessoas/instituições contactadas e entrevistadas	198
3. Relação dos produtores independentes de ferro-gusa	199
MATERIAL DOCUMENTAL	201

LISTA DE QUADROS

	<i>pag</i>
1.1 Produção de Aço Bruto nos principais Países Desenvolvidos	26
1.2 Produção de Aço Bruto em Países em Desenvolvimento	28
1.3 Consumo aparente dos três maiores consumidores de Aço Bruto nos últimos anos.	29
1.4 Indicadores Econômicos e Sociais - Setor Siderúrgico	35
1.5 Produção brasileira de aço bruto por tipo	38
1.6 Principais importadores de produtos siderúrgicos (acabados e semi-acabados) brasileiros	39
1.7 Moedas Utilizadas nos Leilões da Privatização	42
1.8 Mapa da Privatização do Setor Siderúrgico	43
2.1 Consumo de energia na indústria de ferro-gusa e aço nos últimos cinco anos	51
2.2 Evolução do consumo específico de coque mineral em alto forno	53
2.3 Consumo de Carvão Mineral Coqueificável Nacional e Importado nos últimos anos	55
2.4 Custos do carvão mineral metalúrgico nacional em relação ao norteamericano	56
2.5 Aspectos qualitativos do carvão mineral metalúrgico nacional em relação ao norteamericano	57
2.6 Consumo de Energia Elétrica na Siderurgia de Ferro-Gusa e Aço.	58
2.7 Consumo de Energia Elétrica no Setor Industrial Sidero-Metalúrgico	58
2.8 Evolução do consumo final energético de carvão vegetal no Brasil nos últimos anos	62
2.9 Evolução da produção brasileira de carvão vegetal de florestas nativas e plantadas	63

	pag
2.10 Cálculo da participação ponderada das diversas tipologias de matas nativas na produção de carvão vegetal das áreas de desmatamento	64
2.11 Estimativa da área de florestas nativas desmatadas anualmente para a produção de carvão vegetal	65
2.12 Previsão de produção sidero-metalúrgica do Programa Grande Carajás - PGC - Ano 2010	66
3.1 Produtividade média de lenha, biomassa total e estoque de carbono para diferentes formações florestais	72
3.2 Incremento Médio Anual em diferentes faixas de idade para uma área de regeneração de cerrado	73
3.3 Evolução da área de reflorestamento no Brasil	74
3.4 Produtividade média encontrada em floresta de eucalipto nas principais regiões produtoras de Minas Gerais	75
3.5 Impactos de diferentes combinações de tecnologia de conversão floresta/energia	80
3.6 Alíquotas da "taxa florestal" para o estado de Minas Gerais, vigentes a partir de janeiro de 1994	85
3.7 Área reflorestada pelo setor siderúrgico a carvão vegetal	85
3.8 Evolução do consumo de carvão vegetal por estado	86
3.9 Distribuição das florestas de eucalipto disponíveis para corte no Estado de Minas Gerais	87
3.10 Distribuição do potencial florestal de matas nativas no Estado de Minas Gerais	88
3.11 A atividade carvoeira "formal" na Região Noroeste de Minas Gerais	89
3.12 Número de carvoeiros em função da escala de produção da atividade carvoeira "formal" na Região Noroeste de Minas Gerais	90
3.13 Nível da atividade de desmatamento nos últimos 5 anos na Região Noroeste	91
3.14 Destinação das áreas desmatadas na Região Noroeste de Minas Gerais	91

	<i>pag</i>
3.15 Participação das diversas tipologias de cobertura vegetal na composição da área desmatada na Região Noroeste	92
3.16 Estimativa da área de florestas nativas desmatadas anualmente em Minas Gerais para a produção de carvão vegetal	92
3.17 Estimativa para as áreas desmatadas no estado de Minas Gerais, por região de planejamento	93
4.1 Mão-de-obra na siderurgia a carvão vegetal	96
4.2 Planilha de Custo: Carvão Vegetal de Matas Nativas	98
4.3 Planilha do custo de produção de carvão vegetal, conforme praticado pela SEMCO	110
4.4 Consumo de combustíveis líquidos na produção e transporte de carvão vegetal de florestas plantadas	118
5.1 Impactos da Produção e Utilização do Carvão Vegetal sobre o Meio Ambiente	129
5.2 Balanço de Carbono na atividade de reflorestamento com eucalipto em relação à biomassa original e às diferentes tipologias de matas nativas	133
5.3 Balanço de massa para a geração de biomassa utilizada na siderurgia autosustentada	134
5.4 Balanço de CO ₂ e O ₂ na siderurgia a carvão vegetal	135
5.5 Valoração dos custos de Impactos Ambientais na Siderurgia a Carvão Vegetal	140
5.6 Custo de produção do ferro-gusa a carvão vegetal	142
6.1 Características operacionais de alto fornos a carvão vegetal e a coque mineral	149
6.2 Preços médios praticados na compra de carvão vegetal de origem nativa	150
6.3 Localização dos produtores de ferro-gusa por estado e capacidade nominal de produção	153

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	<i>pag</i>
FOTO 4.1 - Uma habitação de família de carvoeiros	104
FOTO 4.2 - Trabalhadores carregando com lenha o forno de carvoejamento	104
FOTO 4.3 - Praça de fornos de carvoejamento nativo de rizado de desmatamento para formação de pastagens	105
FOTO 4.4 - Pátio de praça de fornos com lenha nativa embandeirada para carvoejamento	105
FOTO 4.5 - Operação de corte de eucalipto para carvoejamento	112
FOTO 4.6 - Operação de transporte da lenha de eucalipto para os fornos de carvoejamento	112
FOTO 4.7 - Praça de fornos em operação em uma área de reflorestamento	113
FOTO 4.8 - Pátio de uma usina siderúrgica a carvão vegetal não integrada - guseiro	113

LISTA DE FIGURAS

	<i>pag</i>
1.1 Produção de aço bruto no mundo	25
1.2 Produção de aço bruto nos países desenvolvidos	27
1.3 Produção de aço bruto nos países em desenvolvimento	27
1.4 Produção e consumo de aço dos principais países	29
1.5 Produção de aço bruto por tipo de empresa	32
1.6 Produção de aço bruto das usinas integradas a coque	32
1.7 Produção de aço bruto das usinas a carvão vegetal	33
1.8 Produção de aço bruto das empresas semi-integradas	34
1.9 Consumo "per capita" de aço no mundo - base 1990	40
2.1 Fluxograma de produção de ferro-gusa em alto forno a carvão vegetal	49
2.2 Energia na Siderurgia	50
3.1 Regiões de planejamento de Minas Gerais	87
4.1 Sistema de suprimento de carvão vegetal no Brasil	119
6.1 Carvão vegetal X coque. Ponto de equilíbrio	151
6.2 Distribuição e localização dos produtores de ferro-gusa	154

SIGLAS UTILIZADAS

ABRA	- Associação Brasileira de Reforma Agrária
ABRACAVE	- Associação Brasileira de Carvão Vegetal
ACESITA	- Companhia Aços Especiais Itabira
AÇOMINAS	- Aço Minas Gerais SA
BEN	- Balanço Energético Nacional
CEMIG	- Companhia Energética de Minas Gerais
CETEC/MG	- Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
COPAM/MG	- Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais
COSINOR	- Companhia Siderúrgica do Nordeste
COSIPA	- Companhia Siderúrgica Paulista
CPT	- Comissão Pastoral da Terra
CSBM	- Companhia Siderúrgica Belgo Mineira
CSN	- Companhia Siderúrgica Nacional
CST	- Companhia Siderúrgica de Tubarão
FEAM/MG	- Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais
IBAMA	- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBS	- Instituto Brasileiro de Siderurgia
IEF/MG	- Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais
IMA	- Incremento Médio Anual
IPCC	- Intergovernmental Panel of Climatic Changes
MAFLA/SA	- Mannesmann Florestal SA
MINFRA	- Ministério da Infraestrutura
PGC	- Programa Grande Carajás
SEMCO	- Serviços de Empreitadas e Construções Ltda
SINDIFER	- Sindicato da Indústria do Ferro de Minas Gerais
UHE	- Usina Hidroelétrica
UPFMG	- Unidade Padrão Fiscal de Minas Gerais
USIMINAS	- Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais SA

INTRODUÇÃO

*"Natureza infinita, como poderei
agarrá-la?
Onde estão suas tetas, fonte de toda
vida(...)
por quem meu coração vazio anseia."*

Goethe

1. Considerações iniciais

Ao introduzir o presente trabalho de investigação, desenvolvido no âmbito da área de planejamento energético, cumpre estabelecer de início as bases conceituais subjacentes às seguintes questões: Qual visão da energia? Qual visão do planejamento energético? Na sequência, cumpre introduzir a dimensão energética do setor siderúrgico e estabelecer as prioridades do planejamento energético para esse setor.

Desde as formulações iniciais do conceito de energia no início do século XIX, e com a posterior contribuição da termodinâmica, uma imagem se impôs aos poucos: a da energia como uma pura realidade física controlável por processos técnicos segundo uma lógica puramente econômica. Conforme Debeir *et al.* (1993),

"O estudo cada vez mais especializado destes processos e desta lógica - máquinas, capitais, organizações do trabalho, redes de troca - formam a base da reflexão sobre a energia. Esta foi pensada como um dado bruto, implicitamente considerada neutra, ilimitada, inesgotável como a água ou o oxigênio, desprovida de qualquer influência particular sobre a evolução social (à qual pelo contrário, é subordinada), dominável à vontade. Para as ciências humanas, a energia não existe como objeto específico de conhecimento".^[1]

Ainda nas últimas décadas de 70 e 80, predominava essa lógica e essa visão na tentativa de compreensão da "crise energética" que assustou todo o mundo industrializado. Consequentemente, as saídas e soluções tentadas, necessariamente passariam pela busca do incremento na produção de determinadas formas de energia e na busca de formas substitutas. As tentativas de mudanças nos "estilos de desenvolvimento", na direção da redução dos padrões de consumo, por exemplo, a rigor não foram consideradas.

Com o advento, ou reconhecimento, da crise ambiental, na década de 80, e o agravamento da crise social, particularmente no Terceiro Mundo, começou-se a reconhecer a necessidade de compreensão de forma indissociada as questões do *desenvolvimento econômico* - e portanto da oferta de energia, das *desigualdades sociais* e dos *limites ambientais*, em todos os seus condicionantes e implicações. A busca isolada ou compartimentada, da compreensão e solução dessas questões tem levado a propostas e visões excludentes e quase sempre inexecutáveis. A esse respeito é oportuno registrar a opinião de Debeir *et al.* (1993) em crítica à análise isolada comumente praticada por especialistas de algumas áreas como ecologistas, biólogos e engenheiros termodinâmicos:

"... volta-se a uma concepção do mundo que substitui o materialismo econômico (construído no século XIX sobre o modelo da mecânica racional) por um materialismo energético. A partir de tais modelos, a busca de alternativas sociais reduz-se a uma busca de alternativas energéticas e, na falta de uma visão crítica da

[1] - cf. Debeir, Jean-Claude; Deleáge, Jean-Paul e Hémerly, Daniel. "Uma História da Energia". Trad. Sérgio Salvo Brito. Editora Universidade de Brasília. 440 p. 1993. p. 9.

sociedade, baseada na ecoenergética, torna-se uma simples engenharia do meio ambiente."^[2]]

Infelizmente, mesmo considerando o acerto nas interpretações acerca do acelerado consumo dos estoques de energia e do elevado ritmo de destruição e modificação da biosfera, não há como fugir dos condicionantes sociais - ditados muitas vezes pelas necessidades básicas de grande parte da população - como também dos condicionantes históricos do processo de civilização.

A busca, senão de um ponto de equilíbrio, de pelo menos uma inflexão nesse processo, remete à necessidade da tentativa de se exercitar a análise segundo uma visão integrativa do sistema em que interagem as diversas esferas do conjunto das atividades humanas: *a dos modos de produção; a da formação social; e a da biosfera*. O nosso desafio aqui, portanto, passa a ser tentar esse exercício na busca da compreensão da realidade complexa formada em torno da produção e utilização de uma determinada forma de energia - no caso, o carvão vegetal para a siderurgia.

[²] - cf. Debeir et al., opus cit. p. 11.

2. Planejamento energético e energia na siderurgia

Conceitualmente o planejamento energético compreende um conjunto sistemático de conhecimentos e técnicas interdisciplinares aplicados à análise da estrutura de oferta e demanda de energia e ao estudo do comportamento desta estrutura energética em função de determinantes técnicos, econômicos, sociais e ambientais, os quais, em última instância vão determinar as decisões sobre projetos, programas, investimentos, preços, etc.

Nos diferentes países são diversas as motivações para a interferência no funcionamento dos seus sistemas energéticos. Em cada caso, as prioridades podem variar entre segurança do abastecimento, proteção ao consumidor, autosuprimento, controle da gestão dos recursos naturais, etc. Mesmo nos países com economia de mercado, as intervenções indiretas, via regulamentação, controle de preços e de estoques de combustíveis, são as mais frequentes. Não raro, a garantia do abastecimento e a proteção dos consumidores têm justificado ações estruturais tais como as nacionalizações, as privatizações, as fusões ou os desmantelamentos das empresas.^[3] Até então, em quase todos os casos, os objetivos explícitos e implícitos das políticas energéticas estão relacionados com a garantia e/ou com o aumento da oferta global de energia. Na realidade, o questionamento dos padrões atuais de "consumo" ainda não foi incorporado de forma definitiva ao processo de planejamento das políticas públicas, particularmente, das políticas energéticas.

Por outro lado, ainda não se dispõe de uma prática que permita ao planejamento energético o completo tratamento de todas as relações de causa e efeito no âmbito das diversas políticas públicas, setoriais e regionais, uma vez que, o suprimento de uma forma de energia, compreende na verdade um complexo circuito de atividades econômicas e sociais, que passam pelo suprimento de insumos básicos e semi-manufaturados, de serviços, inclusive serviços ambientais, de bens de capital e equipamentos, envolvendo trabalhadores, pessoas afetadas direta e indiretamente por essas atividades, riscos à saúde, riscos ambientais, etc.

O estudo do suprimento de carvão vegetal - como redutor e insumo energético - ao setor siderúrgico enquadra-se dentro da necessidade de se tentar, no âmbito do planejamento energético, compreender a complexa dinâmica das atividades que se desenvolvem nas diversas esferas das atividades humanas (a dos modos de produção, a da formação social e a da biosfera).

O carvão vegetal e o coque de carvão mineral são os principais redutores utilizados na siderurgia brasileira, respondendo aproximadamente por 1/3 e 2/3 de toda a produção de ferro-gusa no país. Em termos energéticos a lenha como fonte primária responde por cerca de 16% de toda a energia produzida atualmente no Brasil. A lenha e o carvão vegetal são os únicos combustíveis consumidos no país que nunca tiveram seus preços controlados pelo governo.

O processo siderúrgico, desde a mineração até a usina siderúrgica envolve o consumo de enormes blocos de energia, constituindo-se num setor

[3] - Ver Martin, Jean-Marie. "A economia mundial da energia." Trad. Elcio Fernandes. Editora UNESP. São Paulo. 135p. 1993. (p. 89)

onde a atuação do planejamento energético se faz necessária, não só pela grande demanda de energia, mas, principalmente, pelas possibilidades e alternativas disponíveis, os ganhos de eficiência a serem conquistados, os riscos humanos envolvidos, os impactos ambientais relacionados e até mesmo pela importância estratégica do setor para a economia como um todo.

Na sequência, estão relacionados algumas grandezas e parâmetros de interesse do planejamento energético, referentes à atividade siderúrgica no Brasil.[⁴]

a) *Conteúdo energético das matérias primas*

Representado pelos conteúdos energéticos da biomassa florestal, do carvão mineral e dos principais minérios e fundentes consumidos na siderurgia. Em termos médios são consumidos anualmente:

- 40 milhões de m³ estéreos[⁵] de lenha de floresta nativa, o que corresponde a cerca de 40 milhões de Gcal e a uma área desmatada da ordem de 650 mil hectares;

- 20 milhões de m³ st de lenha de eucalipto, o que corresponde a cerca de 26 milhões de Gcal e ao corte de madeira de uma área de 240 mil hectares de eucalipto;

(Em ambos os casos pode-se considerar um desperdício de biomassa pelo não aproveitamento da galharia e que corresponderia a cerca de 20% do conteúdo energético da lenha aproveitada.)

- cerca de 9,4 milhões de toneladas de coque de carvão mineral originalmente produzidos a partir de cerca de 12,5 milhões de toneladas de carvão metalúrgico, correspondentes a cerca de 91 milhões de Gcal;

- aproximadamente 32 milhões de toneladas de minério de ferro e cerca de 420 mil toneladas de minério de manganês;

- cerca de 3,5 milhões de toneladas de sucata geradas no próprio processo siderúrgico e mais 2,6 milhões de toneladas de sucata de ferro e aço adquiridas no mercado.

b) *Energia e transporte no setor siderúrgico*

O transporte do carvão vegetal até as siderúrgicas é feito via rodoviária e em geral representa o seu principal item de custo. Anualmente são transportados cerca de 23,3 milhões de m³ de carvão vegetal a uma

[⁴] - Dados e informações estatísticas sobre a siderurgia brasileira podem ser encontrados em: Instituto Brasileiro de Siderurgia. "Anuário Estatístico do Brasil". IBS. Rio de Janeiro, 1992.

[⁵] - O metro cúbico estéreo (m³ st) é a unidade volumétrica da lenha e corresponde a aproximadamente 0,7 m³ sólido. O m³ st é obtido a partir de um cubo formado por pilhas de lenha, com 1,0 m de aresta.

distância média da ordem de 400 km o que representa um consumo de óleo Diesel somente nesse transporte da ordem de 100 milhões de litros.

O transporte do carvão mineral até as coquearias é feito por via ferroviária, a partir dos portos de desembarque, implicando num deslocamento de cerca de 11,2 milhões de toneladas de carvão por ano, basicamente nos eixos Vitória(ES)-Ipatinga(MG)-Ouro Preto(MG) e Mangaratiba(RJ)-Volta Redonda(RJ) -Belo Horizonte(MG)

São transportados cerca de 32 milhões de toneladas de minério de ferro desde as minas, a distâncias que variam de 10 a 100 quilômetros dos silos de estocagem. A maior parte é transportada via rodoviária com um consumo estimado de cerca de 50 milhões de litros de óleo Diesel por ano.

O minério de manganês, cerca de 420 mil toneladas é extraído e transportado a distâncias em torno de 100 km das usinas siderúrgicas.

As cerca de 2,6 milhões de toneladas de sucata de ferro e aço adquiridas no mercado são transportadas até as usinas por caminhões a Diesel desde os principais centros urbanos até as usinas siderúrgicas.

c) Consumo de energia na atividade siderúrgica

Ao longo da sequência de atividades produtivas que são desenvolvidas até a obtenção do aço bruto nas siderúrgicas, grandes quantidades de energia são consumidas em processos que, em alguns casos, são caracterizados pelos baixos índices de eficiência e pela ocorrência de desperdícios. Algumas dessas atividades são a seguir destacadas, pela importância que representam como objeto de estudo para área de planejamento energético.

- na exploração florestal: no caso das matas nativas o consumo de energia comercial refere-se apenas ao corte das árvores, quando realizado por motosserras, e ao transporte da lenha até o pátio das carvoarias; no caso das florestas plantadas, há um razoável consumo de energia, que começa no desmatamento mecanizado da cobertura vegetal nativa, e passa por várias atividades tais como o preparo do solo, plantio, tratos culturais, corte da floresta, carregamento e transporte da lenha. Em todas essas atividades, verifica-se o consumo de energia comercial, basicamente derivados de petróleo, tais como óleo Diesel, gasolina e óleo lubrificante. Conforme dados levantados na presente investigação, para cada m^3 st de lenha de eucalipto produzida é consumido 0,65 kg de combustível fóssil. Referido cálculo, se estendido ao carvão vegetal posto na porta da siderúrgica, pode chegar a 4,60 kg de combustível por m^3 de carvão.

- no carvoejamento: nesta atividade verifica-se um dos principais focos de desperdício energético. O rendimento volumétrico situa-se na faixa de 3 m^3 st de lenha de mata nativa por m^3 de carvão e de 2 m^3 st de lenha de eucalipto por m^3 de carvão vegetal. Em termos de rendimento de massa (base seca), este situa-se na faixa de 30 a 35 % para carvão obtido de madeira de eucalipto. Apesar da tecnologia já disponível para recuperação de alcatrão e de gases condensáveis, o aproveitamento desses subprodutos do carvoejamento é realizado apenas em raríssimos casos, por algumas grandes empresas florestais vinculadas às grandes siderúrgicas integradas. A eficiência energética do processo de carvoejamento tem se situado abaixo de 50%.

- na mineração: além das cerca de 32 milhões de toneladas de minério de ferro consumidas pela siderurgia nacional, são exportadas a cada ano cerca de 115 milhões de toneladas desse minério. No total, nessas atividades de extração e beneficiamento são consumidos em termos aproximados, 590 milhões de litros de óleo combustível; 92 milhões de litros de óleo diesel e 6.000 GW.h de energia elétrica.

- na coqueificação: atualmente todo o carvão metalúrgico utilizado na coqueificação é de origem importada. São consumidos no país cerca de 9,4 milhões de toneladas de coque, das quais 950 mil toneladas são importadas diretamente e 8,5 milhões de toneladas são obtidas a partir da coqueificação de cerca de 11,2 milhões de toneladas de carvão metalúrgico. Nesse processo são produzidos cerca de 3,5 milhões de m³ de gás de coqueria que são utilizados no próprio processo siderúrgico, podendo também ser utilizado para a geração de eletricidade.

- na redução: a cada ano a indústria siderúrgica brasileira processa cerca de 32 milhões de toneladas de minério de ferro, produzindo cerca de 23 milhões de toneladas de ferro-gusa. O processo de redução atualmente empregado na maioria dos altos fornos, principalmente os altos fornos a carvão vegetal, apresenta eficiência energética na faixa de 29 a 36 %. Melhorias técnicas tais como a injeção de finos de carvão e a redução das perdas de calor do processo, entre outras, poderiam reduzir o consumo específico de carvão vegetal de 3,5 m³ para cerca de 2,8 m³ por tonelada de ferro-gusa.

Tendo em conta esses volumes de matérias primas extraídas, beneficiadas, transportadas e processadas no âmbito da atividade siderúrgica, as quantidades de energia envolvidas e as peculiaridades na produção e uso de algumas dessas formas de energia, como o carvão vegetal, atribui-se ao planejamento energético a responsabilidade de incluir em suas **prioridades** e **preocupações** estudos e diagnósticos com vistas a oferecer entre outras as seguintes contribuições:

- acompanhamento e avaliação das eficiências reais e das margens de ganho de *energia virtual*, por meio da redução de perdas;
- a diminuição de riscos sociais e ambientais associados às várias etapas industriais;
- a redução da intensidade energética de todo o circuito;
- o desenvolvimento de processos de reciclagem de materiais e energias secundárias, de subprodutos e de sucatas pós-consumo;
- o estudo de medidas de aumento de eficiência das conversões e transportes de materiais;
- a busca de alternativas que levem à diminuição dos efeitos negativos e à superação das causas das principais questões sociais localizadas no âmbito da cadeia produtiva do processo siderúrgico;
- o equacionamento, fornecendo alternativas e possibilidades, da questão do uso do redutor mais adequado à siderurgia dentro das condições brasileiras.

Nesse campo de trabalho, uma significativa contribuição que se poderia buscar no âmbito do planejamento energético, seria a compreensão dos complexos problemas de natureza social, econômica e ambiental que envolvem a produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia brasileira - uma de suas principais formas de energia renovável. Dentro desse espírito é que foi motivada e conduzida a presente investigação.

3. Objetivos, temas relevantes e hipóteses

A presente investigação teve por principal objetivo analisar o carvão vegetal na siderurgia brasileira, tendo como fio condutor as relações e implicações envolvendo a produção e o consumo daquele insumo energético, suas consequências sobre a sociedade e os impactos e demandas do meio ambiente.

O carvão vegetal como insumo energético tem reclamado maior atenção dos interessados em planejamento energético, seja pela sua expressiva participação na matriz energética brasileira, seja pelo seu peculiar sistema de produção e oferta no mercado consumidor.

Em relação à sociedade, o contingente de trabalhadores (superior a 100 mil pessoas) envolvidos ao longo de sua cadeia de produção e utilização e, principalmente, as condições de trabalho a que em geral estão submetidos, justificaria, por si, uma linha de estudos específica.

Igualmente, do ponto de vista ambiental, a preocupação com esse combustível tem estado na ordem do dia, principalmente em decorrência da questão dos desmatamentos e suas consequências, suscitando a criação de leis específicas tanto a nível federal quanto estadual, as quais, em sua implantação, têm implicações que transcendem o nosso cultural imediatismo, prevendo metas de auto-suprimento a nível de consumidor que devem ser cumpridas até o final da presente década.

Alguns aspectos, considerados mais relevantes relacionados com a produção e consumo do carvão vegetal na siderurgia, merecem ser destacados como forma de introduzir as principais preocupações que estiveram presentes até o final do presente estudo.

- A viabilização no Brasil, em meados da década de 30, da siderurgia a carvão vegetal em grande escala, teve como suporte o histórico baixíssimo custo da mão-de-obra rural e como lastro um "berço esplêndido" de matas nativas e recursos naturais a devastar;

- A questão social envolvida com a atividade de carvoejamento não evoluiu. O processo ainda está baseado na brutal exploração da mão-de-obra e somente tem se sustentado devido ao seu baixíssimo custo, operando em condições marginais à legislação trabalhista vigente. O imediato cumprimento dessa legislação poderia inviabilizar o custo do insumo energético carvão vegetal para a siderurgia;

- Há muito se faz desejar o conhecimento técnico-científico do manejo das principais formações florestais nativas, com vistas ao seu aproveitamento de forma racional e sustentada. Ainda hoje, verifica-se a carência de políticas eficazes voltadas para o melhor aproveitamento da inevitável oferta de carvão vegetal de origem nativa no mercado;

- O setor siderúrgico brasileiro, formado e consolidado no âmbito do setor produtivo estatal, acaba de completar o seu processo de privatização. As transformações estruturais decorrentes da nova organização empresarial começam a apresentar suas primeiras implicações;

- Apesar de sua importância vital como energético e redutor, respondendo por cerca de 70% do custo final do ferro-gusa, o carvão vegetal não tem recebido a valorização devida como recurso nobre, acumulando enormes desperdícios energéticos e materiais no seu processo produtivo. A carboquímica continua sendo uma grande potencialidade não explorada;

- A siderurgia brasileira é a única no mundo a produzir aço bruto a carvão vegetal em grande escala (cerca de 7,5 milhões de toneladas anuais);

- As restrições legais de ordem ambiental atualmente impostas ao uso de carvão vegetal, vêm provocando a conversão para coque mineral dos altos fornos das siderúrgicas integradas a carvão vegetal e até mesmo de alguns produtores independentes.

Tomando como referência esses fatos e, de resto, a atual dinâmica do processo de produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia brasileira, algumas hipóteses foram formuladas como forma de nortear a busca de informações e o desenvolvimento de argumentações que serão desdobradas ao longo do trabalho.

Primeira hipótese

A atual política de liberalização e privatização, completada no setor siderúrgico e ora iniciada no setor energético, poderá acarretar profundas transformações na estrutura de abastecimento energético do setor siderúrgico. O completo abandono do carvão metalúrgico nacional pode ser apresentado como uma primeira consequência. O aumento da cogeração e autogeração de energia elétrica, poderá ser a saída para a presumível prática de tarifas sem subsídios num provável setor elétrico oligopolista privado. O setor siderúrgico como um todo, sendo considerado um grande consumidor de energia elétrica, deverá rever suas estratégias de suprimento e mesmo de oportunidades de investimentos, dada a nova fase de participação do capital privado na atividade de geração de eletricidade.

Segunda hipótese:

A principal motivação para o carvoejamento de material lenhoso de matas nativas não é a demanda da siderurgia a carvão vegetal, mas, sim, a expansão da fronteira agropecuária, a qual continuará a se expandir, disponibilizando tal material lenhoso. A confirmação desta hipótese trás a discussão sobre quais as alternativas e estratégias a serem adotadas pelos pequenos e médios produtores independentes - guseiros - mormente aquela centena de produtores com escala de produção abaixo de 100 toneladas diárias. Devido a sua natureza dispersa e pequena escala de produção, o limite para a atividade desses guseiros, estará baseado no carvão vegetal do excedente de material lenhoso produzido nos desmatamentos da expansão da fronteira agropecuária.

Terceira hipótese:

Amparada no grande apelo da mídia nacional e internacional e , principalmente nos movimentos sociais organizados por entidades como as ONG's por exemplo, a questão ambiental evoluiu de forma significativa, com resultados concretos traduzidos em iniciativas institucionais, legislativas, normativas, fiscalizatórias e até punitivas, particularmente relacionadas com os problemas do desmatamento. Por seu lado a questão social relacionada com a atividade carvoeira, caracterizada pela histórica exploração do trabalho sob condições sub-humanas e até mesmo de trabalho escravo, tenderá a ser melhor encaminhada nos próximos anos. O equacionamento destas duas questões deverá conduzir à redução na oferta de carvão vegetal nativo e o aumento do custo de produção do carvão vegetal de origem de reflorestamento, em virtude da aplicação das legislações ambiental e trabalhista.

Quarta hipótese:

A dinâmica da questão ambiental da produção de carvão vegetal de matas nativas e florestas plantadas encontra nesse setor um campo propício para o exercício da valoração econômica ambiental e para o possível estabelecimento de políticas ambientais preventivas e/ou compensatórias. As "taxas florestais" atualmente em vigor representam na prática as primeiras tentativas. Entretanto, as principais dificuldades a serem superadas ainda estão relacionadas com os procedimentos metodológicos para a mensuração e/ou valoração dos custos ambientais. No presente caso, a não apropriação desses custos ambientais poderá estar acarretando a transferência de renda de outros setores produtivos localizados a jusante do setor siderúrgico, como o setor elétrico, por exemplo, que tem suas represas assoreadas pela erosão decorrente do desmatamento.

Quinta hipótese:

A evolução da questão ambiental no setor carvoeiro tem levado a uma situação paradoxal: a restrição ao uso de matas nativas e indução ao reflorestamento vem conduzindo a que as grandes siderúrgicas a carvão vegetal passem a "defender" o coque mineral, mesmo com todo o seu poder de poluição ambiental, como forma de evitar o desmatamento, o qual, entretanto, continuará ocorrendo em grande parte como consequência da expansão da fronteira agropecuária. Assim, a atual legislação ambiental contribui, paradoxalmente, para deslocar a grande siderurgia a carvão vegetal, para a via "fóssil" à base de coque mineral importado. A conversão dos altos fornos para o coque mineral deverá ser então o caminho natural da indústria siderúrgica a carvão vegetal de maior porte. Entretanto, a real motivação desta opção decorre muito mais pela projeção de preços futuros, pela garantia da oferta e pelas facilidades de aquisição do combustível e redutor em grandes volumes, do que por reais interesses relacionados com a melhoria das condições ambientais.

4. Marcos históricos e teóricos

Para caracterizar a linha teórica desta investigação, alguns fatos históricos e alguns autores merecem ser referenciados, pela importância de seus desdobramentos e contribuições em relação a aspectos como as interações sociais, ambientais e econômicas envolvidas na produção e utilização de sistemas e recursos naturais e energéticos.

Um momento marcante da história na discussão da utilização de recursos naturais com finalidades energéticas remonta aos primórdios da Revolução Industrial na Europa. A ampliação da produção siderúrgica que viria a possibilitar a expansão do maquinismo, estava condicionada à utilização em grande escala dos bosques nativos para a produção de carvão vegetal. A preocupação com o desaparecimento das matas já se fazia sentir em vários países, principalmente em decorrência da escassez de madeira para outras finalidades como a construção naval, de utensílios e outras. Tratando da importância do ferro e do surgimento do coque de carvão mineral para o surgimento na Inglaterra da I Revolução Industrial, Paul Mantoux registra:

"Como poderia haver escassez de ferro num país onde as jazidas eram abundantes? Por que a vida se retirava de regiões metalúrgicas antes florescentes? Isso se explica por uma razão muito simples: falta de combustível."^[6]

Tal combustível, o único até então utilizado para a redução do minério de ferro, era o carvão vegetal. Por este motivo, a maioria dos altos fornos foram localizados próximos às matas do sul da Inglaterra e algumas jazidas, muito distantes das matas, chegaram a ser completamente abandonadas.

"Para alimentar o fogo de uma forja, era preciso grande quantidade de madeira: ao redor de cada estabelecimento metalúrgico ocorria uma verdadeira hecatombe de árvores."^[7]

Já no século XVI a preocupação com o desmatamento na Inglaterra levou a promulgação de leis objetivando a proteção das matas: elas limitavam o número de forjas em certos condados e proibiam a sua instalação num raio de 22 milhas ao redor de Londres.

Yarranton, citado por Mantoux ^[8], argumentando em defesa dos empreendimentos siderúrgicos, já registrava naquela época que a indústria do ferro não podia ser responsabilizada pela conversão das matas em campos cultivados e pastos. É nesse momento histórico que surge então a busca de um combustível alternativo ao carvão vegetal para a indústria siderúrgica.

[6] - cf. Mantoux, Paul. "A Revolução Industrial no Século XVIII. Estudos sobre os primórdios da grande indústria moderna." Primeira Edição 1906, trad. bras. da Edição de 1957. Editora Hucitec, Unesp, 552 páginas, SP, 1985. p. 278.

[7] - cf. Mantoux, Paul, *opus cit.* p. 278.

[8] - Mantoux, Paul. *opus cit.* p. 279.

Data de tal época, portanto, a contraposição do carvão vegetal ao carvão mineral como insumo energético e redutor para o processo siderúrgico.

No início do século XVI já se percebia que o uso industrial em larga escala dos recursos naturais podia comprometer o uso agrícola, o uso recreativo e todos os demais. Em 1546, Giorgio Agricola, citado por Conti(1991)[⁹], escrevia sobre a metalurgia:

"Um dos argumentos mais fortes dos detratores desta atividade é a devastação do campo; por isso a lei proíbe aos italianos escavar a terra para extrair dela minérios, danificando o campo fértil, os vinhedos e os olivais. Eles deploram que as árvores sejam derrubadas para a construção de máquinas ou fundição de metais. O corte das matas leva ao extermínio das aves e outros animais que fornecem alimentos. A água utilizada na lavagem do minério, devolvida aos rios ou aos riachos, envenena os peixes e a caça. Conseqüentemente, os habitantes das regiões mineiras, devido aos estragos feitos no campo, nos bosques e rios, têm dificuldade para obter o necessário para viver."[¹⁰]

A percepção das implicações conflituosas entre progresso técnico, desenvolvimento e utilização de recursos naturais remonta então há alguns séculos atrás. Dessa forma, a incrível modificação nos modos de produção e de vida da humanidade, proporcionada pela dinâmica da Revolução Industrial, traz desde a sua origem tais implicações.

Até o final do século XVIII, período em que se verifica a grande expansão da siderurgia na Europa, motivada pela Revolução Industrial, havia no então Brasil-Colônia apenas forjas rudimentares e dispersas. No início do século XIX, época do Brasil-Reino, são criados os primeiros estabelecimentos siderúrgicos: a siderúrgica Ipanema (1810); a fábrica do Morro do Pilar (1810); e a usina de Congonhas do Campo (1811). Todos esses empreendimentos foram cercados de dificuldades, principalmente relacionadas com a falta de tecnologia e pessoal capacitado. Durante quase todo o século XIX, época do Brasil-Império, não se consolidou nenhuma grande fábrica e multiplica-se centenas de forjas rudimentares. Nessa fase, a única exceção seria a forja modelo de João Monlevade.[¹¹]

Somente na primeira fase do Brasil-República, final do século XIX e início do século XX, é que surgem no país os primeiros altos fornos a carvão vegetal. Nesse período destaca-se a criação da Usina Esperança e a Usina de Miguel Burnier, que apresentam sensíveis melhorias de processo e produção significativa, mas que não livram o país da condição de incipiente na produção siderúrgica, em pleno início do presente século. Com a eclosão da primeira guerra mundial (1914) e o conseqüente aumento da demanda mundial por ferro, inicia-se um processo de (re)vitalização da

[⁹] - Conti, Laura. "ECOLOGIA. Capital, Trabalho e Ambiente." Editora Hucitec, Unesp, 158 p. São Paulo, 1991.

[¹⁰] - cf. Conti, Laura. *opus cit.* pp 69-70.

[¹¹] - Sobre a história da siderurgia no Brasil ver: Magalhães Gomes, F. A. "História da Siderurgia Brasileira". Ed. Itatiaia e Ed. USP, 409 p., São Paulo, 1983.

siderurgia nacional, com a criação de políticas específicas e a promulgação de leis e decretos voltados para o desenvolvimento da siderurgia nacional.

É nesse período que surge, então, as primeiras e acaloradas discussões sobre a viabilidade da implantação dos grandes empreendimentos siderúrgicos a carvão vegetal. Dos grandes críticos daquela época, à opção pela siderurgia a carvão vegetal, destaca-se Labouriau, em posições como a abaixo transcrita:

"Em primeiro lugar, examinaremos a possibilidade de lançarmos mão do carvão de madeira como combustível para o tratamento dos nossos minérios. É o que se tem feito nos pequenos altos fornos atualmente em funcionamento entre nós, em Burnier, Esperança e Sabará, e esta experiência já é suficiente para estabelecer a conclusão de que, para a grande siderurgia, não poderá nos servir este recurso. Mesmo para pequenas instalações como as nossas atuais, é o aprovisionamento em carvão o ponto fraco, porque o combustível tendo de vir cada dia mais longe, fica cada dia mais caro. Poderá o carvão de madeira servir para instalações do tipo dessas, incontestavelmente úteis para o país, enquanto não tivermos aqui a siderurgia em larga escala, como poderá servir para pequenas usinas que se destinem a fabricos especializados, mas não servirá nunca para o solucionamento do nosso problema siderúrgico, que é, repitamo-lo ainda uma vez, fabricar economicamente os produtos correntes.

Nem se alegue a possibilidade de reflorestamento: para provar que não procede o argumento, bastará indagar dos resultados obtidos até hoje em Esperança. Se países como a Suécia, a Espanha e a Itália não conseguiram criar uma siderurgia nacional que abasteça o seu mercado interno, apesar de neles se encontrarem minérios de ferro e riquezas florestais e maugrado disporem de maiores elementos do que nós quanto a capital, valores técnicos e de organização, e possuir maiores facilidades de comunicação - não será entre nós que essa solução será viável. Na Suécia, a siderurgia com carvão de madeira vem sendo dirigida no sentido de uma especialização (produção de aços finos) e ultimamente a sua siderurgia se tem orientado na substituição dos altos fornos com carvão de madeira por fornos elétricos."^[12]

Os defensores da opção pelo carvão vegetal daquela época, utilizavam-se de diversos argumentos, quase sempre em torno da exuberância e das grandes extensões de nossas matas, as quais, não raro eram vistas como fator de impedimento ao progresso. Uma citação de Gonzaga de Campos, a propósito do Vale do Rio Doce, ilustra o início da polêmica do uso do carvão vegetal na siderurgia brasileira.

"A meio do caminho da extensão aproximada de 700 quilômetros que deverá mediar entre Itabira e o Porto de Vitória, existe uma vasta zona de matas, solo agrícola de primeira ordem, mas que até hoje tem servido de empecilho ao desenvolvimento local, e um trecho de

[¹²] - Labouriau, Fernando. "O nosso problema siderúrgico". *Typ. Besnard Frères*, Rio de Janeiro, 1924. pp 28-30. In: Magalhães Gomes, F. A. "História da Siderurgia Brasileira". Ed. Itatiaia e Ed. USP, 409 p., São Paulo, 1983. p. 183.

floresta impenetrável, verdadeiro espantalho desde os tempos coloniais. Os caminhos para a zona do ouro e dos diamantes fugiam para o oeste buscando os trilhos serranos dos campos. Era o selvagem feroz a amedrontar os aventureiros; depois a região da malária, onde o espesso da mata faz guerra ao vigor do homem. Algumas tentativas de colonização, deixando apenas como traço o caminho fluvial acidentado, perigoso, de pequena fragmentação.

Esta devastação das matas é indispensável para sanear a região..."^[13]

A história da siderurgia brasileira foi marcada, durante as primeiras décadas deste século, pelas discussões em torno das conveniências das duas opções de processo siderúrgico - o carvão vegetal e o coque de carvão mineral.

Do ponto de vista da perspectiva histórica da siderurgia e da contraposição do carvão vegetal em relação ao coque mineral, registram-se dois importantes marcos: 1) a implantação na década 20 da Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, que viria a ser a primeira usina siderúrgica integrada do Brasil e a maior usina a carvão vegetal do mundo; e 2) a implantação, na década de 40, da Companhia Siderúrgica Nacional-CSN, que viria a ser a primeira e uma das maiores siderúrgicas brasileiras a coque de carvão mineral. Durante as três últimas décadas conformou-se o chamado parque siderúrgico nacional, principalmente através de investimentos do setor estatal, sendo que, atualmente, todo o setor siderúrgico encontra-se privatizado. De todo o aço bruto produzido anualmente no Brasil, cerca de 24 milhões de toneladas, aproximadamente um terço é produzido a partir de carvão vegetal e dois terços a partir de coque de carvão mineral. Ambos os processos envolvem o consumo de grandes blocos de energia, sendo que as questões relacionadas com os impactos ambientais decorrentes de tal atividade têm sido bastante discutidas, tanto no meio acadêmico quanto através de organizações da sociedade civil e mesmo de trabalhadores do próprio setor.

As últimas décadas têm sido marcadas pelo avanço da conscientização da sociedade em relação às questões ambientais.

Particularmente nas áreas em que são produzidas ou consumidas grandes quantidades de energia, geralmente ocorrem em consequência impactos ambientais bastante sensíveis e que até então, vinham sendo consideradas como "externalidades" do processo econômico. No caso da siderurgia a carvão vegetal, as antigas discussões sobre os seus efeitos negativos sobre as matas nativas continuam presentes. Entretanto, a não consideração da complexa realidade social e econômica em que está envolvida pode levar a conclusões precipitadas ou ilusórias.

[13] - Campos, Gonzaga. Trecho de argumentação desenvolvida a propósito da polêmica sobre o uso do carvão vegetal na siderurgia brasileira, citado por Labouriau, Fernando. "O nosso problema siderúrgico". *Typ. Besnard Frères*, Rio de Janeiro, 1924. pp 28-30. In: Magalhães Gomes, F. A. "História da Siderurgia Brasileira". *Ed. Itatiaia e Ed. USP*, 409 p., São Paulo, 1983. p. 183.

A compreensão das relações entre os sistemas naturais e a intensificação dos processos econômicos vem recebendo contribuições de vários autores.

Conforme Brown e Flavin (1988), a cobertura vegetal é um dos mais visíveis indicadores da saúde da terra e certamente o mais importante dentro deste sistema de suporte a vida. A remoção de árvores pode acelerar o efeito de "run off" aumentando a erosão do solo, diminuindo a produtividade e afetando severamente o ciclo hidrológico, ocasionando secas e enchentes.[¹⁴]

Onde a remoção de árvores excede o replantio, o desflorestamento libera carbono que elevará o teor de dióxido de carbono da atmosfera contribuindo para o aquecimento global da terra. Durante longos períodos de tempo geológicos, a formação de solos excedeu a erosão natural, o que levou a formação da importantíssima camada de solo fértil que se depositou em toda a superfície terrestre. Recentemente, o desmatamento e a agricultura intensiva em terras erodíveis, têm revertido essa tendência de longo prazo, levando a uma gradual depleção da "sustentabilidade" desse sistema. Esses e outros danos irreversíveis à natureza são causados pela concepção equivocada de determinadas atividades econômicas. Sem uma compreensão da dinâmica desses processos, em suas dimensões sócio-econômicas e ambientais, e sem uma tentativa decidida de reordenamento de algumas atividades/prioridades, poder-se-á comprometer o futuro das próximas gerações. Estima-se que cerca de 11 milhões de hectares por ano são desmatados em florestas tropicais. Nos países industrializados, cerca de 31 milhões de hectares são afetados diretamente por poluição do ar e por chuvas ácidas [¹⁵].

Na visão de Tiezzi (1988) as modificações naturais, que antes ocorriam em períodos de milênios, hoje, com o forte impacto das modernas tecnologias, podem ocorrer em períodos brevíssimos. Os tempos biológicos entre uma geração e outra, na atualidade, são muito rápidos; a velocidade com que as novas gerações se defrontam com os processos produtivos e assimilam as novidades tecnológicas é enorme.

"O progresso é medido pela velocidade com que se produz; chega-se mesmo a imaginar que quanto mais rapidamente nos servimos dos recursos da natureza, tanto mais avança o progresso. Em outras palavras: quanto mais rapidamente se transforma a natureza, tanto mais se economiza tempo. Mas este conceito de *tempo tecnológico ou econômico* é exatamente o oposto do *tempo entrópico*. A realidade natural obedece a leis diferentes das econômicas e reconhece o *tempo entrópico*: quanto mais rapidamente se consomem os recursos naturais e a energia disponível no mundo, tanto menor é o tempo que permanece à disposição de nossa sobrevivência."
[¹⁶]

[¹⁴] - Brown, Lester R. and Flavin, Christopher. "The Earth's Vital Signs." In: Brown, Lester R.(Org.). "State of the World 1988." pp 3-21. *Worldwatch Institute*, Norton, N. Y., 1988.

[¹⁵] - Brown, Lester R. and Flavin, Christopher, *opus cit.*

[¹⁶] - cf. Tiezzi, Enzo. "Tempos históricos, tempos biológicos: a terra ou a morte: problemas da nova ecologia." *Ed. Nobel*, 204 p. São Paulo, 1988. p. 32.

Conforme aquele autor, basta lembrar que, na prática, os recursos em petróleo e carvão mineral foram quase totalmente utilizados por duas gerações que, num período de *tempo biológico* extremamente curto, destruíram o que estava à disposição, na terra, em matéria de fontes energéticas fósseis formadas ao longo de milhões de anos.

O questionamento dos estilos de desenvolvimento impostos ao mundo até há pouco dividido em dois blocos, e suas consequências para o meio ambiente, passou recentemente a ser incorporado às discussões não somente dos meios acadêmicos e das organizações não-governamentais mas também dos governos e dos organismos multilaterais. A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Brasil, chamou a atenção para vários ângulos dessa questão, particularmente em relação às posições dos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

"Se há uma síntese possível para este final de século, pode-se caracterizá-la como o esgotamento de um estilo de desenvolvimento que mostrou-se ecologicamente predatório, socialmente perverso e politicamente injusto. Nesse sentido, os sinais de vulnerabilidade do ecossistema planetário têm atuado como uma grande caixa de ressonância dos vários *esgotamentos* que assistimos encadear-se numa lógica irretorquível que leva à necessidade de mudanças profundas."^[17]]

Nos países desenvolvidos, os problemas do meio ambiente podem ser, em geral, associados à poluição. Suas políticas ambientais orientam-se, em decorrência disso, a evitar o agravamento da degradação ou, ainda, a restaurar os padrões de qualidade da água, ar e solo. Nos países subdesenvolvidos, a crise ambiental está claramente associada ao esgotamento da base de recursos naturais, e suas políticas devem dar prioridade à gestão racional desses recursos.^[18]]

De acordo com o Relatório do Governo Brasileiro para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a crise atual é, na verdade, *ecológica* (esgotamento progressivo da base de recursos naturais) e *ambiental* (redução da capacidade de recuperação dos ecossistemas). Mas, por outro lado, também é uma crise *política*, diretamente relacionada com os sistemas de poder para a distribuição e o uso de recursos da sociedade, o qual, em última instância, determina a situação de escassez absoluta (esgotamento do estoque de recursos) ou relativa (padrões insustentáveis de consumo ou iniquidades no acesso a eles).^[19]]

Ainda de acordo com aquele Relatório, não tem sentido opor meio ambiente e desenvolvimento, pois a qualidade do primeiro é o resultado da

[17]. - cf. BRASIL. "O desafio do desenvolvimento sustentável." *Presidência da República/CIMA*, 204 p., Brasília, 1991. p 13.

[18] - ver BRASIL. *opus cit.* p.14.

[19] - ver BRASIL. *opus cit.* p. 16.

dinâmica do segundo. Os problemas da preservação do meio ambiente são os problemas do desenvolvimento, os de um desenvolvimento desigual para as sociedades humanas e nocivo para os sistemas naturais. Esta realidade não revela um problema técnico, mas sim social e político.

No âmbito dessas preocupações que vêm permeando as discussões envolvendo as atividades econômicas e o meio ambiente alguns conceitos e formulações começam a ser incorporados, apesar de não se ter conseguido ainda um consenso sobre os seus conteúdos e significados. Dentre esses conceitos, um dos mais presentes tem sido o de "Desenvolvimento Sustentável", o qual foi incorporado pela ONU com o significado de:

"Manejo e conservação da base de recursos naturais, orientação tecnológica e de mudanças institucionais, de tal modo a que se assegure a obtenção e a continuada satisfação das necessidades humanas para a presente e futuras gerações."[²⁰]

Apesar de que a questão ambiental tem monopolizado a cena e ocupado a mídia em quase todos os debates, a questão fundamental que deveria ser resgatada para o centro de todas essas discussões diz respeito à questão social. Um lado desta questão referente à qualidade de vida e condições de trabalho dos trabalhadores da minerometalurgia remonta aos primórdios da I Revolução Industrial. Na mineração do ferro e do próprio carvão mineral, os trabalhadores estavam submetidos a condições verdadeiramente desumanas, com jornadas de trabalho extremamente fatigantes, expostos a ambientes insalubres, com permanentes riscos de acidentes, sendo comum a exploração do trabalho de mulheres e crianças em condições ainda mais degradantes.[²¹]

Atualmente ainda se encontra um paralelo com aquela situação, particularmente na produção de carvão vegetal nas regiões mais remotas do interior brasileiro, onde se tem observado péssimas condições de trabalho dos carvoeiros e até mesmo situações de trabalho escravo. Nos últimos anos têm ocorrido várias denúncias de trabalho escravo no Brasil. Conforme levantamento da Comissão Pastoral da Terra, em 1993 as denúncias de trabalho escravo no país envolveram cerca de 19.500 pessoas, metade das quais empregadas em carvoarias. Tais denúncias inclusive têm sido levadas para foruns internacionais como a Organização Internacional do Trabalho-OIT, e motivaram recentemente um relatório, publicado sobre a forma de livro[²²], de uma organização não-governamental - a "*Anti-Slavery International*".

[²⁰] - Conferência den BOSCH - FAO/The Netherlands, 1991.

[²¹] - Ver Engels, F. "A situação da classe trabalhadora na Inglaterra." *Global Editora*, 391 p. São Paulo, Edição de 1985.

[²²] - A esse respeito ver Sutton, Alison. "Trabalho Escravo. Um elo na cadeia da modernização no Brasil de hoje." Edição Brasileira: *Ed. Loyola*, 174 p. São Paulo, 1994.

5. Procedimentos metodológicos

O equacionamento e a solução, em bases científicas, dos problemas concretos da cada vez mais complexa realidade humana, não serão conseguidos somente a partir do conhecimento profundo de suas realidades discretas senão da nossa capacidade de percepção do grande sistema do qual fazemos parte e, para o que, o exercício da visão integrativa como metodologia de abordagem da ciência deve ser introduzido.

Na realidade, a abordagem dos problemas concretos da sociedade traz implícito o envolvimento de um grande número de áreas do conhecimento suscitando em consequência um exercício de visão integrada de uma realidade complexa motor e causa da ação humana. Em particular o tratamento das questões sociais e ambientais não raro tem sido dificultado pela deformação cultural de organização do conhecimento com base na filosofia reducionista de particularizar o objeto de estudo.

Por outro lado, temos a reconhecer que o fenomenal avanço do conhecimento científico até os nossos dias, foi referenciado nesse modelo, o qual permitiu a cristalização de toda uma "cultura científica" que, se modernamente questiona-se a sua capacidade de interpretação de fenômenos reais complexos, por outro lado há que se lhes creditar a devida importância na monumental formação do estoque de conhecimento científico disponível atualmente.

O objeto de estudo do presente trabalho, ora abrigado no âmbito da área de Planejamento Energético, suscita obrigatoriamente a adoção da análise multidisciplinar. Neste sentido, tivemos que considerar a necessidade de buscar, tratar e analisar informações que tradicionalmente têm sido estudadas no campo de ciências como a agronomia, economia, silvicultura, termodinâmica, engenharia, biologia, etc. Ao tempo em procuramos nos utilizar do rigor dos procedimentos científicos usuais, também foi considerado que nesse campo de estudos há que se admitir as possibilidades, incertezas, dúvidas e controvérsias, onde a busca pela exatidão de dados e medidas deve também abrir espaços para estimativas, aproximações e ordens de grandeza que levem em conta escalas regionais e mundiais envolvidas pelas dimensões de suas implicações físicas, bioquímicas, políticas e sócio-ambientais.[²³]

Ao longo do trabalho, foi realizado o levantamento de dados e informações de interesse do estudo, através de consulta a publicações e relatórios de empresas, associações empresariais, organizações de trabalhadores, instituições públicas, periódicos técnicos e científicos, diário do Congresso Nacional e imprensa em geral. Para a coleta desses dados realizou-se exaustivo levantamento daquelas fontes secundárias, envolvendo séries estatísticas, relatórios anuais, estatísticas internacionais, dossiês de associações e movimentos populares, revistas, jornais e demais referências bibliográficas relacionadas com a temática em estudo. Ainda para o levantamento de dados, foram realizadas e gravadas entrevistas com especialistas e personalidades com vivência na área da

[²³] - A esse respeito ver Bermann, C. "Os Limites dos Aproveitamentos Energéticos para fins Elétricos: Uma análise política da questão energética e de suas repercussões sócio-ambientais no Brasil." *Tese de Doutorado*. FEM/UNICAMP. Campinas, SP. 1991. 296 p.

siderurgia e da produção de carvão vegetal. Para tanto, foram realizadas visitas institucionais e contatos pessoais em diversas cidades e locais, tais como Brasília-DF, Belo Horizonte-MG, Unai-MG, Cabeceiras de Goiás-GO, João Pinheiro-MG, São Paulo-SP e Campinas-SP. A relação das principais Instituições e Pessoas visitadas e contactadas está apresentada na parte de ANEXOS apensa ao final do volume.

Dentre as visitas merecem destaque aquelas efetuadas ao escritório regional do Instituto Estadual de Florestas em Unai-MG (a partir das quais foi possível levantar dados primários fundamentais sobre toda a atividade carvoeira na região noroeste de Minas Gerais nos últimos cinco anos), ao Sindicato da Indústria do Ferro de Minas Gerais-SINDIFER, às siderúrgicas MANNESMANN, ACESITA e Belgo-Mineira.

Para a compreensão da dinâmica atual da produção do carvão vegetal, optou-se pela realização de um estudo de caso, realizado a partir de uma pesquisa de campo realizada numa fazenda florestal localizada no município de Cabeceiras de Goiás-GO na divisa com o estado de Minas Gerais. A partir desse estudo de caso foi possível o levantamento de considerável quantidade de dados primários, os quais permitiram conhecer na prática as principais características e parâmetros do sistema de produção de carvão vegetal ali empregado.

Em relação à apresentação do presente trabalho de investigação, essa encontra-se estruturada, além desta introdução, em seis capítulos com temáticas específicas relativas ao objeto de estudo sendo que o sexto e último capítulo tem caracter conclusivo.

No CAPÍTULO 1 - *Situação Atual e Perspectivas do Setor Siderúrgico*, é feita uma análise estrutural e conjuntural do setor siderúrgico, como forma de visualizar esse setor econômico e introduzi-lo na dinâmica do objeto de estudo. São analisados entre outros os seguintes aspectos: Panorama internacional do setor siderúrgico; principais países produtores e consumidores de aço; o comércio internacional do aço. A estrutura de produção do setor siderúrgico brasileiro. Aspectos sócio-econômicos. Aspectos prospectivos. O processo recente da privatização do setor siderúrgico nacional: implicações a curto, médio e longo prazo.

O CAPÍTULO 2 - *A Utilização de Energia na Siderurgia Brasileira*, busca trazer para o âmbito das preocupações da área do planejamento energético, a importância da questão da energia na siderurgia, em particular, para o uso do carvão vegetal. Neste capítulo são descritos e analisados os seguintes aspectos: O setor siderúrgico como grande consumidor de energia e sua participação na matriz energética brasileira; O consumo de carvão mineral metalúrgico, de energia elétrica e de carvão vegetal na siderurgia brasileira.

No CAPÍTULO 3 - *A Produção de Carvão Vegetal*, apresenta-se uma análise detalhada de todo o sistema de produção do carvão vegetal para a siderurgia, buscando levantar e estabelecer a dinâmica atual do processo e caracterizar desde já suas principais questões. Dentre outros são enfocados os seguintes aspectos: A produção e/ou obtenção de lenha: a produção de lenha de matas nativas; tipologias das principais matas nativas mais utilizadas para a produção de lenha para carvoejamento; a produção de lenha de florestas plantadas; índices técnicos de produção e produtividade da lenha. A atividade de carvoejamento: os processos de carvoejamento mais utilizados; dados técnicos de processos, eficiências e

rendimentos. A legislação atual e suas implicações com a produção de carvão vegetal. A dinâmica atual da produção de carvão vegetal em Minas Gerais.

No CAPÍTULO 4 - *Aspectos Sócio-econômicos da Produção de Carvão vegetal*, analisa-se os seguintes aspectos: Motivações econômicas para a atividade de carvoejamento em matas nativas. Custos de produção do carvão vegetal de matas nativas. Principais atores sociais envolvidos na atividade de carvoejamento. A comercialização do carvão vegetal nativo. As condições de trabalho e qualidade de vida dos trabalhadores em carvoarias. A atividade de carvoejamento em reflorestamentos. Custo de produção de carvão vegetal em reflorestamento. Estudo de caso em uma empresa reflorestadora. Consumo de combustíveis fósseis no sistema de produção e transporte de carvão vegetal de origem reflorestada.

No CAPÍTULO 5 - *Meio Ambiente e Siderurgia a Carvão vegetal*, é apresentada uma análise da questão ambiental envolvida com aquela atividade, onde o exercício da multidisciplinaridade é requerido e o enfoque para os interesses mais atuais das ciências ambientais é considerado. Assim são analisados os seguintes aspectos: Impactos ambientais da produção de carvão vegetal de matas nativas. Impactos ambientais da produção de carvão vegetal de florestas plantadas. Aspectos ambientais da utilização do carvão vegetal na siderurgia. A siderurgia a carvão vegetal e o efeito estufa: o balanço de CO₂ da atividade. Análise econômico-ecológica da produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia, onde se procurou estimar o custo ambiental anual da siderurgia a carvão vegetal e verificar o seu significado em relação à dimensão econômica do setor.

No CAPÍTULO 6 - *Dilemas e Contradições*, à guisa de conclusão, apresenta-se o dilema atual entre o uso do carvão vegetal ou de seu eventual substituto o coque mineral. As estratégias atuais dos principais consumidores de carvão vegetal. As consequências e implicações sócio-econômicas e ambientais decorrentes das políticas praticadas até então, procurando-se apontar os resultados da investigação, tentando-se fixar as principais afirmações e suposições levantadas como hipóteses e destacar as principais consequências e transformações atuais e iminentes na área da siderurgia a carvão vegetal.

Os Quadros e Figuras estão apresentados na sequência dos textos referidos e estão identificados por Capítulo, enquanto que as Notas que se encontram referenciadas ao longo do texto, são sempre apresentadas ao pé da respectiva página.

As referências bibliográficas completas, bibliografia e fontes consultadas estão indicadas no final do volume. Na parte de ANEXOS encontram-se alguns documentos citados ao longo do texto. Na parte de MATERIAL DOCUMENTAL encontram-se cópias de documentos considerados de interesse e ilustrativo de algumas das citações e argumentações apresentadas ao longo do trabalho.

CAPÍTULO 1

SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS DO SETOR SIDERÚRGICO

"O fabrico do ferro é uma das cousas mais complicadas da arte metallurgica; o ferro sendo um metal de vil preço, é por conseguinte preciso que a fabrica, para haver de fazer utilidade o funda muito, e em grandes quantidades ao mesmo tempo, e esteja sempre em uma actual actividade."

José Vieira Couto, 1799

1. Considerações iniciais sobre o setor siderúrgico

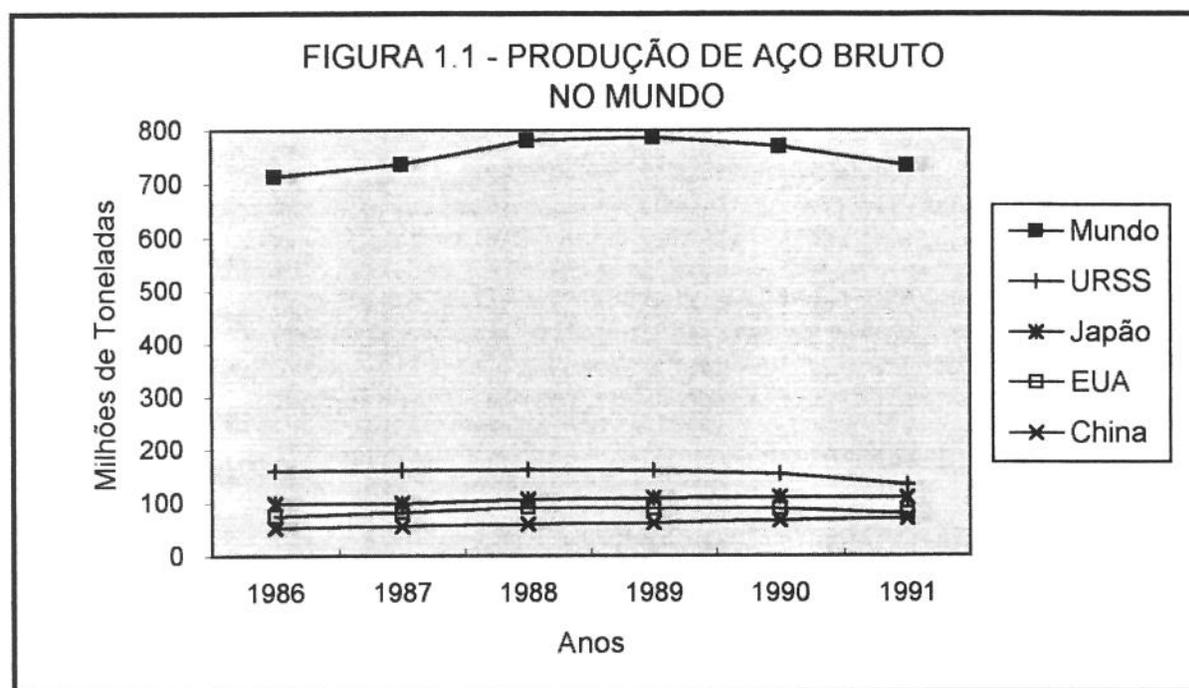
O setor siderúrgico brasileiro responde por cerca de 3,1 % da produção de ferro e aço do mundo, o que coloca o país como o 8º produtor mundial. Com uma produção em 1991 de 22,6 milhões de toneladas de aço bruto, o setor manteve quase 122 mil empregos diretos, propiciou um faturamento de cerca de 9,1 bilhões de dólares, dos quais 3.3 bilhões de dólares em divisas. Este parque siderúrgico, que tem possibilitado ao Brasil colocar-se em posição acima de países como a França, Grã-Bretanha e Canadá, foi constituído ao longo das últimas três décadas através de pesados investimentos do estado, conformando no âmbito do Setor Produtivo Estatal - SPE, uma parcela bastante significativa do Produto Nacional Bruto - PNB. Tais investimentos não somente permitiram atingir uma produção siderúrgica expressiva, como também possibilitaram a instalação de plantas siderúrgicas tecnologicamente avançadas em relação à média mundial e à exportação de produtos semi-acabados e acabados.

A partir do final da década de 80 e início da presente década, os dois últimos governos brasileiros deram partilha ao processo de privatização do setor siderúrgico, o qual já se encontra em sua fase final. Referido processo, independente de motivações sustentáveis no âmbito da racionalidade econômica, dado o novo reordenamento internacional e os novos paradigmas tecnológicos do processo capitalista, foi bastante questionado no seio da sociedade brasileira, principalmente em função da forma como foi conduzido e dos resultados práticos de tais privatizações. Entre outros pontos foram questionados os seguintes: o fato de se passar para a iniciativa privada um patrimônio considerável, mesmo para padrões de países desenvolvidos; a natureza ética da maioria das operações de privatização, onde a utilização de "moedas podres" e a subavaliação patrimonial foram bastante criticadas.

No bojo das transformações institucionais subsequentes à implementação das políticas de privatização, uma questão relevante diz respeito à inserção atual e futura do setor siderúrgico nas políticas industriais e setoriais dos países desenvolvidos. A tendência à diminuição da participação do aço no peso dos produtos industriais tem sido nitidamente registrada. As estatísticas têm evidenciado nos últimos cinco anos uma estabilização e uma tendência à diminuição da produção siderúrgica dos principais países desenvolvidos. Por outro lado, há que se registrar o já conhecido movimento de reordenamento espacial dos empreendimentos energo-intensivos e impactantes em termos ambientais como é o caso da siderurgia. Países como o Japão, consideram o setor siderúrgico como um setor industrial "envelhecido" e que deverá ser objeto de provável intervenção do estado no sentido de garantir a oferta do produto siderúrgico na transição para a era dos novos materiais e/ou para a profunda reconversão tecnológica do setor. O aparentemente pouco interesse dos investidores estrangeiros nas operações de privatização do setor siderúrgico brasileiro é um assunto para maior reflexão.

2. Panorama internacional do setor siderúrgico

A produção mundial de aço bruto, que em 1991 foi de 735 milhões de toneladas, vem apresentando um pequeno declínio desde 1989. Nesse período, observa-se uma redução de cerca de 6,6%, a qual aparentemente pouco significativa, corresponde na realidade a mais de duas vezes toda a produção anual de aço do Brasil. Ver FIGURA 1.1.



Tal fato tem provocado algumas divergências na sua interpretação. De um ponto de vista, grande parte dos analistas do setor vêm sinalizando para mudanças estruturais neste tipo de indústria, cujo produto básico, o aço, passa a ter reduzida a sua participação na fabricação dos mais diversos produtos industrializados. De outro, seria prudente debitar parte significativa deste declínio na produção mundial de aço, às consequências da conjuntura de recessão econômica a nível internacional.^[24]

Uma característica da produção mundial de aço é a sua relativa concentração geo-política. Os quatro países maiores produtores (Ex-URSS, Japão, USA e China) representam cerca de 54% da produção total. Ver QUADRO 1.1.

[24] - Em parte, esses pontos de vista foram corroborados por Maurício B. Lemos, por ocasião do Painel sobre Empresa e Sociedade; Siderurgia, realizado na AIPSE/UNICAMP em 12 de maio de 1993.

QUADRO 1.1 - Produção de Aço Bruto nos principais Países Desenvolvidos
(Unidade: 10⁶ t)

PAÍS	1987	1989	1991
Ex-URSS	161,9	160,1	133,6
Japão	98,5	107,9	109,6
EUA	80,9	88,8	79,4
Ex-RFA	36,2	41,1	42,2
Itália	22,9	25,2	25,0
França	17,7	19,3	18,4
Reino Unido	17,4	18,7	16,5
Suécia	4,6	4,7	4,3
MUNDO	(736,4)	(786,2)	(734,4)

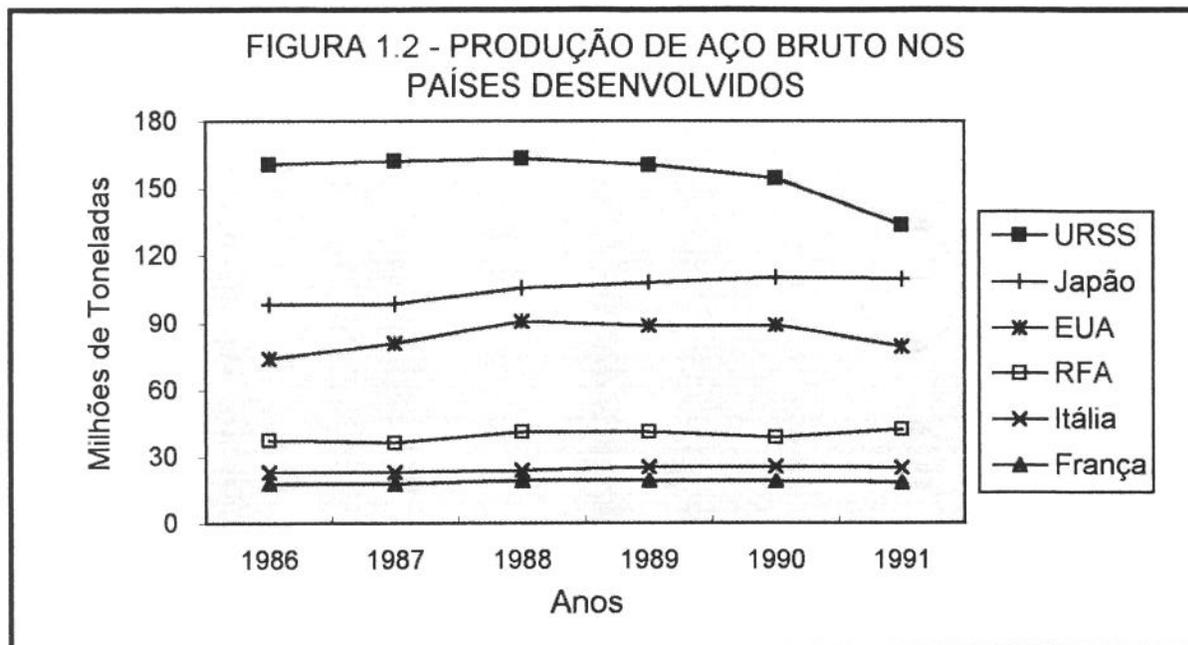
Fonte: IBS - Anuário Estatístico, 1992

Entretanto, resulta interessante a análise da evolução recente da produção de aço bruto de forma separada entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento. Na FIGURA 1.2, apresenta-se a evolução da produção de aço bruto nos últimos anos, entre os seis maiores produtores, dentre os países desenvolvidos.

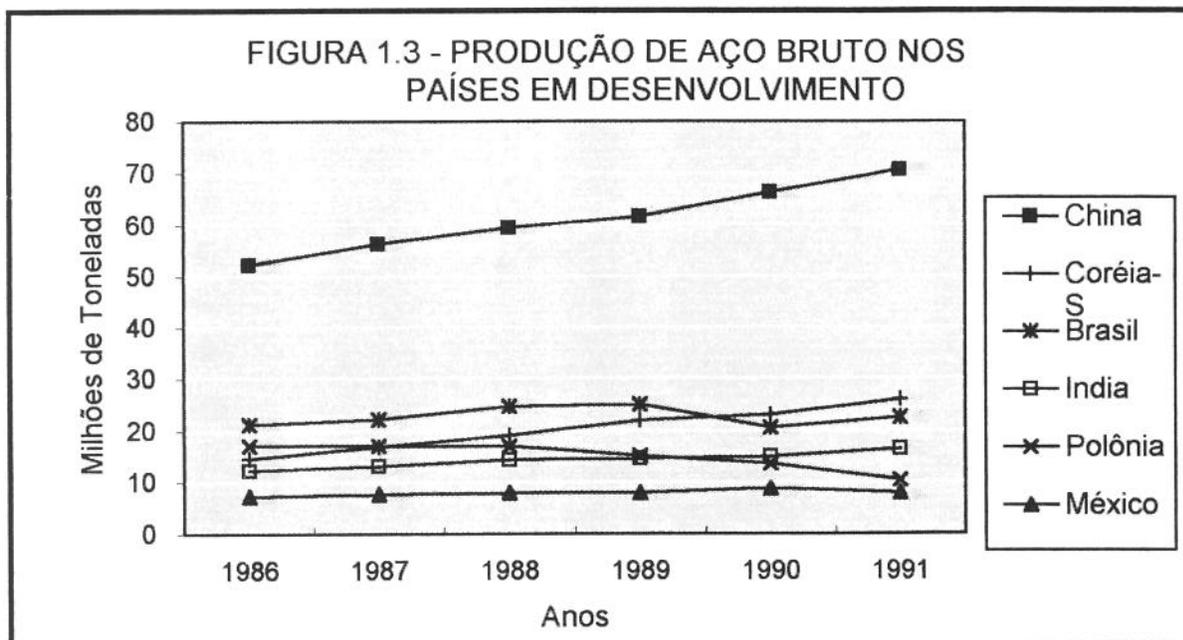
A Ex-URSS cujos dados, até 1991, ainda eram computados de forma agregada, aparece como o maior produtor mundial. Entretanto, entre 1988 e 1991 a sua produção reduziu-se de cerca de 18%, ou seja, quase 30 milhões de toneladas. Essa redução representou mais da metade do aço que se deixou de produzir no mundo nesse mesmo período. Uma análise mais aprofundada da estrutura de oferta e consumo de aço nos países que compunham a Ex-URSS, bem como do comércio exterior de aço nesses países, poderia ser interessante como forma de permitir inferências ou possibilidades de cenários para o mercado internacional do aço nos próximos anos.

Os Estados Unidos apresentam uma significativa redução, de cerca de 12%, na sua produção, ou seja, 11 milhões de toneladas anuais de aço a menos, no período de 1988 a 1991. As cerca de 40 milhões de toneladas anuais deixadas de produzir pela Ex-URSS e os Estados Unidos, correspondem a cerca de 80% da redução ocorrida a nível mundial. O Japão apresenta uma curva de produção ascendente no período, com uma tendência de estabilização no patamar de 110 milhões de toneladas por ano.

Os demais países mostrados na FIGURA 1.2, apresentam uma produção de aço bruto estabilizada no período considerado.



Na FIGURA 1.3, apresenta-se a evolução da produção de aço bruto nos últimos anos, entre os seis maiores produtores, dentre os países em desenvolvimento.



A China apresenta no período um significativo incremento na produção de aço bruto, ou seja, cerca de 35%, correspondentes a 18,5 milhões de toneladas, sendo juntamente com a Coréia do Sul, os únicos países deste grupo a apresentarem tendência clara de crescimento em todo o período. A China, com uma produção anual acima de 70 milhões de toneladas, faz parte do grupo dos quatro maiores produtores mundiais. As últimas taxas anuais de crescimento do PIB, apresentadas pela China e pela Coréia do Sul, e o recente dinamismo de suas economias pode sinalizar para uma ainda maior participação desses países na produção e no mercado internacional do aço.

O Brasil reduziu sua produção, que no ano de 1989 era de 25,1 milhões de toneladas de aço, em cerca de 18% em 1990, ou seja, 4,5 milhões de toneladas. Em 1991, apresentou um pequeno incremento tendo atingido 22,6 milhões de toneladas. A indústria siderúrgica brasileira trabalhava em 1992 com uma capacidade ociosa de cerca de 20%.

A redução observada na produção de aço da Polônia pode ser associada às dificuldades estruturais e conjunturais decorrentes das transformações políticas e econômicas por que vem passando o Leste Europeu.

Em termos de América Latina, o Brasil e o México juntos representam cerca de 80% da produção de aço bruto. Veja-se o QUADRO 1.2.

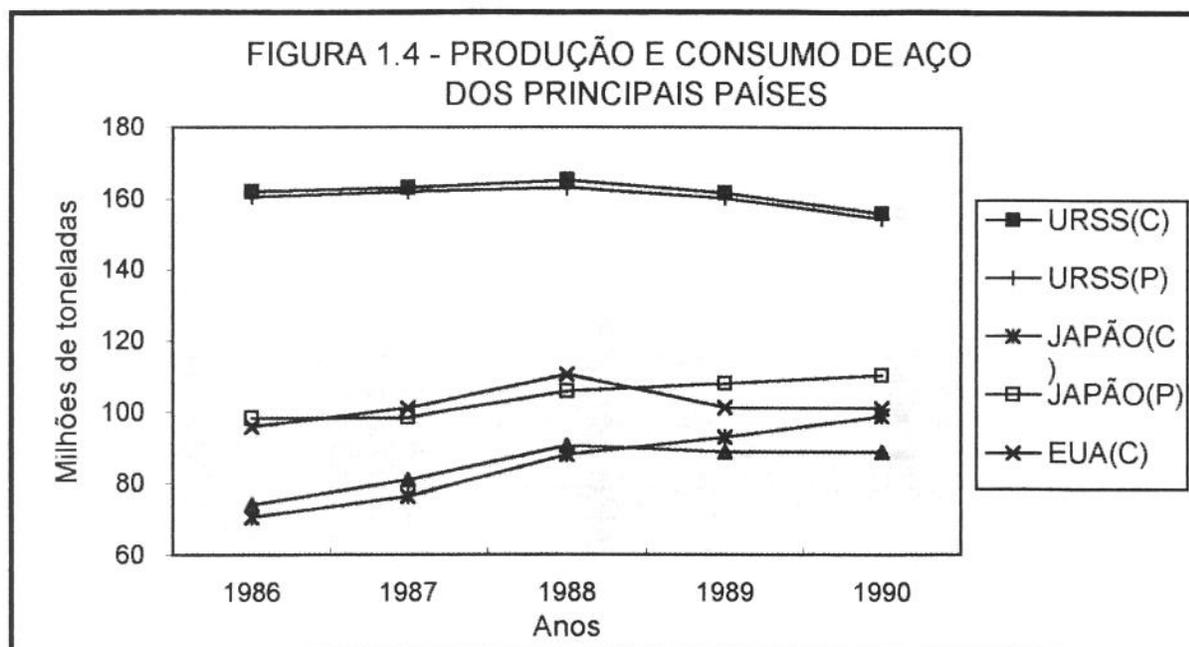
QUADRO 1.2 - Produção de Aço Bruto em Países em Desenvolvimento
(Unidade: 10⁶ t)

PAÍS	1987	1989	1991
China	56,3	61,6	70,7
Coréia do Sul	16,8	21,9	26,0
Brasil	22,2	25,1	22,6
Índia	13,1	14,6	16,4
Polônia	17,1	15,1	10,3
México	7,6	7,9	7,9
Venezuela	3,7	3,2	3,1
Argentina	3,6	3,9	3,0
AMERICA LATINA	(39,7)	(42,4)	(39,1)

FONTE: IBS - Anuário Estatístico, 1992

Como indicador das incertezas da indústria siderúrgica na América Latina, é importante considerar que a recente redução de apenas 6% ocorrida entre 1989 e 1991 na produção mundial de aço, representa mais que toda a produção dessa região em um ano.

Conforme já se observou, o desempenho da economia e em particular da indústria siderúrgica da Ex-URSS, USA e Japão, determina em grande parte as variações no mercado internacional do aço. O balanço entre a produção e o consumo de aço nestes três países, praticamente define os fluxos mais importantes deste produto. Ver FIGURA 1.4.



No caso da Ex-URSS, observa-se que a redução ocorrida no consumo acompanha a redução ocorrida na produção, apresentando um pequeno déficit no abastecimento de aço nos últimos 5 anos.

No caso do Japão, observa-se nos últimos três anos uma redução no consumo de aço bruto, o que gerou um excedente de quase 10 milhões de toneladas anuais. Coincidentemente, no caso dos Estados Unidos, ocorre o fenômeno inverso, gerando um deficit de aproximadamente 10 milhões de toneladas de aço anuais. O consumo aparente desses três maiores consumidores de aço bruto nos últimos dez anos, é mostrado no QUADRO 1.3.

QUADRO 1.3 - Consumo aparente dos três maiores consumidores de Aço Bruto nos últimos anos. (Unidade: 10^6 t)

PAÍS	1982	1984	1986	1988	1990
Ex-URSS	150	160	162	165	156
EUA	84	112	95	111	102
Japão	70	74	70	88	98

FONTE: IBS - Anuário Estatístico, 1992. Adaptado pelo Autor.

Os novos paradigmas tecnológicos, em escala internacional, têm apontado para importantes transformações no processo de produção industrial, as quais começam a impactar de forma sensível a indústria

siderúrgica.[²⁵] Por um lado, temos as transformações puxadas pelo desenvolvimento de novos processos operacionais ligados à robótica, informática e automação digital, as quais têm revolucionado completamente a indústria metalmeccânica e em particular a indústria de máquinas ferramentas. Estas transformações trazem como implicação direta a redução no consumo específico de aço em máquinas como os tornos mecânicos controlados numericamente por computador (*CNC-Lathes*) e por extensão em quase toda a indústria de bens de capital.[²⁶] Por outro lado, com a revolução do desenvolvimento tecnológico dos "novos materiais", principalmente plásticos e cerâmicas especiais, também se observa a redução do consumo específico de aço em produtos e bens de consumo de um modo geral.

Aliada a estes aspectos, verifica-se uma tendência à maior utilização de aços ligados especiais, os quais, deverão ter sua procura aumentada consideravelmente nos próximos anos. Outro aspecto digno de registro diz respeito à tendência de aumento do índice de reciclagem de aço, principalmente nos países desenvolvidos.

[²⁵] - A esse respeito ver: Almeida, Márcio Wohlers. "Uma Reavaliação das Privatizações em Países Europeus." *Análise Econômica*, Ano 7, número 12, novembro/89, pp. 84-85.

[²⁶] - Uma análise bastante detalhada sobre o impacto dessas transformações nas novas políticas industriais, em particular no setor metalmeccânico, pode ser vista em: Jacobsson, Staffan. "Electronics and Industrial Policy, The case of computer controlled lathes". *World Industry Studies*, Allen & Unwin Ltda., London, 1986.

3. Estrutura de produção da siderurgia brasileira

O início da produção comercial de aço no Brasil remonta à época do Império, tendo-se registrado a partir de 1810 várias iniciativas no sentido de se implantar estabelecimentos industriais capazes de competir com o aço importado. Esta produção, feita através de pequenos fornos a carvão vegetal, instalou-se junto às fontes de minério de ferro no quadrilátero ferrífero mineiro e às proximidades da Mata Atlântica.^[27] Tais tipos de estabelecimentos deram origem aos atuais "produtores independentes", os quais somam hoje mais de uma centena espalhados pelos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul e mais recentemente o Pará.

A partir de 1920, iniciou-se o movimento de constituição de um Parque Siderúrgico Nacional, do qual resultou: a criação da Escola de Minas em Ouro Preto-MG; a instalação da usina Esperança; e, a criação da Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, a qual viria a ser a primeira usina integrada do Brasil e a maior usina siderúrgica a carvão vegetal do mundo.

O grande salto na produção de aço viria entretanto, com a instalação e expansão da grande siderurgia a coque metalúrgico a partir da década de 40, com as empresas estatais CSN, COSIPA e USIMINAS.

A evolução da indústria siderúrgica brasileira até os dias de hoje, conduziu a uma grande diversificação de produtos que vão desde lingotes e semiacabados até aços finos ligados, passando por produtos planos, longos e trefilados. Para facilitar a análise da estrutura atual deste setor e a sua posição em relação ao setor siderúrgico mundial, tomar-se-á como base a análise da capacidade de produção de aço bruto.

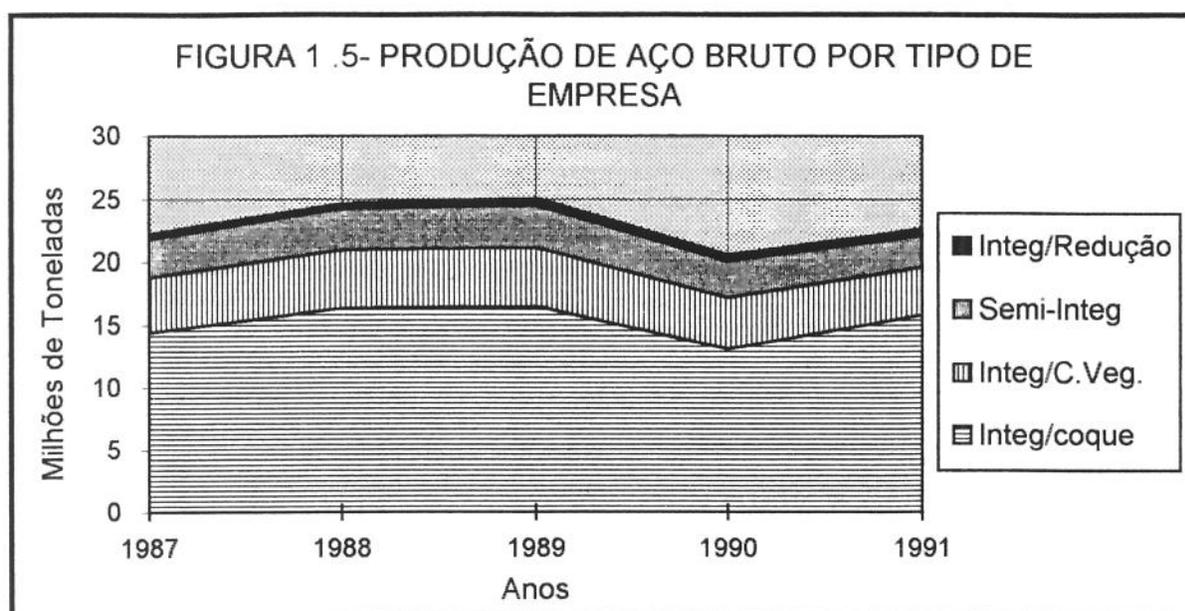
A produção de aço bruto constitui-se em uma das primeiras etapas do beneficiamento do minério de ferro. Como informação básica para compreensão do processo de produção de aço, apresenta-se no início do próximo CAPÍTULO uma descrição sumária do processo de fabricação do ferro, o qual serve como referencial para descrição da estrutura atual do setor siderúrgico brasileiro.

Atualmente a produção de aço no Brasil é realizada por empresas que podem ser classificadas em 4 grupos distintos: a) Empresas Integradas a Redução Direta; b) Empresas Semi-Integradas (que adquirem a matéria prima - ferro gusa - dos produtores independentes); c) Empresas Integradas a Carvão Vegetal; e d) Empresas Integradas a Coque de Carvão Mineral.

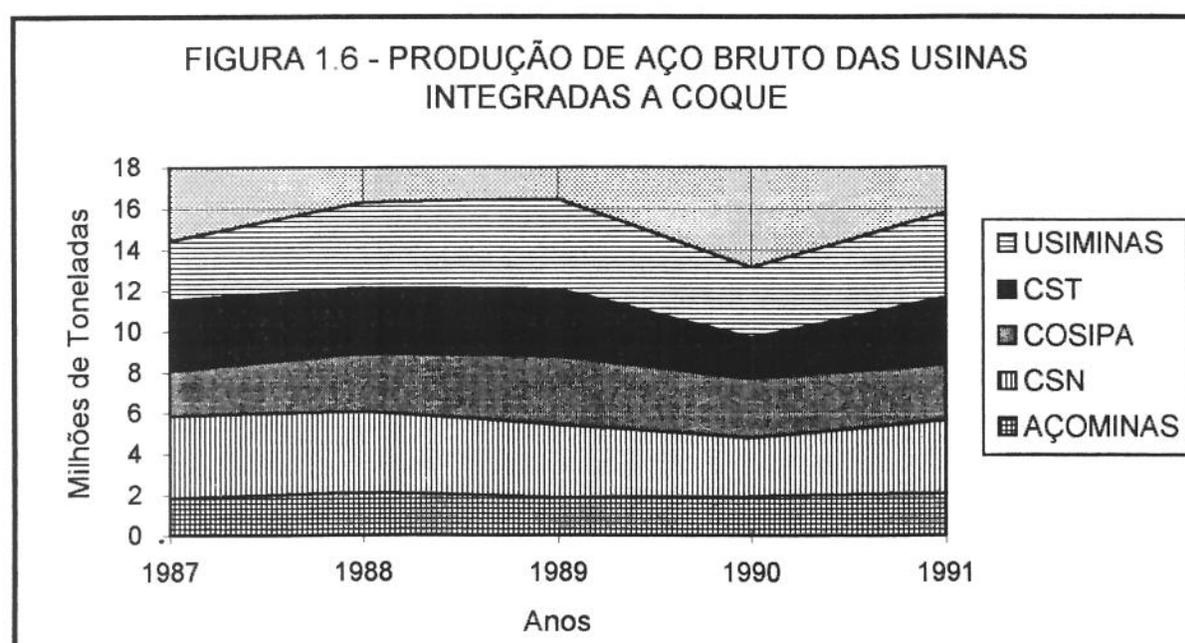
Na FIGURA 1.5, observa-se a produção recente de aço bruto por cada grupo de empresa. Nesta figura pode-se ver que, atualmente, a produção de aço a coque de carvão mineral responde por quase 70% da produção nacional. O coque consumido hoje no Brasil é oriundo de carvão mineral totalmente importado. O aço produzido nas usinas Semi-Integradas utiliza o ferro gusa oriundo de produtores independentes, o qual na sua quase totalidade é produzido à base de carvão vegetal. Dessa forma, pode-se atribuir à produção de mais de 30% do aço produzido no Brasil como proveniente do

[27] - Uma revisão histórica e analítica da origem da siderurgia no Brasil pode ser vista em: Suzigan, W. "Origens do desenvolvimento industrial brasileiro: principais interpretações e questões não resolvidas". Indústria Brasileira: origens e desenvolvimento. São Paulo, Brasiliense, 1986. pp. 256-278.

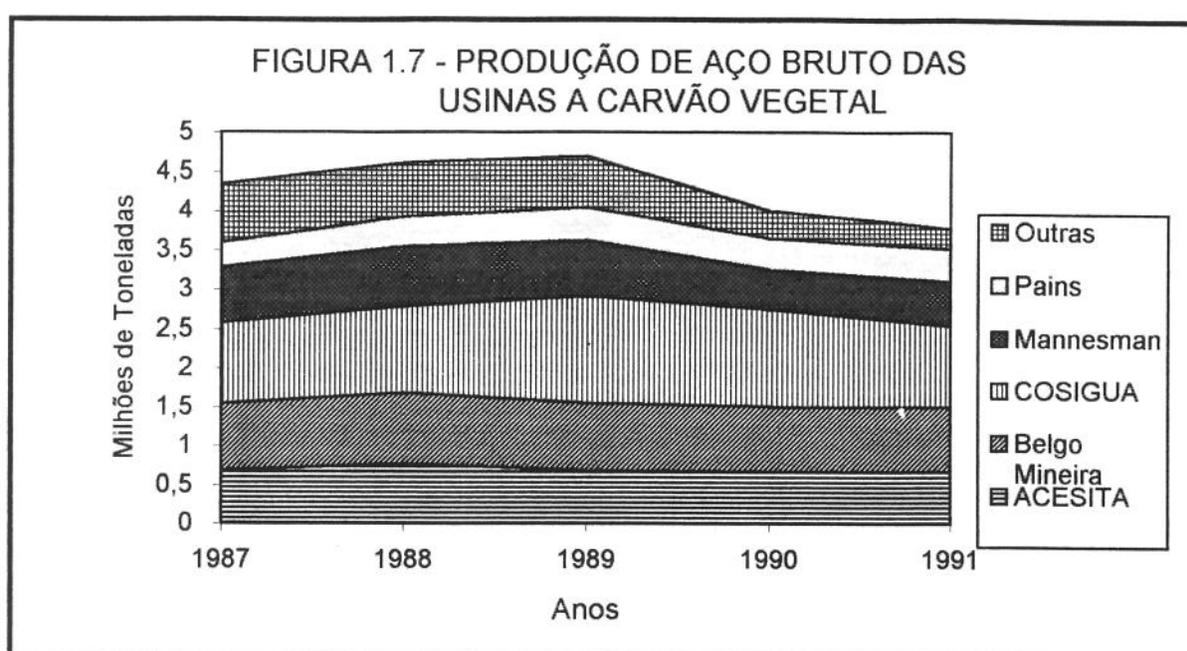
carvão vegetal. Também se pode observar, nessa figura, que as variações ocorridas na produção nacional de aço decorrem de idênticas variações em cada grupo de empresa.



A produção de aço a partir de coque mineral é totalmente realizada por cinco empresas: AÇOMINAS, CSN, COSIPA, CST e USIMINAS, as quais foram criadas e implantadas no âmbito do Setor Produtivo Estatal brasileiro. Na FIGURA 1.6, observa-se a produção de aço dessas empresas nos últimos anos.

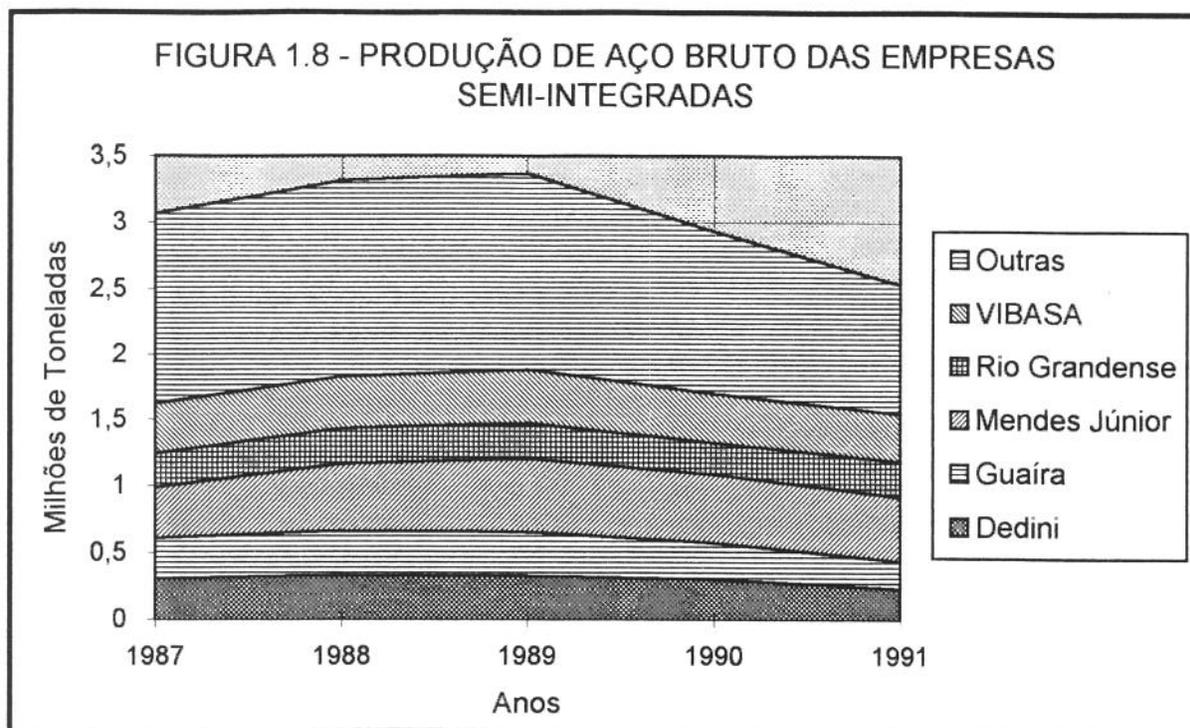


A produção de aço pelas Empresas Integradas a Carvão Vegetal é realizada por cinco empresas com produção anual acima de 500 mil toneladas anuais (ACESITA, BELGO MINEIRA, COSIGUA, MANNESMAN e PAINS) e por quase uma dezena de outras empresas menores. Dessas, apenas a ACESITA era estatal, tendo sido privatizada em 1992. Na FIGURA 1.7, observa-se a produção dessas empresas nos últimos anos.



Na categoria de Empresas Semi-Integradas, encontram-se cinco empresas com produção anual acima de 200 mil toneladas e mais de uma dezena de outras pequenas empresas que adquirem sucata de aço e ferro gusa para refusão e produção de aço. Algumas dessas empresas fazem fundição de produtos específicos na área de mecânica pesada e de produtos longos, dominando em alguns casos verdadeiras faixas ou nichos de mercado.^[28] Na FIGURA 1.8, observa-se a produção dessas empresas nos últimos anos.

[28] - Uma caracterização detalhada das empresas siderúrgicas brasileiras é apresentada em: Instituto Brasileiro de Siderurgia. "Empresas Siderúrgicas do Brasil". IBS. Rio de Janeiro, 1991.



4. Aspectos sócio-econômicos

Os pesados investimentos efetuados nas últimas quatro décadas pelo Estado Brasileiro na siderurgia, conformou no âmbito do Setor Produtivo Estatal um dos mais importantes ramos industriais, com significativa participação na formação do Produto Nacional Bruto. Estima-se que o custo atual de implantação, equivalente à capacidade instalada das grandes empresas siderúrgicas ex-estatais, atingiria hoje a ordem de 40 bilhões de dólares.^[29]

Conforme se observa no QUADRO 1.4, o setor siderúrgico brasileiro como um todo, é responsável pela geração de cerca de 128 mil empregos diretos. O faturamento anual do setor supera a casa dos 9 bilhões de dólares, dos quais, 3,3 bilhões em divisas. A folha de pagamento anual do setor movimentada cerca de 1,8 bilhões de dólares. Pelo porte e pela participação relativa do setor siderúrgico na economia brasileira, verifica-se a importância e as potenciais consequências sócio-econômicas decorrentes de transformações estruturais abruptas no setor.

QUADRO 1.4 - Indicadores Econômicos e Sociais - Setor Siderúrgico 1991

INDICADOR	Unidade	Quantidade
Empregos Diretos	Um	128.049
Faturamento	US\$ 10 ⁶	9.117
- Mercado Interno	US\$ 10 ⁶	5.695
- Mercado Externo	US\$ 10 ⁶	3.254
- Outras Receitas	US\$ 10 ⁶	168
Folha de Pagamento	US\$ 10 ⁶	1.771
Contribuições Sociais	US\$ 10 ⁶	398
Impostos Pagos	US\$ 10 ⁶	1.037
Investimentos	US\$ 10 ⁶	663

FONTE: IBS - Anuário Estatístico, 1992.

Com relação às condições de trabalho dos trabalhadores do setor siderúrgico, torna-se oportuno registrar algumas observações voltadas para dois aspectos distintos: a remuneração salarial e as condições de trabalho no interior das indústrias.

[29] - Conforme Passanezi F^o (1993), o custo estimado atual para a implantação de um empreendimento siderúrgico estaria por volta de US\$2.000,00 por tonelada anual de capacidade instalada.

No tocante aos níveis salariais, deve-se distinguir os trabalhadores das grandes e das pequenas empresas siderúrgicas. No caso das grandes empresas, conforme registrado por Lemos (1991), em referência à USIMINAS, Belgo Mineira e COSIPA, verificava-se que:

"No que se refere à política de salários e benefícios sociais, observava-se que, no início dos anos 80, o nível dos salários diretos pagos ao pessoal da usina (USIMINAS) era elevado em relação ao nível verificado no resto da siderurgia brasileira: na USIMINAS, o salário se manteve a um nível entre 30 e 50% acima da média do ramo durante a década de 1970... Além do salário monetário direto, a empresa oferecia a seus empregados um vasto sistema de benefícios monetários e não monetários".^[30]

Com relação à COSIPA, aquele autor observa:

"...uma considerável estabilidade no emprego e níveis salariais superiores aos da USIMINAS."^[31]

E Em relação à Companhia Siderúrgica Belgo Mineira,

"Uma pesquisa realizada sobre a usina de Monlevade levou à constatação da formação, ao longo da história desta usina, de um sistema de emprego com características semelhantes às da USIMINAS e COSIPA"^[32]

Sobre os empreendimentos siderúrgicos de menor porte, utilizados como referencial nas observações anteriores, os níveis salariais além de mais baixos não contam com o nível de organização trabalhista dos trabalhadores dos grandes empreendimentos e, conseqüentemente, conseguem menos benefícios como estabilidade no emprego e outros.

Por outro lado, o custo da mão de obra do setor siderúrgico brasileiro como um todo, pode ser considerado baixo, sendo utilizado como vantagem comparativa em relação à siderurgia internacional, onde a remuneração desta categoria de trabalhadores situa-se bastante acima da média nacional. No caso da USIMINAS, a média histórica da participação da folha de pagamento no faturamento da empresa situava-se em torno de 13%, tendo caído para valores abaixo de 7% no período que antecedeu a sua privatização.(Lemos, 1991)

No que pese a redução sensível dos níveis salariais observada nos últimos anos, a produtividade bruta do trabalhador da indústria siderúrgica brasileira passou de 100 toneladas/homem/ano em 1982 para 200 toneladas/homem/ano em 1991, conforme dados do Instituto Brasileiro de Siderurgia (1992).

[30] - cf. Lemos, Maurício B. (Org.). "USIMINAS: Avaliação do Processo de Privatização e Diretrizes para Ação." Convênio Prefeitura de Ipatinga/IPEAD/CEDEPLAR/UFMG. Ipatinga, 1991. p. 30.

[31] - cf. Lemos (1991), *opus cit.*, p. 31.

[32] - cf. Lemos (1991), *opus cit.*, p. 32.

Com relação às condições de trabalho, em particular às condições de salubridade, as indústrias siderúrgicas brasileiras têm deixado bastante a desejar. A própria natureza da atividade siderúrgica é reconhecidamente poluente, pela movimentação diária de milhares de toneladas de pó de minério de ferro, fundentes, finos de carvão, etc. No caso das coquearias os níveis de emissões de gases tóxicos e particulados normalmente tornam insalubres todo o ambiente em torno das indústrias.^[33] Os níveis de emissões dos altos fornos também são fortemente impactantes em termos da qualidade do ambiente. A quase ausência de sistemas eficientes de monitoramento e de avaliação permanente de riscos ambientais e a prática de políticas de acesso restrito à informações desta natureza, por parte das empresas, dificultam a percepção pela sociedade das reais condições de trabalho dos trabalhadores da indústria siderúrgica e da própria população em torno dos empreendimentos siderúrgicos.

[³³] - Sobre esse assunto, ver: Sevá Fo, A. Oswaldo. "Dilemas energéticos brasileiros - os usos do carvão mineral na siderurgia e na termo-eletricidade". UNICAMP. Julho 1992. Campinas. (roteiro de pesquisa, micro, 10 p.)

5. Aspectos prospectivos

O setor siderúrgico brasileiro trabalhava em 1992 com uma capacidade ociosa em torno de 20% (cerca de 4,5 milhões de toneladas de aço bruto anuais), numa conjuntura em que a produção mundial reduziu-se em cerca de 6,6% (aproximadamente 52 milhões de toneladas) em relação ao total produzido em 1989.

Conforme já observado, tal redução tem sido em parte atribuída a mudanças estruturais neste tipo de indústria, decorrentes dos novos paradigmas tecnológicos que ora se colocam a nível da economia mundial, trazendo como consequência imediata a tendência à redução na intensidade do uso específico do aço tanto na produção de bens de capital como de bens de consumo de um modo geral (Almeida, 1989). Em decorrência disto, um movimento nítido já pode ser observado dentro da prenunciada reconversão tecnológica do setor siderúrgico. A direção de referido movimento orienta-se para a tendência de uma maior demanda por aços finos ligados e ligas especiais. Entretanto, no caso brasileiro, infelizmente tem se observado a redução da produção de aços ligados, ver QUADRO 1.5, tanto em termos relativos quanto absolutos.

QUADRO 1.5 - Produção brasileira de aço bruto por tipo

ANO	Aço Carbono		Aço Ligado	
	10 ³ t	(%)	10 ³ t	(%)
1986	19.467	91,7	1.766	8,3
1987	20.702	93,1	1.526	6,9
1988	23.116	93,8	1.541	6,2
1989	23.600	94,2	1.455	5,8
1990	19.344	94,1	1.223	5,9
1991	21.435	94,8	1.182	5,2

FONTE: IBS - Anuário Estatístico, 1992.

Apesar de que em 1991 o setor exportou quase 11 milhões de toneladas de aço (cerca de 45% da produção nacional), entre produtos acabados e semi-acabados, ver QUADRO 1.6, questiona-se que esta poderá não ser a vocação da indústria siderúrgica nacional em sua nova fase de capital de propriedade privada. Tal suposição encontra justificativa nas transformações estruturais e conjunturais por que vem passando a siderurgia a nível internacional, conforme discutido anteriormente. Além do mais, não se deve esquecer que o montante de quase 11 milhões de toneladas atingidas pelas exportações brasileiras, está inserido num contexto de grandes incertezas e variações conjunturais no mercado internacional do aço.

QUADRO 1.6 - Principais importadores de produtos siderúrgicos (acabados e semi-acabados) brasileiros

(Base 1991)

PAÍS	10 ³ t	10 ³ US\$ FOB
EUA	1.455	475.548
Formosa	1.297	344.548
Japão	919	294.119
Coréia do Sul	1.042	266.634
Irã	716	232.259
Tailândia	507	148.228
Malásia	465	141.104
Argentina	317	123.831

(Exportações Totais)	(10.922)	(3.465.030)

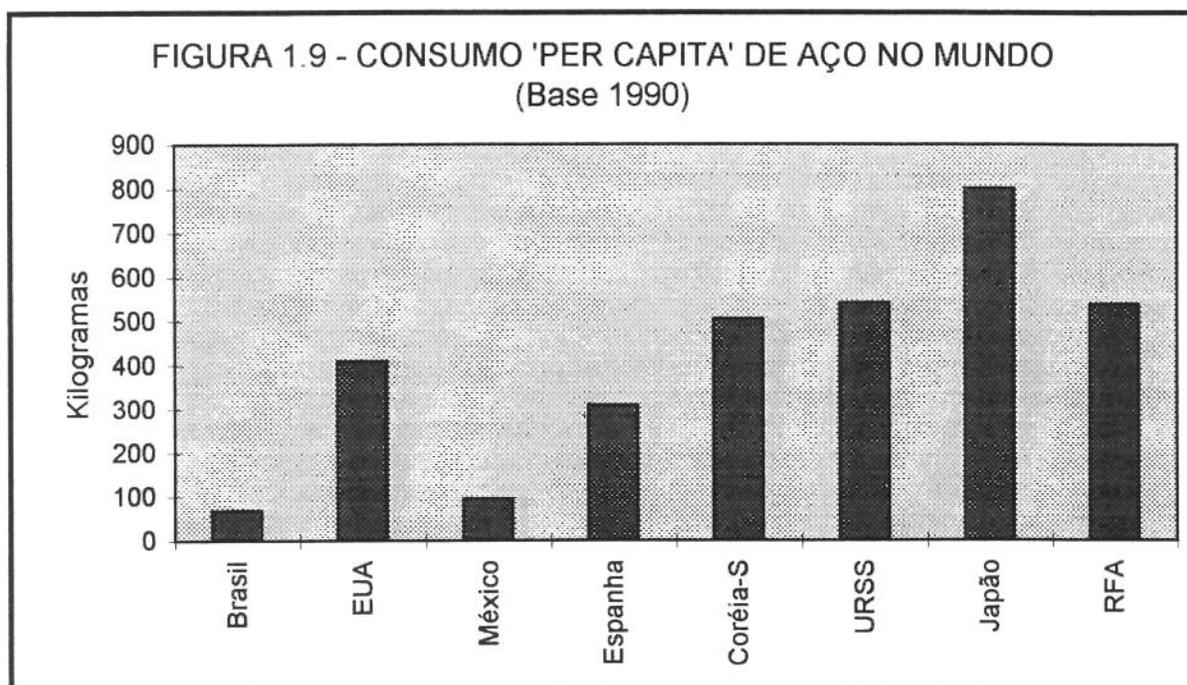
Fonte: IBS - Anuário Estatístico, 1992

Em termos mais precisos, tendo em vista os dados de 1991 constantes do QUADRO 1.6, pode-se argumentar que: o montante de 1,5 milhão de toneladas de aço importadas pelos Estados Unidos representa apenas um pouco mais de 1% de seu consumo, cifra esta facilmente absorvida pelas naturais flutuações da economia americana, ou mesmo suprimida ao sabor das retaliações econômicas frequentemente alardeadas pelo governo americano; o montante de 1,3 milhão de toneladas de aço importadas por Formosa, brevemente poderá ser suprido pela China, a partir da fusão política dos dois países; e, a cifra de quase 1,0 milhão de toneladas de aço importadas pelo Japão pode ser considerada marginal em relação à produção atual desse país, que apresenta um excedente de 10 milhões de toneladas anuais. É preciso ressaltar entretanto, que a simplicidade do raciocínio e as informações disponíveis não permitem levar em consideração a natureza dos produtos exportados. De todo modo, é razoável supor que grande parte desses produtos exportados é constituída de materiais semi-acabados e de relativamente baixo valor agregado, o que sustenta a análise geral baseada nos fluxos de aço bruto.

Ainda em termos especulativos, se a vocação da siderurgia brasileira não é o mercado internacional, cabe então especular sobre o mercado nacional. Desta forma, resultaria interessante, para vislumbrar cenários futuros, utilizar parâmetros tais como as taxas de crescimento da economia brasileira nos próximos anos. Neste caso, mesmo considerando taxas otimistas de crescimento em torno de 5% ao ano, a internalização dos 45% da produção de aço ora exportada, garantiria sem problemas o suprimento interno por mais de 10 anos.

Devido às características da economia brasileira, principalmente no tocante à desigualdade na distribuição de renda, pode-se considerar a existência de um grande mercado potencial representado pelo contingente da população que atualmente se encontra marginalizada do mercado formal. No que se refere ao mercado interno de produtos siderúrgicos, tal fato é evidenciado pelo relativamente baixo consumo "per capita" de aço, em

relação a outros países. Ver FIGURA 1.9. Ressalte-se entretanto, que a utilização de tal índice de consumo deve ser feita com bastante reservas, uma vez que alguns países que aparecem com elevados índices de consumo "per capita" de aço, na verdade exportam ou reexportam o aço "consumido", sob a forma de produtos industrializados.



Finalmente, como exercício prospectivo, parece razoável supor que os interesses dos capitais nacionais privados aportados no setor siderúrgico brasileiro, estão na realidade voltados para o mercado interno.

Mesmo considerando que a indústria siderúrgica parece não mais ser considerada estratégica, parece inteligente considerar que o aço ainda continuará sendo um produto fundamental para a dinâmica de qualquer economia. Assim sendo, a garantia de sua oferta continua sendo uma questão de primeira ordem no planejamento das políticas industriais de qualquer país. Neste sentido, torna-se oportuno mencionar a experiência do Japão, onde, ao tempo em que a indústria siderúrgica é considerada um setor envelhecido, reconhecem ser necessária a intervenção do Estado, com seus instrumentos de política econômica, como forma de garantir a oferta de aço na transição para a era dos novos materiais e na fase da reconversão tecnológica do setor.

6. Sobre a privatização do setor siderúrgico

Na busca de referenciais conceituais sólidos para justificar os movimentos de privatização preconizados pelas políticas econômicas neo-liberais, tem sido comum buscar-se comparações com as experiências vividas por outros países.

A esse respeito julgamos oportuna uma reflexão sobre a observação de Passanezi F^o (1993), transcrita a seguir:

"A experiência internacional, ao contrário do imaginado, não mostra privatizações expressivas no setor - o principal exemplo parece ter sido a British Steel, privatizada quase 10 anos depois de iniciado o programa inglês. Na verdade, se podemos definir uma tônica geral de intervenção governamental na siderurgia em nível mundial, ela não foi a de privatização, mas sim a de políticas industriais ativas, visando aumentar as chances de inserção competitiva das respectivas indústrias nacionais através do estímulo à atualização tecnológica, enobrecimento do mix de produtos e diminuição progressiva da capacidade instalada, sem alterações relevantes na estrutura de propriedade do capital."
[³⁴]

Nos dois últimos governos brasileiros, o setor siderúrgico foi o único onde a privatização avançou de forma significativa. [³⁵] Durante o processo de privatização, a idéia passada à sociedade considerava desde a imagem do estado "paquiderme" até a panacéia de que a privatização eliminaria o corrompido modelo estatal de gestão vigente no âmbito do Setor Produtivo Estatal. Durante muito tempo os sucessivos governos utilizaram-se da prática do controle de preços dos produtos siderúrgicos, com o objetivo explícito de combater a inflação e com outros objetivos não explícitos, como por exemplo transferir renda para outros setores a jusante da indústria siderúrgica. A indústria automobilística terá sido um desses setores que mais se beneficiou dessas políticas pois, durante muitos anos, pôde adquirir aço no mercado nacional a preços praticamente subsidiados.

O movimento seguinte ao estrangulamento do setor, na direção da privatização, constituiu-se no processo de "saneamento financeiro" levado a cabo pelo Tesouro Nacional, como atividade prévia ao processo de transferência da propriedade do capital do setor.

"O Plano de Saneamento do Sistema SIDERBRÁS foi um programa de recuperação financeira centrado na assunção pela União de parcela substancial das dívidas do Grupo SIDERBRÁS. Em termos de valores, implicou capitalizações do Tesouro Nacional da ordem de US\$ 8,2 bilhões entre 1987 e 1989. Posteriormente, a decisão do Governo COLLOR de extinção da holding (março/1990) significaria ainda mais assunção de dívida pela União, da ordem de US\$ 5,0 bilhões (US\$ 3,4 bilhões em debêntures e US\$ 1,6 bilhão em dívidas

[³⁴] - cf. Passanezi F^o (1993), *opus cit.* p. 7.

[³⁵] - Em 1991 foram privatizadas a Usiminas e a Cosinor; em 1992 a Piratini, Acesita e CST; em 1993 a Cosipa e Açominas; e em 1994 a CSN e a Caraíba.

securitizadas). Portanto, o saneamento e a extinção da holding custaram US\$ 13,2 bilhões para o Tesouro Nacional."^[36]]

Apesar disso, ao cabo do processo de privatização do setor, o máximo de receita prevista situava-se na ordem de US\$ 4,5 bilhões. Ainda assim, observe-se que as moedas utilizadas nas operações não correspondem aos valores de face pelos quais são recebidas, constituindo-se nas já conhecidas "moedas podres". Para se ter uma idéia da natureza dessas moedas, observe-se o QUADRO 1.7.

QUADRO 1.7 - Moedas Utilizadas nos Leilões da Privatização.
(US\$ milhões)

	SIBR	DVR	OFND	CPs	TDA	Outras	TOTAL
EMPRESAS:							
USIMINAS	537,4	223,6	247,9	301,1	61,9	4,8	1.112,4
COSINOR	-	-	-	13,6	-	-	13,6
PIRATINI	23,9	9,7	-	67,0	5,7	-	106,3
CST	5,2	166,6	7,2	64,1	11,4	77,8	332,3
ACESITA	26,5	75,8	152,0	58,9	111,6	25,4	450,2
CSN	133,0	501,1	32,8	92,2	88,8	209,1	1.057,0
TOTAL	726,0	976,8	439,9	596,9	279,4	317,1	3.071,8

SIBR (debêntures da SIDERBRÁS), DVR (dívidas securitizadas públicas), OFND (Obrigações do Fundo Nacional de Desenvolvimento), CPs (Certificados de Privatização), TDA (Títulos da Dívida Agrária), Outras (inclui: créditos e títulos da dívida externa, cruzados novos, Letras Hipotecárias da Caixa Econômica Federal e cruzeiros).

FORTE: PASSANEZI e DAIN, 1993.

Um outro fator bastante criticado, diz respeito aos procedimentos adotados nas operações de privatização, os quais foram amplamente denunciados pela imprensa como irregulares. O caso da CSN foi um dos que receberam maior divulgação e, conforme denúncias do Jornalista Luis Nassif^[37], entre outras, apresentou as seguintes irregularidades :

[³⁶] - cf. Passanezi F^o (1993), *opus cit.* p. 5.

[³⁷] - O jornalista Luis Nassif publicou vários artigos sobre essa questão no jornal O Estado de São Paulo, durante o primeiro semestre de 1993.

atuação direta (dos capitais interessados) na eleição sindical; irregularidades na venda de ações pelos empregados; subavaliação; campanha depreciativa do patrimônio da empresa; passivo ambiental de US\$ 116 milhões não equacionado.

Outro aspecto de extrema importância a ser registrado em relação ao processo de privatização do setor siderúrgico brasileiro, diz respeito aos novos proprietários do setor. Esse movimento de transferência da propriedade estatal para a iniciativa privada constituiu-se na verdade, na passagem de um modelo de Monopólio Estatal para um sistema de Oligopólio Privado. Tal movimento pode ser comprovado pela análise do "Mapa da Privatização do Setor Siderúrgico", mostrado no QUADRO 1.8.

QUADRO 1.8 - Mapa da Privatização do Setor Siderúrgico.

	Preço Mínimo	Valor de Venda	Principal Comprador

<u>EMPRESAS:</u>	<u>Em US\$ milhões</u>		
USIMINAS	974,1	1.112,4	BOZZANO SIMONSEN
CST	331,7	332,3	BOZZANO SIMONSEN
COSINOR	12,0	13,6	GRUPO GERDAU
PIRATINI	42,0	106,3	GRUPO GERDAU
ACESITA	347,6	450,2	PREVI, SISTEL BANCO SAFRA
CSN	~1.000,0	1.057,0	EMPREGADOS, VARIG, BAMERINDUS, VICUNHA

FONTE: IESP e Brasil Agora.

Um fato sintomático dos efeitos das práticas oligopolistas recém encetadas pelo setor siderúrgico recém privatizado, pode ser caracterizado pela constatação de que o preço do aço no mercado nacional aumentou 90% em termos reais, entre 1991 e 1992.^[38] Como exemplos nominais de alguns desses oligopólios, caracteriza-se a seguir três desses principais grupos empresariais aportados em torno da siderurgia:

[³⁸] - Uma análise sucinta das consequências e tendências do setor siderúrgico após sua privatização pode ser vista em: Passanezi F^o, Reynaldo. (Rel.) "Painel EMPRESA E SOCIEDADE: SIDERURGIA. Relatório Final. AIPSE/UNICAMP. 1993.

a) Grupo GERDAU;

EMPRESAS : Rio Grandense, Açonorte, Cosigua, Guaira, Come-
sa, Cearense, Usiba, Cosinor e Aços Finos Pira-
tini.

PRODUÇÃO : 3.130.000 de toneladas em 1990.

OBSERVAÇÕES : Possui empresas siderúrgicas no Uruguai e no Ca-
nadá; produz aços longos para construção e trefi-
lados; domina hoje mais de 50% do mercado desses
produtos no Brasil.

b) Grupo VILLARES;

EMPRESAS : Vibasa, Anhanguera, Aços Villares e Ipanema.

PRODUÇÃO : 1.000.000 de toneladas em 1990.

OBSERVAÇÕES : Produz aços especiais.

c) Grupo BOZZANO SIMONSEN;

EMPRESAS : Usiminas e CST.

PRODUÇÃO : 7.400.000 de toneladas em 1991.

OBSERVAÇÕES : Lidera o consórcio que detém a maioria do capi-
tal votante dessas empresas; controla o equiva-
lente a 30% da produção nacional de aço.

7. Considerações finais sobre o setor siderúrgico

Em relação à situação atual e perspectivas do setor siderúrgico, pode-se sintetizar algumas observações finais relacionadas com a sua situação:

- O interesse que vem norteando os capitais privados nacionais em investimentos no setor siderúrgico está dirigido para a exploração do mercado interno.

- O processo de privatização do setor siderúrgico brasileiro teve como resultado a transformação de um Sistema de Monopólio Estatal em um modelo de Oligopólio Privado.

- O processo de privatização em si, não apresentou nenhum efeito econômico positivo sensível para o "caixa" do governo, mas, antes drenou recursos consideráveis do Tesouro Nacional no processo anterior de Saneamento Financeiro da SIDERBRÁS.

- Face ao intenso dinamismo tecnológico observado a nível da indústria siderúrgica internacional, com pesados e crescentes investimentos na área de P & D, corre-se o risco a curto prazo da obsolescência da indústria siderúrgica nacional, pela incapacidade de acompanhamento de tal ritmo de investimentos.

- Algumas consequências da privatização do setor na sua reestruturação interna (aquisição de matérias primas - carvão mineral - de forma isolada; operação de portos; integração e verticalização industrial; etc), deverão se descortinar já no horizonte do curto prazo.

O dinamismo que se pode esperar da indústria siderúrgica para os próximos anos, deverá portanto, estar relacionado muito mais com o progresso técnico possível na área de aços e ligas especiais e em processos como automação digital no interior da própria indústria siderúrgica, e menos com a expansão tanto em escala como em empreendimentos desse setor.

Neste primeiro CAPÍTULO foi analisada a conjuntura geral da siderurgia e a estrutura atual do setor siderúrgico brasileiro, cujo conhecimento, permite a introdução das discussões sobre como e com que intensidade se dá o consumo de energia nesse setor, tema que será tratado no CAPÍTULO 2, a seguir.

CAPITULO 2

A UTILIZAÇÃO DE ENERGIA NA SIDERURGIA BRASILEIRA

*“O choro da energia abandonada
A dor da força desaproveitada
O cantochão dos dínamos profundos,
Que podendo mover milhões de mundos,
Jazem ainda na estática do nada”*

Augusto dos Anjos

1. Sobre o processo de fabricação de ferro

O estudo das questões energéticas relacionadas com a siderurgia pressupõe algumas noções elementares do processo de fabricação do ferro, as quais estão resumidas a seguir:

"Processo de Fabricação do Ferro"

"O ferro metálico é uma forma intermediária pela qual quase todos os compostos ferríferos têm que passar, antes de serem transformados em aço. O ferro é obtido sob forma de uma liga Fe-C com 2,0 a 6,7% de carbono, genericamente chamada de <ferro fundido>. Quando o teor de carbono é reduzido a níveis inferiores a 2%, o composto é denominado Aço. Acima de 6,7%, a liga Fe-C não se estabiliza. Industrialmente, o teor máximo de carbono utilizado é da ordem de 4,5%.

Os ferros fundidos são reprocessados em aciarias, onde têm reduzido seu teor de carbono até serem transformados em aços ou, então, são utilizados para fundição direta de peças de ferro.

Quando minerais ferríferos são fundidos em equipamentos apropriados, na presença de um agente redutor (fonte de C) que promova a retirada do oxigênio e reaja com o ferro formando ligas Fe-C, origina-se uma liga metálica chamada <ferro fundido bruto> ou <ferro gusa>. Esta possui um teor médio de carbono entre 3,5 e 4,5% e raramente é utilizada diretamente para fabricação de peças. Este material obtido em *primeira fusão* é utilizado (juntamente com sucata de aço e adições) em fornos tipo *cubilô* ou em *conversores* de aciarias, onde se transforma em ferro fundido de *segunda fusão* (2,5 a 3,5% de C) é próprio para fabricação de peças, enquanto que o aço encontra utilização universal na forma de barras, chapas, fios, tubos, etc.

Quando o ferro-gusa é produzido em indústrias não integradas com aciarias ou fundições, a forma final do produto é de lingotes sólidos que serão transportados, por via terrestre, aos centros de reprocessamento. No caso das usinas integradas, o transporte é feito com o metal ainda líquido em *balde*s especiais (panelas) ou em vagões tanques (carros torpedo) para os fornos de refino ou conversores." [39]

O ferro-gusa é a forma mais simples e rudimentar de ferro metálico obtido industrialmente, encontrando utilização universal nas etapas subsequentes da siderurgia e na indústria de fundição. A produção de gusa pode ser realizada em cinco tipos diferentes de equipamentos: altos fornos, equipamentos para redução em leito fluidizado, fornos rotativos, fornos elétricos de redução e retortas de redução direta. Os altos fornos são os equipamentos mais utilizados e difundidos para produção de gusa em todo o mundo, respondendo pela maioria da produção, tanto a destinada às aciarias quanto às fundições (CEMIG, 1988).

Nas usinas siderúrgicas não integradas (produtores independentes) a produção de ferro-gusa é feita em altos fornos, onde a demanda de energia é

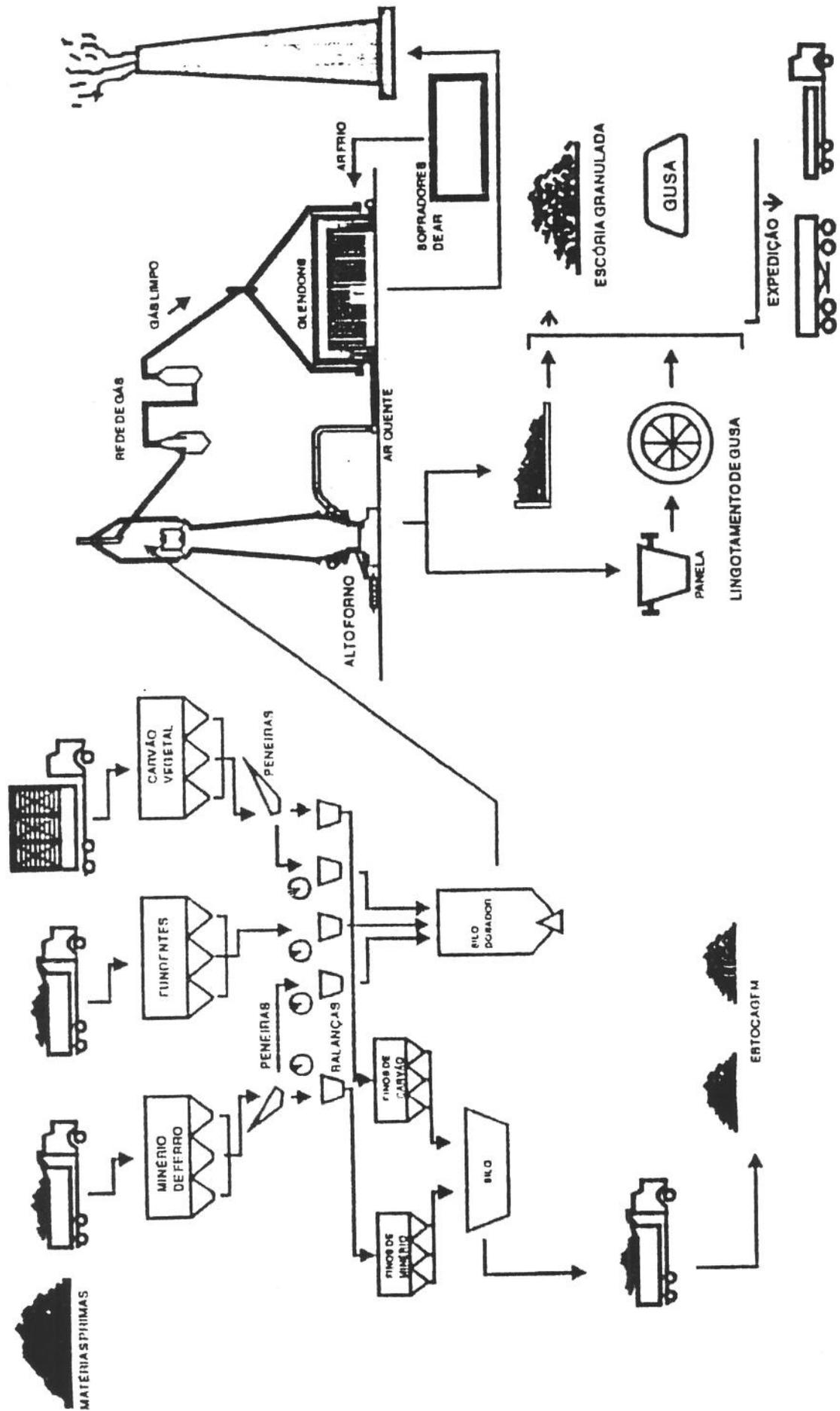
[39] - Transcrito de: CEMIG. "Uso de energia na indústria de ferro-gusa não integrada em Minas Gerais". Belo Horizonte, 1988. 270 p. pp 65-66.

de natureza térmica e é fornecida pelo carvão vegetal. A FIGURA 2.1 mostra um fluxograma geral deste processo. Neste caso, o consumo de energia elétrica está restrito ao uso de força motriz em diversas etapas do processo. Dessas etapas, as que implicam em maior consumo de eletricidade são: ventiladores para insuflamento do ar de combustão, sistemas de preparação e içamento de cargas, e lingotamento. O consumo total de energia elétrica, que situa-se na faixa de 60 a 80 Kwh/t de gusa, representa, neste caso, apenas cerca de 1% do consumo energético global do processo (CEMIG, 1988).

Nas usinas siderúrgicas integradas a produção de ferro-gusa é feita, na grande maioria dos casos, em altos fornos alimentados com carvão vegetal e, principalmente, com coque de carvão mineral. Nesta parte do processo, o consumo relativo de eletricidade também representa uma pequena parcela do consumo de energia. Entretanto, nessas usinas siderúrgicas, a redução do minério de ferro também pode ser feita em fornos elétricos. Neste caso, o calor necessário para aquecer, reduzir e fundir a carga metálica é fornecido pela energia elétrica. Como agente redutor (fonte de Carbono), pode ser utilizado coque mineral, carvão vegetal ou gás natural, se bem que, com um consumo específico obviamente bem menor. A carga dos fornos elétricos de redução é constituída por minérios, redutor e fundentes (calcário e quartzo). A energia elétrica pode ser consumida de três formas, segundo o tipo de forno: a) fornos elétricos a arco; b) fornos a indução; e c) fornos a resistência.

Nas usinas siderúrgicas integradas, uma vez produzido o ferro-gusa, este segue para as aciarias para ser transformado nos mais diversos tipos de aço. Em geral, nas fases do processo que se seguem à produção do ferro-gusa, há um consumo relativo de energia elétrica bem maior do que na fase de redução em altos fornos. Na própria operação de fabricação do aço, conforme o processo empregado, o emprego da energia elétrica torna-se imprescindível e o seu consumo relativo aumenta consideravelmente.

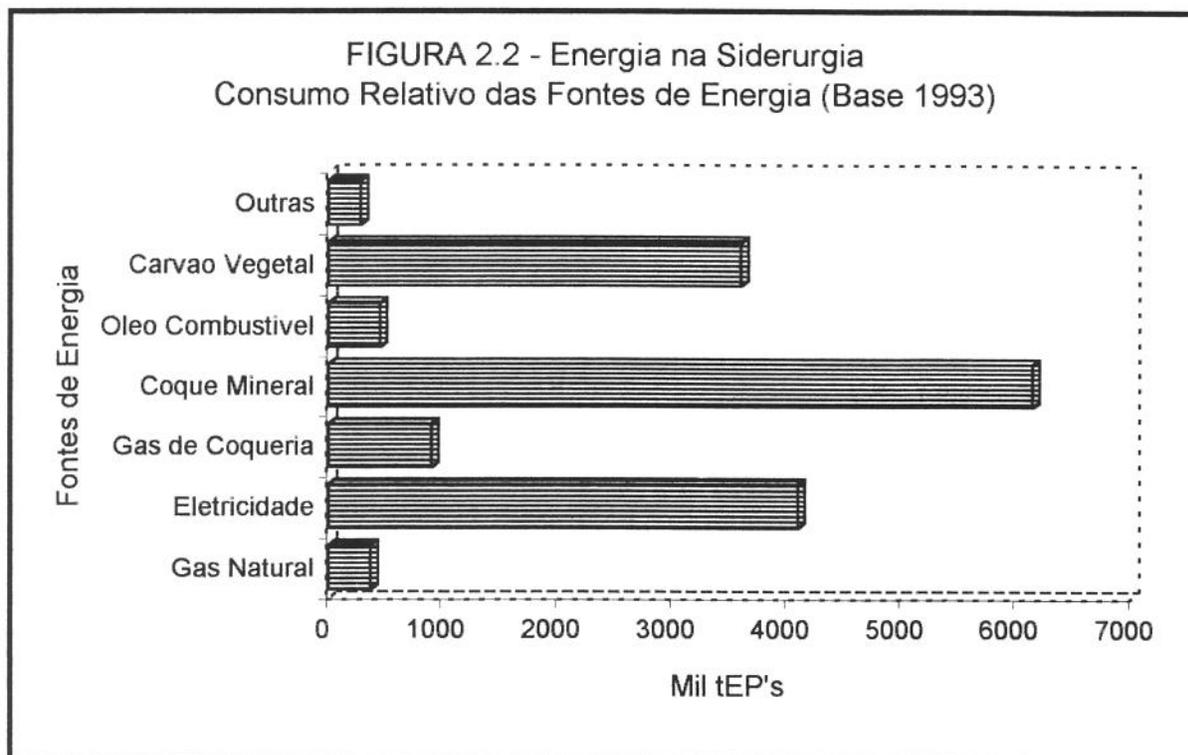
FIGURA 2.1 - FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO DE FERRO-GUSA EM ALTO FORNO A CARVÃO VEGETAL



2. A siderurgia e a matriz energética brasileira

O setor siderúrgico apresenta-se como um dos principais consumidores de energia no âmbito da matriz energética brasileira. Em 1993, somente a produção de ferro-gusa e aço consumiu 15,9 milhões de tEP's, [40] equivalentes a 22,2% de todo o consumo industrial de energia e a 8,7% de todo o consumo de energia do país. Nos últimos cinco anos essa participação tem se mantido em torno desse valor.

A energia é consumida na siderurgia de ferro gusa e aço de diversas formas. Na FIGURA 2.2 apresenta-se o consumo relativo das principais fontes de energia consumidas nessa indústria. Conforme se observa nessa figura, os três energéticos mais consumidos na indústria de ferro-gusa e aço são: o coque de carvão mineral, o carvão vegetal e a eletricidade. Esses dados referem-se à indústria de ferro-gusa e aço como um todo. Na verdade, o perfil de consumo energético varia bastante conforme se trate de usinas siderúrgicas integradas ou de produtores independentes de ferro-gusa.



[40] - Não incluída a energia consumida nas atividades de mineração e nem no transporte de minério de ferro, de carvão mineral e coque, de carvão vegetal e de produtos siderúrgicos, que são computados em separado pelo "Balanço Energético Nacional". Convém registrar que o consumo de óleo diesel e eletricidade nessas atividades pode atingir montantes consideráveis.

No QUADRO 2.1 apresenta-se a evolução do consumo dos diferentes energéticos na indústria de ferro-gusa e aço nos últimos anos.

QUADRO 2.1 - Consumo de energia na indústria de ferro-gusa e aço nos últimos cinco anos.

FONTES	Em 10 ³ tEP				
	1989	1990	1991	1992	1993
Gás Natural	348	324	351	377	373
Oleo Combust.	411	374	371	418	453
Gás d/Coqueria	1068	863	899	871	907
Coque Mineral	5918	4838	5828	5902	6150
Eletricidade	4338	3705	3744	3888	4098
Carvão Vegetal	5197	4252	3591	3348	3600
Outras	336	219	231	267	281

Fonte: MINFRA/BEN 1994

A seguir, apresenta-se um marco referencial do sistema de suprimento dos três principais energéticos consumidos na siderurgia do ferro-gusa e aço.

3. Carvão mineral metalúrgico

O marco da utilização do carvão mineral na indústria brasileira foi estabelecido com a criação da Companhia Siderúrgica Nacional - CSN em Volta Redonda/RJ no ano de 1941. Até então, ao longo de toda a epopéia da indústria siderúrgica nacional, a fonte básica de energia e de carbono redutor tinha sido o carvão vegetal. Em 1940 a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, operando a carvão vegetal, era a maior siderúrgica brasileira, com uma produção de 60 mil toneladas anuais de aço bruto, o que representava 42 % da produção nacional.[41] Num aparente paradoxo em relação ao clima nacionalista da época, o próprio Presidente Getúlio Vargas ao lançar as bases para a siderurgia de grande porte no país foi levado a optar pelo uso do coque de carvão mineral importado, contrariando a história do setor siderúrgico de Minas Gerais, à época basicamente movido a carvão vegetal.[42] Neste sentido o estado de Minas Gerais viria a ser duplamente penalizado: por um lado, a opção pelo carvão mineral a ser importado do exterior e da região sul do país; e, por outro, com a escolha da localização da CSN em Volta Redonda - RJ, devida a critérios técnicos (abastecimento do coque mineral) e políticos.

Desde a criação da siderurgia a coque mineral, conforme constava no Decreto Lei que a instituiu, era prevista a utilização da "maior percentagem possível de carvão (mineral) nacional".[43] Vários decretos dessa época, criaram mercados compulsórios para o carvão mineral nacional e representaram um passo importante para a implantação da indústria carbonífera no país.

Relacionado então com a opção pelo carvão mineral, sucederam-se profundas articulações políticas envolvendo a localização da CSN e os vultosos investimentos em ferrovias e portos necessários à internalizar o carvão mineral importado e da parte do carvão nacional oriundo de Santa

[41] - Ver: CEMIG. *Cenários da Economia 1987/2005*. No 7, Siderurgia. Belo Horizonte, 1988. pp.8-9.

[42] - Conforme registra Magalhães Gomes(1983), reproduzindo declarações do Presidente Getúlio Vargas em 1940 no clima da criação da Comissão Executiva do Plano Siderúrgico Nacional: **"A nossa produção siderúrgica atual é reduzida, cara e anti-econômica, devido aos processos adotados. Trabalha com pequenos altos fornos a carvão de madeira. Ainda mais, o seu crescimento depende de reservas florestais, que vão diminuindo com o tempo e cuja reconstituição é demorada e custosa, sobretudo se considerarmos que só pode ser utilizado o carvão de madeira de lei. Admitindo-se, mesmo, a possibilidade de um reflorestamento regular, a siderurgia explorada nessas bases se tornará cada vez mais onerosa e precária, pelo consumo crescente das reservas florestais... A solução do problema, está, portanto, na grande siderurgia"**. Em: Magalhães Gomes, F. "História da Siderurgia no Brasil". Ed. Itatiaia. Belo Horizonte. 1983. Página 246.

[43] - Decreto Lei no 2054 de 4 de março de 1940, Artigo 4o, em Magalhães Gomes, *opus. cit.* p. 247.

Catarina. Desde essa mesma época iniciaram-se as discussões sobre a qualidade do carvão metalúrgico nacional em relação ao importado. O carvão metalúrgico de Santa Catarina foi desde então bastante utilizado em nosso parque siderúrgico, geralmente em mistura com o carvão importado para a fabricação do coque, tendo chegado a atingir 40% do consumo total.

A existência de uma fonte doméstica de carvão mineral, foi um importante aspecto na decisão de implantação da grande siderurgia a coque no Brasil, uma vez que à época, eram problemáticos os fornecimentos externos em virtude da Segunda Guerra Mundial.[44]

Do ponto de vista técnico, embora o carvão nacional possua teores de cinzas e enxofre mais elevados que os carvões importados, apresenta interessantes características para o uso siderúrgico, devido ao seu elevado índice de fluidez. Tal qualidade possibilita a utilização de carvão importado de baixa fluidez, que, no mercado internacional, apresenta preços sensivelmente inferiores aos carvões de alta fluidez.

O carvão mineral coqueificável, representa o maior item no custo de produção de aço nas usinas integradas brasileiras, no que pese seu consumo específico situar-se na mesma faixa das mais modernas indústrias siderúrgicas mundiais. O QUADRO 2.2 mostra o consumo específico de coque em kilogramas por tonelada de ferro-gusa, nos últimos anos. Aos níveis atuais, o gasto com carvão mineral representa um custo de US\$ 53/tonelada de ferro-gusa produzido.

QUADRO 2.2 - Evolução do consumo específico de coque mineral em alto forno

Em kg/t de Gusa

ANOS	1986	1987	1988	1989	1990
Consumo de Coque	488	476	475	480	494

Fonte: IBS, anuário 1992.

Até 1990, quando o parque siderúrgico brasileiro era constituído em sua maior parte por usinas estatais, era possível a prática de uma política estruturada de aquisição de carvão mineral importado. Em seu relato na Comissão de Minas e Energia da Câmara Federal sobre as compras de carvão mineral, Pereira(1989) assim registrava :

[44] - Uma interessante argumentação sobre a origem e a importância da indústria carbonífera no Brasil foi desenvolvida por Ricardo Vilela, em: Comissão de Minas e Energia. "Audiência Pública sobre Carvão". *Diário do Congresso Nacional*. Seção I. Suplemento ao nº 171 de 06/12/1989. p.119".

"O Brasil possui uma política estruturada de aquisição de carvão mineral importado, que leva em conta:

- atendimento das necessidades técnicas do coque metalúrgico;
- negociações anuais de preços em conjunto, aproveitando o poder de barganha de grande volume para todas as usinas siderúrgicas;
- aproveitamento das oportunidades de mercado (compras on spot), através de um sistema de cadastro e teste desses carvões;
- redução de custos de transporte com o uso de navios de grande porte, especialmente da área do Pacífico e da Polônia, em viagens conjuntas (para mais de uma usina) e combinadas com exportação de minério de ferro;
- utilização de grandes terminais de descarga de carvão - Praia Mole (ES) e Sepetiba (RJ);
- diversificação das fontes de fornecimento, visando garantia de abastecimento e melhor preço médio;
- avaliação contínua das condições de produção, beneficiamento, transporte e mercado dos fornecedores existentes e potenciais;"[45]

Historicamente, a indústria siderúrgica nacional sempre consumiu todo o carvão metalúrgico produzido no país. No início dos anos 70, quando a siderurgia brasileira a coque, produzia pouco mais de 3 milhões de toneladas de aço, a participação do carvão metalúrgico nacional, na mistura, era superior a 30% e, em períodos de crise superava os 40%. Os altos fornos, até então instalados, eram de pequeno porte e operavam com um coque de menor resistência e maiores teores de cinza e enxofre.

O Governo Federal anunciou, em setembro de 1990, o fim da obrigatoriedade das empresas siderúrgicas estatais comprarem carvão metalúrgico de Santa Catarina.

No QUADRO 2.3 apresenta-se a evolução e a proporção do consumo brasileiro de carvão mineral coqueificável, por origem, nos últimos anos.

Conforme se observa nesse QUADRO, o abandono do consumo de carvão mineral nacional mostra parte do estrago causado na indústria do carvão metalúrgico nacional, provocado na época do governo COLLOR, de um lado com abertura geral do mercado nacional e, de outro, com a operação desmonte do setor carbonífero nacional. Até então, a manutenção do complexo carbonífero catarinense, como fonte suplementar de carvão metalúrgico à siderurgia brasileira, era também justificada em termos estratégicos, pela ideologia da segurança nacional e da economia de divisas.

[45] - cf. Pereira, R. Wilson em: Comissão de Minas e Energia. "Seminário sobre Carvão Mineral". *Diário do Congresso Nacional*. Seção I. Suplemento ao No 171 de 06/12/1989. p. 192.

QUADRO 2.3 - Consumo de Carvão Mineral Coqueificável Nacional e Importado nos últimos anos.

ANO	Nacional		Importado		TOTAL	
	10 ³ t	(%)	10 ³ t	(%)	10 ³ t	(%)
1982	1040	(19,6)	4258	(80,4)	5298	(100,0)
1983	1009	(17,5)	4767	(82,5)	5776	(100,0)
1984	1015	(12,3)	7230	(87,7)	8245	(100,0)
1985	1093	(12,6)	7606	(87,4)	8699	(100,0)
1986	1054	(11,0)	8545	(89,0)	9599	(100,0)
1987	757	(7,7)	9014	(92,3)	9771	(100,0)
1988	796	(7,8)	9416	(92,2)	10212	(100,0)
1989	948	(9,1)	9523	(90,9)	10471	(100,0)
1990	576	(5,7)	9584	(94,3)	10160	(100,0)
1991	19	(0,2)	10103	(99,8)	10122	(100,0)

Fonte: IBS, anuário 1992, adaptado por MEDEIROS, J X

Em relação à problemática atual e às perspectivas futuras envolvendo o carvão metalúrgico nacional, entre outros aspectos, têm sido destacados pelos que não se entusiasma com o carvão mineral nacional, os fatos de que : no início de sua implantação as empresas carboníferas localizaram suas minas nas melhores áreas da bacia; as condições geológicas e o porte das reservas não permitem que sejam instalados produtivos e complexos sistemas de lavra, como aqueles existentes no mundo inteiro; as condições de mineração e os rendimentos ROM/CM vinham caindo nos últimos anos com reflexos sobre os custos de produção; e os custos de transporte e de manuseio têm se situado em níveis bastante acima dos níveis internacionais.[46] Além destes aspectos, outro fator que segundo as indústrias carboníferas tem incidido de forma desproporcional em relação à média mundial, sobre os custos do carvão nacional refere-se às taxas portuárias, envolvendo capatazia, armazenagem, taxa de utilização do porto e custo da mão de obra. No QUADRO 2.4 apresenta-se os custos aproximados dos carvões nacional e importado dos Estados Unidos, postos nas usinas siderúrgicas.

[46] - Na média o frete ferroviário no trecho de 120 km das minas ao Porto de Imbituba situava-se em torno de US\$ 4,40/t; comparativamente, nos Estados Unidos esse custo situava-se em torno de US\$ 15,00/t para uma distância de 600 km. Em relação ao frete de cabotagem do Porto de Imbituba ao Porto de Maria Mole, correspondente a uma distância de 853 milhas, este situava-se em torno de US\$ 4,95/t; comparativamente, do Porto de Norfolk nos Estados Unidos ao Porto de Maria Mole, correspondente a uma distância de 4.420 milhas, este custo ficava em torno de US\$ 6,05/t. (Pereira, 1989, opus cit. p. 192.)

QUADRO 2.4- Custos do carvão mineral metalúrgico nacional em relação ao norteamericano

Custos	Alto Volátil Americano	Nacional
Preços FOB Porto (US\$/t)	49,50	83,00
Frete Marítimo (US\$/t)	6,05	4,95
Outras Despesas (US\$/t)	9,00	4,17
Preços CIF Médio nas Usinas (US\$/t)	64,55	92,12

Fonte: PEREIRA, 1989

As despesas anuais com a importação de carvão mineral nos últimos anos têm se situado em torno de US\$ 500 milhões (despesas FOB). Até o início do governo COLLOR, em 1989, a indústria siderúrgica ainda consumia 10% de carvão mineral de origem nacional de um total de 10 milhões de toneladas.

O II Plano Siderúrgico Nacional projetava um consumo de 21 milhões de toneladas de carvão mineral para o ano 2000, das quais 15%, ou seja, 3 milhões de toneladas, seriam de origem nacional, o que significaria triplicar a capacidade de produção instalada, bem como a necessidade de investimentos significativos nas atividades de mineração e transporte bem como em tecnologias ambientais.[47]

Sobre a qualidade do carvão nacional em relação ao importado dos Estados Unidos, nosso principal fornecedor, pode-se comparar no QUADRO 2.5, as suas principais características.

[47] - Sobre as políticas para o carvão mineral nacional no final dos anos oitenta, ver: Secretaria de Energia, Minas e Comunicações do Estado do Rio Grande do Sul. "Estudos para estabelecimento de política de longo prazo para produção e uso do carvão mineral nacional". Porto Alegre, RS, 1988.

QUADRO 2.5 - Aspectos qualitativos do carvão mineral metalúrgico nacional em relação ao norteamericano.

Característica	Alto Volátil Americano	Nacional
Cinza	6,0% a 8,0%	17,0%
Enxofre	0,6% a 0,8%	1,7%
FSI	8 a 9	4 a 6
Fluidez (ddpm)	30.000	> 30.000

Fonte: PEREIRA, 1989

Historicamente também tem se observado grande resistência e de certo modo "má vontade" das usinas siderúrgicas a coque, até então estatais, com relação à utilização do carvão nacional em suas coquearias. A esse respeito vale a pena registrar o caso da USIMINAS que, até ser privatizada em 1991, consumia cerca de 2,5 milhões de toneladas por ano de carvão mineral, equivalentes a cerca de US\$ 150 milhões, constituindo-se na principal matéria prima comprada pela empresa, consequentemente custando-lhe mais caro que o próprio minério de ferro. O trecho que se segue, ilustra a questão da obrigação da utilização do carvão mineral nacional vista pelo lado das usinas siderúrgicas:

"A empresa comprava também compulsoriamente cerca de 8% do seu consumo de carvão em Santa Catarina, em uma operação altamente prejudicial à USIMINAS pelos seguintes motivos: o carvão catarinense é de muito pior qualidade do que o importado, devido ao seu alto teor de cinzas e enxofre, aumentando assim o consumo de carvão nos altos fornos, bem como produzindo um aço de pior qualidade devido ao seu alto teor de enxofre. As empresas de carvão de Santa Catarina sempre tiveram um lobby junto ao Governo Federal (via basicamente Conselho Nacional do Petróleo) e junto às siderúrgicas. Para explicar o problema: a USIMINAS vinha pagando pela tonelada de carvão nacional cerca de 2 vezes o que paga pelo carvão importado de muito melhor qualidade, o que significa um subsídio embutido ao setor carbonífero privado de Santa Catarina de cerca de US\$ 15 milhões/ano, por parte da empresa"[48].

Neste tipo de argumento não são consideradas outras formas de subsídios recebidos pelo próprio setor siderúrgico, uma vez que, por exemplo, é beneficiário de significativas transferências de rendas oriundas do setor elétrico, através das reduzidas tarifas determinadas pelo governo para aquele setor.

[48] - cf. Lemos, Mauricio B. (org.) (1991), *opus cit.*, p. 43.

4. Energia elétrica

O consumo de energia elétrica somente na siderurgia de ferro-gusa e aço em 1991 foi de cerca de 12,5 mil Gwh, conforme está mostrado no QUADRO 2.6. Tal montante representa aproximadamente 6% de toda energia elétrica consumida no país.

QUADRO 2.6 - Consumo de Energia Elétrica na Siderurgia de Ferro-Gusa e Aço.
(Em 10^3 Mwh)

ANO	Geração Própria	Suprimento Externo	Consumo
1986	1316	11451	12767
1987	1312	11725	13037
1988	1533	12363	13896
1989	1517	12809	14326
1990	1521	10703	12224
1991	1644	10835	12479

Fonte: IBS

Se a análise for ampliada para considerar o setor sidero-metalúrgico como um todo, incluindo a indústria de ferro-ligas, a metalurgia dos não ferrosos (como alumínio, níquel, cobre, estanho, chumbo, etc.), bem como incluir as etapas de mineração e pelotização a montante das indústrias, o consumo de energia elétrica chega a atingir 50 mil Gwh por ano, ou seja, quase 25% de toda a energia elétrica consumida no país. Ver o QUADRO 2.7 abaixo.

QUADRO 2.7 - Consumo de Energia Elétrica no Setor Industrial Sidero-Metalúrgico.
(Em 10^3 Mwh)

INDÚSTRIA	1989	1990	1991	1992	1993
Ferro-gusa e Aço	14959	12775	12909	13408	14132
Ferro-ligas	6469	6211	6206	7511	7196
Mineração/Pelotização	5613	5955	5716	5887	6005
Não Ferr/Outr. Metal.	24689	25543	28023	27951	28505
Subtotal (A)	51730	50484	52854	54757	55838
Total Nacional (B)	212381	217657	225372	230472	240905
Participação A/B (%)	24,4	23,2	23,5	23,8	23,2

Fonte: MINFRA/BEN - 1994

As siderúrgicas e metalúrgicas estão no grupo dos principais consumidores de eletricidade do país. Quase todas as instalações desse tipo se encontram entre os clientes preferenciais das concessionárias de eletricidade. Várias delas tiveram ou mantêm ainda pequenas e médias centrais hidrelétricas nas regiões próximas às usinas. Além disto, algumas usinas siderúrgicas chegam a gerar parte de seu consumo de eletricidade através de processos de co-geração.[49] No QUADRO 2.6, mostrado anteriormente, observa-se que no setor da siderurgia de ferro-gusa e aço a auto-geração de energia elétrica tem se situado em torno de 15% da demanda do setor.

A sidero-metalurgia representa de modo especial o setor industrial mais energético-intensivo, o qual, tem sido objeto de análises e profundas discussões no que se refere à "tendência" de realocação espacial dessas indústrias, dos países centrais para os países periféricos. Tal tendência, deriva de uma energia cada vez mais cara nesses países centrais, conforme observa Bermann(1992),

"...ambientalmente nociva e socialmente arriscada - determinou um processo de reconversão dos processos de produção energético-intensivos em escala internacional, através da transferência das unidades de produção dos países industriais avançados em direção aos países do Terceiro Mundo, que apresentam grande disponibilidade de potencial hidrelétrico... além de condições políticas favoráveis e de uma legislação ambiental permissiva".

"...os programas de conservação de energia implementados pelo Primeiro Mundo encontraram nos países receptores das plantas industriais energético-intensivas importantes e cômodos parceiros."[50]

No caso brasileiro, pode-se constatar esse processo através dos empreendimentos instalados na última década, principalmente na área de alumínio e ferro-ligas, cuja maior parte da produção, está voltada para a exportação, Da mesma forma, corrobora com tal constatação as metas de produção e de exportação desses produtos projetadas para o ano 2000.[51]

A partir de 1974 verificou-se um acentuado crescimento do consumo de energia elétrica no Brasil, decorrente não só de aspectos da conjuntura econômica, mas também devido ao violento aumento dos preços dos derivados

[49] - Ver: Sevá F^o, A. Oswaldo. "Dilemas energéticos brasileiros - os usos do carvão mineral na siderurgia e na termo-eletricidade", julho 1992, Campinas. (roteiro de pesquisa, micro, 10 p.)⁰

[50] - cf. Bermann, Célio. 1992. "Energia, Meio Ambiente e Miséria: paradigma da nova ordem". in revista São Paulo em Perspectiva/ Fundação SEADE, São Paulo, nos 1/2, vol. 6, pp 43-51. p. 45.

[51] - De acordo com Bermann(1992) até o ano 2000 estão previstos aumentos significativos na produção de energético-intensivos, dos quais merecem destaque: alumínio (63%); cobre eletrolítico (104%); zinco metálico (97%); ferro-ligas (78%); bauxita (132%); e minério de ferro (61%).

de petróleo e um decréscimo nos preços da eletricidade. No período 1982/1986, essa tendência foi extremamente reforçada pelo aparecimento das tarifas especiais. Conforme registra Holtz(1989),

"Estabilizadas com valores até cinco vezes menores que os níveis tarifários normais, elas visavam incentivar a substituição dos derivados de petróleo e as exportações, o que, mesmo sem outros fatores adicionais, constituiria razão bastante para o grande aumento no consumo de eletricidade (o consumo total sob essas tarifas cresceram de 700 Gwh em 1982, para 12000 Gwh em 1985)"[52].

Dessa forma, foram então viabilizados os grandes projetos de produção de insumos básicos intensivos em energia elétrica, como alumínio, aço e ferro-ligas, levando a sua participação a se tornar cada vez mais expressiva, nas exportações brasileiras.

A prática de tarifas baixas de energia elétrica durante muito tempo, inclusive como instrumento de política econômica de combate a inflação, conduziu o setor elétrico, no âmbito do Setor Produtivo Estatal, a uma situação bastante crítica, que o tem estrangulado totalmente em sua capacidade de expansão. Estima-se que, com o nível das tarifas praticado nos últimos anos, o setor elétrico como um todo tem transferido ao mercado consumidor um volume de recursos da ordem de 4 a 6 bilhões de dólares, em relação às taxas de remuneração necessárias.[53]

Além de intensivo no uso da energia elétrica, o setor siderometalúrgico pode ser considerado perdulário. Calcula-se que sem maiores esforços, o potencial de conservação de energia elétrica naquele setor, poderia atingir mais de 20%.

Além das tarifas especiais que têm sido praticadas para alguns setores industriais, existe o caso especialíssimo dos subsídios concedidos a duas empresas fabricantes de alumínio:

1 - No caso da **ALUMAR** (que é um consórcio formado pela **Billington** e **ALCOA**) é concedido um desconto de 10% sobre a tarifa da classe estabelecida pelo Governo;

2 - No caso da **ALBRÁS** (associação da **Vale do Rio Doce** com um consórcio japonês) a tarifa está contratualmente vinculada ao preço internacional do alumínio, o que tem significado um desconto médio nos últimos anos de cerca de 60% da tarifa da classe, que já é especial.

Segundo estimativa do Ex-Secretário Nacional de Energia do Governo COLLOR, Armando Ribeiro de Araújo, a **ELETRONORTE** tem uma perda de cinquenta

[52] - cf. Holtz, Antônio C.(1989), em: Comissão de Minas e Energia. Seminário "Políticas para o setor elétrico". Diário do Congresso Nacional. Seção I. Suplemento ao No 171 de 06/12/1989. Brasília. p. 09.

[53] - Conforme avaliação de Camilo Pena, J. em: Comissão de Minas e Energia, *idem* p. 28.

milhões de dólares por ano com o fornecimento de energia elétrica para a ALBRÁS.[54]

Recentemente, observa-se um movimento dos capitais privados, nacionais e internacionais, em investimentos em empreendimentos para a geração de energia elétrica. Tal movimento tem estimulado discussões e controvérsias sobre a nova regulamentação desse setor a ser estabelecida nas reformas constitucionais previstas para o primeiro semestre de 1995. Enquanto aguarda, o atual governo deu um primeiro passo na direção daquele movimento, através da promulgação da nova lei de Concessão de Serviços Públicos, a qual foi sancionada pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso em 13 de fevereiro de 1995.

Essa lei flexibilizou o monopólio da União nos setores elétrico, de lavra, de telecomunicações e petróleo. Dessa forma, o atual governo, através de parcerias com a iniciativa privada, espera reativar a construção de cerca de 16 usinas hidrelétricas atualmente paralizadas e terminar vários outros projetos, num total de 4.600 Mw. A primeira parceria nesses termos está sendo negociada para conclusão da Usina de Serra da Mesa (1.200 Mw) em Goiás, entre a estatal Furnas e o consórcio Nacional-Energética, formado entre os grupos Nacional e Cataguases Leopoldina. Vários outros grupos econômicos como Itamarati, Mendes Júnior, Fiat e Votorantim anunciaram a disposição de investir até US\$2 bilhões nesse setor.[55]

[54] - Conforme comunicação de Araújo, Armando R. em: Comissão de Minas e Energia. "Relatório de Audiência Pública sobre Esclarecimentos sobre o Decreto Legislativo No 152, de 1992, do Sr. Avenir Rosa, que susta o Decreto No 409, de 1991". *Diário do Congresso Nacional*. Seção I. Suplemento ao DCNI No 1 de 13/01/1993. Brasília. p. 18.

[55] - Ver revista semanal *Isto é*, nº 1.325, 22/02/95, pp. 36-38.

5. Carvão Vegetal

O carvão vegetal tem importante participação na estrutura de consumo energético do país, tendo nos balanços energéticos dos últimos anos se colocado na mesma faixa de participação que o álcool combustível e a gasolina, em torno de 6,0 milhões de toneladas equivalentes de petróleo. No QUADRO 2.8, observa-se a evolução do consumo de carvão vegetal nos últimos anos. Enquanto o consumo para fins residenciais reduziu-se em cerca de 30 %, o consumo para fins industriais mostra significativo crescimento até 1988, com tendência de queda e estabilização nos últimos anos. Em 1993 foram consumidas no país 8,2 milhões de toneladas de carvão vegetal, das quais, cerca de 70 % foram destinadas à siderurgia do ferro-gusa e aço.

QUADRO 2.8 - Evolução do consumo final energético de carvão vegetal no Brasil nos últimos anos (em 1000 t).

Setor	1983	1985	1987	1989	1991	1993
<i>Residencial</i>	1354	1328	1210	1092	950	968
<i>Outros</i>	132	129	118	110	110	106
<i>Industrial</i>	5830	8116	8501	10453	7306	7125
-cimento	635	1126	795	634	387	353
-ferro-gusa e aço	4374	5915	6575	8249	5700	5717
-ferroligas	463	653	697	1027	755	630
-outras indústrias	358	422	434	543	464	425
Total	7316	9573	9829	11655	8366	8199

FONTE: MINFRA/BEN - 1994

Em termos de grandes usinas operando a carvão vegetal, encontram-se a ACESITA, a BELGO MINEIRA, a MANNESMANN, a PAINS e a COSIGUA, que são caracterizadas como usinas do tipo integrada - produção final de laminados de aço a partir do ferro-gusa produzido na própria usina. Por outro lado, o carvão vegetal é utilizado como principal e único suprimento energético por dezenas de pequenas e médias empresas concentradas em Minas Gerais e por outras plantas existentes no Espírito Santo, no Pará e no Maranhão, que são caracterizadas como usinas de ferro-gusa independentes, ou seja, não integradas. Uma característica comum destas usinas é a pequena escala de produção. Do total de 149 altos fornos existentes no país em 1993, mais da metade possuía capacidade inferior a 80 t/dia.(SINDIFER, 1994)

Em 1993, do carvão vegetal consumido na siderurgia do ferro-gusa, 34 % destinavam-se às usinas integradas, enquanto 66 % iam para os produtores independentes. Naquele ano, a produção nacional de ferro-gusa foi de 23,8 milhões de toneladas, sendo 16,5 milhões de toneladas produzidas utilizando coque mineral e 7,3 milhões de toneladas produzidas a carvão vegetal; destas, 4,8 milhões de toneladas foram produzidas por produtores independentes.

A produção de carvão vegetal no Brasil pode ser caracterizada por dois tipos de situações, conforme a origem da biomassa utilizada seja de florestas nativas ou de florestas homogêneas plantadas. A evolução da produção brasileira de carvão vegetal de florestas nativas e plantadas, nos últimos dez anos, é mostrada no QUADRO 2.9.

QUADRO 2.9 - Evolução da produção brasileira de carvão vegetal de florestas nativas e plantadas.

Anos	De Florestas Nativas (m ³)	De Florestas Plantadas (m ³)	Total (m ³)
1982	14.928.612 (80%)	3.732.153 (20%)	18.660.765
1984	24.597.266 (83%)	5.009.797 (17%)	29.607.063
1986	29.048.852 (83%)	6.065.382 (17%)	35.114.234
1988	28.562.740 (78%)	8.056.157 (22%)	36.618.897
1990	24.355.000 (66%)	12.547.000 (34%)	36.902.000
1991	17.876.000 (58%)	13.102.000 (42%)	30.978.000
1992	17.826.000 (61%)	11.351.000 (39%)	29.177.000
1993	17.923.000 (57%)	13.777.000 (43%)	31.700.000

FONTE: Anuário Estatístico ABRACAVE, 1994

Conforme se observa, a redução da oferta de carvão vegetal de matas nativas vem ocorrendo de forma bastante significativa o que, a médio prazo, poderá implicar em profundas modificações na indústria siderúrgica a carvão vegetal. Quanto à atividade de carvoejamento, ou seja, a transformação da lenha em carvão vegetal pela combustão na presença parcial de oxigênio, os processos utilizados variam conforme a região, a escala de produção do carvoeiro, e o sistema de obtenção da matéria prima. Nas modalidades de carvoejamento utilizadas em larga escala no Brasil, ainda não se recupera os subprodutos da carbonização bem como não há aproveitamento dos resíduos deixados no campo, estimados em torno de 20 % em relação à biomassa aérea. Nas condições atuais, a eficiência energética do processo de carvoejamento varia muito, em função, dentre outros fatores, da umidade e da densidade da lenha, que têm a ver com o seu poder calorífico. Nessa área, há um vasto campo para ser trabalhado em termos de otimização energética do processo e de uma maior viabilização econômica da produção de carvão vegetal.

O consumo médio de carvão vegetal na fabricação de ferro-gusa é da ordem de 3,0 a 3,5 m³ de carvão por tonelada de gusa. Estima-se que a introdução de medidas para otimização do uso do carvão vegetal nos altos fornos poderiam reduzir o seu consumo em até 28 % (CEMIG, 1988). Esse elevado consumo energético deve-se tanto à elevada demanda térmica das reações de redução, quanto à baixa eficiência, cerca de 30 % da maioria dos

altos fornos. Atualmente tem-se buscado a melhoria dessa eficiência através de várias alternativas, tais como : a injeção de gás natural no alto forno; a utilização dos finos do carvão; etc.

Considerando a produção atual de carvão vegetal, da qual cerca de 60 % são produzidas de bosques nativos, verifica-se a importância dessa atividade no que se refere à questão ambiental, tendo em vista as enormes áreas desmatadas a cada ano.

A partir do cálculo estimativo da distribuição da produção de carvão vegetal oriunda das diferentes formações florestais nativas, ver QUADRO 2.10, e do volume de carvão vegetal produzido anualmente a partir de matas nativas, pode-se estimar que a área desmatada a cada ano no país, associada a tal produção, é da ordem de 610 mil hectares. Ver QUADRO 2.11.

QUADRO 2.10 - Cálculo da participação ponderada das diversas tipologias de matas nativas na produção de carvão vegetal das áreas de desmatamento

Formação Vegetal	Participação na área desmatada (a)	Produtiv. de de carvão vegetal (b)	Produtividade ponderada p/1 ha de mata nativa desmatada	
			(mdc)	(%)
Campo	18,0	17	3,06	10,4
Caatinga	3,5	36	1,26	4,3
Cerradinho	22,0	24	5,28	18,0
Mata	2,0	80	1,60	5,4
Cerradão	0,5	67	0,34	1,2
Cerrado	54,0	33	17,82	60,7
Total	100,0	--	29,36	100,0

(a) Estimativa do autor, baseada na área de matas nativas disponível para corte (Camargo et al., 1993) e nas solicitações de licença para desmatamento (IEF/MG);

(b) Baseado em Thibau(1972);

QUADRO 2.11 - Estimativa da área de florestas nativas desmatadas anualmente para a produção de carvão vegetal. (base: 1993)

Formação Vegetal	Participação na prod.nac. de carvão de mata nativa.	Contribuição p/ prod.nac. de carvão vegetal.	Produtividade de carvão vegetal	Desmatamento
	(%)(a)	(10 ³ m ³)	(m ³ /ha)	(ha)
Campo	10,4	1.864	17	109.647
Caatinga	4,3	771	36	21.417
Cerradinho	18,0	3.226	24	134.417
Mata	5,4	968	80	12.100
Cerradão	1,2	215	67	3.209
Cerrado	60,7	10.879	33	329.666
Total	100,0	17.923(b)	--	610.456

(a) Calculado conforme mostrado no QUADRO 2.10

(b) ABRACAVE, 1994

A maior parte dessa área desmatada está localizada na região sudeste, em particular nos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul. Segundo Valverde(1989) em 1985 foram desmatados 618 mil hectares para a produção de carvão vegetal, e a previsão para 1989 era de 1,0 milhão de hectares.[56] O estado de Minas Gerais sozinho, contribui com 86% da produção nacional de carvão vegetal, produção esta que na sua maior parte provém da área dos cerrados.

As pressões ambientais decorrentes do desmatamento e as dificuldades em garantir a oferta do carvão vegetal nos níveis de preços historicamente baixos, fazem com que alguns empresários do setor guseiro comecem a deslocar seus empreendimentos na direção do novo pólo siderúrgico em formação na Serra de Carajás no Estado do Pará.

Atualmente já existem alguns projetos siderúrgicos instalados na área de Carajás e vários outros aprovados para instalação. No material documental apenso ao final deste volume, apresenta-se um informe com as empresas siderúrgicas instaladas, em instalação e os projetos aprovados para a região de Carajás. A grande maioria desses projetos é constituída de guseiros, operando em pequena escala de produção, abaixo de 100 mil

[56] - Ver: Valverde, Orlando. "Grande Carajás: Planejamento da Destruição." Ed. Forense Universitária/UnB. 153 p. Brasília, 1989.

toneladas anuais, o que equivale às escalas de produção da mesma ordem de grandeza que os tradicionalmente instalados na região sudeste do país. As discussões em torno da viabilidade (social, econômica, tecnológica e ambiental) desses empreendimentos, têm estado na ordem do dia.

Em termos prospectivos é oportuno uma breve análise sobre os planos e metas que têm sido colocadas para o setor da sidero-metalurgia no Brasil, e em particular para o novo pólo siderúrgico que o país começa a implantar na região de Carajás. O QUADRO 2.12 apresenta metas projetadas para a produção sidero-metalúrgica nacional e do Programa Grande Carajás para o ano 2.010.

QUADRO 2.12 - Previsão de produção sidero-metalúrgica do Programa Grande Carajás - PGC - Ano 2010.

Produto	Produção PGC 10 ³ t (A)	Produção Nacional 10 ³ t (B)	Participação % A/B
Ferro-gusa	6000	80000	7,5
Aço	11700	103000	11,4
Ferroligas	1085	3000	25,0
Alumínio	1384	4000	35,0

FONTE: ELETRONORTE, citado por BAHIA, 1990.

Conforme se observa acima, bastaria o caso do ferro-gusa, com a produção nacional de 80 milhões de toneladas prevista para o ano 2010, para deixar no ar uma profunda inquietação com relação aos suprimentos energéticos necessários. Se mantida a atual proporção de 32 % de ferro-gusa produzido a carvão vegetal, a oferta desse insumo, com base no sistema de produção hoje em uso, estaria inviabilizada, restando como opções : a) um investimento maciço para lograr-se grandes ganhos de eficiência na produção e uso do carvão vegetal; ou b) a reestruturação do setor guseiro com base em usinas de maior escala operando a coque mineral importado. Aliás, conhece-se exemplos recentes dessa natureza, quando no final da década de 60, a então Alemanha Ocidental visando dar maior competitividade à sua siderurgia, reestruturou o setor de mineração de carvão promovendo a fusão de suas mais de setenta empresas em apenas oito, dotadas de avançadas técnicas de mecanização e automação.[57]

No caso específico do Programa Grande Carajás /PGC, com previsão de 6 milhões de toneladas de ferro-gusa no ano 2.010, e caso seja mantida a proporção de 32 % de gusa a carvão vegetal, a demanda por esse combustível chegaria a 2,6 milhões de toneladas por ano a serem produzidas em sua grande maioria a partir de florestas nativas. Considerados os índices de produtividades apresentados anteriormente, e estimando-se que 30 % dessa produção seria originada de floresta densa e 70 % seria originada de floresta aberta, a área a ser desmatada anualmente seria da ordem de 56.000 hectares, iniciando-se assim, no limiar do século XXI, um processo de degradação ambiental que os ingleses tiveram que superar por volta do final do século XVIII.

[57] - Ver: Valverde(1989), *opus cit.*

6. Considerações finais sobre energia na siderurgia

Com um consumo atual de cerca de 31,7 milhões de metros cúbicos de carvão vegetal, 9,4 milhões de toneladas de coque mineral, 12,5 milhões de MWh de eletricidade e 479 mil metros cúbicos de óleo combustível, o setor siderúrgico brasileiro pode ser considerado como fortemente impactante na estrutura de oferta e consumo desses combustíveis.

O carvão mineral metalúrgico nacional, tão discutido na fase de implantação e consolidação da grande siderurgia no Brasil, sai de cena de forma melancólica, deixando a sensação de uma questão não resolvida, principalmente quanto as suas reais potencialidades técnicas para uso em "mix", uma vez que sua viabilidade econômica tem sido mascarada por aspectos outros, principalmente o ineficiente sistema de transporte. A utilização do carvão mineral metalúrgico importado, devido aos grandes volumes manuseados, às complexas estruturas de transporte envolvidas, às escalas de produção requeridas pelas coquearias, etc, restringem o seu uso, dificultando o seu emprego pelas pequenas siderúrgicas.

No caso específico da energia elétrica, a situação tende a ser considerada mais complexa, uma vez que a estrutura tarifária da eletricidade para o setor industrial tem se caracterizado por distorções, as quais têm servido como instrumentos de políticas industrial e econômica, do Estado como empreendedor monopolista do setor de geração de energia elétrica. Em todo caso, o até então modelo estruturado no âmbito do Setor Produtivo Estatal facultava ao Estado o planejamento e a gestão da oferta desses insumos energéticos, quase sempre promovendo voluntárias ou involuntárias transferências de rendas intersetoriais.

Um aspecto importante a ser considerado, diz respeito ao impacto atual e futuro desse processo de privatização do setor siderúrgico na matriz energética brasileira. Na hipótese da privatização se completar no setor energético, a oferta de energia elétrica ao setor siderúrgico poderia ser afetada, em decorrência da presumível prática de tarifas reais e de que os índices de auto-geração (cerca de 15%) são ainda relativamente baixos. A concretização de tal Programa de Privatização poderá trazer profundas implicações nas relações do setor elétrico com o setor siderúrgico, o qual tem sido credor de significativas transferências de rendas via tarifas subsidiadas de energia elétrica.

Neste CAPÍTULO referenciamos o uso da energia na siderurgia e suas implicações com a matriz energética nacional, destacando a ordem de grandeza dos grandes blocos de energia consumidos, a sua importância para o contexto da economia nacional como um todo e o nível de preocupação que deve nortear o planejamento energético naquele setor. No CAPÍTULO 3, a seguir, será estudado o atual sistema de produção de carvão vegetal para a siderurgia, tentando compreender os principais aspectos de natureza técnica e suas principais implicações com a atual legislação florestal.

CAPÍTULO 3

A PRODUÇÃO DE CARVAO VEGETAL

"O desenvolvimento da indústria do ferro parecia ter como consequência inevitável a exploração excessiva e, finalmente, a destruição das matas. Pelo menos a isso era atribuído o desaparecimento gradual que, na verdade, decorria sobretudo do arroteamento e da expansão dos pastos".

Paul Mantoux, 1905

1. Considerações iniciais sobre a produção de carvão vegetal

A análise da produção de carvão vegetal no Brasil revela dois sistemas de produção distintos, diferenciados a partir do tipo de matéria prima - a lenha- utilizada: seja ela extraída de matas nativas; ou seja produzida em florestas plantadas.

A produção de carvão de bosques nativos é praticada há muito tempo e os métodos utilizados têm variado relativamente pouco. Esse tipo de atividade sempre esteve ligada à expansão da fronteira de exploração agropecuária, utilizando a lenha retirada das áreas desmatadas. Recentemente, a possibilidade de exploração sustentada de matas nativas, tem sido bastante discutida. Entretanto, ainda hoje, ressen-te-se de conhecimentos técnico-científicos na área de manejo de recursos florestais tropicais nativos, de modo a permitir a exploração de forma segura e sustentada dessas coberturas vegetais.

Já a formação de florestas artificiais homogêneas no Brasil, com a finalidade de suprimento energético, tomou dimensões significativas apenas a partir das duas últimas décadas. A expansão dos maciços florestais plantados, à base de eucalipto, transformou algumas regiões em verdadeiros desertos verdes, com implicações e conseqüências não só de ordem ambiental mas também de ordem social e econômica. Entre áreas florestadas bem conduzidas e mal conduzidas, o país possui hoje uma área estimada em 6,8 milhões de hectares, dos quais 2,4 milhões de hectares são destinados à produção de carvão vegetal.

A produtividade de lenha varia muito conforme o tipo de mata nativa explorada ou conforme o manejo e a espécie florestal no caso de florestas plantadas. Quanto à atividade de carvoejamento, ou seja, a transformação da lenha em carvão vegetal pela combustão na presença parcial de oxigênio, os processos utilizados variam conforme a região, a escala de produção do carvoeiro, e o sistema de obtenção da matéria prima. A baixa eficiência e o desperdício também podem ser características a serem associadas à utilização de recursos florestais com fins energéticos no Brasil.

2. Produção de lenha de florestas nativas

Tem sido comum a difusão da idéia de que a responsabilidade pelo desmatamento de florestas nativas caberia às indústrias que utilizam o carvão vegetal como insumo energético e, em particular, à indústria siderúrgica. Entretanto, atualmente percebe-se que a atividade de carvoejamento em matas nativas quase sempre tem caracter complementar ao sistema de exploração agropecuária, acompanhando a expansão desse tipo de exploração. De fato, a siderurgia a carvão vegetal não pode ser considerada como a principal responsável pelo desmatamento até então ocorrido nas matas nativas, uma vez que o carvoejamento tem representado muito mais uma atividade complementar à expansão da fronteira agropecuária do que um indutor direto da atividade de desmatamento. Entretanto, observa-se que existem situações nas quais a produção de carvão pode ser considerada como autônoma, principalmente naquelas áreas economicamente mais deprimidas e que obtêm na produção de carvão vegetal importante fonte de renda e fator relevante de ocupação da mão-de-obra rural. Este ponto de vista é corroborado pela observação de que noutros estados onde não existe siderurgia a carvão vegetal, como São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, as suas florestas nativas também foram devastadas. O mesmo se poderia dizer de Rondônia e certas áreas da Amazônia Oriental onde recentemente a fronteira agropecuária tem se expandido em ritmo bastante elevado. Nessas áreas, a ocorrência de queimadas para limpeza do terreno, em larga escala, representa na verdade um enorme desperdício de biomassa florestal.

Essa constatação não exclui a possibilidade de ocorrência de desmatamento especificamente para extração de lenha, sem destoca e limpeza do terreno, como de fato ocorre em menor escala, em algumas áreas de Minas Gerais e Goiás. Tal situação, pode ensejar a regeneração da cobertura vegetal em "capoeirões" e matas secundárias. Essa possibilidade, quando inserida num contexto de manejo florestal com a preservação de áreas cujas proporções já se encontram definidas na legislação florestal[58], pode apontar na direção de uma "exploração florestal sustentada". Em termos de regeneração natural do cerrado estima-se que o tempo necessário, para que esse tipo de vegetação suportasse outro corte estaria em torno de 10 a 12 anos. Entretanto essa prática somente ocorre naquelas regiões onde os solos não se prestam para atividades mais rentáveis economicamente. Mesmo assim, ainda não se poderia configurar tal atividade como um manejo sustentado da vegetação nativa, uma vez que não se dispõe de informações técnicas suficientes a esse respeito para a maioria dessas tipologias vegetais.

Apesar de que essa prática, desmatamento para a exploração de lenha, ocorre em algumas localidades, a insuficiência de fiscalização e os poucos dados disponíveis sobre sua extensão dificultam a realização de estudos e exercícios comparativos dos impactos ambientais. De todo modo, alguns trabalhos realizados em capoeirões e matas secundárias[59] têm permitido

[58] - A esse respeito ver DECRETO FEDERAL Nº 97.628 de 10 de abril de 1989, que regulamenta o Código Florestal e dá outras providências; e Lei Estadual de Minas Gerais Nº 10.561 de 27 de dezembro de 1991, Art. 17, que estabelece a necessidade de um Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado para a exploração de lenha de matas nativas.

[59] - Ver: Silva, J. Arimatéia e Carneiro, C. M. Ribeiro. "Forest Resources of Brazil". Project UNDP/FAO/IBDF/BRA/82.

inferir sobre a produtividade dessas formações vegetais, o que pode nos dar uma idéia da "taxa de regeneração". Este tipo de dado é de fundamental importância para análises de natureza ambiental nesse tipo de atividade florestal, tais como: ciclos de corte sustentado; estoque de biomassa disponível a cada ano; balanço de CO₂; e produtividades de lenha e carvão.

Dentre as matas nativas consideradas para a exploração de carvão vegetal, aquelas situadas nas regiões sudeste e centro-oeste, praticamente respondem pela quase totalidade das matas exploradas no país com essa finalidade. No âmbito deste trabalho vamos utilizar uma classificação dessas matas em duas tipologias básicas[60]:

Matas Úmidas - *compõem essa classe de formação vegetal as florestas sempre-verdes ou semicaducifólias, situadas, geralmente, nas planícies aluviais, marginais aos cursos d'água ou nas suas nascentes. O estrato superior é composto por árvores altas com portes de até 30 m e diâmetros de até 80 cm.*

Cerrados - *formação vegetal composta de três estratos diferenciados mas que, no conjunto, conferem a essa formação características de grande uniformidade geral. Os três estratos são: o superior, arbóreo; o intermediário, arbustivo; e o inferior, subarbustivo e herbáceo. Em densidades variáveis entre esses revestimentos, distribuem-se árvores de porte pequeno, com alturas de 3 a 6 m, que apresentam troncos e galhos retorcidos, folhas espessas de tamanho relativamente grande e raramente decíduas (folhas que caem precocemente).*

A região dos cerrados estende-se por mais de 140 milhões de hectares, limitando-se a oeste com o sul da floresta amazônica no estado de Rondônia, estendendo-se para leste até o Piauí encostando na caatinga nordestina, e para o sul chega até a região nordeste do estado de São Paulo. Dentre os distintos tipos de cerrados, utilizaremos a seguinte tipologia:[61]:

Cerradão : DAP[62] médio de 12,1 cm; e
4,5 cm < 58% de DAP < 12,4 cm

Cerrado : DAP médio de 11,2 cm; e
4,5 cm < 62% de DAP < 12,4 cm

Brasília, 1985 (mimeo, 72 p.) pp 6:10. Também sobre o mesmo assunto, ver: Thibau, C. Eugênio. "Supply of charcoal to the Brazilian Pig-Iron Industry". IBDF/Ministério da Agricultura. Brasília, Brasil, 1972.(mimeo, 32 p.) pp 12-17.

[60] - Essas tipologias de cobertura vegetal estão definidas e caracterizadas em seus sub-tipos em: Companhia Energética de Minas Gerais. "Potencialidades Energéticas do Estado de Minas Gerais". Belo Horizonte. CEMIG, 1992, pp 86-87.

[61] - Conforme Silva et alii(1985) opus cit. p. 8.

[62] - DAP - Diâmetro a Altura do Peito.

Cerradinho: DAP médio de 8,9 cm; e
4,5 cm < 71% de DAP < 12,4 cm

A produtividade média de lenha, biomassa total acumulada e respectivo estoque de carbono dessas formações vegetais é apresentada no QUADRO 3.1.

QUADRO 3.1 - Produtividade média de lenha, biomassa total e estoque de carbono para as diferentes formações florestais.

Tipologia	Produção Média		
	Lenha(a) (m ³ st/ha)	Biomassa total(b) (t/ha)	Carbono(c) (t/ha)
Matas	240	180	90
Cerradões	200	118	59
Cerrados	100	48	24
Cerradinhos	50	24	12

Fonte: Elaboração própria

(a) - Dados médios sugeridos por Thibau(1972)

(b) - Considerando-se os seguintes parâmetros: que a lenha representa cerca de 65% da biomassa aérea de uma árvore; densidade aparente da lenha de matas(0,7t/m³), de cerradões(0,55t/m³), de cerrados e cerradinhos(0,45t/m³), e 1 m³ st = 0,7 m³ sólido;

(c) - Considerando-se que a lignocelulose contém aproximadamente 50% de carbono.

A produtividade das florestas energéticas é traduzida em termos da taxa de Incremento Médio Anual - IMA, a qual representa a quantidade média de lenha produzida por hectare por ano e é expressa em metros cúbicos estéreos[63] por hectare por ano (m³ st/ha.ano). O IMA é obtido pela divisão do volume de lenha produzida por hectare, num corte, pelo tempo de crescimento da floresta.

A rotação de áreas regeneradas de cerrados deve ser no mínimo de 10 anos e no máximo de 20. A rotação ideal seria de 15 anos quando o cerrado alcançaria a média de 108 m³ st/ha, que supriria um volume adequado de lenha para a siderurgia. Tal produção equivaleria a um incremento médio anual - IMA - de 7,2 m³ st/ha.ano (Thibau, 1972).

[63] - O metro cúbico estéreo (m³ st) é a unidade volumétrica de lenha e corresponde aproximadamente a 0,7 m³ sólido. O m³ st é obtido a partir de um cubo formado por pilhas de lenha, com 1,0 m de aresta, não considerando-se os espaços vazios existentes no interior das pilhas.

No QUADRO 3.2 apresenta-se o incremento médio anual para diferentes faixas de idade, calculado para uma área de regeneração de cerrado.

QUADRO 3.2 - Incremento Médio Anual em diferentes faixas de idade para uma área de regeneração de cerrado.

(em m³ st/ha.ano)

Idade	0 a 5	5 a 10	10 a 15	15 a 20	20 a 25	25 a 30
IMA	3,2	10,2	8,0	7,2	5,6	4,6

Fonte: Thibau(1972)

3. Produção de lenha de florestas plantadas

A implantação de florestas homogêneas no Brasil com o objetivo de suprimento energético e de matéria prima industrial, é relativamente recente, tendo se iniciado na década de 60. A criação do IBDF e a implantação em 1967 do "Programa de Incentivos Fiscais ao Reflorestamento" deu impulso a essa atividade, a qual contava na época com pouco mais de 30 mil hectares reflorestados. Referido Programa, criado para suprir a demanda das indústrias de base florestal, desvirtuou-se de seus objetivos durante sua fase de implementação, tendo sido extinto na primeira metade dos anos 80. Mesmo assim, sem dúvida, contribuiu para o estabelecimento da atividade florestal no país. Atualmente, entre áreas reflorestadas bem conduzidas e mal conduzidas, o país possui cerca de 6,8 milhões de hectares, dos quais aproximadamente 52% de eucalipto, 30% de pinus e 18% de outras espécies[64].

No QUADRO 3.3, apresenta-se a evolução da área de reflorestamento no Brasil. É oportuno observar que mais de 80% da área reflorestada no Brasil está ocupada com apenas duas espécies[65], as quais é bom que se frise são exóticas. Destas espécies, o eucalipto com muita frequência tem sido apontado como fortemente impactante em termos ambientais. Conforme se pode ver nesse QUADRO, quase 2,4 milhões de hectares reflorestados estão comprometidos com a siderurgia.

QUADRO 3.3 - Evolução da área reflorestada no Brasil (Em ha)

ANO	Papel/Celulose	Siderurgia	Outros Fins	Total
1967/69	192.732	73.850	71.103	337.685
1970/79	1.232.961	1.268.012	791.294	3.292.267
1980/89	835.446	1.011.067	1.305.685	3.152.198
TOTAL	2.261.139	2.352.929	2.168.082	6.782.150

Fonte: Siqueira(1990)

[64] - Sobre a situação da atividade florestal no Brasil utilizou-se com muita frequência ao longo deste trabalho os dados fornecidos por: Siqueira, J. D. Pierin. "A atividade florestal como um dos instrumentos de desenvolvimento do Brasil". *Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro. Vol. 1. SBS/SBEF. São Paulo, 1990.* E também por: ABRACAVE. "Energia da Biomassa e Desenvolvimento". *Seminário: A Energia da Biomassa, Desenvolvimento e Meio Ambiente. FOREST 92/ ECO-URB'92. Rio de Janeiro, 1992.*

[65] - Na verdade ao fazer-se referência à "espécie" - eucalipto - está se incluindo todo o gênero Eucaliptus.

Dentre os maiores reflorestadores para a produção de carvão vegetal, destacam-se[66]:

- A Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, que possui cerca de 160 mil hectares de florestas de eucalipto próprias;
- A MANNESMAN Florestal - MAFLA com cerca de 110 mil hectares de florestas de eucalipto;
- A ACESITA Energética, que possui cerca de 120 mil hectares de florestas industriais de eucalipto.

No QUADRO 3.4, observa-se o Incremento Médio Anual(IMA) obtido de florestas energéticas de eucalipto em diferentes regiões de Minas Gerais.

QUADRO 3.4 - Produtividade média encontrada em florestas de Eucalipto nas principais regiões produtoras de Minas Gerais.

Região	Área Disponível p/corte (ha)	IMA (m ³ st/ha.ano)	Carbono Imobilizado média anual (t)
Metalúrgica	40.041	35.1	10,4
Triângulo e Alto Paranaíba	62.503	14.6	4,3
Alto São Francisco	137.790	14.9	4,4
Noroeste	795.719	12.6	3,7
Jequitinhonha	436.159	14.6	4,3
Rio Doce	30.284	38.0	11,3

Fonte: Camargos, R. P. et al (1993)[67] e elaboração própria[68].

[66] - Sociedade Brasileira de Silvicultura. "96 ou 98: Siderurgia X Cerrado". *Silvicultura*. Ano XIII, Nº 48, Março-Abril, 1993, pp. 8-9.

[67] - Camargos, R. P. e Leroy, L. M. J. "Metodologia para determinação do Potencial Energético de Florestas Nativas e Plantadas". *Anais do VI Congresso Brasileiro de Energia*. Vol. II, pp 637:643. Rio de Janeiro, 1993.

[68] - Considerou-se uma densidade aparente média de 0,55g/cm³ e a relação 1m³ estéreo = 0,7m³ sólido.

4. Carvoejamento

4.1 - Carvoejamento em matas nativas

Conforme já comentado, o carvoejamento de matas nativas em sua grande maioria é feito como atividade complementar à atividade agropecuária nas zonas de expansão de sua fronteira. Não raro, nas regiões mais remotas não se aproveita a lenha, a qual, é desperdiçada na operação de queima para limpeza do terreno. Entretanto, nas regiões centro-oeste e sudeste o usual é o aproveitamento da lenha para a produção de carvão para a siderurgia. Nessas condições, até há pouco tempo atrás, o custo da "lenha em pé" era praticamente desconsiderado, resumindo-se o custo da produção de carvão às operações de corte, baldeio, carvoejamento e transporte, atividades essas intensivas em mão-de-obra, a qual sempre foi considerada uma das mais baratas do mundo e sobre a qual tem repousado a viabilidade econômica da atividade. Nos últimos anos, com o crescimento da demanda por carvão vegetal e o relativo aumento de seus preços, tem se incorporado ao seu custo de produção, o valor da "lenha em pé", a qual passa a compor a receita do proprietário da terra no momento da preparação de novas áreas agrícolas ou de pastagens.

A transformação da lenha em carvão é realizada através de um processo tipo pirólise ou carbonização, onde a madeira é submetida a um aquecimento em atmosfera "controlada". O material, pela ação da temperatura, é decomposto produzindo um sólido, o carvão vegetal (com um poder calorífico superior entre 6.500 e 7.200 Kcal/Kg), e gases voláteis, composto de uma fração que pode ser liquefeita, o líquido pirolenhoso, e de uma fração não condensável gasosa. O líquido pirolenhoso é constituído de duas fases: o ácido pirolenhoso e o alcatrão, que é um líquido viscoso e insolúvel. A fração não condensável possui poder combustível e, quando lançado diretamente no ar possui um razoável poder de poluição atmosférica sendo constituído basicamente de: CO_2 , CO , N_2 , H_2 e C_nH_m .

Dentre os métodos de carvoejamento mais empregados a nível de campo, dois merecem destaque sendo os mais utilizados até hoje pelos carvoeiros espalhados pelo país :

a) *Carvoejamento em fornos tipo trincheira* - Estes fornos são escavados diretamente no solo, onde a madeira é empilhada, coberta primeiramente com galhos ou com uma chapa metálica (de zinco por exemplo), e depois coberta com terra, proporcionando em termos apenas razoáveis as condições para a combustão parcial desejada. A qualidade do carvão produzido e a eficiência do processo deixam muito a desejar, em virtude da impossibilidade de acompanhamento e controle do processo. Este é o método utilizado nas regiões norte e nordeste do país, para a produção de carvão vegetal para consumo doméstico.

b) *Carvoejamento em fornos de superfície "tipo rabo-quente"* - Estes fornos são construídos de tijolos, têm o formato cilíndrico na sua base, terminando em cúpula na parte superior; têm uma porta de acesso por onde se carrega a lenha e possuem vários furos em sua parede, através dos quais o carvoeiro "controla" o processo de combustão em seu interior. Geralmente são construídos com 3,5 m de

diâmetro e apresentam as seguintes características (Schunk, 1983) : Baterias de até 10 fornos operados por 2 homens; Volume de lenha por carga por forno de 9 a 12 m³ estereos; Ciclo operacional de aproximadamente 7 dias; Produção em média de 160 m³ de carvão por bateria por mês; Índice de conversão volumétrica de 2 a 3 m³ estereos de lenha por m³ de carvão, dependendo do tipo de lenha enforada.

4.2 - Carvoejamento em florestas plantadas

A atividade de carvoejamento junto às áreas de reflorestamento difere do sistema utilizado na exploração de matas nativas, basicamente quando se trata de grandes projetos que exploram grandes áreas, como é o caso das Companhias Florestais ligadas aos grandes empreendimentos siderúrgicos. Nesses casos as diferenças básicas dizem respeito à organização do processo, à escala de produção, ao grau de mecanização das atividades de corte e carregamento e às relações de trabalho, uma vez que aí já se observa operários com vínculo formal - carteira assinada - com o empreendimento. Mesmo assim o nível de remuneração está sempre em torno do salário mínimo. Por outro lado, em muitas áreas de reflorestamento de terceiros e mesmo de empresas de reflorestamento a característica mais comum tem sido a precariedade das condições de trabalho e até mesmo situações extremas como a ocorrência de trabalho escravo.

A seguir levantaremos algumas informações referentes à atividade de carvoejamento em áreas de florestas plantadas, com a finalidade de fixar parâmetros que poderão subsidiar outras análises em torno da siderurgia a carvão vegetal.

No caso de unidades de produção de carvão vegetal de pequeno porte (praças de fornos -baterias- com até 10 unidades) a atividade de carvoejamento deposita sua viabilidade econômica na exploração de uma mão-de-obra barata e de relações de trabalho reprováveis. O simples cumprimento da legislação trabalhista já poderia inviabilizar tais empreendimentos. Essas unidades de produção de carvão vegetal não diferem muito daquelas que normalmente são encontradas na exploração de lenha de matas nativas. A tecnologia de carbonização utiliza baterias de fornos como os descritos na exploração de matas nativas e em muitos casos utilizam fornos um pouco maiores e menos ineficientes como os descritos a seguir: "Fornos de tijolos, de formato semelhante aos do tipo rabo-quente, de tamanhos variados, sendo mais comuns os fornos de 5,0 m de diâmetro, com as seguintes características : Baterias de 9 fornos operados por 2 homens; Volume de lenha por carga por forno de 36 a 40 m³ estereos; Ciclo operacional de aproximadamente 8 dias; Produção de até 700 m³ de carvão por bateria por mês; Índice de conversão volumétrica de 1,8 a 2,0 m³ estereos de lenha por m³ de carvão".[69]

As unidades de produção de carvão vegetal de grande porte (praças de fornos com cerca de 100 unidades), junto às grandes empresas reflorestadoras, devem sua viabilidade econômica ao baixo custo da mão de

[69] - Sobre implantação e avaliação de unidades de carvoejamento, ver: Borges, M. H.; Almeida, M. R. e Magalhães, J. G. R. "Estabelecimento de Florestas para a Produção de Energia". *Anais do Seminário "Introdução de Tecnologias Energéticas Alternativas no Brasil até o ano 2000"*. UNESCO/FINEP. Vol. 2, p. 1-28. Rio de Janeiro, 1985.

obra, mas também a um relativo grau de mecanização das operações e à maior escala de produção. Uma unidade típica dessas, opera dentro das seguintes características: Produção de 120.000 m³ de carvão por ano; incremento médio anual da floresta de 25 m³ st/ha; ciclo florestal de 3 cortes em 21 anos; área florestal manejada em torno de 9.600 ha; relação de 2 m³ st de lenha/m³ de carvão; transporte de lenha feito por caminhão, sendo a carga e descarga manual. A ocupação de mão-de-obra numa unidade deste porte é de cerca de 400 pessoas. Neste caso o processo de produção de carvão vegetal pode ser resumido em duas etapas distintas:[70]

a) *Lenhamento*: O corte é efetuado com motosserra, sendo que o operador apenas executa a operação de corte e desdobro da árvore. Outra equipe, faz a limpeza prévia da área, a desgalha e o enleiramento. A lenha não é empilhada no mato, devendo ser retirada da área no máximo até um mês após o corte, para não prejudicar a brotação e os tratos silviculturais. O transporte da lenha é feito através de caminhão com carga e descarga manual. A lenha retirada da área deverá ser empilhada o mais próximo possível dos fornos, de onde, após 90 dias do corte, será transportada para a carbonização. Esta etapa responde por cerca de 75 % do custo de produção do carvão vegetal.

b) *Carvoejamento*: Os fornos utilizados na carbonização são de superfície, com cinco metros de diâmetro, com capacidade de produção de 20 m³ de carvão por fornada, com um ciclo operacional de 8 a 10 dias. O carregamento da lenha no forno, bem como a retirada do carvão e a carga do caminhão para o transporte são feitos manualmente. Essa etapa responde por cerca de 25 % do custo de produção do carvão vegetal. Recentemente vêm sendo introduzidas modificações nesses fornos, como o aumento do diâmetro, para permitir a entrada do caminhão para descarregamento da lenha e de uma carregadeira mecânica para retirada do carvão. Apesar de que nos últimos anos tem se procurado demonstrar a viabilidade econômica da utilização de retortas para recuperação de condensados, esta ainda não é uma prática utilizada na grande maioria dessas unidades de produção. Tecnologias mais eficientes como a utilização de fornos metálicos móveis, que podem reduzir o tempo de carbonização da lenha para até 24 horas, já estão disponíveis. Entretanto, são muito pouco utilizadas devido ao seu relativo maior custo. O mesmo acontece com a tecnologia de carbonização contínua que vem sendo aprimorada pela ACESITA Energética S/A.

4.3 - Eficiência do processo de carvoejamento

Uma característica da exploração florestal com fins energéticos tem sido o desperdício, iniciando com o material lenhoso mais fino (galharia e outros resíduos florestais), passando pela baixa eficiência do processo de carbonização empregado, pela excessiva geração de finos de carvão até o não aproveitamento dos subprodutos da carbonização.

[70] - Ver: Castro, Cesar A. "Planejamento e implantação de unidade de produção de carvão vegetal." In: CETEC. "Gaseificação de Madeira e Carvão Vegetal." Série de Publicações Técnicas/SPT - 004. Belo Horizonte, 1981.

O carvoejamento em fornos de alvenaria, caracterizado como um processo descontínuo - uma batelada (fornada) a cada 8 ou 10 dias, é de difícil mecanização e apresenta baixo rendimento (menos de 50%).

Entretanto, O uso de tecnologias já disponíveis, poderia levar a significativos incrementos de produtividade. Um aumento da eficiência de 42% para 56% já é possível em empresas que implantaram fornos de alvenaria com câmara de combustão externa, sistema de recuperação de alcatrão e que utilizam os finos de carvão gerados no processo. Em termos globais, eficiências de processo superiores a 78% podem ser obtidas através da carbonização em retorta contínua associada a fornos pequenos para recuperação de resíduos florestais. Nesse sistema seria possível a recuperação completa dos subprodutos (metanol, ácido acético e alcatrão), conversão de aproximadamente 80% dos resíduos e utilização de 100% dos finos gerados.(Camargos *et alii*, 1993)

No QUADRO 3.5 é mostrado um resumo do impacto de diferentes combinações de tecnologias da conversão da floresta em energia.

QUADRO 3.5 - Impactos de diferentes combinações de tecnologia de conversão floresta/energia.

Nível de tecnologia	Eficiência do processo (%)	Eficiência de utilização da floresta (%)
Fornos de alvenaria, sem recuperação de subprodutos e resíduos florestais Com a utilização de 50% dos finos gerados (12mm)	53	42
Fornos de alvenaria com câmara de combustão	58	46
Fornos de alvenaria com recuperação de alcatrão	59	47
Fornos de alvenaria com câmara de combustão, recuperação de alcatrão e utilização de 100% dos finos gerados	71	56
Mesma configuração anterior, mais fornos pequenos para conversão dos resíduos florestais em carvão	--	66
Retorta de carbonização contínua, c/ recuperação de alcatrão, sem recuperação dos resíduos florestais e com 100% de utilização de finos.	78	62
Retorta contínua, c/ recuperação completa de subprodutos (metanol, ácido acético e alcatrão solúvel), associada a fornos pequenos para conversão de 80% dos resíduos e com utilização de 100% dos finos gerados	> 78	> 72

Fonte: ACESITA Energética, citado por Camargos *et alii* (1993)

5. A legislação atual e suas implicações com a atividade de carvoejamento

O tratamento legislativo para com as questões ambientais decorrentes do uso indiscriminado de recursos florestais, historicamente sempre se manteve no nível das preocupações gerais. Nesse sentido, as políticas genéricas traçadas sempre se ressentiram de instrumentos legais eficazes e de um aparato institucional eficiente para que pudessem de fato, ser implementadas. A década de 80 pode ser considerada marcante nesse sentido, devido ao grande "apelo" que as questões ambientais passou a representar perante a opinião pública. Em decorrência, algumas iniciativas legislativas e institucionais merecem destaque, em função de sua importância para as questões florestais. No campo institucional, foi criada a Secretaria de Meio Ambiente, vinculada à Presidência da República (hoje com "status" de Ministério Extraordinário) e alguns órgãos foram reestruturados e politicamente fortalecidos, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/IBAMA.

No campo Legislativo, o ressuscitamento do Código Florestal e a sua regulamentação através do Decreto Federal Nº 97.628 de 10 de abril de 1989, estabeleceu condições claras e objetivas para disciplinar as atividades econômicas que dependem de produtos e subprodutos florestais. Entretanto, o acompanhamento e controle de seu cumprimento, em todo o território nacional, vem se mostrando tarefa acima da capacidade institucional existente, principalmente a nível federal.

Sobre esse aspecto, merece destaque uma análise específica sobre o caso de Minas Gerais, devido a importância econômica da atividade florestal nesse estado, bem como das consequências ambientais que ali já se fazem sentir, em particular no setor consumidor de carvão vegetal. De um lado os ambientalistas e as instituições ligadas ao setor, cobravam o cumprimento dos prazos e regras estabelecidas na legislação federal acima referida. E de outro, os grandes consumidores de carvão vegetal procuravam postergar ou ganhar tempo e, até quem sabe, fazer com que a lei pudesse se transformar naquela categoria nacionalmente conhecida de "lei que não pegou". A saída encontrada foi a promulgação de uma lei estadual específica, concorrente com a legislação federal, mas "*elaborada de acordo com as normas gerais definidas pela União*", a qual teve como efeito principal a postergação ou ampliação do prazo para que os grandes consumidores de carvão vegetal atinjam a autosuficiência de matéria prima lenhosa de origem plantada.

Esta lei passou a ser conhecida como Lei Florestal de Minas Gerais e tomou o Nº 10.561, de 27 de dezembro de 1991, regulamentada pelo Decreto Estadual Nº 33.944 de 18 de setembro de 1992. Sua parte mais importante, no que concerne à produção e/ou consumo de carvão vegetal, refere-se aos artigos e parágrafos abaixo transcritos.

Lei Estadual de Minas Gerais Nº 10.561 de 27/12/91:

... **Art. 16** - *Qualquer tipo de exploração florestal no Estado dependerá de prévia autorização do órgão competente.*

Art. 17 - *A exploração de florestas nativas primárias ou em estágio médio ou avançado de regeneração, excetuando-se as*

hipóteses previstas no Art. 14, consideradas, por lei, susceptíveis de corte ou utilização, para fins de carvoejamento, aproveitamento industrial, comercial ou outras finalidades, somente poderá ser feita através de Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado.

Parágrafo Primeiro - O Plano de Manejo Florestal de Rendimento Sustentado, de que trata o artigo, será projetado e executado com o objetivo de prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas locais e assegurar um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Parágrafo Segundo - Nas florestas de que trata o artigo será proibida a destoca, sendo, apenas em casos especiais, permitida mediante aprovação pelo órgão competente.

Art. 18 - Ficam obrigadas ao registro e sua renovação anual, no órgão competente, as pessoas físicas ou jurídicas que explorem, utilizem, consumam, transformem, industrializem ou comercializem, sob qualquer forma, produtos e subprodutos da flora.

Parágrafo Primeiro - Ficam isentas desse registro as pessoas físicas que utilizam lenha para uso doméstico ou produtos destinados a trabalhos artesanais e ainda aqueles que têm por atividade a apicultura.

Parágrafo Segundo - Para as pessoas que tiverem registro idêntico em órgão federal, o registro no órgão estadual competente será efetuado sem pagamento de taxas e emolumentos.

Art. 19 - As pessoas físicas ou jurídicas referidas no Art. 18 que industrializem, comercializem, beneficiem, utilizem ou sejam consumidores de produtos ou subprodutos florestais, cujo volume anual seja igual ou superior a 12.000(doze mil) estéreos ou 4.000m³(quatro mil metros cúbicos) de carvão, incluindo seus respectivos resíduos ou subprodutos, tais como cavaco, moinha e outros, observados seus respectivos índices de conversão e normas aplicáveis, assim definidos pelo órgão competente, deverão promover a formação ou manutenção de florestas próprias ou de terceiros, capazes de as abastecerem na composição de consumo integral.

Parágrafo Primeiro - Para cumprir a obrigação de auto-suprimento, as empresas referidas no artigo apresentarão, no ato do registro previsto no Art. 18, cronograma próprio, obedecidos os seguintes parâmetros:

I - prazo entre 5(cinco) e 7(sete) anos para atingimento do auto-suprimento pleno;

II - utilização de matéria-prima proveniente de florestas de produção, descritas no Art. 12, em quantidades crescentes, com o percentual mínimo de 30%(trinta por cento) de seu consumo em 1992;

III - utilização de matéria-prima de origem nativa, prevista no Art. 14, em quantidades decrescentes, com o percentual máximo de 70%(setenta por cento) de seu consumo em 1992.

Parágrafo Segundo - Para as empresas que já tenham iniciado as suas atividades na data da publicação desta lei, ainda que estejam paralisadas, observa-se-ão, além do disposto no Parágrafo Primeiro, as seguintes normas:

I - para se atingir o saldo remanescente necessário a fim de se completar o auto-suprimento pleno, (100%), será fixado o prazo pela autoridade competente, não superior a 7(sete) anos e respeitado o mínimo de 5(cinco) anos;

II - durante o decurso do prazo remanescente, referido no inciso anterior, a empresa poderá consumir os produtos de mercado, desde que provenientes de exploração licenciada.

Parágrafo Terceiro - No ato de seu registro, a empresa apresentará o seu plano de auto-suprimento, com especificação dos programas previstos para plantio e para manejo sustentado, que deverão ser cumpridos nos prazos estipulados nesta lei...

...**Art. 29** - Para os efeitos do disposto nesta lei, considera-se órgão competente o Instituto Estadual de Florestas - IEF.

Além da fiscalização efetuada pelo IEF, instituições como a ABRACAVE e as grandes siderúrgicas integradas procuram divulgar junto aos produtores rurais o conteúdo dessa lei e os procedimentos para o seu cumprimento. No material documental apenso ao final do volume encontram-se cópias de materiais informativos distribuídos aos produtores de carvão vegetal sobre as providências necessárias para a obtenção da Licença de Desmate e do Registro de Produtor de Carvão Vegetal.

Deve-se ressaltar que, mesmo posterior e concorrente com a legislação federal, a "Nova Lei Florestal de Minas Gerais" indiretamente tem contribuído para que aquela legislação comece a ser discutida e aos poucos cumprida e observada nos vizinhos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul.

Em cumprimento ao que dispõe a Lei 10.561/91 do Governo do Estado de Minas Gerais e posteriores decretos de regulamentação, a atividade de desmatamento está condicionada à solicitação e deferimento de licença para tal fim. Para tanto o proprietário de terras deve formalizar pedido junto aos escritórios do IEF, no qual conste a área total da propriedade, a área remanescente como reserva ambiental, a localização de eventuais áreas de preservação permanente, o uso atual e futuro do solo, a destinação do material lenhoso, devendo ainda anexar a seguinte documentação:

- Escritura Registrada
- ITR/INCRA atualizado
- Inscrição Estadual de Produtor Rural
- Mapa ou planta da fazenda em três vias
- CPF
- Carteira de identidade

Desde que contem com a anuência do proprietário, os arrendatários também podem solicitar a licença para desmatamento, tendo esta, sido uma situação muito frequente em vários municípios. Na região atendida pelo escritório regional de Unaí-MG observa-se que o número de arrendatários de áreas para desmatamento com a finalidade de carvoejamento vem diminuindo.

Mesmo assim, estima-se que atualmente cerca de 50% dos pedidos de licença de desmatamento solicitadas nessa área sejam feitos por arrendatários de terras - *profissionais do carvão*. [71] As licenças para desmatamento têm que ser renovadas anualmente. Em relação aos pequenos proprietários, os quais naturalmente têm maior dificuldade em cumprir o ritual burocrático, são concedidas algumas facilidades, como por exemplo a dispensa de planta topográfica para aquelas propriedades menores do que 50 hectares; a contabilização de todo e qualquer plantio de culturas perenes como reserva florestal, tais como fruteiras, cafezal, etc.

O deferimento dos processos de solicitação de licença para desmatamento está condicionado entre outras exigências à preservação de pelo menos 20% da área total do imóvel rural como reserva natural, além de todas as áreas de preservação permanente tais como cabeceiras de nascentes, margens de rios e córregos e de declividade acentuada. Conforme o IEF/MG, atualmente a maioria dos proprietários de terras da região cumpriram esse ritual, ou seja, os procedimentos formais exigidos pela legislação. Entretanto, segundo Paulo Gabeto (Supervisor Regional do IEF em Unaí/MG), no final de 1993 havia em tramitação na instância do IEF encarregada do julgamento dos pedidos de reconsideração dos autos de infração por desmatamento irregular, mais de 3.000 processos oriundos de todo o estado de Minas Gerais.

A ação de fiscalização e controle para o cumprimento dessa lei, tem revelado resultados perceptíveis. A maioria dos consumidores enquadráveis já teria apresentado o seu plano de manejo/autosuficiência. Entretanto, também se observa um movimento das siderúrgicas no sentido de produzir/adquirir carvão vegetal oriundo de outros estados, onde a lei florestal é mais branda ou a fiscalização mais relapsa. Nesse sentido, é sintomático que até janeiro de 1993, apenas 06 empresas siderúrgicas de Minas Gerais compravam carvão vegetal oriundo de outros estados e, já em dezembro desse ano, esse número era de 47 empresas. [72]

Complementarmente à política florestal e, no sentido de desestimular o carvoejamento de matas nativas, o Governo do Estado de Minas Gerais elevou sensivelmente o valor da "taxa florestal" incidente sobre os produtos florestais, em particular daqueles oriundos de essências nativas. A partir de janeiro de 1994, essa taxa passou de 1,0% para 5,0% da UPFMG [73] mensal por m³ st de lenha de floresta nativa, e de 0,4% para 1,0% da UPFMG mensal por m³ st de lenha de floresta plantada. Referida taxa passou a importar em cerca de US\$1,70/m³ de carvão vegetal de matas nativas e em cerca de US\$0,34/m³ de carvão vegetal de floresta plantada. No QUADRO 3.5 apresenta-se as alíquotas da "taxa florestal" para o estado de Minas Gerais, vigentes a partir de janeiro de 1994.

[71] - Paulo Gabeto, Eng^o Florestal do IEF-MG, em comunicação pessoal.

[72] - Idem.

[73] - Unidade Padrão Fiscal de Minas Gerais, a qual, em abril de 1994 valia CR\$18.863,00 equivalentes, em termos de dólar médio daquele mês, a US\$17,00.

QUADRO 3.6 - Alíquotas da "taxa florestal" para o estado de Minas Gerais, vigentes a partir de janeiro de 1994.

Especificação	Unidade	UPFMG(%)
- Carvão vegetal de floresta plantada	m3	2,0
- Carvão vegetal de floresta nativa sob manejo sustentado	m3	2,0
- Carvão vegetal de floresta nativa	m3	10,0
- Lenha/torete de floresta plantada	m3	1,0
- Lenha/torete de floresta nativa sob manejo sustentado	m3	1,0
- Lenha/torete de floresta nativa	m3	5,0
- Eucalipto e Pinus em toras	m3	5,0
- Peroba, Ipê, Aroeira e Cedro em toras	m3	30,0
- Mourões de Aroeira lavrada	dz	5,0
- Madeira para escoramento	dz	2,0

Fonte: Diário Oficial do Estado de Minas Gerais

A lei 10.561 do Estado de Minas Gerais começou a ser implementada na prática em 1993. Ela foi discutida com vários dos segmentos envolvidos e/ou interessados na atividade de carvoejamento de matas nativas. A lei estabelece prazos para o atingimento da autosuficiência em lenha reflorestada. Até o final de 1994 os grandes consumidores deveriam atingir 50% de seu consumo de carvão a partir de florestas plantadas próprias ou de terceiros. A partir daí seria necessário o incremento de mais de 10% ao ano para chegar a 1999 com 100% de autosuprimento.

Entretanto, a análise em termos globais dos efeitos da atual legislação ambiental e florestal conduz a uma constatação preocupante: para o seu fiel cumprimento, deveria ser atingida até 1999 a autosuficiência em matéria prima de todos os grandes consumidores de carvão vegetal. Para tanto, haveria a necessidade de uma área adicional em torno de 1,5 milhões de hectares de novos plantios de eucalipto, ou seja, quase 300 mil novos hectares a serem plantados por ano. Entretanto, o ritmo de reflorestamento efetivamente praticado, conforme pode ser observado no QUADRO 3.7, encontra-se bastante aquém daquele necessário.

QUADRO 3.7 - Área reflorestada pelo setor siderúrgico a carvão vegetal (Em ha)

Ano	Brasil	Minas Gerais
1987	58.488	56.425
1988	54.352	50.763
1989	88.357	84.166
1990	125.000	109.151
1991	51.305	39.509
1992	80.067	51.853
1993	46.653	38.661

Fonte: ABRACAVE, Anuário Estatístico de 1994

6. Dinâmica atual da produção de carvão vegetal

Inicialmente a produção em grande escala de carvão vegetal no Brasil, concentrou-se em torno do pólo guseiro de Minas Gerais, sendo que com o passar dos anos a atividade de carvoejamento foi-se expandindo, estando hoje concentrada principalmente nas regiões do Triângulo Mineiro, Noroeste e Norte de Minas, e já tendo atingido regiões mais distantes tais como o Sul da Bahia e Leste de Goiás e de Mato Grosso do Sul. O consumo de carvão vegetal dos principais estados consumidores, nos últimos anos, pode ser visto no QUADRO 3.8.

QUADRO 3.8 - Evolução do consumo de carvão vegetal por estado.

Estados	1988		1990		1992	
	10 ³ m ³	%	10 ³ m ³	%	10 ³ m ³	%
Minas Gerais	28.713	78,4	28.103	76,2	23.301	79,9
São Paulo	1.788	4,9	1.108	3,0	352	1,2
Bahia	1.239	3,4	1.122	3,0	1.407	3,8
Rio de Janeiro	1.359	3,7	1.243	3,4	874	3,0
Espírito Santo	957	2,6	931	2,5	948	3,3
Outros	2.563	7,0	4.395	11,9	2.595	8,8
Total	36.619	100,0	36.902	100,0	29.177	100,0

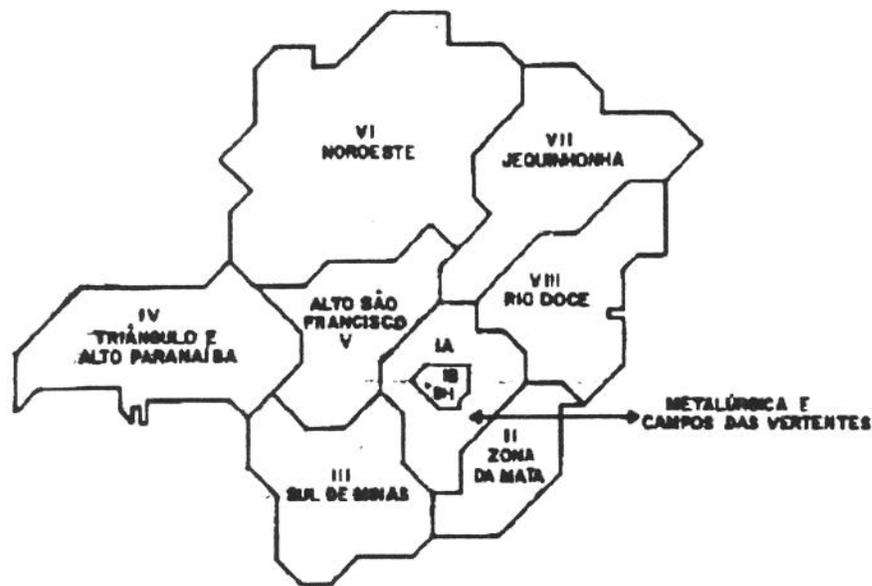
Fonte: ABRACAVE

Considerando-se que o Estado de Minas Gerais responde por cerca de 80 % do consumo de carvão vegetal, e sendo neste Estado onde se encontra mais concretamente estruturado o sistema de produção e comercialização de carvão vegetal, pode-se considerar bastante representativa a análise do setor neste Estado em relação ao país como um todo.

Dentre as "Regiões de Planejamento" definidas pela Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral do Estado de Minas Gerais, ver mapa das regiões administrativas de Minas Gerais na FIGURA 3.1, a **Região Noroeste** é a que apresenta o maior potencial do Estado para a produção de carvão vegetal, tanto de florestas plantadas quanto de florestas nativas.

No caso de florestas de eucalipto comprometidas com a siderurgia ou disponível para tal, a Região Noroeste possui cerca de 54% de toda a área ocupada com essa espécie no Estado. Ver QUADRO 3.9 a seguir.

FIGURA 3.1 - REGIÕES DE PLANEJAMENTO DE MINAS GERAIS



QUADRO 3.9 - Distribuição das florestas de eucalipto disponíveis para corte no Estado de Minas Gerais - Base 1989.

REGIÃO	Área Disponível p/corte (ha)	Participação (%)
I - Metalúrgica/Campos das Vertentes	35.316	2,40
II - Zona da Mata	2.344	0,16
III - Sul de Minas	11.425	0,78
IV - Triângulo e Alto Paranaíba	60.320	4,11
V - Alto São Francisco	137.790	9,39
VI - Noroeste	793.382	54,09
VII - Jequitinhonha	412.087	28,09
VIII - Rio Doce	14.420	0,98
TOTAL DO ESTADO	1.467.084	100,00

Fonte: CETEC e UFV, citados por Camargos et alii (1993)

No caso de florestas nativas, também na região Noroeste concentra-se a maior parte da área disponível para corte no estado de Minas Gerais. Sendo essas florestas nativas compostas pelas diversas tipologias de cobertura vegetal, o uso potencial desses solos podem representar maior ou menor interesse econômico, resultando em pressão para expansão da fronteira agropecuária naquelas áreas de maior potencialidade, ou o desmatamento para carvoejamento, seguido ou não da implantação de reflorestamentos, naquelas regiões de solos considerados menos "atraentes". Mesmo no primeiro caso, o material lenhoso resultante do processo de limpeza do terreno, quase sempre tem como destino as carvoarias.

Dada a relevância dessa região, para a produção de carvão vegetal hoje no país, optou-se por focalizá-la no presente estudo no sentido de analisar as principais características da atividade de produção de carvão vegetal e suas principais consequências sócio-econômicas e ambientais.

O órgão encarregado de acompanhar e fiscalizar a execução da política florestal no estado de Minas Gerais é o Instituto Estadual de Florestas-IEF, para o que, está estruturado através de escritórios locais e regionais bem como do pessoal técnico habilitado, constituindo-se na principal fonte de dados primários sobre essa atividade. Na região estudada, o IEF mantém oito escritórios locais nos municípios de: Arinos, Unaí, Bonfinópolis, Buritis, João Pinheiro, Lagamar, Paracatu e Presidente Olegário; esses escritórios locais são supervisionados por um escritório regional localizado em Unaí. Cada escritório local atende ao próprio município onde está localizado, além de outros geograficamente mais próximos.

A importância da Região Noroeste como a principal área do estado e mesmo do país, submetida às pressões para desmatamento, pode ser visualizada no QUADRO 3.10 a seguir.

QUADRO 3.10 - Distribuição do potencial florestal de matas nativas, no Estado de Minas Gerais - Base 1989.

REGIÃO	Área Disponível p/corte (ha)	Participação (%)
I - Metalúrgica/Campos das Vertentes	439.106	4,78
II - Zona da Mata	468.260	5,09
III- Sul de Minas	23.378	0,25
IV - Triângulo e Alto Paranaíba	611.098	6,65
V - Alto São Francisco	1.433.362	15,59
VI - Noroeste	4.557.304	49,56
VII- Jequitinhonha	633.640	6,89
VIII-Rio Doce	1.028.775	11,19
TOTAL DO ESTADO	9.194.923	100,00

Fonte: CEMIG, citado por Camargos *et alii* (1993)

Dentro da região Noroeste existem municípios mais e outros menos dependentes economicamente da produção de carvão vegetal. No caso de Unaí já se estaria atingindo o final do ciclo de desmatamento decorrente da

expansão da fronteira agropecuária. No município de João Pinheiro o carvoejamento tem muito maior significado econômico do que em Unaí, em decorrência das próprias potencialidades desses municípios em termos de outras explorações econômicas e uso do solo. Unaí vem se transformando num importante pólo agrícola de produção de grãos, a exemplo do que ocorreu na década passada na região do Triângulo Mineiro. Com a implementação da Lei MG 10.561 e a conseqüente restrição à atividade de desmatamento de matas nativas, o preço do carvão vegetal tornou-se relativamente atrativo, de forma que a atividade de carvoejamento tornou-se prática associada obrigatória ao preparo do solo para as atividades agropecuárias.

No QUADRO 3.11 a seguir, apresenta-se o total acumulado de pedidos de licenciamento, por escritório do IEF da região Noroeste, nos últimos 5 anos, e o total de "carvoeiros" atualmente considerados ativos, ou seja, que solicitaram licenciamento ou renovação em 1994.

QUADRO 3.11 - A atividade carvoeira "formal" na Região Noroeste de Minas Gerais.

Município(a)	Carvoeiros ativos(b)	Volume (m ³) Licenciado(c)	Carvoeiros registrados(d)
Arinos	71	189.640	137
Bonfinópolis	32	38.000	62
Buritis	15	12.808	32
João Pinheiro	78	100.580	187
Lagamar	4	8.534	29
Paracatu	5	19.700	89
Pres. Olegário	15	34.634	39
Unaí	5	15.100	27
TOTAIS	225	418.996	602

Fonte: IEF, Escritório Regional de Unaí e elaboração própria.

(a) Refere-se à área atendida pelo escritório do IEF desse município.

(b) Com solicitação de licenciamento ou renovação em 1994.

(c) Referente ao ano de 1994.

(d) Total de licenças solicitadas nos últimos cinco anos.

Devido a sua natureza dispersa, a obtenção de dados exatos sobre a atividade carvoeira sempre apresentou considerável nível de dificuldade. Entretanto, registros mais confiáveis surgiram com a implantação do Código Florestal Brasileiro, com a legislação estatuída a partir da Constituição de 1988 e, principalmente, com a atuação do IEF em cumprimento à Lei Florestal de Minas Gerais (Lei 10.561/91). O entendimento da atividade de carvoejamento como sendo aquela legalizada e formalizada junto ao IEF,

certamente deixaria de considerar a parte referente àqueles desmatamentos classificados como irregulares. Mesmo assim, representa a principal e mais confiável fonte de dados disponíveis sobre a atividade de carvoejamento no estado de Minas Gerais e, no caso particular, sobre a região Noroeste desse Estado. A partir da análise dos pedidos de licença para desmatamento com a destinação do material lenhoso para carvoejamento, depositados nos escritórios do IEF da Região Noroeste nos últimos cinco anos, pode-se ter uma idéia das dimensões dessa atividade. No QUADRO 3.12 a seguir, apresenta-se o perfil do carvoeiro, em função do seu volume de produção, com base nos dados disponíveis dos últimos 5 anos, na região Noroeste de Minas Gerais.

QUADRO 3.12 - Número de carvoeiros em função da escala de produção da atividade carvoeira "formal" na Região Noroeste de Minas Gerais.(a)

Município(a)	Volume de Produção em (m ³)				
	Até 2.000	De 2.000 a 4.000	De 4.000 a 6.000	De 6.000 a 8.000	Maior que 8.000
Arinos	92	19	15	3	8
Bonfinópolis	61	1	0	0	0
Buritís	30	1	0	0	1
João Pinheiro	171	14	1	1	0
Lagamar	18	9	0	0	2
Paracatu	31	28	7	8	15
Pres. Olegário	26	10	1	0	2
Unaí	14	5	5	1	2
Totais	443	87	29	13	30
Total Geral	602				

Fonte: IEF, Escritório Regional de Unaí e elaboração própria.
(a)

Base: Total de licenças solicitadas nos últimos cinco anos.

Ainda para essa região, no QUADRO 3.13 a seguir, apresenta-se o nível da atividade de desmatamento nos últimos 5 anos, com base nos pedidos de licenciamento para desmate solicitados ao IEF.

No QUADRO 3.14 apresenta-se a destinação declarada, com modificação no uso do solo, das áreas liberadas para desmatamento na região Noroeste. Conforme se observa neste QUADRO, cerca de 95% das áreas autorizadas para desmatamento tinham como destino a exploração agropecuária, sendo cerca de 29% destinadas à agricultura e 66% destinadas à pecuária.

QUADRO 3.13 - Nível da atividade de desmatamento nos últimos 5 anos na Região Noroeste - Base: Solicitação de Licença de Desmate ao IEF. (Em ha)

	1989	1990	1991	1992	1993
Área dos Imóveis	445.767	447.950	402.568	457.971	436.770
Área Requerida	71.652	64.309	64.521	67.607	44.162
Área Liberada	66.069	48.559	59.953	62.514	42.042

Fonte: IEF, Departamento de Fiscalização e Controle Florestal, Unaí/MG e elaboração própria

QUADRO 3.14 - Destinação das áreas desmatadas na Região Noroeste de Minas Gerais. (Em ha)

	1989	1990	1991	1992	1993
Agricultura	33.700	12.896	20.588	18.195	11.737
Pecuária	25.649	19.902	33.198	38.907	27.779
Reflorestamento	725	14.495	4.098	2.958	862
Regeneração	5.921	1.040	1.797	1.488	1.189
Exp. Sustentada	0	76	78	510	0
Outras	74	150	194	456	475
Totais	66.069	48.559	59.953	62.514	42.042

Fonte: IEF, Departamento de Fiscalização e Controle Florestal, Unaí/MG e elaboração própria

Ainda com base nas informações levantadas a partir das solicitações de Licença para Desmate dessa região, foi possível verificar a participação das diversas tipologias de cobertura vegetal na composição da área desmatada. Tais informações são mostradas no QUADRO 3.15.

Os dados apresentados nesse QUADRO referem-se ao que poderíamos caracterizar como a atividade de desmatamento legal ou "formal" fiscalizada e controlada pelo órgão estadual competente - o IEF. Entretanto, sabe-se que grande parte da atividade de desmatamento realizada no estado e na região, ainda é feita de forma dispersa e clandestina por elevado número de grandes e pequenos proprietários rurais.

QUADRO 3.15 - Participação das diversas tipologias de cobertura vegetal na composição da área desmatada na Região Noroeste. (Em ha)

Cobertura Vegetal Original	1989	1990	1991	1992	1993
Campo	4.292	2.976	6.547	8.207	7.226
Cerradinho	12.363	11.696	7.937	8.685	9.071
Cerrado	47.192	32.237	42.965	43.222	23.752
Cerradão	410	68	20	193	89
Capoeira	1.723	1.338	2.198	2.074	1.846
Mata	80	244	286	131	56
Caatinga	9	0	0	2	2
Totais de Áreas Desmatadas	66.069	48.559	59.953	62.514	42.042

Fonte: IEF, Departamento de Fiscalização e Controle Florestal, Unaí/MG e elaboração própria

No QUADRO 3.16 apresenta-se uma estimativa para a área de florestas nativas, nas suas diversas tipologias, desmatadas anualmente no estado de Minas Gerais, para a produção de carvão vegetal.

QUADRO 3.16 - Estimativa da área de florestas nativas desmatadas anualmente em Minas Gerais para a produção de carvão vegetal. (base: 1993)

Formação Vegetal	Participação na prod. de carvão de mata nativa/MG (%) (a)	Contribuição p/ prod. de carvão vegetal em MG (10 ³ m ³)	Produtividade de carvão vegetal (m ³ /ha)	Desmatamento (ha)
Campo	10,4	1.490	17	87.647
Caatinga	4,3	616	36	17.111
Cerradinho	18,0	2.579	24	107.458
Mata	5,4	774	80	9.675
Cerradão	1,2	172	67	2.567
Cerrado	60,7	8.697	33	263.546
Total	100,0	14.328(b)	--	488.004

(a) Calculado conforme mostrado no CAPÍTULO 2 (QUADRO 2.10)

(b) ABRACAVE, 1994

Por outro lado, mesmo correndo os riscos de uma simplificação, se assumirmos que o desmatamento de florestas nativas se distribui proporcionalmente nas diversas regiões de planejamento do Estado de Minas Gerais, em função dos seus potenciais de exploração dessas florestas, podemos inferir sobre a distribuição dessas áreas desmatadas. Ver QUADRO 3.17.

QUADRO 3.17 - Estimativa para as áreas desmatadas no estado de Minas Gerais, por região de planejamento (Ano Base de 1993)

REGIÃO	Área disponível para corte		Estimativa e dis- tribuição da área desmatada (ha).
	----- (ha)	(%)	
I - Metalúrgica/Campos das Vertentes	439.106	4,78	23.327
II - Zona da Mata	468.260	5,09	24.839
III- Sul de Minas	23.378	0,25	1.220
IV - Triângulo e Alto Paranaíba	611.098	6,65	32.452
V - Alto São Francisco	1.433.362	15,59	76.080
VI - Noroeste	4.557.304	49,56	241.855
VII- Jequitinhonha	633.640	6,89	33.624
VIII-Rio Doce	1.028.775	11,19	54.607
TOTAL DO ESTADO	9.194.923	100,00	488.004

Fonte: CEMIG, citado por Camargos et alii (1993) e elaboração própria.

Conforme se observa no QUADRO acima, a avaliação da área desmatada, por exemplo na região Noroeste, estimada a partir das estatísticas de consumo de carvão vegetal de matas nativas, mostram a enorme diferença entre a área formal devidamente licenciada e aquela efetivamente desmatada. Ou seja, para uma área 42.042 hectares considerados como desmatados legalmente (ver QUADRO 3.14), de acordo com as licenças concedidas pelo IEF, calcula-se em cerca de 241.855 hectares a área efetivamente desmatada, o que significa o desmatamento de cerca de 200.000 hectares desmatados irregularmente no ano de 1993. Em resumo, para cada hectare desmatado de forma legal naquele ano, teriam sido desmatados 5 hectares de forma clandestina na região em questão.

7. Considerações finais sobre este CAPÍTULO

Numa reflexão final sobre o sistema de produção e utilização de carvão vegetal alguns aspectos devem ser destacados:

- A indústria siderúrgica a carvão vegetal não deve ser responsabilizada como a principal culpada pelo desmatamento das florestas nativas.

- Ainda hoje se faz necessário o estudo do manejo de florestas nativas tropicais, como forma de permitir a exploração sustentada de atividades como o carvoejamento em regiões como os cerrados.

- A produtividade média das florestas de eucalipto atualmente exploradas (entre 20 e 25 m³ st/ha.ano) ainda está distante dos valores que podem ser facilmente obtidos com o emprego das tecnologias de manejo florestais já conhecidas (entre 35 e 40 m³ st/ha.ano).

- O sistema de suprimento de carvão vegetal no Brasil apresenta elevado grau de desperdício, seja na produção (com baixo rendimento de lenha enforcada/carvão produzido), no transporte e manuseio (com a geração de grandes quantidades de finos) ou na utilização (com elevado índice de consumo específico).

- Apesar dos evidentes resultados em termos de controle da atividade de desmatamento, principalmente em Minas Gerais, obtidos com a implementação da legislação florestal, ainda se constata a ocorrência de desmatamento clandestino em grandes proporções em relação ao desmatamento controlado.

- O atual ritmo de reflorestamento ainda encontra-se bastante distante daquele que seria necessário para garantir o atual nível de suprimento de carvão vegetal à indústria siderúrgica, em condições totalmente sustentáveis, conforme previsto na legislação florestal em vigor.

Neste CAPÍTULO foram analisados os principais aspectos de natureza técnica relacionados com a produção de lenha e de carvão vegetal, os índices de eficiência e as principais regiões produtoras. Foram também analisados os aspectos relacionados com a dinâmica atual da produção de carvão e suas implicações com a atual legislação florestal. No CAPÍTULO seguinte, serão analisadas as questões de natureza econômica e social, como as motivações econômicas da atividade, os custos de produção e as condições de vida dos trabalhadores das carvoarias.

CAPÍTULO 4

ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS DA PRODUÇÃO DE CARVAO VEGETAL

"Não se trazem mais escravos negros da África para o Brasil, o estigma moderno da escravidão não é a cor, mas a pobreza e o desemprego."

Pe Ricardo Rezende, 1992

1. Aspectos Globais

Das quase 10 milhões de toneladas de carvão vegetal produzidas anualmente no Brasil, cerca de 70 % são destinadas à siderurgia de ferro-gusa e aço, para a produção de cerca de 7,3 milhões de toneladas de aço bruto. O preço médio pago ao produtor pelo carvão vegetal consumido na siderurgia varia entre 12 e 20 dólares por metro cúbico, conforme a época do ano e a região. Do custo total do aço bruto produzido, cerca de 70% corresponde ao custo do carvão vegetal.

De todo o carvão vegetal produzido, cerca de 34% são utilizados pelas usinas integradas a carvão vegetal e 66% são utilizados pelos produtores independentes - *guseiros*. A quase totalidade (98%) da produção brasileira de ferro-ligas é feita a partir de carvão vegetal. O setor siderúrgico a carvão vegetal apresentou em 1993 um faturamento total de US\$ 3,9 bilhões, dos quais, US\$ 1,2 bilhão em divisas. Somente na fase de produção e comercialização de carvão vegetal são movimentados por ano cerca de 600 milhões de dólares. Esse setor arrecadou US\$ 426 milhões em impostos e gerou cerca de 186 mil empregos diretos e indiretos, dos quais cerca de 127 mil, na atividade direta de produção e transporte de carvão vegetal. Veja-se o QUADRO 4.1 a seguir.

Conforme a produção de carvão vegetal se dê a partir de lenha de matas nativas ou de florestas plantadas, aspectos econômicos tais como o custo de produção, a forma de comercialização, a motivação econômica, etc, assumem características peculiares a cada caso. Por outro lado, no que se refere à organização social da atividade, as relações de trabalho e as condições precárias e insalubres dos carvoeiros, podem ser consideradas como uma marca comum desses sistemas de produção de carvão vegetal.

QUADRO 4.1 - Mão-de-obra na Siderurgia a Carvão Vegetal. (1993)

Atividades	No de pessoas
1-Atividade de Reflorestamento e exploração	49.960
2-Atividade de carvoejamento nativo	75.600
3-Sid. Integrada: empregos nas usinas	31.270
4-Sid. Não-Integrada: empregos nas usinas	18.500
5-Ind. de Ferroligas: empregos nas usinas	10.900
TOTAL GERAL	186.230

Fonte: ABRACAVE, Anuário Estatístico 1994.

2. Aspectos sócio-econômicos da atividade de carvoejamento em matas nativas

2.1 - *Motivação econômica do carvoejamento em matas nativas*

Em termos gerais a atividade de carvoejamento de matas nativas deriva de duas motivações econômicas:

a) como atividade derivada ou complementar à expansão da fronteira agropecuária, representando neste caso uma receita a ser absorvida com os gastos de preparação do solo para a implantação de culturas agrícolas ou de pastagens;

b) como atividade autônoma, portanto geradora de uma receita de significativa importância econômica para o produtor de carvão vegetal bem como absorvedora de mão-de-obra rural, principalmente nas épocas secas.

O primeiro caso é a situação mais comumente encontrada em regiões de maior potencial econômico agropecuário, como por exemplo ocorreu e ainda ocorre na região do Triângulo Mineiro. Nesses casos, a produção de carvão vegetal não consegue competir com aquelas formas mais nobres de uso do solo, ou seja, as diversas modalidades de exploração agropecuária. Não raro, a própria lenha produzida por ocasião do desmatamento é perdida, não carvoejada, devido à pressa do proprietário da terra em implantar as atividades agropecuárias de seu interesse. A citação abaixo descreve bem tal situação:

"Nessa região (Triângulo Mineiro), a produção de carvão vegetal é, quase sempre, uma forma para se aproveitar o material lenhoso arrancado com tratores e correntões para outros fins, como formação de pastagens ou áreas agricultáveis. No entanto nem sempre isto acontece. Devido à alta produtividade do solo, o aproveitamento da madeira para o carvoejamento nem sempre é possível porque ... o carvão é moroso, toma tempo e, para se ter uma idéia, numa área de 50 alqueires, ou 250 hectares, levaríamos um tempo de 14 a 15 meses, mais ou menos, para fazer a sua limpeza. Mas as pessoas têm pressa e fazem um programa para desmatar esse ano e, dentro de seis meses, desmatam tudo. O que fazer? Colocar fogo no material lenhoso. Um mundo de florestas foi queimado"[74]

O segundo caso corresponde à situação encontrada naquelas regiões de menor potencialidade econômica, para as quais a atividade de carvoejamento passou a ser uma opção de atividade econômica de real significado. Este foi o caso da região Noroeste de Minas Gerais, onde o Município de João Pinheiro pode ser considerado um caso típico. Este município passou a ser considerado a porta de entrada para o Noroeste mineiro após a construção da BR-040, tendo-se tornado um grande centro produtor de carvão vegetal na década de 70. Inicialmente baseado na exploração de matas nativas e mais recentemente a partir de lenha de reflorestamento. Para a economia local o carvão vegetal chegou a ser considerado o "ouro negro", tendo propiciado o

[74] - cf. Fundação João Pinheiro. "A Siderurgia em Minas Gerais - Análise Sócio-Econômica do Setor Guseiro, da Produção e da Comercialização do Carvão Vegetal." Belo Horizonte, Mimeografado, 155 p. 1989. p. 29.

enriquecimento de muita gente, principalmente dos carvoeiros vindo de fora, muitos dos quais compraram terras e se estabeleceram como fazendeiros do município. (Fundação João Pinheiro, 1989)

Nessa região a atividade de reflorestamento com finalidades energéticas desenvolveu-se rapidamente e em grande escala, centrada entre outros atrativos no baixo preço das terras, nos atraentes incentivos fiscais e nos baixíssimos preços da mão-de-obra local. Atualmente, considerável área da região de João Pinheiro está reflorestada com eucalipto. Assim, ainda hoje, a atividade de carvoejamento, tanto em matas nativas como em áreas reflorestadas, representa papel de destaque na geração de renda e ocupação de mão-de-obra rural nessa região.

Para a região Norte de Minas Gerais e a região Sul da Bahia poder-se-ia estender esta análise em suas linhas gerais.

2.2 - Custos de produção do carvoejamento em matas nativas

O mercado de carvão vegetal sofre oscilações em termos de preço e oferta, devido a fatores de natureza sazonal e regional. Em geral as indústrias siderúrgicas acusam o inconveniente das flutuações de preço e da quantidade ofertada no mercado, de sorte que a perspectiva de utilização parcial do coque na siderurgia a carvão vegetal, geralmente tem sido colocada como estratégia de garantia de abastecimento e de regularização do preço do carvão vegetal de origem nativa. Na prática o preço máximo pago pelo carvão vegetal tem sido balizado pelo preço do ferro-gusa no mercado internacional, principalmente a nível dos produtores independentes (guseiros), cuja produção tem se destinado em maior parte para a exportação. A participação do carvão vegetal no custo de produção do ferro-gusa tem se situado em torno de 70%, de onde se depreende a importância desse insumo para este tipo de indústria.

O custo de produção do carvão vegetal de matas nativas varia ao longo do ano em função da maior ou menor disponibilidade de mão de obra, bem como em função do município ou região produtora. O QUADRO 4.2 apresenta uma planilha de custos médios da produção de carvão vegetal.

QUADRO 4.2 - Planilha de Custo: Carvão Vegetal de Matas Nativas

Itens	CR\$/m ³ de carvão	US\$/m ³ de carvão
01. Lenha em Pé.....	455,35	3,19
02. Corte.....	296,75	2,08
03. Baldeio.....	141,83	0,99
04. Carbonização.....	144,57	1,01
05. Fornos + Praças.....	117,93	0,83
SUB-TOTAL.....	1.156,43	8,11
06. Diversos (15%).....	173,46	1,22
07. Carga Caminhão.....	98,84	0,69
TOTAL.....	1.428,73	10,02
08. Lucro (20%).....	285,75	2,00
TOTAL COM LUCRO.....	1.714,48	12,03

Fonte: ABRACAVE; (Dados referentes a 13/10/93)

Preços FOB, carvão embarcado na carvoaria;

2.3 - Principais atores envolvidos na atividade de carvoejamento de matas nativas

Na estrutura da produção de carvão vegetal de matas nativas encontramos uma razoável diferenciação que caracteriza de forma bastante peculiar os atores envolvidos. Neste sentido, os seguintes atores podem ser identificados:[75]

Proprietários de terras

São aqueles que produzem o carvão vegetal em terras próprias, geralmente não tendo o carvoejamento como atividade principal. A produção de carvão pode ser consequência do desmate para expansão de suas atividades agropecuárias, ou produzido como atividade que, mesmo que secundária, visa obter capital de giro ou rendimento suplementar da atividade principal.

Profissionais do carvão

São aqueles que têm na produção de carvão sua principal atividade e, de modo geral, não trabalham em terra própria. A ação dessas pessoas desenvolve-se através de uma das seguintes modalidades:

Compra de mato - o profissional avalia o mato, pagando ao proprietário por hectare desmatado;

Arrendamento de mato - neste caso há um acerto com o proprietário da terra de um valor por m^3 de carvão produzido, que é pago após a venda do produto;

Meação da produção - o profissional recebe do proprietário da terra a lenha cortada na carvoaria, acertando com o mesmo um percentual da receita auferida;

Limpeza do terreno - o profissional compromete-se a deixar a área pronta para o plantio, nada cabendo ao proprietário pelo carvão produzido.

Em todas essas modalidades, o profissional se encarrega da montagem do serviço, carbonização e venda do carvão posto nas usinas ou nos depósitos intermediários, na maioria das vezes, através de quota de fornecimento. O profissional, na maioria das vezes, utiliza para as diversas operações de carvoejamento a mão-de-obra familiar (homem, mulher e filhos), que mora junto aos fornos em ranchos de pau-a-pique, cobertos de sapé ou lona. Tanto os profissionais quanto os proprietários das terras podem ser classificados, quanto ao seu volume de produção, em:

Pequenos - até 200 m^3 /mês

Médios - 201 a 500 m^3 /mês

Grandes - acima de 501 m^3 /mês.

[75] - Baseado em Fundação João Pinheiro(1989), *opus cit.* p. 52.

Intermediários

Este agente opera em três modalidades, conjuntas ou não. Uma, é o financiamento dos proprietários das terras e, algumas vezes, dos profissionais na montagem da infraestrutura necessária à produção de carvão; outra, é a compra de produto vinculado ou não ao financiamento; e, por último, a venda aos consumidores. De modo geral, dispõem de maior poder financeiro entre os envolvidos na produção de carvão e, em se tornando grandes fornecedores, têm condições de pressionar o mercado, visando ao aumento de preços.

Caminhoneiros

São aqueles que têm como atividade principal a intermediação e transporte do carvão. Detendo melhor conhecimento das condições do mercado, agem no sentido de obter melhores preços, inclusive, através de movimentos associativos. Eventualmente, deslocam seus caminhões para outras atividades mais rentáveis, o que acaba por implicar em diminuição da oferta.

2.4 - Comercialização do carvão vegetal nativo

Na comercialização do carvão são encontrados, do lado da oferta, os caminhoneiros, os intermediários, os proprietários das terras e os "profissionais". Do lado da procura, as siderúrgicas integradas, com pontos de compra em suas usinas e nos depósitos intermediários, e as não-integradas (guseiros), nas suas usinas ou através de agenciadores localizados estrategicamente ao longo das rodovias.

O carvão nativo é adquirido pelos consumidores em suas usinas e nos depósitos intermediários. As usinas não-integradas, de maneira geral, trabalham com estoques mínimos e praticamente adquirem o produto direto na usina, evitando quebra, a acamação e os custos de operação e estocagem dos depósitos intermediários, porém, deixando de ter segurança no seu abastecimento.

As integradas, que operam com estoques reguladores, compram o produto tanto na usina quanto nos depósitos intermediários, que são estrategicamente localizados e permitem uma diminuição de compra em momentos de crise, aumentando o seu poder de barganha.

Os caminhoneiros, intermediários "profissionais" ou proprietários das terras, quando proprietários do veículo transportador, ao se dirigirem às usinas consumidoras ou aos depósitos intermediários, certificam-se dos preços praticados no mercado, de modo a otimizarem seus resultados.

Além dos atores referidos, também se encontram os agenciadores que são prepostos das siderúrgicas não-integradas e, geralmente, localizam-se em postos de gasolina estratégicos, de modo a carregarem para suas usinas o carvão necessário ao consumo, uma vez que elas não fazem estoques. Esta figura é importante pois, além de garantir a compra, evita os custos de funcionamento dos depósitos intermediários. Por outro lado, o agenciamento nos postos de gasolina tem se constituído em fator de elevação de preço pois, em época de retração da oferta, os fornecedores chegam a fazer leilão do produto.

2.5 Condições de trabalho e qualidade de vida dos trabalhadores em carvoarias

A estrutura funcional da atividade de carvoejamento é composta por estratos fortemente definidos e polarizados. De um lado, há os donos das carvoarias e, de outro, a mão-de-obra que atua no setor. Essa polarização reflete-se, sobretudo, em termos do nível de renda e da qualidade de vida.

O caso mais comum é um contrato de "arrendamento do cerrado" entre o proprietário e um arrendatário, o qual se encarrega de contratar a mão-de-obra para o corte da lenha, transporte e carbonização, utilizando quase sempre como moeda base no contrato a participação no volume de carvão produzido. Dessa forma, as terras desmatadas são então utilizadas pelo proprietário para a implantação das atividades agropecuárias. Essa mão-de-obra utilizada, regra geral é temporária e não mantém relações de trabalho formais com os contratantes. É comum no período da "entresafra do carvão", época das chuvas, a mão-de-obra ser deslocada para as atividades agrícolas. Entretanto o mercado da mão-de-obra local funciona num sistema de excesso de oferta, o que leva a que os trabalhadores se submetam a condições de trabalho insalubres, estafantes e de baixa remuneração.

Exceção feita a alguns projetos de reflorestamento geridos por grandes empresas, não há qualquer vínculo formal de trabalho entre lenhadores, picadores, baldeadores, cozinhadores e os produtores de carvão. A falta de instrumentos formais regulando as relações de trabalho torna frágil as obrigações entre as partes, acarretando dois níveis distintos de implicações.

O primeiro refere-se à quebra de compromissos assumidos entre as partes. Por não haver nenhum contrato formal de trabalho, torna-se praticamente comum, do lado do empregador, submeter os empregados nos limites extremos de exploração e, de parte dos empregados, o abandono de emprego. Razões de qualquer ordem podem levar um empregado a mudar de uma carvoaria para outra, sendo a mais comum a oferta de pagamento um pouco maior. Essas mudanças, na maioria das vezes, provocam conflitos entre os proprietários, mesmo quando conscientes de que as transferências de pessoal são provocadas por eles próprios.

O outro nível de implicação, o mais grave, diz respeito ao abandono legal a que é relegada a mão-de-obra que, como se verá, vive à margem das garantias mínimas que as leis vigentes determinam.

A qualidade de vida da mão-de-obra do setor carvoeiro é muito baixa. O trabalho realizado é penoso, estafante, insalubre e, sobretudo realizado com riscos de saúde e mutilações. Neste sentido, é ilustradora as afirmações de pessoas desse setor entrevistadas,

"... se visitarmos uma carvoaria, achamos que aquilo é um sub-mundo; parece que é outro mundo. O pessoal vive realmente muito mal e, dado a sua condição social, dificilmente se organizam na vida."

"... a vida do carvoeiro é muito sofrida, isolada. Ele tem que levantar à noite para vigiar o carvão pois os tatus[76] têm que

ser controlados; tem sempre que deixar barro e água do lado do forno para controle da temperatura; tem que tomar cuidado para abrir o forno porque sai gás, e aí existe muito acidente de trabalho, inchação dos pés, dor de cabeça, tontura, problema de pulmão. O calor do forno é grande e o carvoeiro tem que entrar dentro dele. Não pode cair faísca senão ele morre lá dentro. O forno também pode cair sobre ele".[77]

Esses profissionais vivem com suas famílias no local onde as praças dos fornos são construídas e, quase sempre, a mão-de-obra familiar é utilizada no trabalho. São "trabalhadores intinerantes", sem qualquer amparo legal. Nesse contexto, um barraco de sapé chega a ser um privilégio, uma vez que, na maioria das vezes, abrigam-se em uma espécie de tenda coberta com lona plástica. Como a localização das praças de fornos é determinada em função da acessibilidade da lenha, nem sempre dispõem de água nas proximidades, tendo que transportá-la de distâncias consideráveis. Também a localização dos fornos impossibilita que as crianças frequentem escolas.

A remuneração dos carvoeiros pode chegar até a ultrapassar os salários recebidos pelos "peões" das fazendas que trabalham em atividades agropecuárias, entretanto, dado que ganham por produção e trabalham em muito piores condições, termina não sendo essa uma boa opção para o carvoeiro. É comum o carvoeiro trabalhar em esquema familiar, incluindo mulheres e crianças, na ilusão de aumentar e cumprir as produções negociadas. Não raro encontram-se situações extremas em relação às adversidades das condições de trabalho.

"Pelo menos 80% dos carvoeiros são obrigados a morar com suas famílias no local de trabalho, em casebres improvisados a menos de 100 metros dos fornos incandescentes, cuja temperatura é superior a 100 graus centígrados. As moradias que "abrigam" famílias sempre numerosas mais se assemelham a poleiros de galinhas, cobertos por folhas de coqueiros. As paredes, quando existem, são de pau-a-pique. Não há água potável nem luz. A água trazida não se sabe de onde pelo "gato", o subempreiteiro traficante de mão-de-obra, é colocada em tanques abertos e tem a cor de ferrugem...

...Para suprir as poucas roupas e a falta de agasalhos, os filhos dormem amontoados com os pais sobre um girau improvisado com pedaços de paus ou no próprio chão de terra batida".[78]

Em termos relativos, a renda dos empregados no setor de carvão é superior à dos trabalhadores rurais. Apesar disso, não conseguem obter com seu trabalho sequer rendimentos suficientes para cobrir as despesas com a feira, geralmente adiantada pelo empregador. É uma prática frequente levar

[76] - "Tatus" são orifícios situados na parte inferior do forno do tipo rabo quente e servem para permitir a aeração e a saída da fumaça.

[77] - *cf.* Fundação João Pinheiro(1989) *opus cit.* p. 91.

[78] - *cf.* ISTO É, No 1.283 de 4 de maio de 1994, p.33. (Cópia desta reportagem está incluída no material documental no ANEXO).

os trabalhadores e suas famílias para o cerrado e, por se tratar de locais distantes e com comunicação precária, o empregador fornece-lhes a comida, que será descontada dos salários a serem pagos. Com esse procedimento, os empregadores conseguem que a mão-de-obra torne-se dependente deles. Nessas condições, a dependência da mão-de-obra é muito importante para o setor pois, até certo ponto, imobiliza-a. A partir desse quadro, a caracterização de "trabalho escravo" não precisaria de muitos outros argumentos, uma vez que os rendimentos do trabalho obtidos são claramente insuficientes sequer para assegurar a própria reprodução da força de trabalho.

Conforme dados da ABRA (Associação Brasileira de Reforma Agrária), nos últimos anos foram feitas cerca de 39 denúncias de trabalho escravo em imóveis rurais dedicados à atividade de reflorestamento e carvoejamento. Mais recentemente, este assunto tomou dimensões internacionais com a denúncia em um relatório sobre o trabalho escravo no Brasil, preparado por uma organização não governamental - a "Anti-Slavery International" - e entregue à Organização das Nações Unidas. Referido Relatório, incluindo casos de escravidão por dívidas em trabalhos de desmatamento, produção de carvão e nos seringais e garimpos na Amazônia, foi publicado sob a forma de um livro intitulado "Slavery in Brazil - a link in the chain of modernization".[79]

Na FOTO 4.1, mostrada a seguir, observa-se o tipo de habitação de uma família de carvoeiros comumente encontrada em áreas de carvoejamento de matas nativas.

Na FOTO 4.2, mostrada a seguir, observa-se trabalhadores carregando com lenha o forno de carvoejamento.

A FOTO 4.3, mostrada a seguir, mostra uma praça de fornos em operação em uma área de desmatamento para a formação de pastagem.

Na FOTO 4.4, mostrada a seguir, observa-se o pátio de uma praça de fornos com a lenha nativa embandeirada.

[79] - Ver a edição publicada no Brasil: Sutton, Alison. "Trabalho Escravo: Um elo na cadeia da modernização no Brasil de hoje." *Edições Loyola*. 174 p. São Paulo, SP. 1994.



FOTO 4.1 - Uma habitação de família de carvoeiros.



FOTO 4.2 - Trabalhadores carregando com lenha o forno de carvoejamento.



FOTO 4.3 - Praça de fornos de carvoejamento nativo derivado de desmatamento para formação de pastagens



FOTO 4.4 - Pátio de praça de fornos com lenha nativa embandeirada para carvoejamento

3. Aspectos sócio-econômicos da atividade de carvoejamento em reflorestamentos

No intuito de apresentar uma visão panorâmica que pudesse retratar em termo médios ou gerais os principais aspectos sócio-econômicos envolvidos na atividade de carvoejamento em áreas reflorestadas, optou-se por realizar um estudo de caso em uma empresa reflorestadora para produção de carvão vegetal. Mesmo levando em conta que determinadas condições podem variar entre regiões e entre empresas, escolheu-se uma empresa com atuação na Região Noroeste de Minas Gerais, anteriormente justificada como a mais representativa, e cujas características podem ser encontradas em outras empresas reflorestadoras energéticas. Na verdade, como se verá adiante, o mecanismo de subcontratação de outras empresas a jusante para a atividade de carvoejamento e o próprio destino final do carvão vegetal podem caracterizar a empresa escolhida para o estudo de caso como representativa do setor.

3.1 - A empresa florestal

Como forma de melhor subsidiar a análise pretendida no âmbito desta pesquisa, procurou-se identificar e caracterizar os principais parâmetros e dados técnicos típicos de uma exploração florestal destinada à produção de carvão vegetal. As informações abaixo compiladas foram obtidas através de entrevista com o Engenheiro Florestal RENI T. GOMES - Coordenador da Seção Florestal da Fazenda São Miguel.

A Empresa Agropecuária Fazenda São Miguel faz parte do conglomerado empresarial do Grupo Votorantim e está localizada no Km 18 da rodovia Cabeceiras/Burititá na divisa entre os estados de Goiás e Minas Gerais. A área da fazenda totaliza cerca de 45.000 hectares, sendo que atualmente 16.000 hectares estão plantados com Eucalipto. Cerca de 10.000 hectares estão destinados à reserva Santuário da Vida Silvestre de São Miguel, administrado pela FUNATURA[80]. Estão em implantação cerca de 1.000 hectares de irrigação e 2.000 hectares de agricultura de sequeiro. A área restante está destinada a implantação de exploração pecuária.

O plantio de Eucalipto na área iniciou-se em 1981, sendo que a última gleba foi plantada em 1990. Três espécies de Eucalipto foram utilizadas: *E. grandis* em cerca de 4.500 hectares; *E. saligna* em cerca de 4.500 hectares; e *E. urophila* (esta espécie apresenta como principal característica uma maior densidade de sua madeira e conseqüentemente melhores características para a produção de carvão vegetal) em cerca de 7.000 hectares.

[80] - A FUNATURA - Fundação Pró-Natureza - é uma Organização Não Governamental, com sede em Brasília-DF, e que coordena um Projeto Nacional de Santuários Ecológicos. A área do Santuário Ecológico da Fazenda São Miguel corresponde à área de 20% de reserva ambiental definida por lei para todo e qualquer empreendimento agro-silvo-pastoril. O seu plano de implantação foi desenvolvido pela FUNATURA, a qual mantém um contrato de 15 anos com os proprietários da Fazenda, sendo atualmente a responsável pelo seu acompanhamento e manejo. O custo de implantação e manutenção do Projeto é totalmente custeado pelo Grupo Votorantim.

A produtividade florestal em termos de Incremento Médio Anual (IMA) tem se situado em torno de $17 \text{ m}^3 \text{ st/ha.ano}$ em terras de cerrado; melhores resultados têm sido obtidos em áreas onde foram experimentadas práticas de agrosilvicultura com plantio inicial de arroz e soja na fase de implantação da floresta de eucalipto. A exploração florestal é realizada em três cortes, os quais apresentam rendimentos decrescentes.

O espaçamento no cultivo de eucalipto no Brasil foi revolucionado com a implantação das chamadas florestas energéticas, caracterizadas por uma maior densidade de plantio e ciclo de cortes mais curtos. Nessas florestas a densidade de plantio pode atingir a mais de 1.500 árvores por hectare, com espaçamentos típicos como $3,0\text{m} \times 2,0\text{m}$ e até $3,0\text{m} \times 1,8\text{m}$. Entretanto, as produtividades obtidas nesse modelo de exploração florestal e as discussões sobre balanço de nutrientes levaram a uma revisão do conceito de florestas energéticas.

Durante a fase de implantação do setor florestal, a Fazenda São Miguel experimentou vários espaçamentos. Um dos mais adensados foi utilizado com o *E. urophila* sendo de $3,0\text{m} \times 1,5\text{m}$, atingindo 2.222 plantas/ha. Os resultados obtidos demonstraram a inviabilidade de tal povoamento, com resultados negativos decorrentes da supercompetição por nutrientes e luz. Já essa mesma espécie, plantada com espaçamento de $5,0\text{m} \times 2,0\text{m}$, ou seja, com 1.000 plantas/ha e com a consorciação de soja e arroz no primeiro ano de implantação, apresentou resultados sensivelmente melhores, com plantas uniformes, sem falhas e com um Incremento Médio Anual de $50 \text{ m}^3 \text{ st/ha.ano}$ aos cinco anos de idade. Este último espaçamento, apresenta ainda a grande vantagem de facilitar o manejo florestal por ocasião da renovação da floresta, permitindo a operação de máquinas e equipamentos no plantio da nova floresta, sem a necessidade de efetuar a destoca mecânica das cepas antigas.

Os resultados obtidos na Fazenda São Miguel confirmam aqueles divulgados na recente literatura florestal em relação à menor produtividade de biomassa ao longo do tempo para aqueles povoamentos com superpopulação de árvores. Comparando a produtividade de duas áreas florestais onde foram utilizadas as densidades de 1.000 plantas por hectare ($5,0\text{m} \times 2,0\text{m}$) e de 1.667 plantas por hectare ($3,0\text{m} \times 2,0\text{m}$), verificou-se que após 4,5 anos as produtividades foram respectivamente de $232 \text{ m}^3 \text{ st/ha}$ e de $118 \text{ m}^3 \text{ st/ha}$. Além disso, os espaçamentos maiores permitem a possibilidade de consórcio com culturas agrícolas na fase inicial de implantação da floresta bem como facilitam o manejo florestal pela maior mobilidade de máquinas e equipamentos.

A Fazenda São Miguel foi implantada com o objetivo de produzir carvão vegetal para utilização em uma fábrica de cimento do grupo Votorantim, localizada em Sobradinho no Distrito Federal. Entretanto, por uma questão de custo, essa fábrica optou pela utilização de resíduos viscosos de petróleo como insumo energético, fazendo com que a Fazenda São Miguel liberasse para comercialização com terceiros, o material lenhoso disponível para a produção de carvão vegetal. No início de 1994, foi contratada a venda de três lotes de $300.000 \text{ m}^3 \text{ st}$ de lenha de eucalipto em pé, a ser carvoejada na própria Fazenda São Miguel e destinada ao abastecimento de usinas siderúrgicas. Esses contratos foram efetivados com três empresas distintas: 1) a SEMCO - Serviços de Empreitadas e Construções Ltda, sediada em Belo Horizonte/MG, a qual mantém contrato de fornecimento de carvão vegetal para a Empresa Siderúrgica Mannesmann; 2) a LIASA - Ligas de Alumínio S.A., sediada em Montes Claros Mg; e 3) a SIDERGLORO, sediada em

Sete Lagoas MG. Destas, até abril de 1994, somente a primeira se encontrava instalada e carvoejando o material lenhoso contratado.

O preço da lenha em pé de eucalipto foi contratado a US\$3,50 o m³ st, sendo que somente com as despesas de transporte do carvão até o pólo siderúrgico de Sete Lagoas/Belo Horizonte (~700km), essas empresas gastarão cerca de US\$1,00/m³ de carvão/cada 100 km de distância. Existe um mercado local/regional para a lenha, representado pelas indústrias cerâmicas de cidades de pequeno e médio porte. Na cidade de Unaí/MG, estima-se uma demanda de 3.000 m³ st de lenha de eucalipto por mês. Para esse mercado a Fazenda São Miguel deverá vender a lenha cortada e embandeirada na própria fazenda ao preço de US\$7,00 por m³ st.

3.2 - A empresa carvoejadora

Como no caso anterior, a visita a uma empresa carvoejadora procurou verificar a nível de campo a dinâmica atual do sistema de carvoejamento em grande escala e, ao mesmo tempo, levantar e confirmar dados e parâmetros técnicos relacionados com a atividade. As informações abaixo compiladas foram obtidas através de entrevista com o Técnico Agrícola Gilmar P. Barbosa - Gerente Encarregado da SEMCO na Fazenda São Miguel.

A SEMCO contratou 300.000 m³ st de lenha de eucalipto em pé. Considerando-se um Incremento Médio Anual da ordem de 17 m³ st/ha.ano, sugerida nos inventários florestais dos técnicos da Fazenda São Miguel, a área a ser cortada deve ser da ordem de 2.500 hectares. A SEMCO pode ser considerada uma empreiteira típica do setor de carvoejamento, na faixa do que poderia ser considerado como de empresas carvoejadoras.

Em linhas gerais a organização do processo de produção de carvão vegetal dá-se da forma a seguir descrita.

1 - A Fazenda São Miguel, empresa reflorestadora de grande porte, produz e vende o material lenhoso para uma outra empresa encarregada do carvoejamento;

2 - Na visita de campo efetuada à Fazenda São Miguel, verificou-se que essa reflorestadora mantém a quantidade mínima necessária de pessoal com vinculação formal com a empresa, mantendo com esses todas as obrigações trabalhistas e condições de trabalho relativamente satisfatórias. Raramente e somente em épocas específicas, como por ocasião do plantio e de combate às formigas, contratam mão-de-obra temporária. A quase totalidade dos funcionários moram fora da fazenda, no município de Cabeceiras de Goiás, e se transportam até o trabalho através de condução - ônibus de razoável estado de conservação - fornecida pela empresa;

3 - A empresa carvoejadora se estabelece na área florestal e aí mantém apenas parte da mão-de-obra necessária, como funcionários próprios, subcontratando com "empresários" ou "encarregados" locais as atividades de corte, embandeiramento e transporte da lenha até a carvoaria. Os funcionários próprios estão representados pelos encarregados da gerência e administração e de parte do pessoal encarregado dos fornos - os cozinheiros;

4 - O "empresário" sub-contratado pela empresa carvoejadora para realização da operação do corte encarrega-se de agenciar a mão-de-obra a

ser utilizada na operação. Trabalham com um número relativamente elevado de pessoas e com a maioria delas mantêm relação de trabalho não formalizada. São pessoas da própria região e às vezes trazidas de municípios com tradição na exploração florestal. As condições de trabalho deixam bastante a desejar. São transportadas em carroceria de caminhão e a atividade que executam é estafante e sujeitas a riscos de acidentes. No caso analisado, a estrutura operacional para a atividade de corte consistia de 40 motosserras, operadas por 32 cortadores, havendo uma reserva de pelo menos 8 máquinas em manutenção para as eventuais reposições. O consumo de combustível de uma motosserra é de 8 litros de gasolina por dia mais 0,5 litros de óleo para motores de 2 tempos e mais 4 litros de óleo queimado para lubrificação das correntes. Esses operários efetuam o corte e desdobro da árvore, tarefa pela qual recebiam uma remuneração de US\$0,15/m³st, sendo que a produtividade média de um trabalhador desses é de cerca de 45m³st/dia, o que representava uma remuneração diária de US\$6,75/dia. Ainda como atribuição da "empresa" responsável pelo corte vem a operação seguinte de embandeiramento que consiste das tarefas de catagem, desgalha e embandeiramento. Para cada cortador são necessários dois catadores, totalizando no caso analisado 64 operários, os quais percebem uma remuneração de US\$0,15/m³st de lenha embandeirada, sendo que, como a produtividade de cada catador é de 22,5 m³st de lenha por dia, conseguem uma renda de US\$3,34/dia.

5 - O "empresário" sub-contratado pela empresa carvoejadora para realização da operação de transporte da lenha até a carvoaria é da própria região e trabalha com uma frota de 10 caminhões "toco" (sem o terceiro eixo), geralmente com mais de 08 anos de uso. Cada caminhão carrega de 18 a 20 m³st de lenha em cada viagem e realizam em média 4 viagens por dia, com um percurso médio de 8 km (ida e volta até as praças de fornos). O consumo médio de combustível é de cerca de 3,0 quilômetros por litro de óleo diesel. Em cada caminhão trabalha uma equipe formada por 1 motorista e 4 ajudantes, perfazendo um total de cerca de 40 pessoas nessa atividade, no caso analisado. A lenha transportada até a praça de fornos é entregue empilhada na porta do forno para carbonização.

6 - As cerca de 100 pessoas envolvidas na atividade de corte da lenha e mais parte das cerca de 40 pessoas envolvidas na atividade de transporte da lenha, deslocam-se todos os dias entre a cidade de Cabeceiras/GO e a Fazenda São Miguel em 4 ônibus improvisados que perfazem um total de 144 km diários consumindo cerca de 48 litros de óleo diesel por dia.

7 - A etapa de carbonização da lenha é efetuada diretamente pela empresa carvoejadora. Por ocasião da visita de campo efetuada, essa empresa operava duas praças de fornos:

a) A primeira, com 72 fornos tipo "industrial"[81] , com 5,0m de diâmetro e 3,0m de altura, sendo alimentado com 36 m³st de lenha e com rendimento de conversão de 2:1. A operação de carregamento e descarregamento do forno é efetuada por dois operários que gastam em média 0,5 dia em cada uma delas. O tempo de cozimento é de 3,0 dias e o de resfriamento também de 3,0 dias, perfazendo um total de 7,0 dias para cada ciclo.

[81] - Forno com a mesma concepção do forno tipo "rabo quente", porém com dimensões maiores.

b) A segunda, com 110 fornos tipo "rabo quente", com 4,0m de diâmetro e 2,2m de altura, sendo alimentado com 15 m³st de lenha e com rendimento de conversão de 1,8 a 2,0:1,0. A operação de carregamento e descarregamento do forno é efetuada por um operário que gasta em média 0,5 dia em cada uma delas. O tempo de cozimento é de 3,0 dias e o de resfriamento também de 3,0 dias, perfazendo um total de 7,0 dias para cada ciclo.

Na etapa de carbonização a empresa carvoejadora ocupa cerca de 2 operários para cada 5 fornos do "tipo industrial" e mais 2 pessoas para a preparação da alimentação que é preparada no rancho localizado na própria praça, totalizando cerca de 30 operários nesse local de trabalho. A capacidade de produção de cada forno desse tipo é de cerca de 80 m³ de carvão por mês.

De forma parecida, é necessário 1 operário para cada 5 fornos do tipo "rabo quente" e mais 2 pessoas para cuidar do acampamento, limpeza, preparo de alimentação, etc., totalizando cerca de 24 operários na segunda praça de fornos. Esses operários têm necessariamente que permanecer junto aos fornos, para acompanhar dia e noite o processo de "cozinhamento" da lenha. Em geral são acomodados em alojamentos improvisados e em precárias condições de higiene e de conforto. Segundo informação do gerente operacional da SEMCO, todos esses operários teriam situação trabalhista regularizada e receberiam como remuneração o equivalente a dois salários mínimos, ou seja, cerca de US\$130,00 mensais. A produção local da SEMCO, com a estrutura de produção acima descrita, estava em torno de 7.000 m³ de carvão mensais, estando previsto o incremento para 10.000 m³. De acordo com os dados fornecidos por aquela empresa, o custo de produção do carvão vegetal posto na porta da Siderúrgica MANNESMANN em Belo Horizonte MG, estaria de acordo com o mostrado no QUADRO 4.3.

QUADRO 4.3 - Planilha do custo de produção de carvão vegetal, conforme praticado pela SEMCO:

		US\$/m ³ de carvão
Custo da lenha em pé	(US\$3,50/m ³ st)	7,00
Corte e embandeiramento	(US\$1,10/m ³ st)	2,20
Transporte da lenha	(US\$1,00/m ³ st)	2,00
Carbonização da lenha	(US\$1,00/m ³ st)	2,00
Carregamento do carvão	(US\$28,00/truck)	0,47
Frete até a siderúrgica	(US\$1,00/m ³ /100km)	7,00
Taxas florestais	(US\$0,34/m ³)	0,34
Despesas administrativas	(US\$0,46/m ³)	0,46

Subtotal		21,47
Lucro	(15%)	3,22

Total		24,69

Fonte: SEMCO e elaboração própria

Na FOTO 4.5, mostrada a seguir, observa-se a operação de corte do eucalipto para carvoejamento.

A FOTO 4.6, mostrada a seguir, mostra a operação de transporte da lenha de eucalipto para os fornos de carvoejamento.

A FOTO 4.7, apresentada a seguir, mostra uma praça de fornos em operação numa área de reflorestamento.

Na FOTO 4.8, mostrada a seguir, observa-se o pátio de uma usina siderúrgica a carvão vegetal não integrada - guseiro.



FOTO 4.5 - Operação de corte de eucalipto para carvoejamento



FOTO 4.6 - Operação de transporte da lenha de eucalipto para os fornos de carvoejamento



FOTO 4.7 - Praça de fornos em operação em uma área de reflorestamento



FOTO 4.8 - Pátio de uma usina siderúrgica a carvão vegetal não integrada - guseiro

4. Consumo de combustíveis fósseis na produção de carvão vegetal de florestas plantadas

O cálculo dos volumes de combustíveis fósseis empregados na produção de combustíveis ou formas de energia renováveis tornam-se necessários como forma de avaliar ou inferir sobre o seu "grau de renovabilidade". Em geral, os resultados obtidos revelam que na prática as atuais formas de energia ou combustíveis renováveis sempre embutem em sua produção/obtenção alguma quantidade de combustível fóssil. No presente trabalho, esse cálculo foi efetuado para o sistema de produção de carvão vegetal de floresta plantada e foram consideradas apenas aquelas formas de consumo considerados "diretos". O consumo "indireto", representado, pelo combustível fóssil utilizado na fabricação de máquinas e implementos, de insumos agrícola, etc, não foi computado. Os índices técnicos, parâmetros operacionais e consumos específicos estão baseados no Estudo de caso da Fazenda São Miguel.

Com o objetivo de reduzir os diferentes combustíveis líquidos a um combustível padrão, converteu-se os diversos combustíveis utilizados a "quilos equivalente de petróleo" - KEP, através das seguintes relações[82]:

1 litro de <i>gasolina</i>	= 0,770 KEP;
1 litro de <i>óleo lubrificante</i>	= 0,870 KEP;
1 litro de <i>óleo p/ motores de dois tempos</i>	= 0,870 KEP;
1 litro de <i>óleo diesel</i>	= 0,850 KEP.

4.1 - FASE A: Produção florestal

A seguir apresenta-se um resumo executivo das principais operações florestais que normalmente são realizadas de forma mecanizada e nas quais ocorre um consumo direto de combustíveis fósseis, com uma avaliação do rendimento dessas atividades. Quando necessário, apropria-se o consumo de combustíveis ao longo do ciclo da floresta de eucalipto plantada, em relação à quantidade de lenha e conseqüentemente de carvão vegetal produzida. Considerou-se um ciclo de exploração de 21 anos com 3 cortes, após 7, 14 e 21 anos. Considerou-se a produtividade florestal média sugerida para os povoamentos de eucalipto implantados nas regiões dos cerrados, conforme vem se obtendo na Fazenda São Miguel: 140m³st no 1º corte; 120 m³st no 2º corte; e 100m³st no 3º corte.

Desmatamento

Essa operação consiste na retirada da vegetação nativa existente. É realizada uma única vez, por ocasião da implantação da floresta. Um dos processos mais comuns é a utilização do "correntão", acoplado a dois tratores de esteira (140 HP) que se movimentam paralelamente. O rendimento

[82] - Conforme MINFRA - Balanço Energético Nacional. Brasília. 1994.

da operação depende da densidade da vegetação, podendo-se considerar como valor médio 2,5 ha/hora.

Consumo médio de diesel de 1 trator	: 25,00 litros/hora
Consumo médio de diesel na operação	: 20,00 litros/hectare
Consumo de diesel em um ciclo florestal:	20,00 litros/hectare
Consumo específico de diesel - lenha	: 0,06 litros/m ³ st
Consumo específico de diesel - carvão	: 0,12 litros/m ³
Consumo específico de KEP - carvão	: 0,10 KEP/m³

Aração/Gradagem Pesada

A aração consiste no revolvimento da camada superficial do solo, a aproximadamente 25 cm de profundidade, sendo normalmente efetuada com arados de disco tracionados por tratores de esteira ou de pneus (80 a 140 HP). É realizada uma única vez durante o ciclo da floresta, por ocasião da sua implantação. O rendimento desta operação varia em função de vários fatores, podendo-se considerar valores típicos como de 0,7 a 1,0 ha/hora.

Consumo médio de diesel de 1 trator	: 25,00 litros/hora
Consumo médio de diesel na operação	: 25,00 litros/hectare
Consumo de diesel em um ciclo florestal:	25,00 litros/hectare
Consumo específico de diesel - lenha	: 0,07 litros/m ³ st
Consumo específico de diesel - carvão	: 0,14 litros/m ³
Consumo específico de KEP - carvão	: 0,12 KEP/m³

Gradagem Intermediária

A gradagem consiste no destorroamento e nivelamento da superfície do solo, sendo normalmente efetuada com grades de disco tracionadas por tratores de pneus (80 a 140 HP). É realizada uma única vez durante o ciclo da floresta, por ocasião da sua implantação. Normalmente é feita uma única operação de gradagem, podendo em determinadas situações serem efetuadas duas gradagens cruzadas. O rendimento desta operação varia em função de vários fatores, podendo-se considerar valores típicos como de 1,5 a 2,0 ha/hora.

Consumo médio de diesel de 1 trator	: 20,00 litros/hora
Consumo médio de diesel na operação	: 13,30 litros/hectare
Consumo de diesel em um ciclo florestal:	13,30 litros/hectare
Consumo específico de diesel - lenha	: 0,04 litros/m ³ st
Consumo específico de diesel - carvão	: 0,08 litros/m ³
Consumo específico de KEP - carvão	: 0,07 KEP/m³

Sulcamento ou coveamento

Esta é a última etapa do preparo do solo, consistindo na prática na demarcação do alinhamento do plantio e abertura das covas no espaçamento estabelecido. É realizada uma única vez durante o ciclo da floresta, por ocasião da sua implantação. Esta operação é realizada por sulcadores e/ou perfuratrizes acoplados a tratores de pneus (80 a 140 HP). O rendimento desta operação varia em função de vários fatores, podendo-se considerar valores típicos como de 1,5 a 2,0 ha/hora.

Consumo médio de diesel de 1 trator	: 20,00 litros/hora
-------------------------------------	---------------------

Consumo médio de diesel na operação	: 13,30 litros/hectare
Consumo de diesel em um ciclo florestal:	13,30 litros/hectare
Consumo específico de diesel - lenha	: 0,04 litros/m ³ st
Consumo específico de diesel - carvão	: 0,08 litros/m ³
Consumo específico de KEP - carvão	: 0,07 KEP/m³

Tratos culturais

Os tratos culturais consistem das operações que são realizadas nos plantios florestais, com o objetivo de manter o terreno livre de vegetação indesejável. Normalmente são efetuados nos dois primeiros anos de implantação da floresta e no primeiro ano subsequente ao corte da floresta para facilitar o rebrotamento. É realizada, portanto, quatro vezes durante o ciclo da floresta, por ocasião da sua implantação. Nessas operações geralmente são utilizadas grades de disco tracionadas por tratores de pneus (80 a 140 HP) e eventualmente por roçadeiras. O rendimento desta operação varia em função de vários fatores, podendo-se considerar valores típicos como de 1,5 a 2,0 ha/hora.

Consumo médio de diesel de 1 trator	: 20,00 litros/hora
Consumo médio de diesel na operação	: 10,00 litros/hectare
Consumo de diesel em um ciclo florestal:	40,00 litros/hectare
Consumo específico de diesel - lenha	: 0,11 litros/m ³ st
Consumo específico de diesel - carvão	: 0,22 litros/m ³
Consumo específico de KEP - carvão	: 0,19 KEP/m³

4.2 - FASE B: Exploração florestal

Os dados e parâmetros que se apresentam a seguir referem-se a valores médios obtidos em condições de campo, para exploração de florestas de eucalipto, conforme se vem obtendo na Fazenda São Miguel. É claro que referidos valores estão sujeitos a variações em função de fatores tais como: produtividade do povoamento florestal, idade do corte, distância da floresta ao pólo consumidor, etc. Entretanto, tais parâmetros podem ser considerados não apenas como referentes a um estudo de caso determinado, mas, com as devidas adaptações, extrapolados para outras situações.

Corte da Lenha

É realizado com o emprego de motosserras. Um operário utilizando uma motosserra corta e desdobra 45 m³st/dia e consome: 8,0 litros de gasolina/dia; 0,5 litros de óleo 2T; e 4,0 litros de óleo lubrificante(reutilizado). Essa quantidade de combustível equivale a 10,08 KEP/45m³st de lenha, ou seja:

- 0,23 KEP/m³st de lenha; ou
- 0,45 KEP/m³ de carvão vegetal.

Transporte de operários

Os cerca de 140 operários envolvidos nas operações de corte e transporte da lenha são transportados diariamente em 4 ônibus adaptados que percorrem cerca de 144 km diários consumindo cerca de 48 litros de óleo diesel. A efetividade desse trabalho traduz-se em cerca de 1440 m³st de lenha cortadas e manuseadas por dia. Essa quantidade de combustível equivale a 40,80 kEP/1440m³st de lenha cortada e manuseada por dia, ou seja:

- 0,03 kEP/m³st de lenha; ou
- **0,06 kEP/m³ de carvão vegetal.**

Transporte/baldeio da lenha

Esta operação é efetuada por caminhões tipo "toco" (sem o terceiro eixo). Cada caminhão carrega de 18 a 20 m³st de lenha em cada viagem e realizam em média 4 viagens por dia, com um percurso médio de 8 km (ida e volta até as praças de fornos). O consumo médio de combustível é de cerca de 3,0 quilômetros por litro de óleo diesel, o que representa um consumo médio de 2,67 litros de óleo diesel. Essa quantidade de combustível equivale a 2,27 kEP/20m³st de lenha transportada até as praças de fornos, ou seja:

- 0,11 kEP/m³st de lenha, ou
- **0,23 kEP/m³ de carvão vegetal.**

Transporte do carvão

O tipo de veículo mais utilizado é o caminhão "truck" (com terceiro eixo), com carroceria de 2,4m X 7,5m, o qual transporta em média 60 m³ de carvão em sacaria. A distância média percorrida até o polo siderúrgico de Sete Lagoas/Belo Horizonte é de 700 Km, sendo que o consumo médio de combustível é de 3,0 quilômetros por litro de óleo diesel, o que representa 233 litros de óleo diesel. Essa quantidade de combustível equivale a 198,33 kEP/60m³ de carvão vegetal transportado até as usinas siderúrgicas, ou seja:

- **3,31 kEP/m³ de carvão vegetal.**

O QUADRO 4.4 a seguir resume os resultados encontrados para o consumo de combustíveis líquidos no processo de produção de carvão vegetal.

QUADRO 4.4 - Consumo de combustíveis líquidos na produção e transporte de carvão vegetal de florestas plantadas.

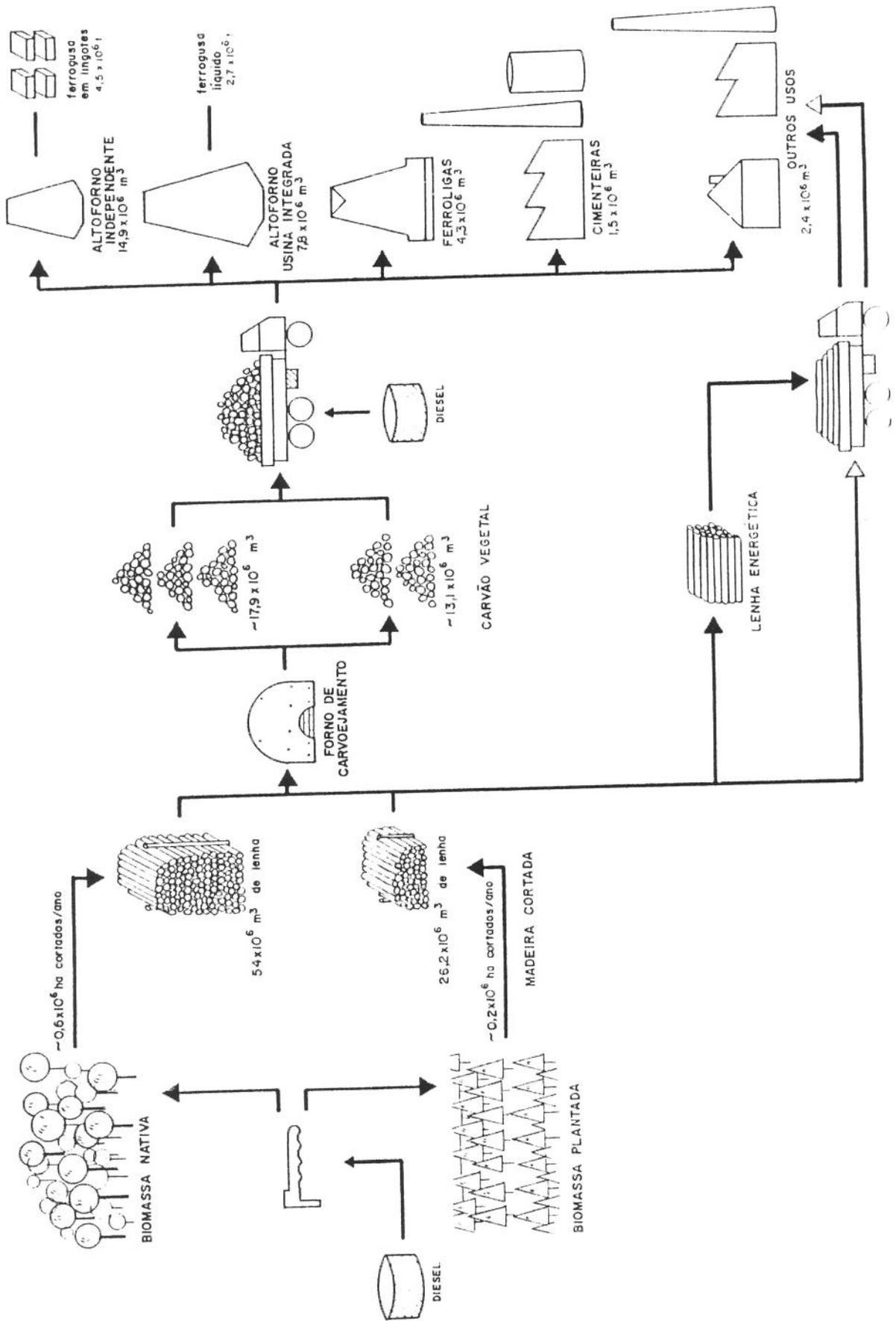
Operações/Atividades	Consumo Específico (kEP/m ³ de carvão)
FASE A: Produção Florestal	<u>0,55</u>
- Desmatamento	0,10
- Aração	0,12
- Gradagem	0,07
- Sulcamento/Coveamento	0,07
- Tratos Culturais	0,19
FASE B: Exploração Florestal	<u>4,05</u>
- Corte da Lenha	0,45
- Transporte de Operários	0,06
- Transporte/Baldeio da Lenha	0,23
- Transporte do Carvão	3,318
TOTAL	<u>4,60</u>

Fonte: Dados fornecidos pela Fazenda São Miguel e SEMCO. Cálculos do autor.

Ou seja, para o consumo na usina siderúrgica de 1 m³ de carvão vegetal, cerca de 1.700 Mcal de energia renovável, foram consumidas cerca de 55 Mcal de energia fóssil.

Na FIGURA 4.1 apresenta-se um diagrama esquemático com a dimensão global do sistema de suprimento de carvão vegetal, onde se observa desde a produção de lenha até os usos finais do carvão vegetal, conforme atualmente praticado no país.

FIGURA 4.1 - SISTEMA DE SUPRIMENTO DE CARVÃO VEGETAL NO BRASIL



5. Considerações finais em relação a este CAPÍTULO

Das questões levantadas e discutidas no presente Capítulo, algumas inferências devem ser registradas:

- A principal motivação econômica para a atividade de desmatamento de matas nativas decorre da necessidade de expansão da fronteira agropecuária, de onde se obtém o material lenhoso a ser carvoejado.

- Apesar de que o interesse predominante na atividade de desmatamento decorre da necessidade de expansão da fronteira agropecuária, também se observa em algumas regiões o desmatamento como decorrência direta da atividade de carvoejamento, a qual constitui-se em atividade economicamente autônoma.

- O custo de produção mais baixo do carvão vegetal de matas nativas deve-se ao baixo custo da matéria prima e, principalmente, ao baixíssimo custo da mão-de-obra utilizada.

- O carvoejamento em matas nativas está centrado numa forma de organização da produção bastante peculiar, com a definição de agentes econômicos como "trabalhadores das carvoarias", proprietários de terras, profissionais do carvão, intermediários, caminhoneiros, etc. Ao longo dessa organização da produção, a *apropriação da renda* dá-se de forma bastante desigual, fazendo com que em uma das pontas a remuneração do trabalho não seja suficiente sequer para a reprodução da força de trabalho.

- As condições de vida da grande maioria dos trabalhadores das carvoarias representam o lado perverso, do ponto de vista social, do sistema de suprimento do carvão vegetal, cujo equacionamento precisa ser urgentemente encaminhado, como forma de conferir um mínimo de dignidade humana à atividade.

- O uso corrente da prática da subcontratação\terceirização das várias tarefas envolvidas na atividade de carvoejamento em áreas reflorestadas, representa na prática uma forma das empresas florestais e carvoejadoras de se eximirem de responsabilidades sociais e trabalhistas.

- Apesar das vantagens ambientais decorrentes da utilização de uma forma de energia "renovável" como o carvão vegetal, deve-se reconhecer que, na prática, sempre há algum consumo de combustível fóssil no seu processo de produção ou transformação.

Neste CAPÍTULO 4, foram analisados os principais aspectos de natureza sócio-econômica, do sistema de suprimento do insumo energético carvão vegetal. Em seguida, no CAPÍTULO 5, será analisada a natureza das principais questões de ordem ambiental decorrentes da produção e utilização de carvão vegetal na siderurgia.

CAPÍTULO 5

MEIO AMBIENTE E SIDERURGIA A CARVAO VEGETAL

"... só uma revolução econômica e social poderia permitir às sociedades paleolíticas sair do impasse em que se encontravam: os homens deveriam associar-se à natureza e não mais serem seus parasitas."

G. Childe, 1961.

1. Considerações iniciais sobre recursos e renovabilidade

A concepção de mundo antropocêntrico tem servido de base para justificativa do "domínio da natureza" pelo homem, conformando uma verdadeira ideologia voltada para a apropriação e expropriação dos *recursos naturais*, criando e intensificando fluxos artificiais/antropogênicos de materiais e energia entre os diversos ecossistemas. A visão de um mundo não antropocêntrico, não raro exercitada no âmbito das ciências biológicas e particularmente da ecologia, tem contribuído para a construção de uma dicotomia contrapondo o mundo ecológico ao mundo econômico.

Etimologicamente "ecologia" deriva do grego *oikos*, no sentido de "casa", e *logos*, que significa "estudo". Desse modo, o seu significado é estendido ao estudo do "ambiente da casa", incluindo todos os organismos contidos nela e todos os processos funcionais que a tornam habitável. Curiosamente, a palavra "economia" também deriva da raiz grega *oikos*, enquanto que *nomia* significa "manejo, gerenciamento". Assim, a economia pode ser traduzida como o "manejo da casa". Conforme se vê, epistemologicamente, ecologia e economia deveriam ser disciplinas afins.

Entretanto, na realidade de nosso mundo atual, ecologia e economia têm propiciado visões antagônicas, levando os profissionais dessas áreas a duas concepções completamente distintas de mundo. Como ilustração de tal discrepância, é oportuno registrar a análise crítica de um ecólogo a respeito dos sistemas econômicos:

"Os sistemas econômicos de toda e qualquer ideologia política valorizam as coisas feitas por seres humanos que trazem benefício primariamente para o indivíduo, mas dão pouco valor aos *produtos e serviços* da natureza que trazem benefício a toda a sociedade. Enquanto não ocorre crise, aproveitamos esses *produtos e serviços* naturais sem pensar; imaginamos que são ilimitados ou de certa forma, substituíveis por inovações tecnológicas, apesar de evidências que indicam o contrário"[83]

Tais *produtos e serviços* da natureza, quando existem em abundância são chamados de "bens livres" e quando há escassez relativa são chamados de "recursos ou recursos naturais". É neste sentido que se tem estabelecido o conceito corrente de recurso, conforme proposto por Ramade(1981): No caso particular da humanidade, um recurso corresponde a uma forma de energia ou de matéria indispensável para assegurar as necessidades fisiológicas, sócio-econômicas e culturais tanto a nível individual quanto coletivo.

A divisão dos recursos naturais entre renováveis e não renováveis serviu inicialmente para chamar a atenção para a possibilidade de esgotamento de determinados recursos, principalmente energéticos fósseis e minerais. Infelizmente, a idéia de recurso renovável frequentemente tem sido confundida com a de recursos ilimitados. O conceito de renovabilidade, no âmbito de um ecossistema, começa a ser questionado quando confrontado com a contabilidade dos fluxos de energia e de materiais em horizontes temporais de mais longo prazo. A redução de produtividade em

[83] - cf. Odum, Eugene P. "Ecologia." Editora Guanabara. 434 p. Rio de Janeiro, RJ. 1988. p. 1.

certos sistemas de exploração agro-silviculturais tem conduzido ao questionamento sobre a "renovação ilimitada" dos recursos da biomassa.[84]

A lenha é um dos recursos naturais de mais antiga utilização pelo homem. Ainda hoje, essa é a principal fonte de energia para usos domésticos sendo utilizada por mais de 2,5 bilhões de pessoas, a maioria no terceiro mundo. Esse fato chama a atenção para um lado da crise energética que normalmente não tem recebido a devida atenção. A crise da lenha, do ponto de vista ético e humanístico, tem uma gravidade muito maior que a do petróleo, porém, por ser uma crise que afeta aos pobres tem passada despercebida e raras vezes é abordada.

O Brasil é praticamente o único país do mundo a utilizar em larga escala o carvão vegetal para fins industriais. Inicialmente, tal atividade apoiava-se na existência de recursos florestais nativos quase ilimitados. Hoje busca-se o apoio no argumento da biomassa "renovável" e do "desenvolvimento sustentável".

A compreensão das modificações ambientais e da dinâmica das principais relações/fluxos de energia e materiais do ecossistema agro-silvicultural produtor de carvão vegetal, será fundamental para a avaliação/estimativa do custo ambiental, sócio-econômico e do grau de sustentabilidade de tal exploração.

[84] - Uma análise sobre os limites, a renovação e sustentação da produção de energia no Brasil, pode ser vista em: Sevá F^o, A. Oswald; Medeiros, Josemar X.; Mamanna, Guilherme P. e Diniz, Regina H. L. "Renovação e Sustentação da Produção Energética". Anais do Workshop A Economia da Sustentabilidade: Princípios, Desafios, Aplicações. INPSO/FUNDAJ. Recife, Pe. 1994

2. Implicações e consequências ambientais da produção e utilização de carvão vegetal.

As implicações e consequências ambientais da produção e utilização de carvão vegetal já se fazem sentir em várias regiões assoladas pelo desmatamento, como também em vários municípios "florestais", principalmente no estado de Minas Gerais, onde os problemas gerados começam a demandar a intervenção governamental através de legislação específica limitando o percentual da área de cada município passível de ser plantada com florestamentos homogêneos.[85]

À atividade de produção de carvão vegetal e sua destinação para uso na siderurgia, sempre esteve associada a idéia de devastação ambiental. Tal devastação decorre de impactos observados em várias etapas dessa atividade e sobre os vários agentes bióticos. Esses impactos ambientais estão relacionados principalmente com os seguintes aspectos: *o desmatamento de florestas nativas; a implantação de florestas homogêneas com essências exóticas; e a atividade de carvoejamento, transporte e utilização do carvão vegetal.*

Os efeitos de referidos impactos fazem-se sentir em dimensões locais e mesmo regionais. Em relação aos componentes de maior interesse econômico e ecológico nos ecossistemas, verifica-se que o solo, o ar, a água, a flora, a fauna e o próprio homem são afetados em dimensões sensivelmente perceptíveis.

2.1 - Desmatamento em florestas nativas

Conforme discutido no CAPÍTULO 3, calcula-se que atualmente no Brasil são desmatados mais de 600.000 hectares de matas nativas a cada ano, de onde é extraída a lenha para produção de carvão vegetal para a siderurgia. Este processo vem provocando fortes pressões ambientais em alguns ecossistemas, como os cerrados, com ameaça de extinção de espécies animais e vegetais. Algumas consequências já se fazem sentir como o elevadíssimo índice de emissões de fumaça (CO₂, CO, particulados, etc) na época das queimadas, o aumento da erosão hídrica não raro com a formação de vossorocas e a modificação do regime hídrico dos rios.

Os principais impactos ambientais observados comumente citados pela literatura especializada referem-se a:

Sobre o Solo

A queimada em áreas de matas poderia reduzir em até dois terços a biomassa microbiana do solo, esterilizando a camada equivalente aos primeiros 10 cm de solo. A exposição do solo leva a potencialização em grande escala da erosão hídrica e eólica. Em algumas áreas contribui para o aparecimento de vossorocas com enormes perdas de sedimentos e do próprio solo. Este material, quando depositado nos cursos d'água, causa dificuldades em sistemas de abastecimento e perda da capacidade de armazenamento dos

[85] - Ver no ANEXO minuta de Projeto de Lei em tramitação na Câmara dos Deputados, sobre a limitação das áreas ocupadas com reflorestamentos.

reservatórios. A alteração da ciclagem biogeoquímica dos nutrientes do solo, afeta não só o estoque, mas a reposição desses.[86]

Sobre a Flora

Particularmente na região dos cerrados, não existe uniformidade quanto à composição florística. O desmatamento contribui para a redução da diversidade do bosque, com risco de extinção de algumas espécies lenhosas e mesmo epífitas. A importância do uso atual e futuro da biodiversidade justifica investimentos em conservá-la, sobretudo em função do seu potencial para a biotecnologia - especialmente a engenharia genética - e para o surgimento de novas culturas alimentícias e industriais. O desmatamento realizado de forma indiscriminada e desordenada impede e/ou dificulta a realização de levantamentos e estudos com vistas ao conhecimento das potencialidades do germoplasma, à regeneração e ao manejo sustentado.[87]

Sobre a Fauna

A remoção das matas nativas provoca a destruição do "habitat" impedindo a sobrevivência e reprodução dos animais silvestres. Nas situações mais graves contribui para a extinção de espécies. A lista de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção inclui todos os animais classificados pela União Mundial para a Conservação da Natureza-IUCN nas três categorias mais críticas (vulneráveis, ameaçadas e extintas). Dentre as 171 espécies da Mata Atlântica incluídas na lista, seis são relacionadas como provavelmente extintas. Particularmente a destruição da avifauna e da entomofauna traz efeitos diretos sobre o controle de pragas e a produção das culturas agrícolas.[88]

Sobre a Água

A remoção da mata nativa pode aumentar entre 5 e 25 % o deflúvio, pela redução das perdas evaporativas decorrentes da interceptação da chuva pela copa das árvores. O aumento do "run off" contribui para a ocorrência de enxurradas e enchentes com a modificação do regime dos rios, provocando escassez de água nos períodos secos. O carreamento de grandes volumes de

[86] - Sobre esse assunto existem contribuições de inúmeros autores. Ver por exemplo: Cerri, C. C.; Volkoff, B. e Eduardo, B. P. "Efeito do Desmatamento sobre a Biomassa Microbiana em Latossolo Amarelo da Amazônia". *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 9(1):1-4. 1985. E também: Poggiani, F. "Ciclagem de nutrientes e manutenção da produtividade da floresta plantada". *CETEC. Série de Publicações Técnicas/SPT-004*. Belo Horizonte. 1981.

[87] - Ver: BRASIL. Presidência da República/CIMA. 1991. "O Desafio do Desenvolvimento Sustentável". Brasília. p. 104.

[88] - Ver: BRASIL. Presidência da República/CIMA. 1991. *opus cit.* p. 144.

solos e sedimentos provoca a poluição de rios e o assoreamento de açudes e represas.[89]

Sobre o Homem

O desmatamento piora as condições de vida das populações locais devido à eliminação das atividades extrativas de alimentos e matérias primas nativas. De igual modo, também provoca a redução da dieta proteica da população de baixa renda nas regiões desmatadas, pela eliminação da fauna silvestre que é normalmente utilizada pela "caça de subsistência". O desmatamento com limpeza do terreno (destoca) provoca a médio prazo a escassez da lenha, uma das principais fontes de energia nas áreas mais pobres do meio rural. Ainda sobre a qualidade de vida reduz as possibilidades de lazer, pela destruição de sítios aprazíveis.

Sobre o Ar

O efeito do desmatamento sobre a atmosfera manifesta-se através da poluição pela fumaça, com elevação de particulados e lançamento de gases como o CO₂ e CO e a formação de O₃. Na região tropical, as queimadas são a causa de concentrações elevadas de ozônio na baixa atmosfera. Também se observa o aumento do albedo com elevação da temperatura do ar. Mais recentemente tem sido bastante comentada a contribuição para o efeito estufa global devido à remoção do estoque de carbono imobilizado na biomassa da floresta nativa e conseqüentemente ao aumento da concentração de carbono na atmosfera.[90]

2.2 - Florestas homogêneas de eucalipto

O gênero *Eucalyptus* possui mais de 600 espécies das quais pouco mais de uma dezena são utilizadas na formação de florestas industriais. Estas espécies de *Eucalyptus* utilizadas têm sido frequentemente consideradas, em todo o mundo, como fortemente impactantes do meio ambiente, sendo esta uma característica peculiar dessas plantas. Nos últimos trinta anos muitos estudos têm tentado identificar e quantificar tais impactos.

Os principais impactos ambientais observados comumente citados pela literatura especializada referem-se a:

Sobre o solo

A manta serapilheira (depósito natural de folhas e galhos sobre o solo) de eucalipto pode produzir ação inibidora sobre as bactérias nitrificadoras do solo. A ciclagem do nitrogênio em solos de florestas de Eucalipto é alterada. O pH do solo de florestas de Eucalipto sofre ligeira redução. À floresta de Eucalipto tem sido associada uma "capacidade inerente" de desestabilizar o ciclo de nutrientes. A taxa anual de remoção de nutrientes é considerável, quando a comparação é feita com a retirada

[89] - Ver Lima, W. P. "Impacto Ambiental do Eucalipto". EDUSP. 301p. São Paulo. 1993. p. 56-57.

[90] - Kirchhoff, V. W. J. H. "Queimadas na Amazônia e Efeito Estufa". INPE. Ed. Contexto. 118p. São José dos Campos, SP. 1992. p.37.

normalmente verificada em florestas adultas. O uso de rotações (cortes e renovação) curtas aceleram a remoção de nutrientes. Este fato pode ser potencializado pela exploração da floresta em ciclos curtos como o das florestas energéticas. Um período curto de rotação não permite a reorganização do capital de nutrientes do solo. Cada corte corresponde a uma perturbação severa do ecossistema influenciando diretamente no seu padrão de reorganização. Frequentemente têm sido feitas referências ao esgotamento do solo para formação da biomassa aérea que será exportada do ecossistema, com intensidade típica da ordem de : 241 kg/ha de Nitrogênio; 23 kg/ha de Fósforo e 206 kg/ha de Potássio. Estes dados referem-se a espécie *Eucalyptus grandis* com cerca de 3 anos. Por outro lado, o eucalipto parece exercer um efeito antibiótico sobre os microorganismos do solo.[91]

Sobre a Flora

O eucalipto é acusado de possuir forte efeito alelopático[92], criando no solo condições desfavoráveis ao crescimento de outras plantas. Os efeitos alelopáticos podem resultar na inibição da germinação, do crescimento ou do metabolismo de uma planta devido à liberação de compostos orgânicos por outra espécie. O efeito alelopático pode se manifestar sobre culturas agrícolas estabelecidas próximas a eucaliptais, reduzindo-lhe a produtividade. Tal efeito poderia permanecer por muito tempo nos solos cultivados com eucaliptais, "inutilizando" tais solos para outras culturas agrícolas. Referido efeito se manifesta pela liberação no solo de substâncias fitotóxicas que atuam como inibidoras do desenvolvimento de outras espécies de plantas. Devido a isto, as espécies de *Eucalyptus* quando cultivadas em grandes formações homogêneas contribuem fortemente para a redução da biodiversidade local.[93]

Sobre a Fauna

As florestas homogêneas praticamente eliminam alguns "recursos" do ecossistema, fundamentais para a sobrevivência e reprodução dos animais silvestres. Isto é particularmente mais grave quando a espécie cultivada é exótica. As folhas do Eucalipto são consideradas altamente indigestas devido à presença em concentrações muito elevadas de taninos.

A implantação de florestas homogêneas de Eucalipto provoca a redução abrupta da fauna local, tanto em número de indivíduos quanto de espécies. Há pouco tempo realizou-se acirrado debate público nos Estados Unidos sobre as tentativas de se erradicar todas as árvores de Eucalipto do sistema de Parques Estaduais e Áreas de Recreação do Estado da Califórnia devido entre outros ao problema da redução da fauna local, principalmente de pássaros.

[91] - Mesmo defendendo a cultura do eucalipto Lima, W. P.(1993), *opus cit.* p.140, registra tais efeitos.

[92] - O efeito alelopático manifesta-se através da inibição da germinação, do crescimento ou do metabolismo de uma planta devido à liberação de compostos orgânicos por uma planta de outra espécie.

[93] - Sobre o impacto de florestas de eucalipto em relação às culturas agrícolas, ver: Singh, D. and Kohli, R.K. "Impact of *Eucalyptus tereticornis* Sm. shelterbelts on crops". *Agroforestry Systems* 20:253-266. 1992.

Além dos impactos diretos, o efeito de reflorestamentos homogêneos pode ser sentido além dos limites da área plantada, através de efeitos indiretos. Por exemplo, a alteração da qualidade da água, que por sua vez pode afetar a população de invertebrados, ou as mudanças esperadas na flora superficial, como resultado da interação espécie-solo.[94]

Sobre a Água

O processo de interceptação das chuvas pela copa das florestas plantadas em áreas de campo limpo ou de pastagens, ou de qualquer outra vegetação aberta, pode duplicar as perdas evaporativas de uma bacia hidrográfica o que poderá provocar uma redução de até 20% na produção de água dessa bacia. As práticas usuais de manejo das florestas de Eucalipto, com ciclos de corte muito curtos, mantêm por muito tempo o solo desprotegido contribuindo para um aumento considerável do escoamento superficial, potencializando o processo de erosão hídrica e de carreamento de sedimento, nutrientes e resíduos de defensivos para os cursos de água.

Em áreas povoadas com Eucalipto pode haver alterações na qualidade da água da bacia hidrográfica em decorrência da interação floresta X água do deflúvio. Nas condições do cerrado a cultura do Eucalipto pode diminuir em até 230 mm a quantidade de água drenada pelo solo em relação a cobertura vegetal natural, diminuindo sensivelmente a água produzida pela bacia hidrográfica e a recarga natural dos aquíferos.[95]

Sobre o Homem

Os imensos plantios homogêneos de eucalipto, são acusados de provocarem o deslocamento de culturas alimentícias de subsistência, contribuindo para a escassez e elevação do preço dos alimentos. De igual forma contribuem para a redução da dieta proteica da população de baixa renda nas regiões de grandes extensões florestadas, pela eliminação da fauna silvestre que é normalmente utilizada pela "caça de subsistência". Do ponto de vista social submete os trabalhadores em atividades de reflorestamento a condições insalubres pelo manuseio de agrotóxicos e jornadas de trabalho estafantes. Os trabalhadores em atividades de reflorestamento praticam operações com alto risco de acidentes, como o manuseio de motoserras e o tombamento de árvores.

Um resumo dos impactos ambientais provocados nas diversas atividades relacionadas com a siderurgia a carvão vegetal é apresentado no QUADRO 5.1.

[94] - Ver também Lima, W. P. (1993). *opus cit.* pp. 177-178.

[95] *Idem*, pp. 84 a 87.

QUADRO 5.1 - Impactos da Produção e Utilização do Carvão Vegetal sobre o Meio Ambiente

Atividade	Solo	Ar	Água	Flora	Fauna	Homem
Desmatamento e queimadas	Exposição e aumento da erosão. Redução da Matéria Orgânica.	Aumento da temperatura local por partículas e de CO ₂ .	Modificação do regime dos rios do "run off" e de enxurradas.	Redução da biodiversidade e extinção de espécies.	Destruição do habitat de animais, da entomofauna e predadores naturais.	Redução das condições de subsistência das populações locais.
Plantio homogêneo de Eucalipto.	Exportação de nutrientes, redução da fertilidade. Com pactação e efeito alelopático.	Funcionam como quebra ventos artificiais.	Poliuição dos rios pela percolação de insumos/defensivos químicos.	Criação artificial de ecossistemas inóspitos às espécies nativas.	Criação artificial de ecossistemas inóspitos às espécies nativas.	Deslocamento de culturas alimentares. Condições de trabalho perigosas.
Carvoejamento	Degradação do solo a nível local.	Incremento de CO ₂ , emissão de gases condensáveis, aumento de temperatura e de particulados.	Potencial de chuva ácida.	Redução do potencial de fotossíntese a nível local.	Criação de condições locais inóspitas.	Condições de trabalho insalubres e perigosas.
Manuseio de finos e de carvão vegetal	Utilização a nível local	Emissão de particulados.	Poliuição de rios	Redução do potencial foto-sintético devido a deposição de pó.	Criação de condições locais inóspitas.	Condições de trabalho insalubres e perigosas.
Queima de carvão vegetal em alto-fornos.	Lançamento de escórias e outros resíduos	Emissão de CO ₂ e outros óxidos, aumento de temperatura e particulados	Potencial de chuvas ácidas	Redução do potencial foto-sintético devido a deposição de pó.	Criação de condições locais inóspitas.	Condições de trabalho insalubres e perigosas.

2.3 - Produção e utilização de carvão vegetal

O consumo de carvão vegetal no Brasil em 1993 foi de 31,7 milhões de metros cúbicos dos quais, 17,9 milhões de metros cúbicos foram produzidos de lenha oriunda de matas nativas e 13,8 milhões de metros cúbicos provenientes de lenha de florestas plantadas. A atividade de carvoejamento em matas nativas ocupou uma-mão-de obra equivalente a 75.600 pessoas, enquanto que a produção de lenha e carvoejamento em florestas plantadas ocupou 50.000 pessoas (ABRACAVE, 1994). Na atividade de carvoejamento tem sido comum verificar-se condições de trabalho sub-humanas, tarefas estafantes, ambiente insalubre e a exploração do trabalho de crianças. Tanto as carvoarias quanto a maioria dos altos fornos que utilizam o carvão vegetal são focos de geração e emissão de poluentes, tais como CO₂, CO, particulados e deposição de pó e sólidos tais como escória e finos de carvão.

Em relação à produção de carvão vegetal e o meio ambiente verifica-se que no processo de carbonização da lenha nas carvoarias, são produzidos os seguintes produtos cujos respectivos rendimentos podem ser de: 33% de carvão; 25% de gás não condensável; e 42% de líquido pirolenhoso; Este líquido pirolenhoso está constituído por cerca de: 25% de água; 10% de alcatrão e 7% de ácido pirolenhoso. Dados obtidos com lenha de *Eucalyptus grandis*.. O ácido pirolenhoso é constituído de: 2,85% de metanol; 7,84% de ácido acético; 0,18% de acetona; 0,29% de metilacetato; 0,11% de acetaldeído; e 7,45% alcatrão solúvel. Isto corresponde a que: de cada 100 kg de madeira (base seca) carbonizada libera-se: 1,89 kg de metanol; 5,17 kg de ácido acético; 0,13 kg de acetona; 0,18 kg de metilacetato; 0,07 kg de acetaldeído; e 4,99 kg de alcatrão solúvel (Aguinélío Gomes *et alii*, 1980). Na quase totalidade dos fornos de alvenaria utilizados no Brasil para a carbonização da lenha, obtém-se apenas o produto "carvão vegetal", sendo todos os produtos, sob a forma de sólidos particulados, gases condensáveis e não condensáveis, jogados na atmosfera.

No processo de produção e manuseio do carvão vegetal, são geradas enormes quantidades de finos de carvão, situando-se em torno de 25% desde a sua fabricação até sua entrada nos aparelhos de redução. Essa geração de finos está assim distribuída: nas carvoarias - 3,7%; no carregamento e transporte - 5,8%; na armazenagem - 6,3%; e no peneiramento - 9,4%. (Aguinélío Gomes *et alii*, 1980) Assim, boa parte do carvão produzido é perdida sob a forma de "finos", impróprios para carregamento direto nos altos-fornos das siderúrgicas. A maior parte dos finos gerados no setor independente de produção de ferro-gusa não é aproveitada, constituindo-se num rejeito do processo siderúrgico de difícil manuseio e grande ação poluidora. Apenas uma parte desses finos que são gerados nas usinas integradas são aproveitados no processo ou são vendidos para outras indústrias como a cimenteira (CEMIG, 1988).

Em relação à utilização de carvão vegetal e o meio ambiente verifica-se que:

Para cada tonelada de ferro-gusa produzida na siderurgia a carvão vegetal, são consumidos: 1.600 kg de minério de ferro; 100 kg de calcáreo; 65 kg de quartzo; 40 kg de manganês; 2.840 kg de ar de combustão do alto-forno; e 1.460 kg de ar de combustão dos pre-aquecedores. Consequentemente, para cada tonelada de ferro-gusa produzida na siderurgia

a carvão vegetal são expelidos: 150 kg de escória; 40 kg de finos de carvão (no peneiramento e alimentação do alto-forno); 1.730 kg de gás de alto-forno (excesso); e 4.060 kg de gases de exaustão (dos pre-aquecedores)(CETEC,1988). Assim, considerando os consumos específicos desses insumos utilizados na siderurgia a carvão vegetal, verifica-se que a cada ano são mineradas, produzidas e transportadas: mais de 11,5 milhões de toneladas de minério de ferro, mais de 27,4 milhões de metros cúbicos de carvão vegetal; mais de 440 mil toneladas quartzo; mais de 680 mil toneladas de calcáreo; e mais de 270 mil toneladas de manganês

O minério é transportado a distâncias que variam entre 10 e 100 km (em média), das minas até os silos de estocagem. A forma de transporte mais comum são caminhões a Diesel. Uma pequena parcela é transportada por via férrea. Os depósitos de calcário industrial que fornecem o insumo para as usinas não integradas situam-se, em geral, dentro de um raio de 200 km. O transporte é feito por via rodoviária e as jazidas do mineral geralmente pertencem a proprietários independentes, que fornecem o produto para uma série de indústrias. A sílica e o minério de manganês geralmente são obtidos não muito distantes das usinas e são transportados por caminhões. Em geral nos locais de extração/mineração são produzidos fortes impactos ambientais.

Todas essas operações de transporte, manuseio, peneiramento e carregamento de fundentes provocam a disposição, deposição e emissão de pós, particulados nos locais de mineração/produção, durante o transporte e nas cercanias das usinas.

3. O carvão vegetal e o balanço de CO₂

A substituição da cobertura vegetal natural de um ecossistema, seja por culturas agrícolas, pastagens ou florestas plantadas, implica em variações na quantidade de biomassa atual em relação à biomassa original. A redução do estoque de biomassa original implica na emissão líquida de carbono sob a forma de CO₂ para a atmosfera, potencializando mudanças no clima global do planeta, em particular aquelas relacionadas com o efeito estufa. Por sua vez, o incremento em dado momento do estoque de biomassa de uma determinada área, significa a "captura ou sequestro" de carbono da atmosfera, o qual passaria a ficar imobilizado na biomassa vegetal.

Nos projetos de reflorestamento para fins comerciais obtém-se dois reservatórios de carbono. Um "reservatório dinâmico" constituído pelas plantações econômicas e que são cortadas periodicamente. E outro, "reservatório permanente" constituído por áreas de florestas nativas deixadas como reserva que são de regeneração espontânea ou especialmente "regeneradas", e que usualmente correspondem a 20 a 50% da área considerada. Um relatório do IPCC de 1991, indica que é necessário o plantio de 370 milhões de hectares de florestas para se absorver 1,0 Gt de carbono por ano durante 80 a 100 anos. Este cálculo considera uma fixação de 2,7 t de carbono por hectare por ano. (*Nota própria: isto corresponderia a um incremento médio anual de 11,0 m³ st/ha.ano, valor um pouco superior aos registrados para florestas de ciclo longo*).

Do ponto de vista do balanço da biomassa ao longo do tempo, o manejo das florestas energéticas de ciclo curto aproxima esta atividade das explorações agrícolas convencionais, com um estoque médio residente de biomassa muito menor se comparada a uma floresta adulta e em clímax. Ou seja, parte-se de um momento zero com nenhum estoque de biomassa na fase de plantio da floresta energética; chega-se a um estoque máximo de biomassa após decorrido o tempo de crescimento às vésperas do corte; após o corte volta-se à situação inicial com muito pouco estoque de biomassa acumulada; com a brotação reinicia-se o ciclo; e assim sucessivamente. Assim sendo, em termos de captação de CO₂ atmosférico, o mais correto parece ser considerar em termos médios o estoque de carbono na biomassa como sendo a produção de biomassa acumulada durante a fase de crescimento da floresta dividida pelo número de anos de crescimento, ou seja, a quantidade de carbono equivalente à biomassa contida no incremento médio anual - IMA.

Nós temos duas formas de comparar a atividade de reflorestamento para fins energéticos em termos de balanço de CO₂:

a) Considerando que na área a ser florestada já não existe a biomassa original. Seria o caso de áreas sob exploração agropecuária ou mesmo áreas degradadas. Neste caso a implantação da floresta energética, mesmo de ciclo curto, poderá representar uma captação líquida de CO₂ atmosférico;

b) Considerando que na área onde será implantada a floresta energética existe a cobertura vegetal original em qualquer de suas tipologias. Neste caso a implantação da floresta energética poderá implicar numa liberação líquida de CO₂ para a atmosfera.

O balanço de carbono para a atividade de reflorestamento com eucalipto, em relação às principais tipologias de matas nativas sujeitas a

desmatamento para implantação daquela atividade, é apresentado no QUADRO 5.2.

QUADRO 5.2 - Balanço de Carbono na atividade de reflorestamento com eucalipto em relação à biomassa original e às diferentes tipologias de matas nativas.

(Em t/ha)

Tipologias Vegetais	Partic.na área desmatada (%)	Estoque original de carbono ^(a) (t/ha)	Carbono ^(b) imobilizado na floresta de Eucalipto (t/ha)	Carbono Liberado (t/ha)
Campo	18,0	12,1	7,4	4,7
Caatinga	3,5	26,6	7,4	19,2
Cerradinho	22,0	12,1	7,4	4,7
Mata	2,0	90,5	7,4	83,1
Cerradão	0,5	59,2	7,4	51,8
Cerrado	54,0	24,2	7,4	16,8

(a) Refere-se a florestas nativas em clímax.

(b) Refere-se aos estoques médios anuais ao longo de um ciclo de 21 anos, com cortes no 8o, 15o e 21o ano. Foram considerados os seguintes parâmetros: um incremento médio anual de 25 m³ st/ha; densidade aparente da lenha de matas úmidas - 0,7 t/m³, de cerradões - 0,55 t/m³, de cerrados e outros - 0,45 t/m³ e de eucalipto - 0,55 t/m³; coeficiente lenha/biomassa aérea - 0,65.

Conforme se observa no QUADRO anterior, a substituição de matas nativas por florestas de eucalipto submetidas a exploração em ciclos curtos, como os ciclos das florestas energéticas encontradas na maioria dos reflorestamentos, implica em liberação (perda líquida) de carbono para a atmosfera. Nesses termos, a implantação de florestas energéticas em substituição às matas nativas, poderia contribuir para o incremento do efeito estufa e demais perturbações climáticas decorrentes do excesso de CO₂ na atmosfera.

Considerando que as florestas de eucalipto mais recentes, submetidas a novos manejos, podem apresentar incrementos médios anuais superiores a 25 m³ st, nesses casos, o balanço de CO₂ poderia vir a ser favorável. Isto aconteceria a partir de valores de incrementos médios anuais da ordem de 45 m³ st, quando a cobertura vegetal original a ser removida tivesse densidade da ordem dos campos cerrados e cerradinhos.

Rezende *et al.* (1993)[96] tentaram demonstrar a auto-sustentabilidade da Siderurgia a Carvão Vegetal, apresentando inclusive um balanço de CO₂ em

cada uma das fases do processo de produção e concluindo pela captação líquida de CO₂. Duas críticas podem ser feitas ao trabalho. A primeira é que não foi computada a remoção da biomassa da floresta nativa originalmente existente. A segunda é que não foi computado o quantitativo de emissão de CO₂ dos combustíveis fósseis certamente empregados no processo produtivo. Entretanto este último aspecto poderia ser relevado se considerarmos tal proposta apenas em termos comparativos com a siderurgia a coque mineral.

O trabalho anteriormente referido apresenta informações bastante úteis para futuros exercícios de análise ambiental. Ver os QUADROS 5.3 e 5.4 que se seguem.

QUADRO 5.3 - Balanço de massa para a geração de biomassa utilizada na siderurgia autosustentada (para cada 1.000 kg de lenha base seca)

(Massa em Kg)

Material	Biomassa	Carbono	Oxigênio	Consumo de CO ₂	Liberação de O ₂
Lenha	1.000	495,6	442,6	1.817,2	879,0
Raizes	90	44,6	39,8	163,5	79,1
Total	1.090	540,2	482,4	1.980,7	958,1

Fonte: Resende et al., 1993

[96] - O trabalho de: Rezende, M. E. A.; M. Capanema F. M.; Oliveira, S. P. and Sampaio, R. S. "Self-Sustainable Ironmaking the Rebirth of an Earth-Friendly Process". *Seminars of Biomass*. CCE, Florence. 1993, representa uma interessante contribuição para a discussão em torno da idéia de uma siderurgia sustentável à base de carvão vegetal.

QUADRO 5.4 - Balanço de CO₂ e O₂ na siderurgia a carvão vegetal
(Em kg/t de Gusa)

Etapa do Processo	Emissão de CO ₂	Consumo de O ₂
Carbonização	1.496	985
Sinterização	144	228
Redução	1.791	829
Sub-Total	3.431	2.042
Fotossíntese	(3.819)	(1.847)
TOTAL	(388)	195

Fonte: Resende *et al.*, 1993

Obs. : Todas as fontes de C e H que participam dos processos de carbonização, sinterização e redução foram consideradas como totalmente oxidadas, consumindo oxigênio atmosférico e liberando CO₂ e água, exceto a parte de carbono que permanece incorporada ao Ferro-Gusa e às raízes.

4. Análise econômico-ecológica da produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia

4.1. Aspectos conceituais da economia-ecológica

Os problemas atuais da organização econômica estão profundamente relacionados com a dimensão ambiental, e a consideração desta, passou a ser condição essencial para a solução de forma sustentável dos desafios dos atuais sistemas econômicos. Infelizmente, até então os modelos analíticos da ciência econômica dominante têm se manifestado incapazes de esclarecer e levar em consideração a relação entre atividade econômica e meio ambiente. Esta situação sobexistiu durante muito tempo, na medida em que o tamanho da economia era insignificante diante da dimensão ecológica, não se observando ainda o que se poderia denominar "escassez ambiental". Com o crescimento econômico e demográfico, evidentemente, os dados da equação mudaram. A escala da economia ampliou-se consideravelmente. Dessa forma, a escassez ambiental faz-se sentir com intensidade crescente, seja porque o ambiente limita a atividade econômica como fornecedor de recursos (matéria e energia em última instância), seja porque sua capacidade de absorção de detritos é finita. Na síntese de Cavalcanti(1994):

"Um grande esforço se faz hoje para entender com rigor de que forma a questão ambiental deve ser incorporada à análise dos problemas sociais e econômicos, tornando-os sujeitos a condicionamentos que têm sido persistentemente ignorados. Como parte desse esforço, não é mais comum a referência pura e simples ao conceito de desenvolvimento econômico que prevalecia a partir da Segunda Guerra Mundial. Em seu lugar, dá-se ênfase hoje à idéia de desenvolvimento *sustentavel* (ecologicamente sustentável, na verdade). Ou seja, há formas (insustentáveis) de progresso que levam ao desastre...

...Não se trata de falar numa romântica defesa do meio ambiente ou de se fazer a identificação da natureza com o verde, a paisagem. Essas são questões importantes, sem dúvida. Mas o que está em jogo é tratar da escassez ambiental, dos limites biofísicos da atividade econômica, das regras, enfim que a natureza impõe inexoravelmente, como as que se traduzem nas leis da termodinâmica".[97]

O tratamento dos problemas da sociedade contemporânea sob a ótica das dimensões econômica e ambiental, constitui-se então num campo relativamente novo de estudos, no qual a interdisciplinaridade das abordagens e o exercício de visão integrativa dos problemas reais são requisitos fundamentais. Nesse sentido, expressões como "economia ecológica" e "valorização da natureza" começam a ser utilizadas como forma de definir algumas dessas abordagens, chegando, inclusive, a conformar novas áreas de estudos e pesquisas.

"A utilização do conceito de meio ambiente num sentido amplo somente pode ser feita através de uma análise *interdisciplinar* e

[97] - cf. Cavalcanti, C. "Antecedentes ao Workshop e Seminário: A Economia da Sustentabilidade". INPSO/FUNDAJ. Recife, Pe. 1994. p.1.

multidisciplinar. No entanto, a teoria (ou modelo) global, que possibilite analisar todas as interações dos fenômenos do meio ambiente, ainda não se encontra plenamente desenvolvida.

Avanços nesta direção poderão ser obtidos por meio da cooperação estreita entre as diversas disciplinas envolvidas, dentre elas a Biologia, a Ecologia, a Geologia, a Engenharia Sanitária, a Geografia, a Psicologia Social e a Economia.

Na falta de uma teoria global, são empregadas abordagens dualistas do tipo econômico-ecológicas que, mesmo não sendo totalmente adequadas, permitem a realização de aplicações práticas bastante úteis no assunto."[98]

No âmbito desse novo campo de trabalho - a "economia ecológica", uma das dificuldades mais discutidas no momento diz respeito aos procedimentos metodológicos relacionados com a "mensuração e/ou valoração dos impactos ambientais". Assim, existem atualmente várias controvérsias sobre como se determinar o valor econômico do meio ambiente. De forma "pragmática", tem-se utilizado a expressão:[99]

valor econômico total = valor de uso + valor de opção + valor de existência

em que o **valor de uso** é o atribuído pelas pessoas que realmente usam ou usufruem do meio ambiente em risco. O **valor de opção**, referido como a opção para uso futuro ao invés do uso presente conforme compreendido no valor de uso. O **valor de existência** representa um valor atribuído à existência do meio ambiente, independentemente de seu valor atual e futuro (na verdade, as pessoas parecem conferir valor a certos ativos ambientais, como florestas e animais em extinção, mesmo que não tencionem usá-los ou apreciá-los).

Algumas técnicas são utilizadas, quase sempre de forma mais criativa que dedutiva, para estimar eses valores econômicos, embora que nem sempre seja possível estimar separadamente as parcelas do valor mensurado.

O conceito de "produção sacrificada" pode ser aplicado naquelas situações onde o que se busca é a estimativa do custo econômico de oportunidade do uso do meio ambiente.

[98] - cf. Comune, A. E. 1994. "Meio Ambiente, Economia e Economistas: Uma breve discussão." Em: May, P. e Serôa da Motta, R. (Org.) "Valorando a Natureza: Análise econômica para o Desenvolvimento Sustentável." Editora Campus. 195 p. Rio de Janeiro, RJ. 1994. p.48.

[99] - Sobre técnicas de valoração ambiental ver: Serôa da Motta, R. 1994. "Análise de Custo-Benefício do Meio Ambiente". Em: May, P. e Serôa da Motta, R. (Org.) "Valorando a Natureza: Análise econômica para o Desenvolvimento Sustentável." Editora Campus. 195 p. Rio de Janeiro, RJ. 1994. p.123

O conceito de "disposição a pagar", requer o exercício criativo na busca de se identificar *mercados hipotéticos*, nos quais seja possível determinar aqueles valores econômicos.

Dentre as várias técnicas utilizadas para tais cálculos estimativos, destacam-se:[100]

- a) Técnica do preço de propriedade;
- b) Técnica do valor associado;
- c) Técnica do custo de viagem;
- d) Conceito de "vida estatística"

Desnecessário se torna ressaltar as limitações e imperfeições que esses procedimentos metodológicos carregam. Entretanto, a necessidade de se introjetar as questões ambientais no campo das discussões econômicas, usando sua própria linguagem - o mercado, e a preocupação com os limites do próprio crescimento econômico, justificam essas tentativas.

4.2 Avaliação dos principais impactos ambientais na produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia

No presente trabalho assumiu-se que o tratamento da questão ambiental relativa à atividade de produção e utilização de carvão vegetal na siderurgia, deveria considerar a dimensão econômica do setor em todas as suas relações intrínsecas e extrínsecas. Nesse sentido, foi incorporada uma tentativa de complementar a análise ambiental daquela atividade, com um exercício de valoração de alguns dos custos ambientais envolvidos[101]. Para tanto utilizou-se o recurso de várias das técnicas acima mencionadas, sem preocupação com sua identidade metodológica ao longo do exercício de valoração.

Por oportuno, deve-se enfatizar a natureza exploratória de tal procedimento, onde o que se busca na verdade é procurar caminhos metodológicos que possam conduzir à "apropriação de determinados custos ambientais" os quais, até então, têm sido desprezados sob a descompromissada denominação de *externalidades* e *bens livres*, mas que, a cada dia, começam a sinalizar os limites físicos de expansão e mesmo continuidade de determinadas atividades econômicas. Dessa forma, alguns valores monetários quantificados devem ser vistos com a reserva que a natureza do estudo recomenda, entretanto, com alguma segurança quanto à ordem de grandeza em relação aos valores reais buscados.

[100] *Idem*, p.125 a 127.

[101] Esse exercício está baseado no trabalho: MEDEIROS, J. X. "Aspectos Econômico-Ecológicos da Produção e Utilização do Carvão Vegetal na Siderurgia Brasileira." In: *Anais do Workshop A Economia da Sustentabilidade: Princípios, Desafios, Aplicações*. INPSO/FUNDAJ. Recife. 1994.

O método partiu da escolha dentre os impactos ambientais descritos anteriormente, daqueles que têm sido mais frequentemente citados e até quantificados em termos físicos, através de trabalhos e estudos técnico-científicos realizados em distintas áreas de conhecimento e de atuação profissionais, tais como: silvicultura, agronomia, economia, ecologia, hidrologia, etc. [102]

A seguir estão relacionados seis impactos ambientais selecionados, a partir dos quais procurou-se determinar, considerando-se os dados físicos disponíveis, a sua participação relativa na fabricação de uma unidade do produto, no caso "uma tonelada de ferro-gusa", e, a partir de um exercício de valoração, verificar sua expressão em termos de unidades monetárias em dólares americanos.

Impacto 1 : A exposição do solo com as operações de desmatamento em florestas nativas e o preparo de solo para as florestas plantadas, potencializam em grande escala a erosão hídrica e eólica, com significativa perda de nutrientes e do próprio solo.

Impacto 2 : A destruição das matas nativas piora as condições de vida das populações locais, pela eliminação das atividades extrativas de alimentos e matérias primas nativas, não cria as condições para a absorção do excedente de mão-de-obra gerado, contribuindo para o êxodo rural e a favelização nos grandes centros urbanos.

Impacto 3 : A exploração de matas nativas em bases não sustentáveis, provoca inexoravelmente uma depleção no "capital natural" representado pelo recurso natural finito floresta nativa.

Impacto 4 : A remoção da cobertura vegetal natural, altera o estoque de Carbono imobilizado na biomassa vegetal, podendo acarretar um incremento líquido na quantidade de CO₂ atmosférico, contribuindo para o aumento do efeito estufa global.

[102] A descrição completa da metodologia de valoração dos impactos ambientais referidos encontra-se no ANEXO, apenso ao final deste volume.

Impacto 5 : *A floresta de eucalipto pode reduzir significativamente a produção de água de uma bacia hidrográfica, principalmente naquelas áreas de cobertura vegetal menos densas, como é o caso dos cerrados e campos.*

Impacto 6 : *A utilização de carvão vegetal nas usinas siderúrgicas provoca a geração e emissão de poluentes, tais como CO₂, CO, particulados e deposição de pós e sólidos tais como escória e finos de carvão.*

Com o emprego de algumas das técnicas de valoração ambiental anteriormente descritas, aplicadas aos impactos ambientais relacionados, foram encontrados os valores apresentados no QUADRO 5.5

QUADRO 5.5 - Valoração dos custos de Impactos Ambientais na Siderurgia a Carvão Vegetal.

Efeito	Matas Nativas		Florestas Plantadas	
	US\$/ha	US\$/t carvão	US\$/ha/ano	US\$/t carvão
IMPACTO 1	4,54	0,60	137,29	44,29
IMPACTO 2	5,63	0,73	---	---
IMPACTO 3	20,00	2,60	---	---
IMPACTO 4	388,80	50,50	---	---
IMPACTO 5	---	---	60,00	19,35
IMPACTO 6	---	2,50	---	2,50
Custo Ambiental	----	56,93	----	66,14

Fonte: Medeiros, 1994

Conforme já ressaltado, os custos ambientais encontrados não podem ser entendidos como a expressão real de todos os prejuízos ambientais decorrentes da produção e utilização de carvão vegetal na siderurgia. Na verdade a escolha de apenas seis impactos ambientais dentre tantos impactos passíveis de identificação já reconhece "a priori" a limitação do presente procedimento. Entretanto, esses impactos analisados dizem respeito a prejuízos ambientais já perfeitamente identificados e fisicamente quantificados pela literatura técnico-científica pertinente, além do que, os seus efeitos ecológicos pareceram mais próximos de serem expressos em termos econômicos.

O exposto acima significa que, por um lado, prejuízos ecológicos importantíssimos como por exemplo a "extinção de uma espécie", não foram

considerados devido à dupla dificuldade de não se dispor de dados quantitativos relativos à dinâmica das populações das diversas espécies e do grau de dificuldade advindo de atribuir importância relativa entre as espécies ou de calcular o valor econômico dos últimos espécimes de determinada espécie. Entretanto, por outro lado, tem o significado de que "pelo menos" os valores encontrados para os custos ambientais estudados, representam a ordem de grandeza de *externalidades* e *bens livres* que, uma vez expressos em unidades monetárias, podem ser consideradas no âmbito das discussões que deverão passar a nortear os conceitos de "Desenvolvimento Sustentável", na atividade econômica em questão.

4.3. Apropriação dos custos ambientais na siderurgia a carvão vegetal

Considerando o consumo específico de 875 kg de carvão vegetal por tonelada de gusa, verifica-se que a apropriação dos custos ambientais em questão, seria da ordem de US\$49,81 por tonelada de gusa, quando o carvão vegetal tivesse origem de matas nativas e de US\$57,87 por tonelada de gusa, quando o carvão vegetal tivesse origem de florestas plantadas.

Tomando-se como referência o ano de 1992, em que de um total de 6,8 milhões de toneladas de ferro-gusa a carvão vegetal produzidas no Brasil, cerca de 4,2 milhões foram fabricadas com carvão vegetal de matas nativas e 2,6 milhões com o produto de florestas plantadas, a apropriação dos custos ambientais a nível desse setor da siderurgia nacional, implicaria num custo adicional da ordem de US\$209 milhões para o primeiro caso e de US\$150 milhões para o segundo caso, totalizando US\$359 milhões para o setor.

Como uma vez produzido o ferro-gusa, não se pode distinguir a origem do carvão vegetal utilizado, pode ser necessário encontrar um valor médio para o custo ambiental de produção de 1 tonelada de ferro-gusa, ponderando a participação do carvão vegetal conforme a origem seja de floresta nativas (61,1%) ou de florestas plantadas (38,9%). Assim procedendo, pode ser considerado um valor médio de US\$52,94 para o custo ambiental da produção de 1 tonelada de ferro-gusa produzida no país.

Nos últimos anos a exportação de ferro-gusa da siderurgia a carvão vegetal tem se mantido em torno de 35% da produção nacional, ou seja, tem oscilado em torno de 2,5 milhões de toneladas anuais. Particularmente, o ano de 1993 foi considerado um ano totalmente atípico, com o menor volume de exportações de ferro gusa dos últimos 10 anos, cerca de 1,8 milhões de toneladas. Para 1994, segundo projeções da Associação Brasileira de Produtores de Ferro-Gusa (ABPG), o setor deveria experimentar sensível recuperação, devendo atingir cerca de 2,8 milhões de toneladas exportadas. Referido aumento tem sido explicado pela entrada dos Estados Unidos no mercado internacional, comprando ferro-gusa a partir do início daquele ano, o que por sua vez, é explicado pela recuperação da economia americana e pelo aumento do preço da sucata de ferro, cuja oferta diminuiu, em decorrência do período recessivo imediatamente anterior.

Em decorrência do aumento das exportações, o preço do ferro-gusa vem experimentando sensível recuperação, depois de ter chegado a seu nível mais baixo em 1992, quando ficou em torno de US\$74,00 por tonelada. A preços de março de 1994, a tonelada de ferro-gusa no mercado internacional situava-se em torno de US\$140,00 por tonelada. Apesar desse processo de recuperação, a situação do mercado vem se estabilizando nesse patamar,

nada indicando que a curto prazo possa chegar aos valores mais elevados já atingidos por esse produto, quando em 1989 os preços médios praticados no mercado internacional situaram-se em torno de US\$170,00 por tonelada. Os principais fatores conjunturais que têm contribuído para a variação dos preços do ferro-gusa têm sido: a escassez da sucata de ferro, cujo preço se elevou para US\$144,00 a tonelada e a saída da ex-União Soviética do mercado internacional de ferro-gusa.

Assim como o preço internacional da sucata de ferro influi no preço internacional do gusa, este por sua vez determina o preço do carvão vegetal no mercado interno brasileiro. Dentre os componentes do custo de produção do ferro-gusa a carvão vegetal, esse redutor é de longe o item que incide em maior proporção, contribuindo com cerca de 70% desse custo. A estrutura do custo de produção do ferro-gusa a carvão vegetal está apresentada na QUADRO 5.6 a seguir.

QUADRO 5.6 - Custo de produção do ferro-gusa a carvão vegetal.

Item	Unidade	Consumo Unid/t gusa	Custo US\$/t gusa	(%) do total
Carvão Vegetal	m ³	3,50	66,50	73,1
Minério de Ferro	t	1,60	9,80	10,8
Minério de Manganês	t	0,04	0,56	0,6
Calcáreo	t	0,10	0,45	0,5
Quartzo	t	0,07	0,24	0,3
Energia Elétrica	kw.h	60,00	1,85	2,0
Água	m ³	15,00	0,84	0,9
Refratários	Kg	1,70	0,38	0,4
Peças de Reposição	-	-	0,17	0,2
M. de obra direta	homem/h	8,00	7,62	8,4
M. de obra indireta	homem/h	3,00	2,52	2,8
Total	-	-	90,93	100,0

Fonte: CEMIG, IBS e elaboração própria.

Obs.: Para vendas no mercado interno, acrescentar em torno de US\$15,00/t referentes a impostos;
Para exportação, acrescentar US\$10,00/t referentes a frete das usinas até o porto de Tubarão-ES.

Conforme se observa nesse QUADRO, a rentabilidade desse processo industrial, depende basicamente do preço de aquisição do carvão vegetal e, por conseguinte, a incorporação dos custos ambientais envolvidos na produção e utilização desse redutor, pode vir a ser uma estratégia necessária para discussão da sustentabilidade de tal atividade econômica. Nesse caso, o custo de produção de 1 tonelada de ferro-gusa para exportação, a preços FOB, não estaria saindo por menos de US\$140,00.

5. Considerações finais sobre a análise ambiental da siderurgia a carvão vegetal

Algumas considerações finais devem ser destacadas como forma de fixar aspectos relacionados com a questão ambiental da produção e utilização de carvão vegetal.

- Aproximadamente 610 mil hectares de florestas nativas são desmatadas a cada ano, fornecendo a lenha necessária para a atividade de carvoejamento.

- Tanto a atividade de desmatamento de florestas nativas quanto a atividade de reflorestamento com plantações homogêneas de eucalipto, provocam impactos ambientais sobre o solo, a flora, a fauna, a água, o homem e a atmosfera. Alguns desses impactos são bastante conhecidos e até fisicamente quantificados - a erosão dos solos, por exemplo.

- Algumas comunidades, municípios de Minas Gerais, já se preocupam com o impacto sócio-ambiental causado pelas extensas plantações homogêneas de eucalipto - verdadeiros desertos verdes, tendo inclusive motivado algumas iniciativas de projetos de lei federal limitando percentuais da área desses municípios a serem ocupadas com eucalipto.

- A atividade de carvoejamento, da forma como praticada atualmente, além de apresentar enormes desperdícios de matéria e energia, impacta de forma bastante aguda sobre o ambiente circunvizinho às carvoarias e, principalmente, sobre os carvoeiros: homens, mulheres e crianças.

- Na atividade siderúrgica - o próprio processo de redução, devido a enorme quantidade de matérias primas movimentadas, gerando pó, fuligem, fumaça e calor, também representa foco de enorme poder impactante no meio ambiente.

- O balanço de CO₂ da atividade de produção e utilização de carvão vegetal, a partir de florestas de eucalipto, somente apresenta resultado favorável - maior fixação de CO₂ na fotossíntese do que liberação pela oxidação do carbono - se:

- a) Não for considerado o estoque de carbono existente inicialmente na cobertura vegetal original da área reflorestada; ou,
- b) Obtiver-se produtividades florestais nos plantios de eucalipto muito superiores às atualmente obtidas.

Dentre os diversos impactos sobre o meio ambiente, provocados pela atividade de produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia, é possível, a partir da identificação e quantificação física desses impactos, a determinação de valores monetários estimativos, de forma a permitir a discussão sobre as possibilidades de apropriar esses custos, nos custos efetivos de produção dessa atividade econômica.

Mesmo com as limitações metodológicas que dificultam e até impedem a valoração de importantes custos ambientais, como por exemplo, "risco de extinção de uma espécie", os resultados encontrados para aqueles impactos mais "facilmente" valoráveis, podem ter o significado de que pelo menos

estes custos, que até então têm sido tratados como *externalidades* e/ou *bens livres*, possuem significado e expressão econômica.

O custo estimado para os impactos ambientais a nível nacional, decorrentes da produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia, em torno de US\$359 milhões por ano, representa quase a metade de todo o faturamento com o produto ferro-gusa, ou seja, cerca de US\$952 milhões.

O custo marginal (de produção) do ferro-gusa a carvão vegetal para exportação, incluindo os custos ambientais, estaria em em torno de US\$140 por tonelada, sendo que o seu preço no mercado internacional raramente atinge esse valor.

As discussões sobre a "sustentabilidade" desta atividade econômica deveriam passar a considerar a necessidade de mecanismos de reinvestimentos compensatórios na área de meio ambiente, naqueles pontos mais afetados e aqui analisados, pelo menos na ordem de grandeza dos valores estimados.

Neste CAPÍTULO foram discutidas as principais questões ambientais relacionadas com a siderurgia a carvão vegetal. No próximo e último CAPÍTULO, serão analisados os atuais dilemas relacionados com as possibilidades de substituição do carvão vegetal pelo coque mineral, bem como, de forma retrospectiva, procurar-se-á estabelecer as principais conclusões em relação às investigações conduzidas e às consequências das atuais opções técnicas e econômicas no âmbito do setor ora estudado.

CAPÍTULO 6

DILEMAS E CONTRADIÇÕES

*"Isso me leva à beira da angústia
desesperada!
Tanta energia propositalmente
desatrelada!
Isso desafia meu espírito para além
de tudo o que já vi;
Aqui, sim, eu lutaria, para a tudo
isso subjugar."*

Goethe

1. Introdução

À guisa de conclusão, neste último capítulo trata-se de colocar o dilema entre o uso do carvão vegetal como insumo energético e redutor siderúrgico, ou do seu substituto eventual, o coque mineral, tendo em vista os diversos condicionantes de ordem sócio-econômica e ambiental.

Ao mesmo tempo, procura-se fixar algumas das principais constatações decorrentes das hipóteses inicialmente fixadas e das análises desenvolvidas nos capítulos precedentes. Serão destacadas as principais conclusões decorrentes da presente investigação, onde, dentre outras, pode-se verificar as consequências das atuais políticas e opções econômicas, cujos efeitos terão desdobramentos no sistema de suprimento energético do setor econômico em estudo - o setor siderúrgico.

Assim, verificar-se-á que:

- o aumento das compras de coque mineral importado bem como o aumento da autogeração de energia elétrica são consequências diretas e previstas da "abertura\ desregulamentação" econômica desse período - início dos anos 90.

- algumas *políticas públicas*, da forma como atualmente vêm sendo implementadas, contribuem para garantir o suprimento e o baixo preço do carvão vegetal de matas nativas: a *política trabalhista*, devido ao grande contingente de trabalhadores informais rurais - sem "carteira assinada"; e a *política energética*, que subsidia o preço do diesel e outros derivados, favorecendo a ampliação geográfica das áreas de coleta do carvão vegetal.

De outro lado, outras *políticas públicas* contribuem para o aumento de custo ou dificultam o abastecimento de carvão vegetal ou mesmo favorecem a sua substituição pelo coque mineral:

- a *política ambiental*, que abriga posições tão distintas como: restrição ao desmatamento em qualquer nível ou situação e incentivo a expansão de florestas homogêneas de eucalipto.

Finalmente, ao mesmo tempo que se dificultam ou omitem-se as informações sobre os efeitos ambientais da siderurgia a coque mineral, contribui-se para o seu incremento, agravando-se as condições ambientais de algumas cidades mineiras e da própria capital, caso se intensifique a "conversão" de altos fornos para coque de minério e de petróleo.

2. O redutor alternativo ao carvão vegetal: o coque mineral e suas questões ambientais e sócio-econômicas

A análise dos aspectos ambientais e sócio-econômicos relacionados com a produção e o uso do carvão vegetal, não poderia prescindir de uma contraposição ao seu eventual substituto no processo siderúrgico: o coque de carvão mineral. A este redutor, também tem sido atribuído um potencial poluidor bastante elevado, sendo que os efeitos decorrentes do seu uso em grande escala têm sido discutidos em todo o mundo, mormente devido a que tais efeitos quase sempre têm dimensões regionais e internacionais. No que concerne ao seu uso na siderurgia, os aspectos a seguir apresentados devem ser tomados como uma sinalização para a necessária cautela nas comparações com o carvão vegetal. Conclusões sobre o combustível redutor para a siderurgia com menor impacto ambiental, somente deveriam ser estabelecidas a partir de um estudo mais aprofundado em relação aos impactos ambientais daquele combustível fóssil. Para isto, infelizmente, ainda não se dispõe entre nós de uma estrutura, material e institucional, eficaz para o monitoramento ambiental, em particular para o acompanhamento em tempo real da dinâmica de fenômenos como: concentração de óxidos NO_x (óxidos de nitrogênio) e SO_x (óxidos de enxofre) na atmosfera; ocorrências e efeitos de chuvas ácidas, etc.

Entretanto, não deixa de ser preocupante que parte do setor siderúrgico a carvão vegetal, premido pelas recentes restrições de natureza ambiental impostas pela atual legislação como decorrência do avanço da questão ambiental no Brasil, passe a se voltar para a perspectiva de substituição do carvão vegetal pelo coque mineral. As questões levantadas a seguir têm então o objetivo de evitar a alimentação de, ou indução a, conclusões precipitadas quanto a solução das questões de natureza sócio-econômica e ambiental relativas à siderurgia a carvão vegetal brasileira.

Assim, em relação à utilização do coque de carvão mineral e o meio ambiente verifica-se que:

A siderurgia a coque mineral tem sido caracterizada pelos riscos à saúde nas cercanias das indústrias e pelo potencial de impacto sobre o meio ambiente: os particulados, desde o transporte e a estocagem até a etapa de queima; a produção de SO_x e de NO_x na queima; a emissão e vazamentos de hidrocarbonetos aromáticos, como o benzeno; e a emissão de compostos metálicos e inorgânicos de alta toxicidade no processamento e na queima (elementos-traços, presentes em baixos teores, mas em quantidades absolutas importantes, dada a grande quantidade processada nas coquearias e queimadas nos altos-fornos). (Sevá F^o, 1991)

Os gases e particulados emitidos pelas chaminés das usinas siderúrgicas, através de processos de sinergia entre os seus componentes e outros presentes na atmosfera, levam à formação de poluentes secundários e terciários, os quais por sua vez vão afetar o ar, as chuvas, os seres vivos, as águas e solos de diversas maneiras, de forma aguda e cumulativa. Os particulados provocam sérios problemas, pois agregam sulfatos metálicos com partículas de carvão e de hidrocarbonetos mal queimados, e aceleram certas reações atmosféricas, antes mesmo de cair de volta no solo; embora possam ser filtrados e bloqueados antes de serem emitidos nas chaminés, as partes mais finas, as micro-partículas são de difícil eliminação e são absorvidas pela pele, pelo sistema respiratório, e continuam reagindo quimicamente na água e nos corpos vivos após sua absorção. Os óxidos de nitrogênio, além de formarem ácidos como o HNO_3 (ácido nítrico) e de

formarem íons nitrato, podem se combinar com o oxigênio e os hidrocarbonetos formando os chamados "foto-oxidantes", como o O₃ (ozônio) de baixa altitude e como o P.A.N. (peroxiacetil-nitrato), que têm o poder de perturbar a respiração animal e vegetal e de atrapalhar o processo de fotossíntese das plantas (Sevá F^o, 1991).

Um dos maiores problemas da siderurgia a coque é a emissão de dióxido de enxofre e de sulfatos, decorrente dos teores de enxofre presentes no carvão mineral. Esses compostos são os principais responsáveis pelo fenômeno da acidificação podendo também causar doenças respiratórias. Conforme medições efetuadas em 1989 em Ipatinga e Timóteo, pelo CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, as concentrações diárias de SO₂ variaram entre 100 e 250 microgramas por metro cúbico (ug/m³), valores situados acima da média diária máxima admissível que é de 80 ug/m³. Os cálculos de tonelagem total diária indicavam 33 t/dia emitidas da USIMINAS e 4 t/dia da ACESITA, o que daria, naquela concentração urbana, algo da ordem de 14.000 toneladas anuais de SO₂. Uma siderúrgica a coque, de capacidade de 4 milhões de toneladas anuais de ferro, emitiria na faixa de 100 mil toneladas anuais de SO₂, considerando-se, nesse caso, a utilização de 2 milhões de toneladas anuais de coque obtido do processamento de 3 milhões de toneladas anuais de carvão mineral com 1,5% de enxofre, e de mais de 6 milhões de toneladas anuais de minério de ferro com até 0,1% de enxofre e de 1 milhão de toneladas de fundentes com até 0,05% de enxofre (Sevá F^o, 1991).

Cálculos preliminares feitos sugerem os seguintes quantitativos de emissão anual de SO₂ nas atuais siderúrgicas a coque mineral bem como daquelas que utilizam o coque apenas parcialmente - caso da ACESITA e da Belgo Mineira:

AÇOMINAS	- 25.000 toneladas
Belgo Mineira	- 2.000 toneladas
ACESITA	- 2.000 toneladas
USIMINAS	- 50.000 toneladas

Na região afetada por essas usinas já se tem notícias da ocorrência de sintomas na cobertura vegetal compatíveis com os efeitos de chuva ácida. De igual modo, também nessa região, faz parte do cotidiano a observação de problemas tais como a contaminação metálica e a acidificação de rios e lagos e o registro de efeitos sobre a saúde pública tais como problemas respiratórios e alérgicos.

Sendo o coque mineral o substituto tecnicamente mais próximo ao carvão vegetal, seria natural que o setor siderúrgico tivesse sempre presente a possibilidade de tal substituição no caso de dificuldades no abastecimento do carvão vegetal. Do ponto de vista técnico, várias são as possibilidades de utilização parcial (em mistura) do coque mineral nos altos fornos a carvão vegetal. Entretanto, a conversão dos altos fornos a carvão vegetal para utilização exclusiva do coque mineral apresenta algumas restrições de natureza técnica, necessitando geralmente de parada do equipamento e troca do revestimento além de outras pequenas modificações. No QUADRO 6.1 a seguir, apresenta-se as principais características operacionais dos altos fornos a carvão vegetal e a carvão mineral.

QUADRO 6.1 - Características operacionais de altos fornos a carvão vegetal e a coque mineral.

ITEM	Carvão Vegetal	Coque
Volume do Alto-Forno	menor	maior
Altura	menor	maior
Revestimento do cadinho	sílico-alumino	blocos/carbono
Temperatura do gusa	1.400 °C	1.550 °C
Escória granulada: qualidade da água servida	contém fenóis e cianetos	menos agressiva
Pó no ambiente: quantidade gerada	maior	menor
Dessulfur./desfosforação	desnecessária	necessária
Classific. dos resíduos	perigosos	perigosos
Água de resfriamento	menor quantidade	maior quantidade

Fonte: ACESITA

Atualmente todo o coque bem como o carvão mineral metalúrgico consumido no país é de origem importada. Em relação à origem do carvão mineral importado pelo Brasil no início dos anos 90, tinha-se a seguinte distribuição: Estados Unidos (57%), Polônia (22%), Canadá (12%), Austrália (8%) e Colômbia (1%).

No que se refere ao mercado mundial de carvão mineral, a situação no início dos anos 90 apresentava os seguintes indicadores[103] :

a) produção mundial total, incluindo além do carvão metalúrgico os demais tipos de carvões, da ordem de 4 bilhões de toneladas/ano;

b) principais países produtores: China, Estados Unidos e Rússia (com produção anual entre 750 e 1.000 milhões de toneladas) e Polônia, ex-Alemanha Ocidental, Índia, África do Sul, Austrália e Inglaterra (com produção anual entre 100 e 200 milhões de toneladas);

c) principais países exportadores: Austrália (em torno de 100 milhões de toneladas anuais), Estados Unidos (na faixa de 70 milhões de toneladas anuais), e África do Sul, Polônia, Rússia e Canadá (entre 25 e 50 milhões de toneladas por ano);

[103] - Um panorama global sobre a situação mundial do carvão mineral no início dos anos 90 foi desenvolvido por Faria, Cesar W., em: Comissão de Minas e Energia, *opus cit.* p. 188.

d) principais países importadores: Japão (cerca de 100 milhões de toneladas anuais) e Coréia do Sul, Itália, França, Canadá, Taiwan, Países Baixos e Dinamarca (entre 10 e 25 milhões de toneladas por ano);

e) comércio marítimo internacional somente de carvão metalúrgico de cerca de 150 milhões de toneladas ano.

f) preços médios do carvão metalúrgico : Estados Unidos (entre 47 e 54 US\$/t FOB); Canadá (entre 47 e 51 US\$/t FOB); Austrália (entre 45 e 51 US\$/t FOB); Polônia (entre 50 e 52 US\$/t FOB); África do Sul (27 US\$/t FOB) e China (entre 39 e 44 US\$/t FOB).

Em 1993 o Brasil importou 11,2 milhões de toneladas de carvão mineral metalúrgico, que após a coqueificação produziram 8,5 milhões de toneladas de coque, as quais foram totalmente consumidas nas grandes siderúrgicas integradas a coque. Além destas, foram diretamente importadas 950 mil toneladas de coque, as quais foram consumidas pelas siderúrgicas integradas a carvão vegetal e por alguns produtores independentes - guseiros. O preço médio do coque mineral importado tem variado entre US\$90,00 e US\$120,00 por tonelada, de acordo com a sua qualidade e procedência.

Em relação ao mercado de carvão vegetal, verifica-se que, na prática, apenas para o carvão vegetal de origem nativa encontram-se os tradicionais ofertantes e demandantes, uma vez que, no caso do carvão vegetal de reflorestamentos, este é produzido pelas próprias empresas consumidoras ou empresas a elas associadas.

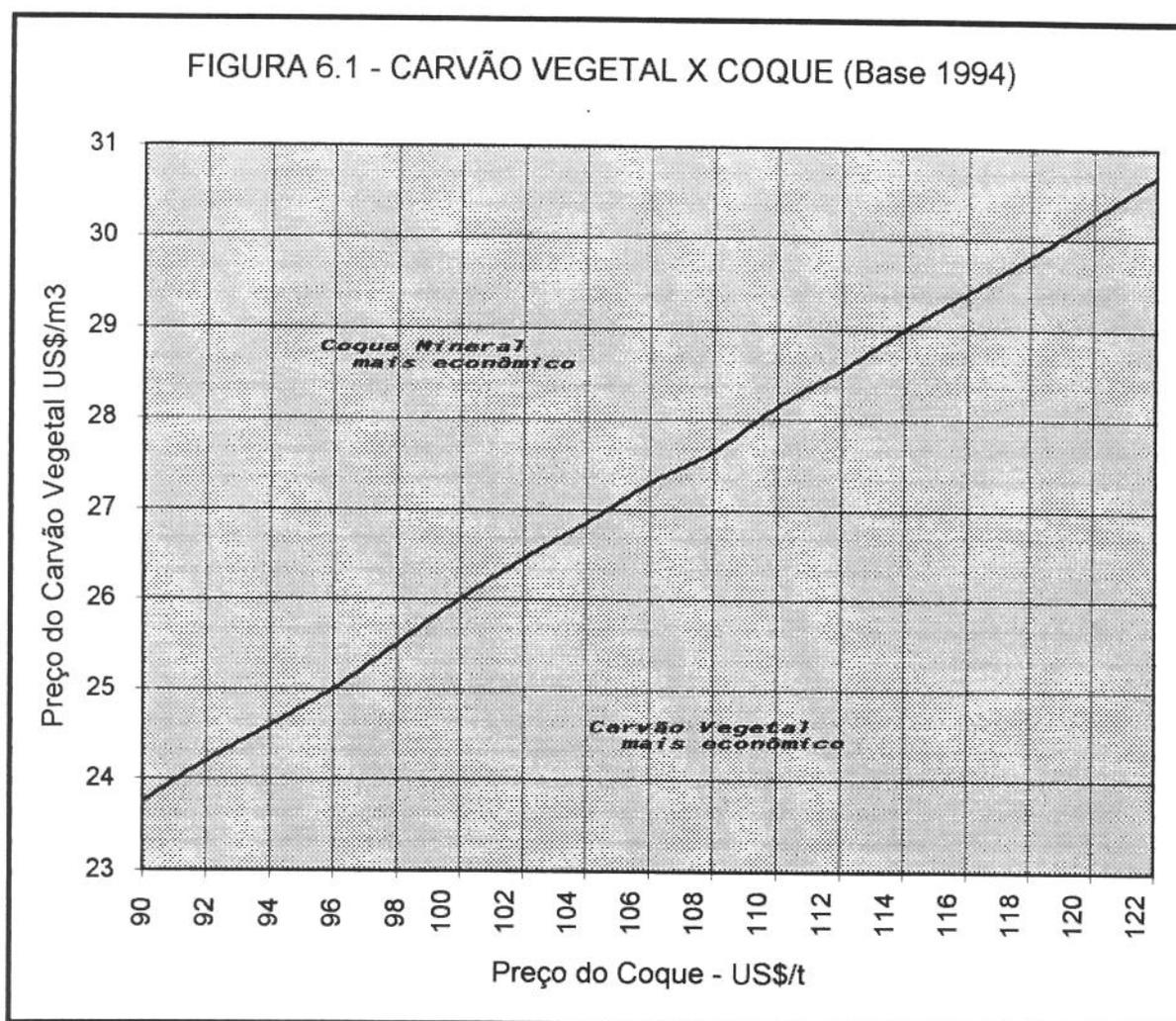
No caso do carvão vegetal de origem nativa, o seu mercado pode ser considerado "oligopsônico", com um número muito maior de ofertadores e um número relativamente reduzido de consumidores. Referido mercado sofre oscilações em termos de preço e quantidade ofertada, devido a fatores de natureza sazonal e regional. No QUADRO 6.2, tem-se a variação sazonal e regional do preço do carvão vegetal de origem nativa, no período agosto/92 a maio/93.

QUADRO 6.2 - Preços médios praticados na compra de carvão vegetal de origem nativa.
(Em US\$/m³)

Estado/Região	Ago/92	Nov/92	Fev/93	Mai/93
Minas Gerais:				
Santos Dumont.....	16,81	17,92	18,38	21,13
Montes Claros.....	11,00	11,62	12,14	13,88
<u>São Paulo</u>	16,28	14,67	11,26	13,30
<u>Rio de Janeiro</u>	14,11	11,37	19,46	21,03
<u>Bahia</u>	17,13	12,98	14,59	14,74
<u>Espírito Santo</u>	14,24	13,16	13,77	14,32

Fonte: ABRACAVE;
Preços FOB, sem ICMS;

Para a comparação da economicidade da utilização do coque mineral em substituição ao carvão vegetal, torna-se necessário considerar as suas equivalências em termos de consumo específico. Em termos médios, pode-se considerar o "coke rate" médio atualmente praticado nos altos fornos a coque - 550 kg/t de gusa [104], e o consumo específico de carvão vegetal nos altos fornos - 875 kg/t de gusa (CEMIG, 1988). Levando-se em conta tais equivalências e as expectativas de evolução de preços desses combustíveis, pode-se estabelecer a relação de economicidade em relação ao uso desses dois redutores, dados os parâmetros operacionais dos altos fornos. Tal economicidade varia conforme o gráfico mostrado na FIGURA 6.1.



[104] - Aloísio Caixeta, Diretor da Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, comunicação pessoal em 13 de dezembro de 1994.

3. Alternativas e estratégias dos principais consumidores de carvão vegetal

Com o objetivo de se conhecer as estratégias de curto e médio prazo dos principais consumidores de carvão vegetal na siderurgia, frente às questões de natureza econômica, social, política e ambiental envolvendo o suprimento de carvão vegetal ou do seu substituto - o coque mineral, foram realizadas entrevistas com as seguintes entidades: Sindicato da Indústria do Ferro de Minas Gerais-SINDIFER (entidade que representa os guseiros-produtores independentes); Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira; Companhia ACESITA Energética; e Siderúrgica MANNESMANN S.A. Os principais aspectos da situação atual e das propostas desses grandes consumidores de carvão vegetal, estão a seguir relatados:

3.1 - Sindicato da Indústria do Ferro do Estado de Minas Gerais - SINDIFER[105]

O SINDIFER representa cerca de 84 empresas siderúrgicas (produtores independentes), totalizando cerca de 149 altos fornos espalhados pelo estado de Minas Gerais e por alguns outros estados. A localização dessas empresas com as respectivas capacidades de produção podem ser vistas no QUADRO 6.3 e na FIGURA 6.2 mostradas a seguir. A relação completa dessas empresas, com sua localização e capacidade de produção é apresentada na parte de ANEXOS ao final do volume.

Para o SINDIFER, a principal questão da contraposição do Carvão Vegetal em relação ao Coque Mineral é a "economicidade", ou seja, a viabilidade econômica do uso de um ou de outro é que condicionará a eficácia das atuais políticas florestal e ambiental. Com relação ao uso de um ou outro destes redutores pelos guseiros não haveria problemas técnicos de maior significado. Atualmente, o coque ainda não seria viável economicamente. O setor guseiro já vem utilizando coque misturado ao carvão vegetal, geralmente em torno de 10 a 20 %, já tendo chegado em alguns Alto Fornos a utilizar 50 % de coque na mistura com o carvão vegetal. Além da economicidade, outro fator considerado decisivo na opção por um desses redutores, diz respeito à questão da garantia do abastecimento.

Na realidade o setor guseiro (não integradas) vem consumindo coque mineral misturado ao carvão vegetal, principalmente como estratégia de complementação ou garantia de abastecimento. Assim, em 1991 foram consumidas cerca de 90.000 toneladas de coque. Em 1992 e 1993 foram consumidas cerca de 85.000 toneladas de coque. E em 1994 deveriam ser consumidas cerca de 100.000 toneladas de coque mineral pelas siderúrgicas não integradas. As compras de coque geralmente são efetuadas de forma compartilhada para um conjunto de empresas. O coque da China tem sido o mais comumente importado.

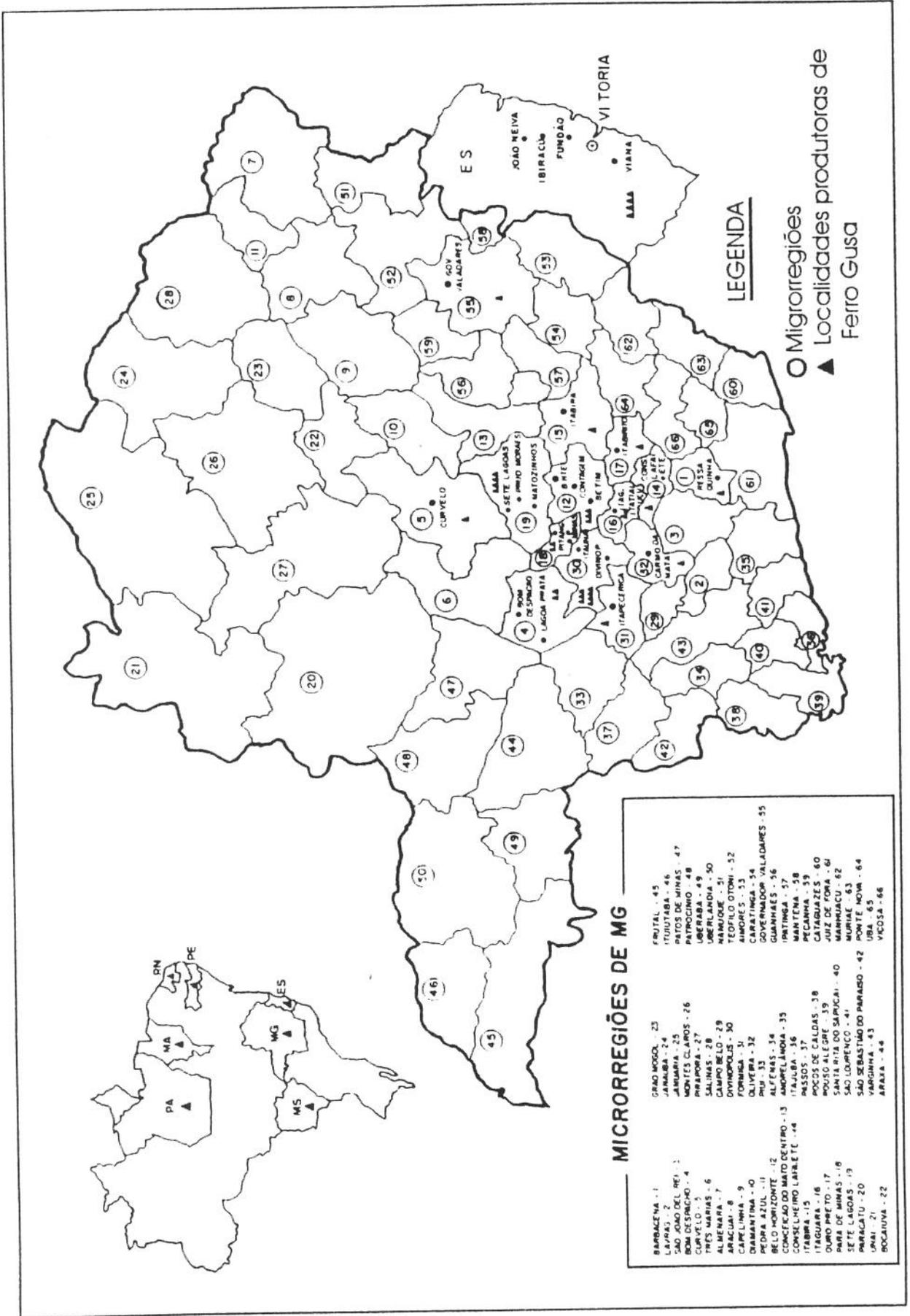
[105] - As informações referentes a essa classe de consumidores foram obtidas através de entrevista pessoal, realizada em 13 de dezembro de 1994, com o Dr. Luiz Eduardo Furiati - Secretário Executivo do SINDIFER.

QUADRO 6.3 - Localização dos produtores de ferro-gusa por estado e capacidade nominal de produção

Localização	Empresas	Altos Fornos	Capac. Nominal (t/mês)
Minas Gerais			
Região Oeste	<u>33</u>	<u>58</u>	<u>226.880</u>
Divinópolis	14	22	75.400
Itaúna	04	10	43.400
Outros Municípios	15	26	108.080
Região Noroeste	<u>26</u>	<u>50</u>	<u>262.450</u>
Sete Lagoas	20	40	217.950
Outros Municípios	06	10	44.500
Região Metalúrgica	<u>11</u>	<u>19</u>	<u>87.300</u>
Betim/Contagem	03	10	43.500
Outros Municípios	08	09	43.800
Total MG	70	127	576.630
Espírito Santo			
Total ES	04	08	60.000
Região de Carajás			
Maranhão	05	07	45.500
Pará	02	03	20.000
Total Carajás	07	10	65.500
Outros Estados			
Rio Grande do Norte	01	01	5.000
Pernambuco	01	02	4.150
Mato Grosso do Sul	01	01	6.000
Total Outros Estados	03	04	15.150
Total Geral	84	149	717.280

Fonte: SINDIFER, anuário 1994

FIGURA 6.2 - DISTRIBUIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PRODUTORES DE FERRO-GUSA



Para o setor independente, o preço do coque mineral, equivalente em carvão vegetal, significaria em torno de US\$ 23 a US\$ 24 por metro cúbico do carvão vegetal substituído. Enquanto isso, na prática, o preço do carvão vegetal para o guseiro tem se situado na faixa de US\$ 18 a US\$ 22 por m³ (6 m³ de carvão vegetal equivalem a 1 tonelada de coque mineral). Isto significa que com o preço superior do carvão vegetal em torno de US\$ 22 por m³ já compensaria utilizar o coque. Este ponto se apresenta de fundamental importância porque algumas siderúrgicas calculam que o custo de produção do carvão vegetal de eucalipto, dependendo do modo como se efetua o cálculo (com as taxas de desconto atualmente praticadas no mercado), já estaria em torno de US\$ 26 a US\$ 28.

Caso a Lei Florestal 10.561-MG venha a ser rigorosamente implantada, a estimativa é de que haveria uma redução de 20% na produção de gusa do setor, através do desativamento (abafamento) de alguns altos fornos.

Em termos prospectivos, uma boa alternativa para esse setor da siderurgia brasileira poderia ser uma especialização da siderurgia a carvão vegetal, devido a reconhecida melhor qualidade do gusa produzido. Para tanto os preços no mercado internacional estão altamente estimulantes. Enquanto o gusa comum para aciaria estava cotado em torno de US\$ 140/t, em dezembro de 1994, o "gusa especial nodular" para fundição tinha atingido até US\$ 200/t. O setor guseiro considera que o mercado internacional poderia pagar ainda valores mais altos por esse tipo de gusa brasileiro.

Mais da metade da produção de gusa desse setor vai para a exportação, para utilização juntamente com sucata de ferro e aço em aciarias da Europa, do Japão e principalmente dos Estados Unidos. Em média, nas aciarias brasileiras, utilizam-se cerca de 40% de gusa na composição da carga metálica dos fornos elétricos e 60% de sucata de ferro. Nos Estados Unidos utilizam-se em torno de 5 a 6% de gusa nessas aciarias.

Como perspectivas para o setor siderúrgico não integrado, o SINDIFER considera que o modelo das "grandes plantas siderúrgicas" está sendo revisto no mundo. A tendência seria a permanência das "ministeel" com fornos elétricos a arco.

3.2 - Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira [106]

A Companhia Siderúrgica Belgo Mineira-CSBM possui 5 altos fornos em João Monlevade, sendo que: 4 altos fornos operam exclusivamente a carvão vegetal (100%); e 1 alto forno, reformado/adaptado em 1987, opera exclusivamente a coque mineral (100%). Isto faz com que atualmente 62,5 % do ferro gusa produzido seja a carvão vegetal e 37,5 % do gusa seja a coque mineral. Mesmo nos altos fornos que atualmente operam com 100% de carvão vegetal, já foi utilizado um "mix" de até 40% de coque mineral. Entretanto, tinham que conviver com o inconveniente da posterior dessulfuração do gusa. De qualquer forma, o abastecimento e o mercado, tanto do coque quanto do carvão vegetal, é que determinam a escolha/utilização do redutor. Em dezembro de 1994 observava-se um

[106] - As informações referentes à Companhia Siderúrgica Belgo Mineira foram obtidas através de entrevista pessoal, realizada em 13 de dezembro de 1994, com o Dr. Aloísio Caixeta, Diretor da Diretoria de Suprimentos dessa Companhia.

movimento de elevação de preços do coque mineral, devido à pequena oferta no mercado internacional.

As compras de coque são feitas de forma isolada e direta, geralmente de fornecedores da Polônia, Japão, China e Austrália. A operação é feita através do Porto de Vitória na Praia de Maria Mole no Espírito Santo. A internalização é feita via ferroviária até Monlevade. O preço do Coque de 1ª linha tem se situado em torno de US\$ 120/t e o de 2ª linha, em torno de US\$ 90/t. A CSBM apresenta atualmente um "coke rate" úmido de 550 Kg/t de gusa e seco de 515 kg/t de gusa. Em 1994, a empresa importou cerca de 200.000 toneladas de coque, das quais consumiu 180.000 e mantém um estoque de 20.000 toneladas.

A CSBM participa do consórcio com a MANNESMANN e a GERDAU para a implantação de uma coqueria não convencional - sistema COREX, do qual existe uma planta de 300.000 toneladas/ano, instalada na África do Sul por uma empresa chamada ISCOR. A tecnologia empregada não recupera os gases de coqueria, os quais seriam totalmente consumidos no processo; apresentaria menores impactos ambientais que as coquerias tradicionais e ainda assim seria de mais baixo custo de investimento. Com essa mesma tecnologia está prevista uma outra planta de 800.000 toneladas ano a ser instalada na Coréia do Sul por uma empresa chamada POSCO. A coqueria prevista pelo consórcio dessas três siderúrgicas brasileiras encontra-se em fase de estudo de pré-viabilidade, sendo que numa primeira etapa teria sua escala de produção em torno de 280.000 toneladas de coque por ano e numa segunda etapa, essa escala poderia passar para 560.000 toneladas de coque por ano.

A empresa possui cerca de 260.000 ha de florestas, dos quais cerca de 160.000 ha estão plantados com eucalipto. Recentemente, a empresa vendeu 40.000 ha de floresta de eucalipto para a CENIBRA, indústria de Celulose. O carvão vegetal representa atualmente de 50 a 60 % do custo final do gusa. A empresa já atingiu atualmente de 70 a 75% de carvão vegetal de produção própria. Isto lhe garante o cumprimento do cronograma estabelecido pela Lei Florestal 10.561-MG, para a autosuficiência. A empresa possui floresta plantada para garantir o seu abastecimento nos níveis atuais até o ano 2005. A continuidade desse esquema de abastecimento de carvão vegetal a partir daquela data, necessita de decisões sobre novos plantios e renovações das áreas florestais, as quais têm que ser tomadas até 1997.

Atualmente a CSBM utiliza um tipo de forno "rabo quente industrial" modificado, com 8 metros de diâmetro, e que permite que um caminhão entre com a lenha para carregamento do forno e que a descarga do carvão seja feita mecanicamente por uma pá carregadeira. Possui em várias de suas unidades de carvoejamento, tanto em fornos de 5 quanto de 8 metros de diâmetro, esquema de recuperação de alcatrão, o qual é utilizado na trefilaria.

A produção da empresa encontra-se voltada para atendimento do mercado interno, sendo que apenas 25% é exportada.

Possui autogeração de energia elétrica e prevê a expansão de sua atual capacidade para cerca de 120 MW, o que representaria a sua autosuficiência em termos de energia elétrica.

Em termos de planejamento estratégico, a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira - CSBM considera como natural a tendência à modernização (talvez humanização) das relações trabalhistas em todo o setor carvoeiro

(principalmente o de matas nativas), além da tendência natural do crescimento do valor do salário mínimo, o que deverá encarecer sobremaneira o carvão vegetal. Para tanto o setor siderúrgico deveria estar preparado.

3.3 - Companhia ACESITA Energética[107]

A ACESITA Energética possui cerca de 230.000 hectares de áreas florestais, sendo que, destes, 120.000 hectares estão plantados com florestas comerciais de eucalipto. Atualmente, já pratica a venda de parte da produção florestal para outras finalidades, tais como postes e moirões, além de lenha para a indústria de papel e celulose. O volume da produção florestal vendido a terceiros ainda é pequeno, mas não se descarta a possibilidade de aumentar-se significativamente no futuro, uma vez que o preço do eucalipto para essas outras finalidades é sensivelmente mais elevado que aquele obtido para o "eucalipto energético".

As áreas florestais da ACESITA Energética estão distribuídas em três regiões do estado: a litorânea (sul da Bahia e Espírito Santo), onde as produtividades têm alcançado até 60 m³ st/ha/ano; a do Rio Doce, onde as produtividades chegam à média de 35 m³ st/ha/ano; e a do Jequitinhonha (em áreas de cerrados), onde os plantios mais antigos têm apresentado índices de produtividade em torno de 25 m³ st/ha/ano e os mais recentes têm se situado na faixa de 40 m³ st/ha/ano. Na verdade, esses rendimentos mais elevados, têm sido o resultado da utilização de novas variedades híbridas, sementes selecionadas e certificadas, além de técnicas de manejo "apuradas" ao longo do tempo, nesses últimos 20 anos de empreendimentos florestais no Brasil. Em geral, tem sido mantido o esquema de três cortes florestais em um ciclo de cultura: aos 7, 14 e 21 anos.

A Siderúrgica ACESITA possui dois altos fornos em Itabira. Um com capacidade de consumo em torno de 1.000.000 de m³ de carvão vegetal por ano e outro em torno de 700.000 m³ de carvão vegetal por ano. É possível que a tendência venha a ser a opção pela utilização exclusiva do coque mineral em um de seus altos fornos, no caso, o menor deles. Tal decisão, entretanto, não se daria por questões ambientais/florestais ou decorrentes dessas, mas principalmente pela questão da economicidade (custo futuro do carvão vegetal em relação ao coque mineral) e do fator estratégico da garantia de abastecimento. Em princípio, a empresa não cogita de fazer ou participar de investimentos na instalação de coquerias, prevendo, portanto, que uma eventual opção pelo coque implicaria na compra/importação direta de coque mineral no mercado "spot".

Um dos inconvenientes da conversão dos altos fornos para utilização de coque mineral, além dos elevados investimentos em uma coqueria convencional, seria a necessidade de instalação, portanto de mais investimentos, de uma unidade de "desulfuração do gusa" antes de utilizá-lo na aciaria. De igual modo, o gusa fabricado a coque não se presta tão bem como o fabricado a carvão vegetal, para a indústria de fundição.

[107] - As informações referentes à Companhia ACESITA Energética foram obtidas através de entrevista pessoal, realizada em 13 de dezembro de 1994, com o Engenheiro Florestal Paulo Sadi e o Economista Marcus Lessa, técnicos daquela empresa.

No ano de 1993 foi produzido 50% do carvão vegetal consumido na Siderúrgica ACESITA, a partir de florestas próprias. Para 1994 estava estimado em 60% do carvão vegetal consumido a participação da produção própria. Este patamar representaria a situação de 1994 e, para o atingimento dos limites de autosuficiência previsto na Lei Florestal MG 10.561/91, a Companhia Siderúrgica ACESITA terá que escolher uma das seguintes opções:

a) iniciar de imediato o aumento da área plantada com florestas de eucalipto; ou

b) converter um de seus dois altos fornos para utilização exclusiva de coque mineral.

Para tanto, considerando os prazos contidos na legislação florestal, a ACESITA teria até 1996 para tomar tal decisão, uma vez que os seus percentuais de autosuprimento encontram-se atualmente em torno de 60% daquele estipulado no cronograma do PAS (Plano de Autosuprimento) aprovado pelo COPAM/IEF/IBAMA.

Uma consequência direta e já prevista, da aplicação na íntegra da Lei Florestal MG 10.561/91, será a redução da oferta de carvão vegetal de matas nativas e a sua consequente elevação de preço. Por outro lado, as usinas siderúrgicas serão obrigadas a usarem 100% do carvão vegetal de florestas plantadas, o qual é significativamente mais caro que aquele de florestas nativas. Conforme dados da ACESITA Energética, os custos médios do carvão vegetal posto no pátio da usina em 1994 situava-se na faixa de US\$20,00/m³ para o carvão vegetal de matas nativas e de US\$26,00/m³ para o carvão vegetal de florestas plantadas.

Os fornos de carvoejamento da ACESITA Energética são todos convencionais, com 5 metros de diâmetro e 2,20 de camisa (altura), com 6 chaminés e com câmara de combustão externa. O rendimento obtido está em torno de 1,7 m³ st de lenha por m³ de carvão vegetal. Entretanto, tais fornos ainda são carregados e descarregados manualmente. A empresa está desenvolvendo um novo modelo de forno retangular, que deverá permitir a carga e descarga de forma mecanizada.

A ACESITA enquanto era empresa estatal, investiu recursos consideráveis no desenvolvimento de tecnologia carboquímica, chegando a dominar a tecnologia da carbonização contínua com recuperação de condensados, operando até há pouco tempo uma retorta "piloto" com capacidade de produção de 15 toneladas por dia de carvão vegetal, localizada no município de Turmalina-MG, e que atualmente encontra-se desativada. A segunda fase do programa carboquímico da ACESITA, previa a instalação de uma planta (retorta) de grande porte, que, entretanto, não foi iniciada. O programa de carboquímica da empresa, encontra-se então paralisado e a equipe técnica envolvida foi praticamente desmobilizada.

A empresa possui autogeração de energia hidroelétrica de pequeno porte, aproximadamente 48 MW, que atende cerca de 50% de sua demanda. Atualmente está investindo na expansão dessa capacidade para 78 MW, mas, mesmo assim, ainda necessitará comprar energia elétrica da concessionária.

3.4 - Siderúrgica MANNESMANN S.A. [108]

A MANNESMANN S.A.- MSA possui dois altos fornos (AF-1 e AF-2) que operam atualmente com 100% de carvão vegetal e um baixo forno que opera com eletricidade tendo carvão vegetal como redutor. O alto forno 2 foi reformado em 1994, sofreu revestimento do cadinho e substituição dos refratários, o que lhe possibilita operar, opcionalmente, com 100% de coque mineral. A opção/decisão de passar a utilizar o coque neste Alto Forno estará amarrada à evolução do mercado do carvão vegetal, no curto prazo, e às exigências da Lei Florestal 10.561/91-MG, quando a empresa pretenderá atingir a sua autosuficiência em carvão vegetal próprio plantado.

Atualmente a MSA mantém em reserva um estoque estratégico de coque mineral importado, suficiente para a operação do alto forno 2, por um período de 3 a 4 meses. Em geral, a aquisição do coque é feita de forma isolada, através de empresas tipo "trading", sendo que somente eventualmente coincide de juntar-se os pedidos de outras siderúrgicas em um único navio. O coque é desembarcado no Porto de Maria Mole em Vitória-ES e transportado até Belo Horizonte por via ferroviária. O coque chinês tem sido um dos mais comprados e o seu custo posto no Porto de Maria Mole tem variado entre US\$80,00 e US\$100,00 a tonelada.

A MSA participará juntamente com a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira e a Siderúrgica Gerdau do consórcio para instalação de uma coqueria pelo processo "COREX-Non Recovery", o qual encontra-se atualmente na fase de estudo de pré-viabilidade, inclusive quanto a sua localização física, a qual certamente terá que atender a parâmetros como equidistância e confluência de ramais ferroviários p/os três usuários.

Os estudos de pré-viabilidade da coqueria consideram duas escalas alternativas de produção: 1) na primeira etapa, em 1996, a coqueria produziria cerca de 280.000 toneladas de coque por ano; e b) na segunda etapa, a partir de 1988, passaria a produzir cerca de 560.000 toneladas de coque por ano. A tecnologia a ser empregada seria japonesa, mais simplificada em relação aos processos tradicionais/convencionais, sem recuperação dos gases de coqueria, os quais seriam totalmente queimados no processo, mas, em compensação, sem permitir a geração de eletricidade, o que poderia reduzir-lhe os custos operacionais; em compensação o seu impacto sobre o meio ambiente, principalmente emissão de gases e outros poluentes seria minimizada. O custo de instalação/implantação de uma coqueria por esse sistema situar-se-ia em torno de US\$70,00 a US\$100,00 por tonelada/ano de coque de capacidade instalada.

A MANNESMANN FLORESTAL - MAFLA possui uma área total de florestas de 237.330 hectares, sendo que, destes, 110.000 hectares já estão reflorestados com eucalipto, estando prevista a expansão em, pelo menos, mais 22.000 hectares. Entretanto, de acordo com análise daquela empresa, se for considerado o investimento total numa empresa florestal, cerca de US\$1.390,00 por hectare, durante os 21 anos de um ciclo - uma área de 100.000 hectares equivaleria a uma imobilização de capital de cerca de US\$140 milhões - a análise econômica revelaria a inviabilidade dessa

[108] - As informações referentes à Siderúrgica MANNESMANN S.A. foram obtidas através de entrevista pessoal, realizada em 14 de dezembro de 1994, com o Dr. Ing. Marco Antônio Castelo Branco, Chefe do Departamento de Ferro-Gusa daquela empresa.

atividade, tendo em vista as taxas de descontos atuais e o custo de oportunidade do capital.

De 1988 a 1992 a participação da MAFLA no abastecimento dos fornos de gusa da siderúrgica MANNESMANN passou de 25 para 60% do volume total de carvão consumido, estando nessa cifra incluído o carvão vegetal produzido a partir de suas próprias florestas, bem como das florestas adquiridas de terceiros.

O consumo específico de carvão vegetal na MANNESMANN é considerado bastante razoável: 2,80 m³ por tonelada de gusa. O consumo total de carvão vegetal em 1994 situou-se em torno de 1.500.000 m³. A utilização de coque mineral no alto forno 2, poderia reduzir o consumo anual da Siderúrgica MANNESMANN para cerca de 1.200.000 m³ de carvão vegetal.

O consumo de 1.500.000 m³ de carvão vegetal em 1994, esteve assim distribuído:

800.000 m³ de carvão vegetal de eucaliptais próprios;
 300.000 m³ de carvão vegetal de eucaliptais de terceiros;
 400.000 m³ de carvão vegetal de matas nativas próprias e de terceiros;

A meta da MANNESMANN para 1995 é produzir 1.100.000 m³ de carvão vegetal próprio (de eucaliptais e de florestas nativas de seus desmatamentos). Para 1996 está prevista a meta de 1.200.000 m³ de carvão vegetal próprio, o que poderá garantir a sua autosuficiência (100% do carvão vegetal) desde que utilize coque mineral no alto forno 2. Neste caso, como a lei florestal somente obriga a autosuficiência em 1999, até lá, a empresa somente optará pelo uso do coque mineral, na dependência da evolução do preço e da oferta de carvão vegetal de matas nativas.

A estratégia da MANNESMANN diante dessa conjuntura, e da convicção de que dentro de pouco tempo não haverá mais mercado de carvão vegetal nativo tem sido composta de duas diretrizes:

- a) Reforçar sua base florestal através da aquisição de florestas prontas e do desenvolvimento de parcerias com fazendeiros florestais;
- b) Diminuir o consumo de carvão vegetal através da sua substituição parcial pelo coque metalúrgico importado.

Explicitamente, a MANNESMANN deverá utilizar o coque de forma a compensar oscilações da oferta e dos preços do carvão vegetal.

Entretanto, a experiência dessa siderúrgica com a utilização do coque levou as seguintes constatações:

- 1 - com emprego de 100% de coque o consumo médio de carbono fixo do alto forno aumenta em 11%;
- 2 - o poder calorífico do gás de alto forno diminui em 200 Kcal/Nm³, quando o carvão vegetal é substituído pelo coque; essa diferença deve ser compensada com queima de óleo combustível para atender ao balanço energético da usina;

3 - o aumento do teor de enxôfre leva à necessidade de dessulfuração do ferro-gusa;

4 - o coque enornado corresponde a 90% do coque adquirido, enquanto as perdas de carvão vegetal situam-se em 20%.

Em geral a variação da produtividade do alto forno, tende a ser de 20 a 30% menor no caso do emprego de coque mineral.

De acordo com a posição dessa Siderúrgica, a política florestal do estado deveria ser não apenas coercitiva/proibitiva do corte, mas também, deveria agir de forma "proativa", incentivando através de financiamentos a redução do desmatamento, via economia de carvão vegetal através da instalação de unidades de injeção de finos. Nesse sentido, considera que uma grande contribuição que a MANNESMANN vem apresentando ao setor siderúrgico refere-se ao aprimoramento das técnicas/processos de injeção de finos de carvão vegetal nos altos fornos, uma vez que para cada quilograma de finos de carvão vegetal injetado no alto forno, corresponde um quilograma de carvão vegetal substituído. Conforme dados da empresa, uma unidade de injeção de finos, custando cerca de US\$ 5 milhões, seria capaz de se pagar em 12 meses. Um guseiro (produtor independente) poderia injetar até 100 kg de finos de carvão por tonelada de gusa, o que proporcionaria uma economia de cerca de 11% de carvão vegetal no processo. A MANNESMANN vem procurando atingir até 200 kg de finos de carvão por tonelada de gusa.

Até há pouco tempo a MAFLA fazia recuperação de alcatrão no processo de carvoejamento. Entretanto, atualmente, tal processo está desativado, uma vez que o custo de produção e transporte do alcatrão não tem sido competitivo com o preço do óleo combustível. Em termos de tecnologia de carvoejamento, a evolução/melhoria previsível, seria a redução dos custos com a economia de mão-de-obra. No momento estão sendo desenvolvidos e construídos novos modelos de fornos retangulares que permitirão a mecanização das atividades de carregamento (da lenha) e descarregamento (do carvão) dos fornos.

Toda a energia elétrica consumida é comprada da Concessionária (não possui autogeração). Tendo em vista a provável privatização do setor elétrico, a MANNESMANN trabalha com a hipótese de redução do consumo de eletricidade, através da provável desativação do baixo forno.

4. Considerações finais

4.1 O planejamento energético e o setor siderúrgico oligopolizado privado

O exercício do planejamento energético num setor da economia, no caso o setor siderúrgico, requer necessariamente uma visão da dinâmica do seu modo de funcionamento, considerando as diversas esferas da atividade humana: do funcionamento da economia; da organização da sociedade e de suas relações com o meio ambiente.

Uma constatação de como o sistema ou estrutura de suprimento energético de uma determinada atividade ou setor é afetado pelas transformações na esfera da organização econômica, pode ser feita a partir da análise das consequências observadas no suprimento de energia ao setor siderúrgico brasileiro após o recente movimento de privatização. Tal análise, desenvolvida no presente trabalho, foi guiada através da busca de resposta para as seguintes indagações:

- Como e por que o carvão metalúrgico brasileiro desapareceu do balanço energético nacional ?

- Quais as implicações da privatização do setor energético, elétrico e possivelmente petróleo, sobre a produção e exportação de aços e sobre a oferta de energia (até então subsidiada) ao setor siderúrgico ?

- Qual o comportamento do setor siderúrgico privatizado em relação aos impactos ambientais do uso intensivo de energia ?

No caso brasileiro, a decretação do fim do estado empreendedor não deve ser confundida com a renúncia às políticas de organização e garantia do abastecimento interno dos produtos siderúrgicos. Tal aspecto reveste-se de fundamental importância na medida em que o novo arcabouço do setor siderúrgico nacional, em sua conformação oligopolizada, poderá trazer consequências indesejáveis já no curto prazo para a indústria brasileira e em última instância para o próprio consumidor. O fato de recente aquisição em leilão de privatização de um empreendimento siderúrgico (COSINOR) pelo Grupo Gerdau, para sua posterior desativação, é um exemplo emblemático de como futuras práticas oligopolistas ou monopolistas poderão trazer prejuízos à sociedade. A análise das perspectivas da siderurgia brasileira não pode ser feita apenas tendo como referencial as tendências dos países desenvolvidos. O fato do consumo "per capita" de aço no Brasil ainda situar-se num patamar bastante inferior à média dos países desenvolvidos (aproximadamente a décima parte), deve sinalizar para a importância do mercado nacional, em relação aos interesses do capital nacional monopolista recentemente aportado ao setor.

4.2 Siderurgia, uma questão de energia e meio ambiente

Dada a importância do setor siderúrgico no âmbito da economia brasileira e conseqüentemente no âmbito de sua organização social, o grande desafio para a atuação do planejamento energético, permanece sendo: o equacionamento da questão da energia e do meio ambiente nesse setor, sem desembocar em propostas mecanicistas e racionalistas ditadas pela "economia

da energia" ou pela "ecoenergética", que muitas vezes excluem das soluções os interesses de grande parcela da população.

A oferta de carvão vegetal baseada na exploração de matas nativas (57 % da produção nacional), pelo fato de demandar novas áreas a serem desmatadas a cada ano, expõe a face de um modelo insustentável a médio/longo prazo.

A continuidade ainda por algum tempo da atividade siderúrgica de pequeno porte - guseiros, será garantida, dentre outros motivos, pela natureza dispersa da produção de carvão vegetal, a escala de produção tipicamente de pequeno porte, o inevitável excedente de material lenhoso decorrente das atividades agropecuárias, a simplicidade da tecnologia de carvoejamento empregada, o excedente de mão-de-obra barata disponível no meio rural e a dificuldade de fiscalização e monitoramento dos órgãos ambientais a nível estadual e também nacional.

Considerando que a principal motivação para a atividade de desmatamento de florestas nativas, é a *expansão das atividades agropecuárias*, tal atividade ainda continuará por muito tempo gerando excedente de material lenhoso, disponibilizando portanto, a matéria prima para o carvoejamento. Tal fato levanta dois aspectos principais que devem ser ressaltados:

1) A atividade siderúrgica não deve ser responsabilizada como a principal indutora ao desmatamento de florestas nativas, mas sim, como uma das principais beneficiárias desse desmatamento e responsável pela expansão das glebas de eucaliptais.

2) A implementação da atual legislação florestal trará como consequência direta a redução na oferta e no consumo de carvão vegetal, mas não necessariamente a redução do desmatamento, como também não resolve a questão de o que fazer com o material lenhoso disponibilizado no preparo de novas terras para a agricultura e pecuária.

A oferta de carvão vegetal na região sudeste do Brasil, já se encontra praticamente numa situação de impasse, pelo que, os grandes consumidores - produtores independentes de ferro-gusa - já iniciaram um processo de expansão ou transferência de suas atividades para a nova região sidero-metalúrgica de Carajás, no norte do país. A instalação desses guseiros nesse novo pólo siderúrgico, deve-se também em parte aos incentivos da política minero-siderúrgica definida pelo Governo Federal, consubstanciada no Programa Grande Carajás. No âmbito desse Programa, o Projeto Ferro Carajás previa, numa primeira fase, a produção de 2,0 milhões de toneladas de gusa/ano, via altos fornos a carvão vegetal. Até 1993, além dos projetos aprovados e em tramitação, havia em operação nessa região 07 empresas operando um total de 10 altos fornos com uma capacidade nominal de produção de 780 mil toneladas anuais de ferro-gusa. Nesse caso, ficamos com a sensação do início de um novo ciclo, no qual deverão ser reproduzidas naquela região todas as questões sócio-econômicas e ambientais que ora se tenta superar na região sudeste do país.

A atividade de *carvoejamento* ainda é realizada de forma rudimentar, fazendo com que o setor siderúrgico a carvão vegetal mostre um aspecto paradoxal: de um lado, na fase de carvoejamento, atividades arcaicas com tecnologias do século passado; de outro, a partir das aciarias, atividades

modernas com tecnologias sofisticadas, produzindo aços finos e ligas especiais. Tal situação ocorre, a despeito de existirem tecnologias disponíveis para um mínimo de modernização tecnológica na atividade de carvoejamento. Tal setor, teria portanto, *potencial para uma reconversão tecnológica*, com grandes ganhos de eficiência energética e produtividade.

Como ilustração do desperdício na atividade de carvoejamento, verifica-se que se fosse estimulada a carboquímica, a cada ano no Brasil poderiam ser recuperadas cerca de: 254 mil toneladas de metanol; 695 mil toneladas de ácido acético; 17 mil toneladas de acetona; 24 mil toneladas de metilacetato; 9,4 mil toneladas de acetaldeído; e 670 mil toneladas de alcatrão.

Ainda dentro do enfoque do desperdício no sistema de suprimento de carvão vegetal, verifica-se que anualmente no Brasil, são produzidas cerca de 7,5 milhões de toneladas de carvão, das quais cerca 1,8 milhões de toneladas são transformadas em finos. Destas, cerca de 1,0 milhão de toneladas (aproximadamente 6.700 Gcal) não têm nenhum aproveitamento, indo poluir os solos e rios. O aproveitamento desses finos nos próprios Altos Fornos, através de tecnologias já conhecidas, poderia significar a redução de pelo menos 11 % no total de carvão vegetal atualmente consumido na siderurgia.

4.3 Modernização social e ambiental: obstáculos e condicionantes

A *modernização* da siderurgia a carvão vegetal, no sentido da *humanização das relações de trabalho*, da redução dos desperdícios, da agregação de valor aos produtos e subprodutos da biomassa lenhosa, poderia contribuir para a redução das idiossincrasias sócio-ambientais atualmente encontradas no setor. Nesse caso, resguardados de um lado as preocupações ambientais pela não intensificação dos fluxos e conteúdos energéticos, e, de outro, as preocupações derivadas dos condicionantes econômicos, pela manutenção da produção siderúrgica, alguma inflexão na curva da intensificação energética dos processos produtivos poderia ser provocada.

Ainda no âmbito da modernização da atividade, a humanização das relações de trabalho, com o equacionamento da "questão social", certamente terá que ser perseguida. Por outro lado, o *cumprimento da legislação trabalhista* e o *presumível aumento do atual salário mínimo do país*, contribuirão para a elevação do custo do carvão vegetal. Entretanto, tal fato poderá vir a induzir duas consequências bastante importantes:

- 1) a busca de melhores índices de produtividade, do trabalho e do capital, reduzindo perdas de processo e estimulando o aproveitamento de subprodutos através da carboquímica; e
- 2) a redução na diferença dos custos entre o carvão vegetal de matas nativas, onde atualmente não se cumpre a legislação trabalhista, e o carvão vegetal de florestas plantadas.

As modificações ou perturbações provocadas no meio ambiente decorrentes das ações antrópicas, movidas pelas razões políticas, econômicas e sociais que determinam as atividades humanas, tendem sempre a acelerar os fluxos e intensidades energéticas e de uso dos demais recursos, ao mesmo tempo em que tendem a saturar a capacidade de depuração do meio, pela produção e disposição de resíduos e lixos. Com um consumo de

aproximadamente 3,2% de energia fóssil, na produção e utilização do carvão vegetal de florestas plantadas, é necessário reconhecer que não se dispõe ainda de uma forma de suprimento de energia totalmente renovável.

A realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992 certamente permitiu alguns avanços no que se poderia chamar de modernização da relação entre as Empresas Industriais e o meio ambiente. O novo "appeal" ecológico abriu inclusive novos campos para a atividade empresarial na linha do agora denominado "ecobusiness". Algumas iniciativas procuram inclusive legitimar a ação ambiental "politicamente correta" de algumas empresas, através da criação de mecanismos como o "green label". Entretanto, se há empresas que de fato procuram modificar suas relações com o meio ambiente, há outras que, aproveitando-se desse novo "appeal" buscam apenas tirar vantagens através de estratégias como a chamada "maquiagem verde". Tais estratégias vão desde atitudes impressionistas como a criação e divulgação de "Departamentos de Meio Ambiente", até a distorção de fatos e realidades em relação a determinadas situações ambientais. Um exemplo extremamente pertinente diz respeito à recente campanha encetada pela Refinaria Gabriel Passos em Minas Gerais, no sentido de vender a imagem do coque de petróleo como um "combustível verde" na medida em que estaria contribuindo para a redução do desmatamento.

Dentro da perspectiva do "appeal" ecológico, mas pelo menos de forma mais honesta, a ACESITA vem cogitando da possibilidade de associar a imagem do "selo verde" ao aço produzido com carvão vegetal de florestas autosustentadas.

A presente tentativa de analisar os principais aspectos ambientais relacionados com o suprimento do insumo energético carvão vegetal deve ser vista como um exercício na busca do conhecimento das principais modalidades em que o ambiente pode ser afetado e do levantamento da ordem de grandeza de alguns desses impactos. Em alguns casos, os efeitos produzidos no interior da cadeia produtiva resultam em efeitos de significado econômico para o próprio processo de produção do setor siderúrgico e para outros setores da economia que se utilizam a jusante da mesma base de recursos naturais - o setor elétrico, por exemplo, que depende da água drenada das bacias hidrográficas ocupadas com eucaliptais.

Entretanto, a questão mais crítica diz respeito aos efeitos diretos sobre a população e os trabalhadores mais diretamente relacionados com a atividade. Grande parte daqueles impactos sócio-ambientais normalmente não são perceptíveis de imediato pelas próprias pessoas afetadas. Mesmo assim, os determinantes de natureza social e política - a questão do emprego, por exemplo - têm que ser considerados na análise dessas questões, uma vez que a própria atividade siderúrgica é vital para a economia e, no caso em pauta, ocupa cerca de 140 mil pessoas.

4.4 Avanço do coque de minério e agravamento da crise ambiental: paradoxos e equívocos atuais

Por enquanto, não se trata de concluir pela não utilização do carvão vegetal. O seu concorrente mais próximo - o coque de carvão mineral - apresenta efeitos ambientais da mesma ordem ou mais intensos e, a sua utilização, mereceria uma análise específica para permitir conclusões sobre as vantagens e desvantagens comparativas de seu uso. Infelizmente, as

informações sobre a situação ambiental das grandes siderúrgicas integradas a coque no Brasil em geral têm circulação bastante restrita, sendo muitas vezes propositalmente escondidas. Mesmo no órgão encarregado do controle ambiental em Minas Gerais - o COPAM[109], tais informações não puderam ser fornecidas por ocasião deste trabalho, apesar de reiteradamente solicitadas.

Se metade da produção da atual siderurgia a carvão vegetal fosse substituída para uso de coque mineral, isto significaria a emissão de mais de 50 mil toneladas anuais de SO₂, concentradas na região do pólo siderúrgico de Minas Gerais.

Em relação ao balanço de CO₂, seja pela recuperação de áreas degradadas através de reflorestamento, ou pela obtenção de elevados Incrementos Médios Anuais-IMA's, poder-se-ia ter algum ganho líquido em termos de sequestro de CO₂ atmosférico, a partir da siderurgia a carvão vegetal.

Em decorrência da legislação ambiental, mas, principalmente, das dificuldades de garantia de abastecimento, o uso parcial do coque mineral nos alto fornos a carvão vegetal vem se constituindo em prática corrente entre alguns guseiros. Os principais consumidores de carvão vegetal vêm tentando cumprir as determinações impostas pela atual legislação ambiental, entretanto, todos eles consideram essa possibilidade de substituição. Do ponto de vista ambiental, o balanço de tal substituição pode revelar mais desvantagens do que vantagens. Infelizmente, no que se refere às siderúrgicas não integradas, o principal determinante para a opção pelo coque mineral permanecerá sendo a "economicidade" do uso de cada um dos dois redutores.

Em relação aos grandes consumidores de carvão vegetal - siderúrgicas integradas, os cronogramas para atingimento das metas de autosuprimento a partir de 1999, começam a ser afetados pela possibilidade de uso do coque mineral e pela expectativa de custos crescentes para o carvão vegetal, principalmente o oriundo de matas nativas.

Assim, paradoxalmente, o cumprimento da atual legislação voltada para as questões de natureza sócio-econômicas e ambientais, relacionadas com o suprimento de carvão vegetal à siderurgia, vem contribuindo para a substituição desse redutor renovável pelo uso intensivo de um combustível fóssil. Aí, abrem-se inclusive brechas para disimulações e tentativas de "maquiagens verdes".

Finalmente, o caminho para a incorporação da dimensão ambiental na esfera da economia também passa pela internalização dos custos dos impactos ambientais gerados ao longo do processo produtivo. Não se trata de criar-se um grande "mercado do meio ambiente", mas, pelo menos, usar os recursos do próprio mercado como forma de diminuir a intensificação do uso dos recursos ambientais. Deve-se colocar, portanto, uma expectativa favorável em relação à contribuição da economia ecológica. De qualquer forma, no futuro seremos criticados pelos nossos netos por não termos sabido calcular o "valor de existência" de algumas nascentes de água ou de algumas espécies de plantas e animais nativos dos cerrados.

[109] - Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais.

BIBLIOGRAFIA

1. BIBLIOGRAFIA

- Almeida, A. W. *A questão fundiária e o carvão vegetal na região do P.G.C.* Pará Desenvolvimento - IDESP, n. 22, p. 77-79, Julho-Dezembro 1987.
- Almeida, Márcio W. *Uma reavaliação das privatizações em países europeus.* Análise Econômica, n. 12, p.63-90, FEE/UFRGS, novembro 1989.
- Almeida, O. T. e Uhl, C. 1993. *Desenvolvendo um modelo para planejamento do uso do solo na Amazônia Oriental com uma base de dados quantitativos: O Caso Paragominas.* IMAZON. Belém, PA. 47p.
- Barros, N. F. e Novais, R. F. (Ed.) 1990. *Relação Solo-Eucalipto.* Ed. Folha de Viçosa. Viçosa, MG. 330p.
- Bermann, Célio. *Energia Meio Ambiente e Miséria: Os paradigmas da nova ordem.* São Paulo em Perspectiva, v. 6, n.1/2, p. 43-51, janeiro/junho 1992.
- Bermann, Célio. *Os limites dos aproveitamentos hidrelétricos.* Campinas, 1992. (Dissertação de Doutorado, FEM/UNICAMP).
- Borges, M. H.; Almeida, M. R. e Magalhães, J. G. R. *"Estabelecimento de Florestas para a Produção de Energia"*. Anais do Seminário: "Introdução de Tecnologias Energéticas Alternativas no Brasil até o ano 2.000". UNESCO/FINEP. Vol. 2, p. 1:28. Rio de Janeiro, 1985.
- Brito, Sérgio S. (Org.). *Desafio Amazônico. O Futuro da Civilização dos Trópicos.* Editora UnB. Brasília, 1990.
- Brown, Lester R. and Flavin, Christopher. *The Earth's Vital Signs.* In: Brown, Lester R.(Org.). "State of the World 1988." pp 3-21. *Worldwatch Institute*, Norton, N. Y., 1988.
- Camargos, R. P. e Leroy, L. M. J. *"Metodologia para determinação do potencial energético de florestas nativas e plantadas"*. Anais do VI Congresso Brasileiro de Energia. Vol. II, pp 637:643. Rio de Janeiro, 1993.
- Cardoso, Fernando H. *Perspectivas de Desenvolvimento e Meio Ambiente: O caso do Brasil.* Encontros com a Civilização Brasileira, n. 20, p. 31-70, Fevereiro 1980.
- Castro, Cesar A. *"Planejamento e implantação de unidade de produção de carvão vegetal"*. In: CETEC. "Gaseificação de Madeira e Carvão Vegetal". Série de Publicações Técnicas/SPT - 004. Belo Horizonte, 1981. p. 51.
- Castro, E. M. Ramos e Marin, R. E. Acevedo. (Orgs.). *Amazônias em Tempo de Transição.* Série Cooperação Amazônica - 4. UFPa/NAEA, Belém, 1989.
- Cavalvanti, C. *Antecedentes ao Workshop e Seminário: A Economia da Sustentabilidade.* INPSO/FUNDAJ. Recife, Pe. 1994.

Cerri, C. C.; Volkoff, B. e Eduardo, B. P. *Efeito do Desmatamento sobre a Biomassa Microbiana em Latossolo Amarelo da Amazônia*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 9(1):1-4. 1985. E também:

Comune, A. E. 1994. *Meio Ambiente, Economia e Economistas: Uma breve discussão*. Em: May, P. e Serôa da Motta, R. (Org.) *Valorando a Natureza: Análise econômica para o Desenvolvimento Sustentável*. Editora Campus. 195 p. Rio de Janeiro, RJ. 1994. p.48.

Conti, Laura. *Ecologia: Capital, trabalho e ambiente*. Editora Hucitec. Segunda Edição. São paulo, 1991.

Debeir, Jean-Claude; Deleáge, Jean-Paul e Hémerly, Daniel. *Uma História da Energia*. Trad. Sérgio Salvo Brito. Editora Universidade de Brasília. 440 p. 1993.

Ely, Aloisio. *Economia do Meio Ambiente*. Fundação de Economia e Estatística. Porto Alegre, 1986.

Engels, F. *A situação da classe trabalhadora na Inglaterra*. Global Editora, 391 p. São Paulo, Edição de 1985.

Fearnside, P. M. *O Carvão de Carajás*. Ciência Hoje, SBPC, v. 8, n. 48, p. 17-21, Novembro 1988.

Foley, Gerald. *The Energy Question*. Penguin Books. Third Edition. London, 1989.

Fonseca, Francisco. *Consequências ecológicas da implantação da siderúrgica a carvão vegetal na região da Ferrovia Carajás*. Pará Desenvolvimento - IDESP, n. 22, p. 31-34, Julho-Dezembro 1987.

Fonseca, Francisco. *Mineração, Meio Ambiente e Siderurgia na Amazônia*. Brasil Mineral, v. 7, n. 71, p. 72-73, Outubro 1989.

Fonseca, Francisco. *Siderurgia na Amazônia é viável com Carvão Mineral: a especulação de terras, a agropecuária e a colonização, e não a mineração, devastaram a mata da Amazônia*. Minérios Extração e Processamento, v. 13, n. 150, p. 64-68, Julho 1989.

Freer-Smith, P. H. and Taylor, G. *Comparative evaluation of the effects of gaseous pollutants, acidic deposition and mineral deficiencies on gas exchange of trees*. Agriculture, Ecosystems and Environment, v. 42(3-4) p.321-332. Amsterdam, 1992.

Furtado, André. *Opções Tecnológicas e Desenvolvimento do Terceiro Mundo*. In: Anais do Workshop A Economia da Sustentabilidade: Princípios, Desafios, Aplicações. INPSO/FUNDAJ. Recife. 1994.

Gomes, P. Aguiúlio e Oliveira, J. B. 1980. *Teoria da carbonização da madeira*. In: CETEC, 1980. *Uso da Madeira para fins energéticos*. Série de Publicações Técnicas/SPT-001. Belo Horizonte. 158p.

Guerra, Sinclair M. G. *Emissão de CO₂ - O uso de energia renovável como forma de redução*. Anais do VI Congresso Brasileiro de Energia. Vol. II, pp 723:729. Rio de Janeiro, 1993.

Gupta, Gian; Li, Yuncong and Sandhu, Ravinder. *Photosynthesis and Nitrogen Fixation in Soybean Exposed to Nitrogen Dioxide and Carbon Dioxide*. *Journal of Environmental Quality*, v. 21(4) p. 624-626. 1992.

Hogan, Gary D. *Physiological effects of direct impact of acidic deposition on foliage*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 42(3-4) p. 307-319. Amsterdam, 1992.

Jacobsson, Staffan. *Electronics and Industrial Policy, The case of computer controlled lathes*. *World Industry Studies*, Allen & Unwin Ltda., London, 1986.

Jantti, German E. *A Empresa e os Estudos de Impacto Ambiental*. *Mineração e Metalurgia*, v. 51, n. 491, p. 7-13, Janeiro-Fevereiro 1988.

Kirchhoff, Volker W. J. H. *Queimadas na Amazônia e Efeito Estufa*. Editora Contexto. São José dos Campos, 1992.

Lake, E. B. and Shady, A. M., 1993. "Erosion Reaches Crisis Proportions". *Agricultural Engineering*, November 1993, pp.8:13.

Leff, Enrique. *Ecologia y Capital: Hacia una perspectiva ambiental del desarrollo*. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1986.

Lemos, Maurício B. (Org.). *USIMINAS: Avaliação do Processo de Privatização e Diretrizes para Ação*. Convênio Prefeitura de Ipatinga/IPEAD/CEDEPLAR/UFMG. Ipatinga, 1991.

Lima, José Luiz. *Estado e Energia no Brasil*. IPE/USP. São Paulo, 1984.

Lima, Walter P. *Impacto Ambiental do Eucalipto*. Ed. Universidade de São Paulo. São Paulo. 301p. 1993.

Maciel, C. S. *As mudanças estruturais no mercado mundial de aço e os desafios à competitividade internacional da indústria siderúrgica brasileira*. Campinas, 1988. (Dissertação de Mestrado, IE/UNICAMP).

Magalhães, J. L., 1993. "Futuro do Carvão Vegetal no Contexto Nacional e no Exterior". *Anais do I Simpósio Brasileiro de Pesquisa Florestal*. Sociedade de Investigações Florestais. Belo Horizonte, MG. 328p.

Magalhães Gomes, Francisco A. *História da Siderurgia Brasileira*. Ed. Universidade de São Paulo, 1983.

Maimon, Dália. *Ensaio sobre Economia do Meio Ambiente*. APED Editora. Rio de Janeiro, 1992.

Mantoux, Paul. *A Revolução Industrial no Século XVIII. Estudos sobre os primórdios da grande indústria moderna*. Primeira Edição 1906, trad. bras. da Edição de 1957. Editora Hucitec, Unesp, 552 páginas, SP, 1985.

Margulis, Sérgio (Editor). *Meio Ambiente: Aspectos Técnicos e Econômicos*. IPEA/PNUD. Brasília, 1990.

Martin, Jean-Marie. *A economia mundial da energia*. Trad. Elcio Fernandes. Editora UNESP. São Paulo. 135p. 1993.

- Mazzrela, V. N. G. *Análise Prospectiva do Setor Siderúrgico*. Metalurgia - ABM, v. 44, n. 371, out., 1988.
- Medeiros Lima.(Org.) Jesus Soares Pereira. *Petróleo, Energia Elétrica, Siderurgia: A Luta pela Emancipação*. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1975.
- Medeiros, J. X. "Suprimento energético de carvão vegetal no Brasil: Aspectos Técnicos, Econômicos e Ambientais". Anais do VI Congresso Brasileiro de Energia. Vol. I, pp 107:112. Rio de Janeiro, 1993.
- Medeiros, J. X. *Aspectos Econômico-Ecológicos da Produção e Utilização do Carvão Vegetal na Siderurgia Brasileira*. In: Anais do Workshop A Economia da Sustentabilidade: Princípios, Desafios, Aplicações. INPSO/FUNDAJ. Recife. 1994.
- Nogueira, J. C. A. *Uma avaliação da política de controle de preços na indústria siderúrgica produtora de laminados de aços planos no Brasil*. Brasília, 1985. (Dissertação de Mestrado, UnB).
- Odum, Eugene P. "Ecologia". Ed. Guanabara. Rio de Janeiro, 1988.
- Passanezi F^o, Reynaldo e Dain, Sulamis. *Questões Sobre a Privatização no Brasil. Custo e significado das políticas de saneamento e privatização da siderurgia brasileira*. IESP/FUNDAP, Nota Técnica n. 4, Maio 1993.
- Passanezi F^o, Reynaldo. *Saneamento Financeiro e Privatização da Siderurgia Brasileira*. Campinas, 1992. (Dissertação de Mestrado, IE/UNICAMP).
- Passanezi F^o, Reynaldo. (Rel.) *Painel EMPRESA E SOCIEDADE: SIDERURGIA*. Relatório Final. Disciplina PE 181 - Tópicos Especiais em Planejamento Energético. AIPSE/UNICAMP. 1993.
- Pearce, David W. and Turner, R. Kerry (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. John Hopkins University Press. Baltimore, 1990.
- Pearce, David; Markandya, Anil and Barbier, Edward B. *Blueprint for a Green Economy*. Earthscan Publications Ltd. London, 1989.
- Pinto, L. F. *Carajás. O ataque ao coração da Amazônia*. Editora Marco Zero. Rio de Janeiro, 1982.
- Poggiani, F. *Ciclagem de nutrientes e manutenção da produtividade da floresta plantada*. CETEC. Série de Publicações Técnicas/SPT-004. Belo Horizonte. 1981.
- Pupo, N. I. H. 1981. *Manual de Pastagens e Forrageiras: formação, conservação e utilização*. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. Campinas, SP. 343p.
- Pysek, Peter. *Dominant species exchange during succession in reclaimed habitats: a case study from areas deforested by air pollution*. Forest Ecology and Management, v. 54(1-4) p. 27-44. 1992.
- Ramade, François. *L'Écologie a-t-elle un avenir?* La Recherche, n. 253, p. 410-421, avril 1993.

- Ramade, François. "Ecologie des ressources naturelles". Masson, 1981.
- Rezende, M. E. A.; M. Capanema F. M.; Oliveira, S. P. and Sampaio, R. S. "Self-Sustainable Ironmaking the Rebirth of an Earth-Friendly Process". Seminars of Biomass. CCE. Florence, 1993.
- Roxo, Carlos Alberto O. *Política de control ambiental de la industria siderurgica brasileña*. Siderurgia Latinoamericana, n. 305, p. 51-64, Septiembre 1985.
- Schmidt Junior, A. *Impacto Ambiental da Mineração de Carvão*. Brasil Mineral, v. 7, n. 71, p. 62-71, Outubro 1989.
- Schneider, R. 1993. (Citado por ORIANA, T. A. e UHL, C, 1993 p.14). *The Potential for Trade with the Amazon in Greenhouse Gas Reduction*. The World Bank. LATEN Dissemination Note #2.
- Serôa da Motta, R. 1994. *Análise de Custo-Benefício do Meio Ambiente*. Em: May, P. e Serôa da Motta, R. (Org.) *Valorando a Natureza: Análise econômica para o Desenvolvimento Sustentável*. Editora Campus. 195 p. Rio de Janeiro, RJ. 1994. p.123
- Sevá F^o, A. Oswaldo. *Dilemas energéticos brasileiros - os usos do carvão mineral na siderurgia e na termo-eletricidade*. Campinas, julho 1992. (roteiro de pesquisa, micro, 10 pags.)
- Sevá F^o, A. Oswaldo. *Aço, energia e industrialização - elementos de história brasileira recente*. Painel EMPRESA E SOCIEDADE: SIDERURGIA. Disciplina PE 181 - Tópicos Especiais em Planejamento Energético. AIPSE/UNICAMP. Mimeo 20p. 1993.
- Sevá F^o, A. Oswaldo; Medeiros, Josemar X.; Mamanna, Guilherme P. e Diniz, Regina H. L. *Renovação e Sustentação da Produção Energética*. Anais do Workshop A Economia da Sustentabilidade: Princípios, Desafios, Aplicações. INPSO/FUNDAJ. Recife, Pe. 1994
- Silva, J. Arimatéia e Carneiro, C. M. Ribeiro. "Forest Resources of Brazil". Project UNDP/FAO/IBDF/BRA/82. Brasília, 1985 (mimeo, 72 p.)
- Singh, D. and Kohli, R.K. *Impact of Eucalyptus tereticornis Sm. shelterbelts on crops*. Agroforestry Systems 20:253-266. 1992.
- Siqueira, J. D. Pierin. "A atividade florestal como um dos instrumentos de desenvolvimento do Brasil". Anais do 6^o Congresso Florestal Brasileiro. Vol. 1. SBS/SBEF. São Paulo, 1990.
- Soares, Rinaldo C. *Gerenciamento Ambiental na Siderurgia: o caso da USIMINAS*. Brasil Mineral, v. 10, n. 98, p.48-56. Abril-Maio 1992.
- Stout, B. A., 1980. *Energia para la Agricultura Mundial*. Colección FAO: Agricultura. Roma, Itália. 303p.
- Sutton, Alison. *Trabalho Escravo. Um elo na cadeia da modernização no Brasil de hoje*. Edição Brasileira: Edições Loyola, 174 p. São Paulo, 1994.

- Suzigan, W. "Desenvolvimento de indústrias específicas: A indústria siderúrgica. In: Indústria Brasileira: origens e desenvolvimento. São Paulo, Brasiliense, 1986.
- Tamanes, Ramón. *Crítica dos limites do crescimento: Ecologia e Desenvolvimento*. Editora Publicações Dom Quixote. Lisboa, 1983.
- Tauk, Sâmia M. (Org.). *Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar*. Editora UNESP. São Paulo, 1991.
- Thibau, C. Eugenio. "Supply of charcoal to the Brazilian Pig-Iron Industry". IBDF/Ministério da Agricultura. Brasília, 1972. (mimeo, 32 p.).
- Tiezzi, Enzo. *Tempos históricos, tempos biológicos*. Editora Nobel. São Paulo, 1988.
- Val, Adalberto L.; Figliuolo, Roberto e Feldberg, Eliana. (Orgs.). *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Vol. I. SCT/INPA. Manaus, 1991.
- Valverde, Orlando. *Grande Carajás: Planejamento da Destruição*. Editora UnB. Brasília, 1989.
- Vickers, J. and Yarrow, G. *Privatization: an Economic Analysis*. MIT Press. Cambridge, 1988.
- Viola, Eduardo J. *Reflexões sobre as políticas públicas desejáveis e viáveis para uma sociedade democrática, equitativa, eficiente e sustentável*. In: Anais do Workshop A Economia da Sustentabilidade: Princípios, Desafios, Aplicações. INPSO/FUNDAJ. Recife. 1994.

2. FONTES CONSULTADAS

- ABRACAVE. *"Energia da Biomassa e Desenvolvimento"*. Seminário: A Energia da Biomassa, Desenvolvimento e Meio Ambiente. FOREST 92/ ECO-URB'92. Rio de Janeiro, 1992.
- ABRACAVE. *Anuário Estatístico 1994*. Belo Horizonte, 1993.
- ABRACAVE. *Programa Estadual de Pesquisa e Desenvolvimento em Biomassa e Siderurgia a Carvão Vegetal em Minas Gerais*. Belo Horizonte, 1991.
- ABRAFE. *Anuário da Indústria Brasileira de Ferroligas 1990*. São Paulo, 1991.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METAIS. *Siderurgia Brasileira a Carvão Vegetal*. Serviços Gráficos e Editora. São Paulo, 1975.
- BNDES. *Alguns Aspectos no Processo de Privatização de Empresas Siderúrgicas*. Versão Preliminar. Rio de Janeiro, 1990.
- BRASIL. Presidência da República. *O Desafio do Desenvolvimento Sustentável: Relatório do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Brasília, 1991.
- CEMIG. *"Potencialidades Energéticas do Estado de Minas Gerais"*. Belo Horizonte. CEMIG, 1992.
- CEMIG. *Minas Gerais: Cenários da Economia 1987/2005. Nº 7 Siderurgia*. Belo Horizonte, 1988.
- CEMIG. *Minas Gerais: Cenários da Economia 1987/2005. Nº 8 Ferro-Gusa Não Integrado*. Belo Horizonte, 1989.
- CEMIG. *Uso de Energia na Indústria de Ferro-Gusa Não Integrada em Minas Gerais*. Belo Horizonte, 1988.
- CETESB. *Legislação Federal: Controle da Poluição Ambiental*. São Paulo, 1989.
- Araújo, Armando R. em depoimento na COMISSÃO DE MINAS E ENERGIA. *Relatório de Audiência Pública sobre Esclarecimentos sobre o Decreto Legislativo No 152, de 1992, do Sr. Avenir Rosa, que susta o Decreto No 409, de 1991*. Diário do Congresso Nacional. Seção I. Suplemento ao DCNI No 1 de 13/01/1993. Brasília. p. 18.
- COMISSÃO DE MINAS E ENERGIA. *Audiência Pública sobre Carvão*. Diário do Congresso Nacional. Seção I. Suplemento ao nº 171 de 06/12/1989.
- COMISSÃO DE MINAS E ENERGIA. *Relatório de Audiências Públicas*. Diário do Congresso Nacional. Seção I. Suplemento ao Nº 17 de 27/02/92. Brasília, 1992.
- COMISSÃO DE MINAS E ENERGIA. *Relatório de Audiências Públicas*. Diário do Congresso Nacional. Seção I. Suplemento ao Nº 1 de 13/01/93. BRASÍLIA, 1993.

Holtz, Antônio C.(1989), em depoimento na COMISSÃO DE MINAS E ENERGIA. *Seminário Políticas para o setor elétrico*. Diário do Congresso Nacional. Seção I. Suplemento ao No 171 de 06/12/1989. Brasília. p. 09.

Pereira, R. Wilson em depoimento na COMISSÃO DE MINAS E ENERGIA. *Seminário sobre Carvão Mineral*. Diário do Congresso Nacional. Seção I. Suplemento ao No 171 de 06/12/1989. p. 192.

CONSIDER. *II Plano Siderúrgico Nacional*. Brasília, 1987.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *A Siderurgia em Minas Gerais - Análise Sócio-Econômica do Setor Guseiro, da Produção e Comercialização do Carvão Vegetal*. Belo Horizonte, 1989. (mimeo, 155 p.)

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Diagnósticos, Avaliação e Perspectivas do Sistema Produtivo de Carvão Vegetal*. Belo Horizonte, 5 ed., v. 1, 1988.

IDESP. *Agricultura e Siderurgia numa Região de Fronteira: os pequenos produtores rurais face a implantação do polo siderúrgico na Amazônia Oriental Brasileira*. Relatório de Pesquisa Nº 14. Belém, 1988.

IESP. *Relatório: O Financiamento das Empresas Estatais. Capítulo 6 - O Caso Siderbrás*. Contrato FINEP/FUNDAP. São Paulo, 1987.

INST, Instituto Nacional de Saúde no Trabalho. *Risco Ambiental. Roteiro para Avaliação das Condições de Vida e Trabalho em três regiões: ABC/SP. Belo Horizonte e Vale do Aço/MG. Recôncavo Baiano/Ba*. CUT/CNM. 80p. São Paulo, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA. *Aço e Siderurgia*. Rio de Janeiro, 1984.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA. *Anuário Estatístico da Indústria Siderúrgica Brasileira, 1992*. IBS. Rio de Janeiro, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA. *Empresas Siderúrgicas do Brasil*. IBS. Rio de Janeiro, 1991.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1977. *"Methane generation from human, animal, and agricultural wastes"*. Panel on Methane Generation of the Advisory Committee on Tecnology Innovation. NAS/AID. Washington, DC. 128.

SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E COMUNICAÇÕES DO R. G. SUL. *Estudos para Estabelecimento de Política de Longo Prazo para Produção e Uso de Carvão Mineral Nacional*. Conselho Estadual de Mineração. Porto Alegre, 1988.

SENADO FEDERAL. *A Siderurgia e o Interesse Nacional: A Privatização da USIMINAS em debate*. Centro Gráfico do Senado. Brasília, 1991.

Revista SILVICULTURA. *Passos X Marcovitch: perspectivas do Projeto FLORAM*. Sociedade Brasileira de Silvicultura, n. 43, maio-junho de 1992.

Revista SILVICULTURA. *1993: Clima de incertezas*. Sociedade Brasileira de Silvicultura, n.47, janeiro-fevereiro 1993.

Revista SILVICULTURA. *Siderurgia X Cerrado: 96 ou 98*. Sociedade Brasileira de Silvicultura, n. 48, março-abril de 1993.

ANEXOS

ANEXO 1

**METODOLOGIA UTILIZADA PARA VALORAÇÃO ECONÔMICA DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA
SIDERURGIA A CARVÃO VEGETAL [110]**

Antes de se iniciar a avaliação dos impactos ambientais da siderurgia a carvão vegetal, torna-se necessário o estabelecimento e/ou a ponderação de alguns parâmetros físicos relacionados com a produção e a produtividade florestais, de modo a permitir as comparações entre índices e unidades físicas.

a) Produtividade Média Ponderada de Carvão Vegetal de Matas Nativas

Ao se fazer referência ao uso de florestas nativas, com a finalidade de avaliação da produção de carvão vegetal, torna-se necessário considerar as diversas tipologias de matas nativas e suas respectivas produtividades em termos de material lenhoso. A região produtora de carvão vegetal para a siderurgia compreende quase todo o estado de Minas Gerais (principalmente as regiões norte e noroeste deste estado), o norte da Bahia, partes de Goiás e do Mato Grosso do Sul. As formações vegetais características dessas regiões, compreende as diversas tipologias de Cerrados, Florestas mais densas como as Matas Ciliares e franjas da Mata Atlântica, e Florestas abertas ou em regeneração como as de sucessão secundária.

Para possibilitar a expressão de uma produtividade média de carvão vegetal de matas nativas, deve-se adotar um valor que considere de forma ponderada as diversas produtividades de material lenhoso nessas diferentes formações vegetais, bem como as suas respectivas participações relativas na área total desmatada a cada ano no Brasil. Para tanto, utilizar-se-á as proporções estimativas de áreas desmatadas para a produção de carvão vegetal propostas por **Medeiros, J. X., 1994 p. 55**. Tais proporções estão a seguir resumidas no QUADRO 1.

Conforme se observa nesse quadro, a produtividade média de carvão vegetal no Brasil, ponderada para 1 hectare de mata nativa desmatada, é de 7,7 t/ha ou, em termos volumétricos, de 30,8 m³/ha.

[110] - Extraída de : Medeiros, J. X. *Aspectos Econômico-Ecológicos da Produção e Utilização do Carvão Vegetal na Siderurgia Brasileira*. In: *Anais do Workshop A Economia da Sustentabilidade: Princípios, Desafios, Aplicações*. INPSO/FUNDAJ. Recife. 1994.

QUADRO 1 - Participação relativa das diversas tipologias vegetais exploradas para a produção de carvão vegetal e média ponderada da produtividade de carvão vegetal de matas nativas.

Formação Vegetal	Participação na área desmatada no país (%) ⁽¹⁾	Produtiv. de carvão vegetal (t/ha)	Partic. na média ponderada p/1 ha (t)
Campo	18,0	4,3	0,8
Caatinga	3,5	9,0	0,3
Cerradinho	22,0	6,0	1,3
Mata	2,0	20,0	0,4
Cerradão	0,5	16,8	0,1
Cerrado	54,0	8,3	4,5
Média ponderada por hectare de mata nativa			7,4

(1) Estimativa do autor, baseada no potencial florestal nativo de Minas Gerais (CAMARGO, R. P. et alii, 1993, p.641) e na tipologia de áreas desmatadas, conforme dados coletados no IEF-MG.

b) Produtividade Média de Carvão Vegetal de Florestas de Eucalipto

A produtividade das florestas homogêneas de eucalipto no Brasil, varia com as condições edafoclimáticas das regiões onde foram implantadas e, principalmente, com o manejo florestal a que estão submetidas. A produtividade de 25 m³ esteres de lenha por hectare por ano, com ciclos de 3 cortes e a cada 7 anos, pode ser considerada como uma produtividade razoavelmente factível no Brasil. Nessas condições, a produtividade de carvão vegetal para esses povoamentos florestais pode ser considerada em termos médios como sendo de 12,5 m³/ha/ano ou 3,1 t/ha/ano de carvão vegetal.

c) Relação entre Área Florestal e Produção de Ferro-gusa

O consumo específico do redutor carvão vegetal na siderurgia brasileira pode ser tomado como de 0,875 t de carvão vegetal para cada tonelada de ferro-gusa (CEMIG, 1988 p. 150). Considerando-se as produtividades médias para o carvoejamento em florestas nativas e florestas plantadas de eucalipto, verifica-se as relações observadas no QUADRO 2.

QUADRO 2 - Relação entre área florestal e produção de ferro-gusa.

Floresta	Produtiv. de Carvão Vegetal (t/ha)	Produção de gusa com 1 hectare de floresta (t/ha)	Area florestal p/ produção de 1 tonelada de gusa (ha/t)
Nativa	7,4(a)	8,8	0,114
Eucalipto	3,1(b)	3,5	0,286

(a) Note-se que a produtividade da floresta nativa é *insustentada* e contabilizada em um único ano, por ocasião do desmatamento.

(b) Note-se que a produtividade *sustentada* da floresta de eucalipto refere-se a média anual para um ciclo de cortes a cada 7 anos.

A seguir será analisado cada um dos seis focos de impactos ambientais selecionados, procurando-se determinar a partir dos dados físicos disponíveis, a sua participação relativa na fabricação de uma unidade do produto, no caso "1 tonelada de ferro-gusa", e, a partir de um exercício de valoração, verificar sua expressão em termos de unidades monetárias em dólares americanos.

IMPACTO 1

IDENTIFICAÇÃO: A exposição do solo com as operações de desmatamento em florestas nativas e o preparo de solo para as florestas plantadas, potencializam em grande escala a erosão hídrica e eólica, com significativa perda de nutrientes e do próprio solo.

COMENTÁRIOS:

Dependendo da destinação a ser dada a essas áreas desmatadas, elas podem ser mais ou menos expostas aos processos de erosão hídrica e eólica. Em todos os casos é certo que no primeiro ano subsequente ao desmatamento, o solo terá sido totalmente exposto a tais agentes erosivos. Em termos quantitativos, a perda de solos e sedimentos em situações como essas podem ser detectadas para diversas condições e tipos de solos. Buscando-se dados típicos ou representativos da ordem de grandeza dessas perdas, pode-se considerar aqueles apresentados por Barros, N. F e Novais, R. F. 1990, p.273, conforme transcrição a seguir:

"...ao avaliarem o efeito do método de limpeza de área sob floresta secundária no estado de São Paulo, HERNANI et al. (1987) detectaram perdas de até 1893 kg de terra por hectare. Na condição do experimento - floresta secundária com 12 anos sobre Latossolo Amarelo álico, textura argilosa e declividade de 14% -

houve uma ligeira perda de solo, sob cobertura vegetal. As perdas de nutrientes foram mais elevadas no tratamento com destoca feita por trator de esteira e lâmina reta." (Barros, N. F e Novais, R. F. 1990, p.273). Ver QUADRO 3.

QUADRO 3 - Perdas erosivas, de terra, nutrientes e carbono orgânico por diferentes métodos de limpeza de área de floresta secundária.

Método Limpeza	Volume da Enxurrada mm.ano ⁻¹	Perdas					
		Terra	P	K	Ca	Mg	C.O.
		-----kg.ha ⁻¹ .ano ⁻¹ -----					
Enleirado	139,2	130,4	0,02	4,81	2,92	0,45	4,2
Queimado	208,0	234,8	0,09	4,80	6,58	1,11	18,5
Destocado	307,9	1.893,3	0,10	4,89	12,05	2,16	288,7
Capoeira	223,6	52,2	0,02	7,94	4,66	0,84	0,5

Fonte: HERNANI et al. (1987), citado por Barros, N. F e Novais, R. F. 1990, p.273.

"As perdas por erosão podem ser mais acentuadas em solos mais arenosos conforme constatado por CASTRO et al. (1986). Esses autores, trabalhando com diversos implementos para preparo de um Podzólico Vermelho-Amarelo, textura arenosa a média e declividade de 10%, em São Paulo, mostraram que o uso de arado escarificador com cinco dentes, comparado com outros métodos de preparo, levou a menores perdas de solo e água com valores de 22,5 t/ha/ano e 121,1 mm/ano, respectivamente." (Barros, N. F e Novais, R. F. 1990, p.273). Ver QUADRO 4.

QUADRO 4 - Perdas médias de solo e água em um Podzólico Vermelho-Amarelo textura arenosa/média, sob diferentes tipos de preparo^(a)

Preparo do solo	Perda	
	solo(t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	água(mm.ano ⁻¹)

Escarificador com 5 dentes	22,5	121,1
Escarificador com 3 dentes	26,4	127,9
Grade leve	25,4	127,3
Arado de discos	49,8	211,6
Grade pesada	56,2	222,6

Fonte: CASTRO et al. (1986), citado por Barros, N. F e Novais, R. F. 1990, p.273.

(a) Precipitação pluviométrica média durante o ensaio: 1392,5 mm/ano.

"Em regiões de topografia acidentada, como a do Vale do Rio Doce em Minas Gerais, a camada superficial do solo, que é a mais rica em nutrientes, pode ser mais facilmente transportada pela enxurrada durante a fase de crescimento da floresta, reduzindo sua taxa de crescimento"(Barros, N. F e Novais, R. F. 1990, p.273.).

O impacto ambiental decorrente da perda do solo e sedimentos, por ocasião do desmatamento, deve ser apropriado levando-se em conta o tipo de exploração a ser estabelecida na área desmatada. No caso de vir a se estabelecer outras atividades agropecuárias, com a execução da atividade de carvoejamento apenas no primeiro ano - fase de desmatamento, parece razoável apropriar apenas nesse primeiro ano, o custo ambiental daí decorrente, ao custo de produção do carvão vegetal produzido dessa forma. Assim sendo, pode-se assumir que a ordem de grandeza das perdas de solos e sedimentos decorrentes apenas da remoção da cobertura vegetal (sem incluir as atividades subsequentes de preparo do solo) em florestas nativas, como as formações dos cerrados por exemplo, deve situar-se em torno dos valores encontrados no QUADRO 3 para o Método de Limpeza - Queimado, que é o método mais comumente empregado nessas regiões.

"Entretanto, em algumas situações, são observados índices de produtividade decrescentes e custos de produção elevados, em decorrência da degradação ambiental. Muitas vezes a origem desses problemas é de simples detecção, como o manejo inadequado pela utilização de práticas que levam à excessiva compactação do solo ou à deterioração dos teores de matéria orgânica". (Brasil. Presidência da República, 1991 p. 106.)

No caso de estabelecimento de florestas de eucalipto para produção de carvão vegetal, pode-se considerar que as perdas de solo e sedimentos no primeiro ano - onde ocorre a fase de limpeza e preparo do solo, deve se aproximar daquelas mostradas no QUADRO 4. Para os anos subsequentes e até que o solo esteja novamente coberto, essas perdas devem ser sensivelmente reduzidas, voltando a aumentar por ocasião dos cortes florestais, quando o solo estará novamente descoberto e exposto a ação de máquinas e caminhões. Considerando a exploração de uma floresta de eucalipto nas condições do cerrado, em 3 cortes com ciclos de 7 anos, estima-se em termos médios a perda de cerca de 8 t/ha/ano de solo e sedimento.

No QUADRO 5 apresenta-se um resumo das perdas estimativas de solo e sedimentos decorrentes da atividade de carvoejamento de florestas nativas e de florestas plantadas. Além do custo ambiental referente à depleção dessa parte do "capital natural - solo", que é retirada de seu ambiente natural, há que se considerar que essas cerca de 8 t/ha/ano de solo, irão ter como destino os rios e finalmente as represas onde as águas têm uso reprodutivo, como o consumo doméstico, e produtivo como a geração de energia elétrica, por exemplo. Neste caso, o custo ambiental pode ser relacionado, com a redução no volume de água armazenada e a conseqüente redução na geração de energia elétrica, bem como com a redução na vida útil do empreendimento hidrelétrico.

QUADRO 5 - Perdas estimativas de solo e sedimento decorrentes da atividade de carvoejamento em florestas nativas e plantadas.

Tipo de Floresta	Perdas					
	Terra	P	K	Ca	Mg	C.O.
	-----kg.ha ⁻¹ .ano ⁻¹ -----					
Nativa	234,8	0,09	4,80	6,58	1,11	18,50
Plantada	8.000,0	0,42	20,64	50,86	9,12	1.218,32

Fonte: Barros, N. F e Novais, R. F. 1990, p.273, adaptado pelo autor.

Lake, E. B. and Shady, A. M., 1993 p.9, estimam que os custos secundários da erosão são pelo menos duas vezes maior que aqueles verificados diretamente nas terras agrícolas. Esses autores calculam que os prejuízos causados pela erosão aos reservatórios dos Estados Unidos, atingem a cerca de US\$10 bilhões por ano.

VALORAÇÃO:

De acordo com os dados mostrados anteriormente, vê-se que o impacto ambiental decorrente da aceleração do processo erosivo tanto em áreas de matas nativas desmatadas quanto em áreas ocupadas com florestas energéticas, pode traduzir-se por uma significativa perda de nutrientes do solo bem como por uma redução no volume de água armazenada nas represas que se situarem a jusante. A valoração da perda de nutrientes do solo pode ser efetuada a partir dos dados físicos disponíveis, calculando-se o seu custo de reposição com base nos preços de mercado dos respectivos fertilizantes e adubos que tradicionalmente são utilizados na agricultura.

No QUADRO 6 apresenta-se os preços médios de mercado praticados para esses adubos e fertilizantes. A partir destes dados, pode-se calcular o custo do impacto ambiental em relação à perda de nutrientes do solo, tanto para florestas nativas quanto para florestas plantadas. Tal procedimento está resumido no QUADRO 7 apresentado a seguir.

A valoração da redução na capacidade de armazenamento de água das represas geradoras de eletricidade, decorrentes do processo de assoreamento, pode ser efetuada a partir do cálculo da redução da capacidade geradora de uma UHE típica, até o limite do comprometimento de seu funcionamento.

QUADRO 6 - Preços médios de adubo e fertilizantes praticados no mercado de Brasília em 28/04/94

Nome Comercial	Teor (%)	Preço Comercial (US\$)	Preço Específico (US\$/kg elemento)
Fosfato Simples	16% P	9,60/Sc 50 kg	1,19
Sulfato de Amônia	20% N	11,70/Sc 50 kg	1,15
Cloreto de Potássio	50% K	10,90/Sc 50 kg	0,44
Calcário	>80% Ca (a)	45,60/t (a)	0,05 (a)
Magnésio			
Adubo Orgânico ^(b)	>40% C.O.	40,00/t	0,10

(a) Considerou-se que o calcário dolomítico já inclui o magnésio.

(b) Considerou-se a reposição efetuada com adubo de gado.

QUADRO 7 - Custo dos nutrientes perdidos no processo erosivo em áreas de matas nativas desmatadas e florestas de eucalipto.

Substrato/ Nutriente	Mata Nativa		Floresta Homogênea	
	Kg/ha	US\$/ha	Kg/ha/ano	US\$/ha/ano
Terra	234,80	n.a. (a)	8.000,00	n.a. (a)
Fósforo(P)	0,09	0,11	0,42	0,50
Potássio(K)	4,80	2,11	20,64	9,08
Cálcio (Ca+Mg)	7,69	0,38	59,98	3,00
Carb. Org.(C.O.)	18,50	1,85	1.218,32	121,83
TOTAL	--	4,45	--	134,41

(a) Não Avaliado

Para o presente estudo, considere-se um empreendimento hidrelétrico típico, com potência instalada da ordem de 1200 MW, um lago com área inundada de 1.200 km², com profundidade média de 10 metros, um volume de água do reservatório de 12,0 bilhões de m³, com um volume crítico de funcionamento de um terço da capacidade inicial do reservatório e construído com um custo de US\$ 2.400,00 por KW instalado. A partir desses dados pode-se inferir sobre o custo ambiental provocado pelo assoreamento decorrente do processo de erosão para uma determinada unidade de área de sua bacia hidrográfica, tendo-se como limite de funcionamento da UHE o momento em que dois terços do volume do reservatório tenha sido assoreado.

Assim, apurando-se a fração equivalente ao volume do solo carregado de um hectare da bacia hidrográfica da represa em relação ao volume de dois terços da capacidade do reservatório, e calculando-se esta fração em dólares em relação ao investimento total realizado no empreendimento, pode-

se estimar o custo ambiental decorrente deste impacto, na situação em questão. Com esse procedimento, encontra-se que para cada hectare de floresta plantada corresponde uma depreciação na UHE situada a jusante de US\$ 2,88 por ano, decorrente do processo de assoreamento. Para o assoreamento provocado pelo desmatamento de florestas nativas, tal valor corresponde a US\$ 0,09 por hectare.

A valoração consolidada deste impacto ambiental pode então ser resumido no QUADRO 8 a seguir.

QUADRO 8 - Custo ambiental decorrente do IMPACTO 1.

Efeito	Matas Nativas		Florestas Plantadas	
	US\$/ha	US\$/t carvão	US\$/ha/ano	US\$/t carvão
Perda de Nutrientes	4,45	0,58	134,41	43,36
Assoreamento de UHE's	0,09	0,02	2,88	0,93
TOTAL	4,54	0,60	137,29	44,29

IMPACTO 2

IDENTIFICAÇÃO: A destruição das matas nativas piora as condições de vida das populações locais, pela eliminação das atividades extrativas de alimentos e matérias primas nativas, não cria as condições para a absorção do excedente de mão-de-obra gerado, contribuindo para o êxodo rural e a favelização nos grandes centros urbanos.

COMENTÁRIOS:

Nas florestas nativas em geral a diversidade natural do bosque e da fauna constitui-se em importante fonte de recursos alimentares, inclusive proteicos, onde é comum a ocorrência de frutos e sementes oleaginosas e, principalmente, de pequenos animais que são consumidos através da "caça de subsistência". Da mesma forma, constitui-se em importante fonte de matérias primas, representadas por fibras vegetais para a confecção de utensílios domésticos, materiais de construção de habitações rústicas, corantes naturais, etc. De fato, em áreas de relativamente baixa densidade populacional, como ainda hoje se encontra no meio rural da região dos cerrados, as atividades extrativistas representam na prática, importante fonte de subsistência, mesmo que, em caráter complementar às incipientes atividades econômicas locais.

Por outro lado, a remoção da cobertura vegetal nativa, seja motivada pela expansão da fronteira agrícola seja para o estabelecimento de grandes projetos florestais, não tem levado os chamados benefícios do desenvolvimento econômico à maioria das populações locais. Na realidade o modelo de expansão econômica, baseado em grandes projetos rurais à base de uma "agricultura moderna", segue a lógica de intensificação na concentração da renda e, sequer consegue absorver sob a forma de trabalho assalariado, a população originalmente deslocada.

"O desenvolvimento de áreas de agricultura intensiva em capital mostrou-se incapaz de gerar os empregos necessários para absorver a oferta de trabalho rural, provocando, assim, correntes migratórias para as cidades... A modernização provocou acentuadas mudanças nas relações de trabalho, conduzindo a um assalariamento parcial e precário de antigos parceiros, colonos e moradores, transformados em mão-de-obra temporária e volante, devido ao alargamento da monocultura e o conseqüente aumento da sazonalidade. As monoculturas resultantes da modernização suprimiram culturas de subsistência do trabalhador rural, que se tornou um assalariado em busca de trabalho, quer no campo, quer nas cidades". (Brasil. Presidência da República, 1991 p. 35.)

Em resumo, por um lado o desmatamento de florestas nativas tira as condições de sobrevivência das populações locais e, por outro, as atividades econômicas que se seguem, baseadas em processos agrosilviculturais modernos, não conseguem absorver o total da mão-de-obra liberada.

VALORAÇÃO:

Conforme Stout, B. A. 1980 p. 43, para regiões tipo savanas e formações florestais comparáveis aos cerrados, a capacidade suporte para o sustento de um homem em bases totalmente extrativistas, seria de cerca de 150 hectares. Considerando que, conforme comentado acima, para a região dos cerrados a atividade extrativista dá-se de forma complementar a alguma atividade econômica, principalmente alguma agricultura de subsistência, pode-se considerar que a área de floresta nativa necessária para complementar o sustento de um homem possa ser reduzida para cerca de 75 hectares. Ou seja, cada 75 hectares de matas nativas desmatadas, significaria o deslocamento de um homem de seu meio natural de sobrevivência. Entretanto, considerando-se que de cada **duas** pessoas deslocadas através desse processo, **uma** seja incorporada localmente ao novo modo de produção capitalista como mão-de-obra assalariada, resultaria que a mão-de-obra de fato deslocada e transformada em potencial corrente migratória, seria de **uma** pessoa para cada 150 hectares.

Levando em consideração que a área desmatada anualmente no Brasil, com aproveitamento para carvoejamento, pode ser estimada em cerca de 650.000 hectares, tal atividade seria responsável então pelo deslocamento de cerca de 4.300 pessoas, que teriam como destino a periferia das grandes cidades. Se tomarmos o custo social de cada pessoa adulta como sendo da ordem de 13 salários mínimos nacionais por ano, cerca de US\$845,00, verificamos que o "custo ambiental" decorrente deste impacto seria de US\$5,63/hectare, conforme se vê no QUADRO 9.

QUADRO 9 - Custo ambiental decorrente do IMPACTO 2.

Efeito	Matas Nativas		Florestas Plantadas	
	US\$/ha	US\$/t carvão	US\$/ha/ano	US\$/t carvão
Desmatamento sobre a mi-gração	5,63	0,73	--	--
IMPACTO 2	5,63	0,73	--	--

IMPACTO 3

IDENTIFICAÇÃO: A exploração de matas nativas em bases não sustentáveis, provoca inexoravelmente uma *depleção* no "capital natural" representado pelo recurso natural finito *floresta nativa*.

COMENTÁRIOS:

A atividade de desmatamento de florestas nativas, realizada a partir de qualquer uma das duas motivações econômicas anteriormente referidas, não considera o valor do material lenhoso nativo como um "capital natural" escasso e obviamente de natureza finita. Nas regiões de expansão da fronteira agrícola, o "mato" é visto como um empecilho a ser removido, sendo que as terras desmatadas apresentam valor venal muito superior ao das terras com sua cobertura vegetal natural. Não raro, os proprietários de terras optam pelo não aproveitamento do material lenhoso através do carvoejamento, movidos pela pressa em liberar o solo para as atividades agrícolas e/ou pecuárias. Tal situação pôde ser observada com muita frequência na região do triângulo mineiro.

"Nessa região, a produção de carvão vegetal é, quase sempre, uma forma para se aproveitar o material lenhoso arrancado com tratores e correntões para outros fins, como formação de pastagens ou áreas agricultáveis. No entanto, nem sempre isso acontece. Devido à alta produtividade do solo, o aproveitamento da madeira para o carvoejamento nem sempre é possível porque, como disse o entrevistado acima, o carvão é moroso, toma tempo e, para se ter uma idéia, numa área de 50 alqueires, ou 250 hectares, levaríamos um tempo de 14 a 15 meses, mais ou menos, para fazer a sua limpeza. Mas as pessoas têm pressa e fazem um programa para desmatar esse ano e, dentro de seis meses, desmatam tudo. O que fazer? Colocar fogo no material lenhoso. Um mundo de florestas foi queimado". (Fundação João Pinheiro, 1988 p.29)

Mais recentemente, e naquelas regiões mais próximas ao grande centro consumidor de carvão vegetal, representado pela região de Belo Horizonte e Sete Lagoas em Minas Gerais, onde as florestas nativas já foram quase que totalmente eliminadas, é que o material lenhoso de fato adquire valor de mercado. É preciso salientar ainda que, de uma forma muito mais dispersa e em volumes de consumo muito inferior ao do setor siderúrgico, existe um mercado consumidor de lenha nativa, representado por pequenas indústrias

cerâmicas, de panificação e armazéns secadores de grãos. Nesses casos, apenas para regiões como essas, é que se tem atribuído algum valor para o material lenhoso das matas nativas. Observe-se ainda que mesmo nesses casos, o preço da lenha em pé quase não participa, ou participa em pequena proporção, na formação do custo da lenha posta no pátio do consumidor. Conforme planilha de custos para a fabricação de carvão vegetal de matas nativas, fornecida pela ABRACAVE, o custo da "lenha em pé" em outubro de 1993 foi estimado como sendo de US\$ 1,00 m³ st, para um custo de produção FOB (na carvoaria) de US\$ 12,03 por m³ de carvão.

Como regra geral, portanto, verifica-se que nenhum ou quase nenhum valor, é atribuído ao recurso natural "material lenhoso" produzido em decorrência da atividade de desmatamento.

VALORAÇÃO:

Para se atribuir um valor de mercado para o recurso natural representado pelo material lenhoso de matas nativas, ou seja, a "lenha em pé" pode-se tomar como base o valor pago à "lenha em pé" de eucalipto destinado à produção de carvão vegetal. A maioria da área florestal plantada com eucalipto em Minas Gerais tinha como objetivo o atendimento da demanda da siderurgia a carvão vegetal. Entretanto, observa-se hoje uma tendência do setor florestal em buscar outras utilizações para estes maciços, que apresentem melhor retorno do capital investido. As constantes expansões do parque produtor de celulose e papel e a maior rentabilidade desse segmento tornam-no, sem dúvida, potencial concorrente do carvão vegetal pela lenha de eucalipto. (Magalhães, J. L. 1993, p. 248). Os preços alcançados pelo material lenhoso do eucalipto estão apresentados no QUADRO 10 a seguir.

Para o presente exercício, pode-se tomar como base o custo da "lenha em pé" de eucalipto para carvoejamento, ou seja, US\$5,00 por m³ st. Em seguida é preciso considerar os coeficientes de rendimento da lenha de eucalipto em relação à lenha nativa para a atividade de carvoejamento, ou seja, 1,0 m³ st de lenha de eucalipto, equivale a 1,5 m³ st de lenha nativa. Considerando-se estes parâmetros, pode-se avaliar que o custo ambiental decorrente da utilização do recurso natural material lenhoso de matas nativas pode ser apropriado como sendo de US\$ 3,33 por m³ st de lenha na mata, ou seja US\$10,00 por m³ de carvão vegetal produzido.

QUADRO 10 - Preços de produtos florestais do eucalipto.

Produtos	Madeira em pé US\$/m ³	Preço final US\$/m ³
Carvão Vegetal	5,00 (st)	21,43
Eucalipto de Mercado	7,50 (st)	20,00
Venda para Celulose	9,00 (st)	21,00
Toras para Exportação	6,50 (st)	45,00
Madeira Serrada	21,00	150,00

Fonte: Magalhães, J. L. 1993, p. 248

Por outro lado, parece razoável considerar o conceito de "perda de renda sustentável" para estimativa dos prejuízos decorrentes da "depreciação/depleção do capital natural" de florestas nativas (May, P. e Serôa da Motta, R. 1994, P.189). Neste caso, considerando-se a produtividade natural de florestas nativas, por exemplo o "cerrado", estimada em torno de 6,0 m³ st/ha.ano para um tempo de regeneração em torno de 20 anos (Thibau, C. E., 1972, p.17), verifica-se uma perda média de renda de cerca de US\$ 20,00 anuais para cada hectare desmatado.

Apresentando os dados do mesmo modo que os impactos anteriores, observe-se o QUADRO 11.

QUADRO 11 - Custo ambiental decorrente do IMPACTO 3.

Efeito	Matas Nativas		Florestas Plantadas	
	US\$/ha	US\$/t carvão	US\$/ha/ano	US\$/t carvão
Depleção do capital natural	20,00	2,60	--	--
IMPACTO 3	20,00	2,60	--	--

IMPACTO 4

IDENTIFICAÇÃO: A remoção da cobertura vegetal natural, altera o estoque de Carbono imobilizado na biomassa vegetal, podendo acarretar um incremento líquido na quantidade de CO₂ atmosférico, contribuindo para o aumento do efeito estufa global.

COMENTÁRIOS

A substituição da cobertura vegetal natural de um ecossistema, seja por culturas agrícolas, pastagens ou florestas plantadas, implica em variações na quantidade de biomassa atual em relação à biomassa original. A redução do estoque de biomassa original implica na emissão líquida de carbono sob a forma de CO₂ para a atmosfera, potencializando mudanças no clima global do planeta, em particular aquelas relacionadas com o efeito estufa. Por sua vez, o incremento em dado momento do estoque de biomassa de uma determinada área, significa a "captura ou sequestro" de carbono da atmosfera, o qual passaria a ficar imobilizado na biomassa vegetal.

Uma área de reflorestamento para fins energéticos pode ser idealizada como um "reservatório dinâmico" de carbono, uma vez que são cortadas periodicamente, fazendo variar ao longo do tempo o estoque de biomassa. Já uma área constituída de florestas nativas pode ser idealizada como um "reservatório permanente" de carbono, uma vez que ao atingir o "clímax" o seu estoque de biomassa permanece estável. Do ponto de vista do balanço da biomassa ao longo do tempo, o manejo das florestas energéticas de ciclo

curto aproxima esta atividade das explorações agrícolas convencionais, com um estoque médio residente de biomassa muito menor, se comparada a uma floresta adulta e em clímax. Ou seja, parte-se de um momento zero com nenhum estoque de biomassa na fase de plantio da floresta energética; chega-se a um estoque máximo de biomassa após decorrido o tempo de crescimento, às vésperas do corte; após o corte volta-se à situação inicial com praticamente nenhum estoque de biomassa acumulada; com a brotação reinicia-se o ciclo; e assim sucessivamente. Assim sendo, em termos de captação de CO₂ atmosférico, o mais correto parece ser considerar em termos médios o estoque de biomassa como sendo a produção de biomassa acumulada durante a fase de crescimento da floresta, dividida pelo número de anos de crescimento, ou seja, a quantidade equivalente à biomassa contida no incremento médio anual.

Para a finalidade do presente exercício, proceder-se-á um balanço do carbono liberado ou imobilizado, considerando a existência "a priori" de uma cobertura vegetal numa daquelas tipologias apresentadas inicialmente e, para as quais será utilizado um valor médio, procurando-se ponderar as proporções com que essas tipologias se apresentam nas áreas de matas nativas desmatadas no Brasil. No QUADRO 12 apresenta-se o balanço de CO₂ para a substituição das matas nativas por florestas energéticas de eucalipto.

QUADRO 12 - Balanço de Carbono na atividade de reflorestamento com eucalipto em relação à biomassa original e às diferentes tipologias de matas nativas. (Em t/ha)

Tipologias Vegetais	Partic. na área desmatada (%)	Estoque original de carbono (a) (t/ha)	Carbono Imobilizado na floresta de Eucalipto ^(b) (t/ha)	Carbono Liberado (t/ha)
Campo	18,0	12,1	7,4	4,7
Caatinga	3,5	26,6	7,4	19,2
Cerradinho	22,0	12,1	7,4	4,7
Mata	2,0	90,5	7,4	83,1
Cerradão	0,5	59,2	7,4	51,8
Cerrado	54,0	24,2	7,4	16,8
Média ponderada p/tipologias		21,0	7,4	13,6

Fonte: Elaboração Própria.

(a) Refere-se a florestas nativas em clímax.

(b) Refere-se aos estoques médios anuais ao longo de um ciclo de 21 anos, com cortes no 8o, 15o e 21o ano. Foram considerados os seguintes parâmetros: um incremento médio anual de 25 m³ st/ha; densidade aparente da lenha de matas úmidas - 0,7 t/m³, de cerradões - 0,55 t/m³, de cerrados e outros - 0,45 t/m³ e de eucalipto - 0,55 t/m³; coeficiente lenha/biomassa aérea - 0,65.

Tem-se duas formas de comparar a atividade de florestamento para fins energéticos em termos de balanço de CO₂:

1) Considerando que na área a ser florestada já não existe a biomassa original. Seria o caso de áreas sob exploração agropecuária ou mesmo áreas degradadas. Na prática, esta pode ser uma situação não raro encontrada. Neste caso a implantação da floresta energética, mesmo de ciclo curto, poderá representar uma captação líquida de CO₂ atmosférico; e

2) Considerando que na área onde será implantada a floresta energética existe a cobertura vegetal original em qualquer de suas tipologias. Em termos conceituais esta seria a situação a ser considerada. Neste caso a implantação da floresta energética poderá implicar numa liberação líquida de CO₂ para a atmosfera.

No QUADRO 13 apresenta-se o balanço de CO₂ para a substituição das matas nativas por culturas de grãos, como milho e soja, nas condições da região em questão.

QUADRO 13 - Balanço de Carbono para a atividade agrícola, cultivo de milho seguido de soja em relação à biomassa original e às diferentes tipologias de matas nativas. (Em t/ha)

Tipologias Vegetais	Participação na área desmatada (%)	Estoque original de carbono(a) (t/ha)	Carbono Imobilizado em exploração agrícola(b) (t/ha)	Carbono Liberado (t/ha)
Campo	18,0	12,1	7,2	4,9
Caatinga	3,5	26,6	7,2	19,4
Cerradinho	22,0	12,1	7,2	4,9
Mata	2,0	90,5	7,2	83,3
Cerradão	0,5	59,2	7,2	52,0
Cerrado	54,0	24,2	7,2	17,0
Média ponderada p/tipologias		21,0	7,2	13,8

Fonte: Elaboração Própria.

(a)Refere-se a florestas nativas em clímax.

(b)Considera a biomassa produzida em termos de matéria seca (grãos + resíduos agrícolas, durante um ciclo anual com a cultura de milho seguida de soja. Considerou-se a produtividade média do milho de 5.000 kg/ha e de soja de 1800 kg/ha. As correlações entre grãos e resíduos agrícolas utilizou os coeficientes médios sugeridos em National Academy of Science, 1977 p.39.

No QUADRO 14 mostra-se o balanço de CO₂ para a substituição das matas nativas por pastagens, nas condições da região em questão.

Para a estimativa do Carbono liberado anualmente em decorrência da atividade de carvoejamento para a siderurgia, deve-se considerar inicialmente a área de matas nativas desmatada, a qual foi calculada em torno de 610.000 hectares por ano. Tomando como base a meta da autosuficiência florestal até 1999 para os grandes consumidores de carvão vegetal, determinada pela lei estadual 10.561/91 de Minas Gerais, estima-se que haveria a necessidade de plantio de cerca de 200.000 ha/ano de florestas de eucalipto para carvoejamento, até aquele ano. Daí, resulta razoável estimar em torno desse valor, a parcela da área de florestas nativas desmatadas anualmente destinada à implantação de florestas energéticas de eucalipto.

Complementarmente, pode-se considerar que a utilização do restante da área de matas nativas desmatadas anualmente, ou seja, 410.000 hectares, seja destinada em partes iguais para a implantação de pastagens e de culturas agrícolas.

QUADRO 14 - Balanço de Carbono para a atividade pecuária, cultivo de pastagens, em relação à biomassa original e às diferentes tipologias de matas nativas. (Em t/ha)

Tipologias Vegetais	Participação na área desmatada (%)	Estoque original de carbono ^(a) (t/ha)	Carbono imobilizado no cultivo de pastagens ^(b) (t/ha)	Carbono Liberado (t/ha)
Campo	18,0	12,1	6,1	6,0
Caatinga	3,5	26,6	6,1	20,5
Cerradinho	22,0	12,1	6,1	6,0
Mata	2,0	90,5	6,1	84,4
Cerradão	0,5	59,2	6,1	53,1
Cerrado	54,0	24,2	6,1	18,1
Média ponderada p/ tipologias		21,0	6,1	14,9

(a) Refere-se a florestas nativas em clímax.

(b) Considera o carbono contido na matéria seca produzida, referente a um pasto zootecnicamente bem manejado, em termos médios para as principais gramíneas utilizadas na região (Pupo, N. I. H. 1981 p.20)

Por outro lado, admite-se que, ao se contabilizar a área cortada anualmente de florestas de eucalipto existentes, destinada à siderurgia e

que está estimada em torno de 250.000 hectares, de um total de 2.400.000 de hectares, a quantidade de Carbono liberada naquele ano por ocasião do corte, terá sido absorvida ou imobilizada pelo crescimento do restante da área no mesmo período. No QUADRO 15, apresenta-se o balanço consolidado de Carbono e CO₂ liberados anualmente para a atmosfera, em decorrência do desmatamento de matas nativas e o conseqüente uso do solo para outras atividades econômicas.

QUADRO 15 - Quantidade de Carbono e CO₂ liberada anualmente para a atmosfera, devido a substituição de matas nativas, exploradas para carvoejamento, por atividades agro-silvo-pastoris.

Destinação de atmosfera uso do solo	Área (ha/ano)	Carbono liberado para a	
		C-(t/ha)	CO ₂ -(t/ha)
Agricultura	205.000	13,8	50,6
Eucalipto	200.000	15,6	57,2
Pastagens	205.000	14,9	54,7
Média Ponderada ^(a)	----	14,8	54,3

(a) Média ponderada em relação às áreas destinadas a cada um dos uso do solo, para o total dos 610.000 ha desmatado por ano no Brasil.

Obs.: A molécula de CO₂ possui 27,27% de Carbono em termos de massa.

VALORAÇÃO:

Conhecendo-se as quantidades por hectare de Carbono ou CO₂ liberadas em decorrência do desmatamento e implantação de atividades agro-silvo-pastoris, pode-se estabelecer a correlação em termos de US\$/ha provocado por este efeito, ou em termos de US\$/t de carvão produzida em decorrência da atividade de desmatamento. Para tanto, torna-se necessário conhecer o custo ambiental provocado pelo lançamento de 1 t de Carbono ou de CO₂ na atmosfera.

"Dentre as muitas propostas que surgiram atualmente para redução da emissão de gás carbônico, uma tem sido a de utilizar a floresta como reservatório de carbono, através da redução do desmatamento. Schneider, avaliando o retorno por hectare da agricultura da Amazônia e comparando com o custo para redução de emissão de gás carbônico nos países do norte, mostra que a troca é vantajosa para ambos os lados considerando o valor entre US\$3,75 e US\$43,70 por tonelada de carbono emitida". (Almeida, O.T. e Uhl C. 1993, p.14)

Mesmo considerando que as atividades agro-silvo-pastoris na região dos cerrados apresentam rentabilidade maior que aquelas praticadas na Amazônia, e que portanto custaria mais caro desestimular o uso das matas nativas naquela região, pode-se escolher, de forma razoavelmente conservadora, um valor intermediário da ordem de US\$26,27 para o custo de 1 tonelada de Carbono liberada para a atmosfera.

Dessa forma, o custo ambiental decorrente do IMPACTO 4, pode ser expresso conforme mostrado no QUADRO 16.

QUADRO 16 - Custo ambiental decorrente do IMPACTO 4.

Efeito	Matas Nativas		Florestas Plantadas	
	US\$/ha	US\$/t carvão	US\$/ha/ano	US\$/t carvão
Liberação de C p/desmatamento	388,80	50,50	----	----
IMPACTO 4	388,80	50,50	----	----

IMPACTO 5

IDENTIFICAÇÃO: A floresta de eucalipto pode reduzir significativamente a produção de água de uma bacia hidrográfica, principalmente naquelas áreas de cobertura vegetal menos densas, como é o caso dos cerrados e campos.

COMENTÁRIOS

Dentre os impactos ambientais atribuídos aos plantios em larga escala de eucalipto, aqueles efeitos sobre a água da chuva, do solo e a água subterrânea, têm sido amplamente reconhecidos até mesmo pelos defensores dessa importante essência florestal. Em relação ao efeito sobre as chuvas, ele manifesta-se principalmente em decorrência da interceptação destas pela copa das árvores.

"Um efeito hidrológico mais significativo da floresta no que diz respeito à precipitação está relacionado com o processo de interceptação das chuvas, pelo qual a precipitação incidente é redistribuída pela copa da floresta e parte é perdida por evaporação direta da água interceptada..."

...De fato, quando se comparam os efeitos resultantes do florestamento de áreas de campo limpo, ou de pastagem, ou qualquer outra vegetação aberta, é bastante provável que ocorra uma redução da produção de água pela bacia hidrográfica, de aproximadamente 20 por cento, enquanto as perdas evaporativas da bacia poderiam, eventualmente, quase que duplicar." (Lima, W. P., 1993 p.54)

Mesmo considerando que o efeito de interceptação da chuva também pode se manifestar com intensidade semelhante para outras essências utilizadas em formações florestais e mesmo em florestas nativas mais densas, é fato reconhecido que comparativamente às formações típicas como cerrado, cerradinho, campo limpo, etc, esse efeito implica em perdas significativas de produção de água da bacia hidrográfica.

Além do efeito da interceptação das chuvas, o efeito do eucalipto sobre a água do solo e a água subterrânea tem sido um dos aspectos mais discutidos em relação aos impactos ambientais dessa essência. Sobre esse assunto, a bibliografia disponível é vasta e controversa, predominando a impressão de que as espécies de eucalipto são capazes de absorver água subsuperficial de forma mais intensa do que outras espécies florestais. Em experimento realizado no estado de Minas Gerais, Lima et al., 1990, citado por Lima, W. P. 1993 p.85, relata a ocorrência de uma redução de cerca de 230 mm na água de drenagem de uma área de cerrado nativo em comparação com a mesma área reflorestada com *Eucalyptus grandis* com cinco anos de idade. Apesar de que, aquele autor registre que essa redução se dá em parte devido à maior produção de biomassa pelo eucalipto, o fato é que a produção de água da bacia hidrográfica sofrerá redução também por este motivo.

Mesmo ressalvando que referidas perdas poderão ser menores se compararmos as áreas com eucalipto com aquelas com cobertura vegetal mais densa, como florestas densas e cerradões, deve-se considerar que a participação de cerrados e formações vegetais menos densas representam a maior parte da área atualmente desmatada no país para carvoejamento (Medeiros, J. X. 1993 p. 112)

Considerando a precipitação média anual na região dos cerrados em torno de 1.200 mm e levando em conta a ressalva acima observada, a ponderação para uma estimativa média da perda de água decorrente desses efeitos estaria bem atendida se admitíssemos uma diminuição na produção de água de uma bacia hidrográfica nessa região, em torno de 300 mm ou 3.000 m³/ha de água, que seria subtraída da alimentação dos rios e represas a jusante.

VALORAÇÃO:

A diminuição na produção de água de uma bacia hidrográfica vai se manifestar negativamente em relação às necessidades de todos os usuários localizados a jusante, em atividades tais como consumo doméstico e de animais, irrigação e, em grande escala, na geração de energia elétrica em cada uma das UHE's que se localizarem abaixo da bacia hidrográfica. De forma simplificada, pode-se tomar o efeito negativo sobre a geração de eletricidade como parâmetro para estimar o custo decorrente desse impacto ambiental.

Se for considerado que desse volume de água subtraído, cerca de 60% seria turbinado para geração de energia elétrica ao longo de 1 ano, obtém-se que a redução no volume de água turbinada em cada hidrelétrica situada a jusante da bacia hidrográfica, seria de 1.800 m³ por hectare de eucaliptal por ano. Tal volume de água turbinada em uma UHE típica, com cerca de 60 metros de altura de queda de projeto, e com eficiência de geração de 85%, geraria ao longo de 1 ano cerca de 255 Kw.h de energia elétrica. Se for considerado pelo menos 4 UHE's existentes rio abaixo, pode-se estimar em cerca de 1,0 Mw.h a energia subtraída em decorrência da redução na produção de água de 1,0 hectare de bacia hidrográfica em um ano.

Em termos de valoração dessa quantidade de energia, pode-se assumir o custo marginal de geração atualmente considerado para o setor elétrico, o qual tem sido divulgado como em torno de US\$60,00/Mw.h. Dessa forma, o custo ambiental decorrente do IMPACTO 5, pode ser expresso conforme mostrado no QUADRO 17.

QUADRO 17 - Custo ambiental decorrente do IMPACTO 5.

Efeito	Matas Nativas		Florestas Plantadas	
	US\$/ha	US\$/t carvão	US\$/ha/ano	US\$/t carvão
Redução da água em bacias hidrográficas	---	---	60,0	19,35
IMPACTO 5	---	---	60,0	19,35

IMPACTO 6

IDENTIFICAÇÃO: A utilização de carvão vegetal nas usinas siderúrgicas provoca a geração e emissão de poluentes, tais como CO₂, CO, particulados e deposição de pós e sólidos tais como escória e finos de carvão.

COMENTÁRIOS

Em termos de consumo específico, verifica-se que para cada tonelada de ferro-gusa produzida na siderurgia a carvão vegetal, são consumidos: 1.600 kg de minério de ferro; 100 kg de calcáreo; 65 kg de quartzo; 40 kg de manganês; 2.840 kg de ar de combustão do alto-forno; e 1.460 kg de ar de combustão dos pre-aquecedores. Em contrapartida, para cada tonelada de ferro-gusa produzida na siderurgia a carvão vegetal são expelidos: 150 kg de escória; 40 kg de finos de carvão (no peneiramento e alimentação do alto-forno); 1.730 kg de gás de alto-forno (excesso); e 4.060 kg de gases de exaustão (dos pre-aquecedores). (CEMIG, 1988 p.150)

Considerando os consumos específicos dos insumos utilizados na siderurgia a carvão vegetal, verifica-se que a cada ano são mineradas, produzidas e transportadas: mais de 11,5 milhões de toneladas de minério de ferro; mais de 440 mil toneladas de quartzo; mais de 680 mil toneladas de calcáreo; mais de 270 mil toneladas de manganês; e mais de 27,4 milhões de metros cúbicos de carvão vegetal.

O minério é transportado a distâncias que variam entre 10 e 100 km (em média), das minas até os silos de estocagem. A forma de transporte mais comum são caminhões a Diesel. Uma pequena parcela é transportada por via férrea. Os depósitos de calcário industrial que fornecem o insumo para as

usinas não integradas situam-se, em geral, dentro de um raio de 200 km. O transporte é feito por via rodoviária e as jazidas do mineral geralmente pertencem a proprietários independentes, que fornecem o produto para uma série de indústrias. A sílica e o minério de manganês geralmente são obtidos não muito distantes das usinas e são transportados por caminhões. Em geral nos locais de extração/mineração são produzidos fortes impactos ambientais. Todas essas operações de transporte, manuseio, peneiramento e carregamento de fundentes provocam a disposição, deposição e emissão de pós, particulados nos locais de mineração/produção, durante o transporte e nas cercanias das usinas.

Durante o processo de produção, manuseio e consumo do carvão vegetal são gerados "finos" que possuem grande poder de poluição. A geração de finos de carvão vegetal está por volta de 25%, considerando-se desde a sua fabricação até sua entrada nos aparelhos de redução. Essa geração de finos está assim distribuída: nas carvoarias - 3,7%; no carregamento e transporte - 5,8%; na armazenagem - 6,3%; e no peneiramento - 9,4%. (Aguinélío Gomes et al., 1980) A maior parte dos finos gerados no setor independente de produção de ferro-gusa não é aproveitada, constituindo-se num rejeito do processo siderúrgico de difícil manuseio e grande ação poluidora. Apenas uma parte desses finos que são gerados nas usinas integradas são aproveitados no processo ou são vendidos para outras indústrias como a cimenteira. (CEMIG, 1988 p.116).

VALORAÇÃO:

Mesmo levando em conta todo esse potencial poluidor da atividade siderúrgica, considerar-se-á no presente exercício apenas aquele efeito diretamente decorrente da produção, transporte e manuseio do carvão vegetal até a boca do alto forno, assumindo-se que a partir daí, a análise do custo ambiental do processo industrial de fabricação de ferro-gusa, merecerá uma análise bem mais extensa e que deverá ser objeto de um outro exercício de avaliação. Dessa forma procurar-se-á valorar o custo ambiental decorrente da enorme quantidade de finos de carvão produzidos e depositados por essa atividade.

Conforme foi comentado, cerca de 25% do carvão vegetal produzido é reduzido à condição de "finos", o que equivale a cerca de 1,8 milhões de toneladas de pó de carvão vegetal por ano.

"Algumas empresas conseguem comercializar os finos de carvão produzidos em suas usinas para outras indústrias (principalmente fábricas de cimento) que os utilizam como energético em seus processos produtivos. Entretanto, a maior parte dos finos gerados no setor independente de produção de gusa não é aproveitada industrialmente, vindo a se constituir em um rejeito do processo siderúrgico de difícil manuseio e grande ação poluidora".(CEMIG, 1988 p.233).

Pode-se considerar, mesmo de forma conservadora, que cerca de dois terços, ou seja, 1,2 milhão de toneladas anuais de finos de carvão são produzidas como rejeito e vão poluir diretamente os solos, cursos de água e mesmo a área urbana de cidades próximas às siderúrgicas. O destino final dessa carga poluidora será sempre os cursos d'água trazendo como consequência a poluição desta e encarecendo o seu tratamento para uso humano e mesmo industrial. Tal carga poluidora seria suficiente para

poluir a um nível 1% de sólidos em suspensão cerca de 120 milhões de metros cúbicos de água. O custo ambiental daí decorrente pode ser avaliado, estimando-se o custo necessário para tratamento e recuperação das águas assim poluídas.

Considerando um custo da ordem de US\$0,15/m³ para o tratamento e recuperação dessa água, verifica-se que o custo ambiental decorrente da produção e deposição de finos de carvão (oriundos da produção de carvão vegetal em cerca de 650.000 ha de matas nativas e cerca de 250.000 ha de eucaliptais cortados anualmente) pode atingir valores da ordem de US\$18,0 milhões. Ou seja, a cada uma das 7,2 milhões de toneladas de carvão vegetal produzidas e consumidas no setor siderúrgico, corresponderia um custo de US\$2,50 referentes a esse impacto ambiental, conforme se resume no QUADRO 18.

QUADRO 18 - Custo ambiental decorrente do IMPACTO 6.

Efeito	Matas Nativas		Florestas Plantadas	
	US\$/ha	US\$/t carvão	US\$/ha/ano	US\$/t carvão
Deposição de finos de carvão	----	2,50	----	2,50
IMPACTO 6	----	2,50	----	2,50

ANEXO 2

RELAÇÃO DE PESSOAS/INSTITUIÇÕES CONTACTADAS E ENTREVISTADAS

- 1) Aloísio Caixeta - Companhia Siderúrgica Belgo Mineira.
- 2) Luiz Eduardo Furiati - SINDIFER.
- 3) Marco Antônio Castelo Branco - MANNESMANN S.A.
- 4) Paulo Sadi - ACESITA Energética.
- 5) Marcus Lessa - ACESITA Energética.
- 6) Paulo Gabeto - Instituto Estadual de Florestas, Unaí MG.
- 7) Joaquim Antônio Santos - Instituto Estadual de Florestas, Unaí MG.
- 8) Mêncio Medrano - Instituto Estadual de Florestas, Belo Horizonte MG.
- 9) Reni T. Gomes - Fazenda São Miguel, Cabeceiras de Goiás GO.
- 10) Gilmar P. Barbosa - SENCO, Cabeceiras de Goiás GO.
- 11) Maurício Lemos - CEDEPLAR, Belo Horizonte MG.
- 12) Laura M. Jacques Leroy - CEMIG, Belo Horizonte MG.
- 13) Dimas Barreiro Furtado - Fundação Zoobotânica, Belo Horizonte MG.
- 14) Valéria Souza - ABRACAVE, Belo Horizonte MG.
- 15) Pompílio Furtado - CETEC, Belo Horizonte MG.
- 16) Arnaldo Abranches M. Batista - FEAM, Belo Horizonte MG.
- 17) Vânia Márcia - CETEC/ACESITA, Belo Horizonte MG.
- 18) Milton Cesário de Lima - Fazenda São Miguel, Cabeceiras de Goiás GO.
- 19) Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte MG.
- 20) Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados, Brasília DF.
- 21) Federação dos Trabalhadores da Indústria Extrativa, Belo Horizonte MG.

ANEXO 3

Relação dos produtores independentes de ferro-gusa (guseiros)

Empresas	Localização	Altos Fornos	Capac. Nominal (t/mês)
A.R.G Ltda	Itaúna	02	8.500
Brasil Verde Sid. Ltda	Conceição Pará	01	4.000
CBF Ind. de Gusa Ltda	Viana/João Neiva ES	04	28.500
Calsete Ind. Calc. Ltda	Sete Lagoas	01	6.000
Cossisa	Sete Lagoas	03	15.000
Cia. Sid. Claudiense	Cláudio	01	1.500
Cosipar	Marabá PA	02	15.000
Cia. Sid. Lagoa da Prata	Lagoa da Prata	02	6.500
Cia. Sid. Pitanguí	Pitanguí	03	22.500
Cia. Sid. V. Paraopeba	Itaúna	02	9.900
Cia. Sid. V. Pindaré	Açailândia MA	01	5.000
Cisam Siderurgia Ltda	Pará de Minas	01	5.800
Coirba Siderurgia Ltda	Sete Lagoas	01	5.000
Cia. Sid. Guanabara	Contagem	02	20.000
Ferroeste Ind. Ltda	Divinópolis/Contagem	02	8.000
Fertimetal Metais S/A	Gov. Valadares	01	2.400
Foscalma S/A	Prudente de Moraes	02	9.000
Fundição Carmense Ltda	Carmo da Mata	01	1.200
Fundivale S/A	Divinópolis	01	5.400
Gusa Nordeste S/A	Açailândia MA	01	8.500
IFG - Ind. Ferro Gusa	Sete Lagoas	01	5.000
Inbrasil Ltda	Matosinhos	01	3.000
Ind. Sid. Mantiqueira	Sete Lagoas	01	5.000
Ingesp Ind. Gusa Especial	Pedro Leopoldo	01	4.000
Inonibrás S/A	Ibiraçú ES	02	15.000
Interlagos Sid. Ltda	Sete Lagoas	03	13.500
Insivi - Ind. Sid. Viana	Sete Lagoas	04	15.000
Ironbrás Ind. Com. S/A	Sete Lagoas	04	25.000
Itasider - Sid. Itaminas	Sete Lagoas	02	20.000
JBC Sid. Emp. Ltda	Cláudio	01	3.300
Kévia Sid. Ltda	Sete Lagoas	02	12.000
Lucape Sid. Ltda	Ressaquinha	04	18.000
Margusa - Maranhão Gusa	São Luiz MA	01	6.000
Mineração A.R.Lima Fergusa	S.J.Belmonte PE	02	4.150
Metalsider Ltda	Betim	07	18.500
MGS Minas Gerais Sid. Ltda	Sete Lagoas	01	9.000
Plantar Sid. Ltda	Sete Lagoas	02	12.600
Sama Sta. Maria Sid. Ltda	Sete Lagoas	01	4.100
Santa Fé Sid. Ltda	Cláudio	01	2.700
Sicafe Prod. Siderúrgicos	Sete Lagoas	03	10.000
Sidercon Ltda	Divinópolis	01	4.500

(Continua)

(Continuação)

Relação dos produtores independentes de ferro-gusa (guseiros)

Empresas	Localização	Altos Fornos	Capac. Nominal (t/mês)
Siderhouse S/A	Divinópolis/Fundão	04	20.200
Sidergusa Ltda	Prudente de Moraes	01	2.000
Siderleste Ltda	Gov. Valadares	01	6.000
Sidernovas Ltda	Divinópolis	01	1.750
Siderpa Ltda	Sete Lagoas	03	15.000
Siderúrgica Alterosa Ltda	Pará de Minas	05	17.680
Siderúrgica Bandeirante	Sete Lagoas	02	7.600
Siderúrgica Barra Mansa	Gajé/M. Burnier	02	12.000
Siderurgia Cajuruense	Carmo do Cajuru	01	1.400
Sideral Siderúrgica Álamo	Divinópolis	01	3.900
Siderúrgica Centro Oeste	Nova Serrana	02	11.000
Siderúrgica Delta	Divinópolis	01	3.200
Siderúrgica Globo	S. Lagoas/Maravilhas	02	10.350
Siderúrgica Itaferro	Itapecerica	01	5.400
Siderúrgica Itamin	Sete Lagoas	02	18.500
Siderúrgica Itapeva	Divinópolis	02	5.700
Siderúrgica Itatiaia	Itaúna	02	7.500
Siderúrgica Noroeste	Sete Lagoas	01	5.500
Siderúrgica Piratininga	Itaguara	01	3.600
Siderúrgica Roma	Sete lagoas	02	7.800
Siderúrgica Ribas	Rio Pardo MS	01	6.000
Siderval - Sid. Valadares	Gov. Valadares	01	3.000
Siderurgia Sta. Maria	Divinópolis	04	18.000
Siderurgia Santo Antônio	Itaúna	04	17.500
Siderúrgica São Cristóvão	Divinópolis	02	9.000
Siderúrgica São Gonçalo	S. Gonçalo do Pará	01	1.500
Siderúrgica São João	Divinópolis	01	1.750
Siderúrgica São Luiz	Divinópolis	01	1.700
Siderúrgica São Sebastião	Itataiuçú	01	6.000
Sid. União Bondespachense	Bom Despacho	03	14.000
Siderúrgica União	Currais Novos RN	01	5.000
Siderúrgica Valinho	Divinópolis	02	8.000
Simasa - Sid. Maranhão S/A	Açailândia MA	01	6.000
Simara - Sid. Marabá S/A	Marabá PA	01	5.000
Sinduminas Ltda	Divinópolis	02	5.800
Socoeimex Mineração S/A	Itabira	01	6.000
Usifer Ltda	Matosinhos	02	13.500
Siderúrgica Queiroz Júnior	Itabirito	01	5.400
Viena Sid. do Maranhão S/A	Açailândia MA	03	20.000
TOTAL		149	717.280

Fonte: SINDIFER, anuário 1994

MATERIAL DOCUMENTAL

MATERIAL DOCUMENTAL

- 01 - Ficha de controle trimestral IEF/Unaí MG
- 02 - Relação de "Casos de trabalho Escravo - Brasil 1993"
- 03 - Reportagem "Carvoeiros trabalham por arroz e farinha"
- 04 - Reportagem "Trabalha, Escravo"
- 05 - Cópia de "Projeto de Lei Nº 3.522, de 1993 - Câmara dos Deputados"
- 06 - Cópia de *folder* "Carvão vegetal. Energia Limpa e Renovável Legalize a sua situação"
- 07 - Reportagem "Degradação do solo pode prejudicar hidrelétricas"
- 08 - Reportagem "Os Barões da Privatização"
- 09 - Reportagem "Siderúrgicas privatizadas lutam para se encaixar nas novas regras"
- 10 - Reportagem "Estudo coloca programas de privatização em dúvida"
- 11 - Reportagem "Grupo Gerdau desativa Cosinor após demitir 600"
- 12 - Notícia "Produção mundial caiu 6,3%"
- 13 - Reportagem "CSN tem quadro enxuto e equilíbrio financeiro, diz presidente da estatal"
- 14 - Reportagem "EUA voltam a sobretaxar o aço"
- 15 - Reportagem "Parque guseiro de Minas está em recuperação"
- 16 - Reportagem "Preço sobe para US\$140 por tonelada"

DEF - DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO E CONTROLE FLORESTAL

ESCRITÓRIO REGIONAL:

Senai

RESULTADOS ALCANÇADOS - PERÍODO:

05/01/2019 a 31/12/2019

ESCRITÓRIOS	SITUAÇÃO DO IMÓVEL (HA)					TIPO DE EXPLORAÇÃO (HA)					COBERTURA VEGETAL DA ÁREA (HA)										
	ÁREA TOTAL	ÁREA FLORESTAL	ÁREA REQUEBRADA	ÁREA LIBERADA	ÁREA FLORESTAL REMANESCENTE	CORTE RASO COM DEST.	DESTO CA	CORTE RASO SEM DESTOCA	CORTE SELE-TIVO	LIMPEZA DE PASTO	SOMA	APROV. DE ÁR RES ISOL.	CAMPO	CERRA DINHO	CERRA DO	CERRA DÃO	CAPO-EIRA	MATA	CAA-TINGA	FLOR. PLANTAS DA	
Juazeiro	141989622	19671724	8891	731	190	-	800	03	1794	-	993	08	123	-	-	-	-	-	-	-	1724
Araruama	61313825	822	817	3288	537	50	-	30	200	817	16	250	68	494	05	-	-	-	-	-	817
Araruama	96851585	377	377	1908	377	-	-	-	-	377	50	-	-	372	05	-	-	-	-	-	377
Araruama	4819934161	3511	3511	31400	2436	478	25	-	572	3511	30	600	1334	1542	-	-	-	05	-	-	3511
Araruama	253	72	50	50	65	07	03	-	40	50	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	50
Araruama	52152903	645	606	2341	562	04	-	-	40	606	50	44	452	75	-	-	-	-	-	-	606
Araruama	89966470	531	524	6393	175	-	02	-	347	524	02	362	29	133	-	-	-	-	-	-	524
Araruama	69444424	1300	1999	3356	1068	160	-	-	71	1999	-	70	321	684	05	219	-	-	-	-	1999
Araruama	30271763	615	612	1336	377	157	50	-	28	612	-	28	37	324	-	223	-	-	-	-	612
Araruama	19188	6006	767	767	5239	767	-	-	-	767	400	-	244	510	-	13	-	-	-	-	767
SOMA	10900670831	10585	10287	63317	7.037	1042	77	830	1301	10287	548	2347	2493	4907	15	490	05	-	-	-	10287

ESCRITÓRIO REGIONAL: Smaí RESULTADOS ALCANÇADOS PERÍODO: Outubro / Dezembro / 93

ESCRITÓRIOS	FINALIDADE DA EXPLORAÇÃO (HA)						DESTINAÇÃO DO MATERIAL LENHOSO								VISTORIAS REALIZ. (n)		
	AGRI-CULTU	PECUÁRIA	REFLORESTAMENTO	REG. NAT.	EXPL. SUST.	OUTRAS	SOMA NATIVAS	LENHA P / CARVÃO EUCALIPTO	LENHA P / OUTROS FINS	LENHA P / MADEIRA P / SERRA	MADEIRA P / OUTROS FINS	VISTORIAS AS	REVISTORIAS	SOMA			
Arvores	247	1477	-	-	-	-	1724	51186	-	150	-	-	-	-	19	-	19
Burros	16	596	-	05	-	200	812	15825	-	150	03	14	-	-	18	02	20
Comunidades	30	347	-	-	-	-	377	24920	-	-	20	05	202	-	16	05	21
Posto Burros	41	3445	-	25	-	-	3511	16960	-	20	-	-	25	-	45	12	57
Procurador	50	-	-	-	-	-	50	1340	-	-	-	-	-	-	04	-	04
Margem	532	74	-	-	-	-	606	81320	-	-	15	-	50	-	16	-	16
Pitangui	118	356	-	50	-	-	524	5280	-	1200	12	-	-	-	14	-	14
Formosa	162	537	-	-	-	-	1299	91420	-	-	-	-	-	-	25	14	39
Guandara	360	252	-	-	-	-	612	41420	-	-	-	-	-	-	08	08	16
Mou	414	353	-	-	-	-	267	5576	-	313	-	59	30	-	27	-	27
Total	2570	7437	-	80	-	200	10281	46854	-	1833	50	78	307	-	192	41	233

DATA: / /

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL:

VISTO DO SUPERVISOR:

Casos de Trabalho Escravo - Brasil 1993

Nº	Nome do Imóvel/ Empresa	Município	UF	Nº Pessoas
01	Fazenda Nelina	Presidente Figueiredo	AM	40
02	Fazenda Vigs	Barreiras	BA	450
03	Carvoarias/Cemco/Semprel	Conceição da Barra/São Mateus/P Canário/Linhares/Pinheiros	ES	1500
04	Agropecuária Primavera	Maurilândia	GO	1000
05	Destilaria Nova União	Indiara	GO	*
06	Fazenda Santa Helena	Morada Nova	MG	400
07	Fazenda Brasil e Cavalhares	Araguari	MG	180
08	Carvoarias		MG	20
09	61 Fazendas	Carmo do Paranaíba/Patrocínio	MG	4316
10	Carvoarias**	Ribas do Rio Pardo/Água Clara	MS	8000
11	Destilaria Debrasa	Brasilândia	MS	1366
12	Usina Jaciara	Jaciara	MT	1007
13	Fazenda Pantera e W.S.	Alta Floresta	MT	70
14	Destilaria Gameleira	Porto Alegre do Norte/Confresa	MT	321
15	Fazenda Moça Bonita	Marabá	PA	74
16	Fazenda Rio Verde	Bom Jesus do Pará	PA	7
17	Fazenda Mata Azul ou Serra Azul	Santa Maria das Barreiras	PA	9
18	Fazendas União e Olinda	Água Azul do Norte	PA	6
19	Fazenda Santa Ana	Cumarú	PA	3
20	Destilaria de Alcool Ibaiti	Ibaiti	PR	420
21	Comvap	União	PI	40
22	Empresa Rural Forte	Rio de Janeiro	RJ	75
23	Fazenda Santa Tereza	Barra Mansa	RJ	40
24	Fazenda Cabriúva	Vilhena	RO	5
25	Resiflora Extração de Resinas Ltda.	Cidreira	RS	250
26	Fazenda de Ivo Dalbem	Sertão de Santana	RS	60
27	3 fazendas - Plantações de Tomate	Caçador	SC	118
28	Usina Santa Bárbara	Limreira	SP	51
29	Fazenda Cacique	Pirapora do Bom Jesus	SP	32

Total

19.940

Legenda:

* número não revelado

** adotado o mesmo número de 1992

Fonte: Setor de Documentação da CPT Nacional



Carvoeiros trabalham por arroz e farinha

Homens e crianças trabalham 18 horas por dia em carvoarias de MG, não têm salário e vivem presos nas fazendas

AMAURY RIBEIRO JR.

Da Agência Folha, em Burtzelro (MG)

A corrente que prende homens e crianças de até 10 anos nas carvoarias do norte e noroeste de Minas é a dívida contraída em armazéns.

Essa dívida decorre da compra de arroz e farinha, que mal repõem as energias necessárias para começar mais um dia de trabalho, que nunca dura menos de 18 horas.

A carvoaria queima a madeira e consome esses homens e crianças. Alguns nunca viram dinheiro.

Homens que trabalham apenas em troca de comida estão submetidos a um regime muito parecido com a escravidão, oficialmente banida do Brasil em 1888.

Meninos como Luiz Carlos da Silva, 10 anos, que trabalha nas terras da empresa Agrosete, nunca foram à escola.

Os "gatos" (empregueiros contratados para recrutar mão-de-obra de forma ilegal) utilizam o mecenismo do endividamento para manter presos os trabalhadores nas áreas de cerrado e reflorestamento. Isolados das cidades, os carvoeiros são obrigados a comprar arroz e farinha nos armazéns dos próprios "gatos".

No fim do mês, os trabalhadores recebem a conta: o arroz e a farinha valem muito mais do que 18 horas por dia de trabalho.

Os carvoeiros ficam impossibilitados de abandonar as carvoarias até saldar as dívidas.

Essa realidade foi constatada pelo repórter da Agência Folha, que trabalhou durante quatro dias como ajudante do carvoeiro Valdivino Antônio Ferreira, 34, em Burtzelro (MG).

A história se repete em várias outras carvoarias do Estado. Durante quatro dias, o repórter dividiu com Valdivino, sua mulher, Jane Ferreira, 26, e os filhos, Janaína, 5, Valdivilson e Jusiane, de 11 meses, uma casa de 24 metros quadrados.

A casa, construída com eucalipto e bambu e coberta com sapê, fica na Fazenda do Onça, distante 30 quilômetros do centro de Burtzelro pelo rio São Francisco.

forno, Valdivino contou que foi recrutado pelo "gato" Duti Mathews, em Mirabela (MG), há cerca de seis meses.

"Vimos na carroceria de um caminhão. Todo mundo apertado. A viagem foi feita à noite por causa dos fiscais do trabalho", conta.

O "gato" se comprometeu a dar a Valdivino 6% da venda do carvão. Valdivino, até hoje, não sabe qual é o preço do metro cúbico de carvão e nem quanto ele e sua família produziram.

"O gato diz apenas que é pouco e que não dá nem para pagar a dívida do armazém. Se não pagar a dívida, não dá para sair", diz.

A exemplo da maioria dos carvoeiros, Valdivino e sua família se alimentam à base de arroz e farinha: "A gente pede para o gato trazer uma verdura e pôr na conta, e ele nunca traz".

Trabalhando quatro dias com a família de Valdivino, o repórter da Agência Folha apurou que ela produz cerca de dois fornos por dia, equivalentes a cinco metros cúbicos (40 sacos de estopa) por dia.

O carvão é vendido por R\$ 22,00 o metro cúbico (oito sacos de estopa). Trabalhando 30 dias por mês, Valdivino deveria receber cerca de R\$ 423,00 (equivalentes a 6% de R\$ 6.600, que é a produção total).

Desde que chegou à Fazenda do Onça, no entanto, Valdivino nunca viu a cor do dinheiro. Ao contrário da maioria das demais carvoarias, Valdivino queima madeira do cerrado em vez de eucalipto.

A madeira é transformada em carvão, principal matéria-prima que fornece energia às indústrias siderúrgicas.

Nas áreas de reflorestamento, as propriedades são fechadas até com cadeados, como é caso da fazenda da empresa Interlagos, na BR-040, em Três Marias. Os carvoeiros só saem do local com autorização.

"Para a gente sair daqui, tem de pedir permissão para o vigia que tem a chave do cadeado", disse o

Foto: Marcelo Souto/Agência Imagem



Luiz, 10, na fazenda da Agroseté; no alto, portão da fazenda Interlagos, em Três Marias

Trinta mil atuam nas carvoarias de Minas

dade econômica da região e, no entanto, os carvoeiros se transferiram nos trabalhadores mais explorados do país. A escravidão não acabou em Minas Gerais", diz.

Chaves afirma que cinco "gatos" já foram presos e que mais de 50 empresas de reflorestamento recebem várias multas.

"As empresas, devido à intensa fiscalização, já estão procurando o Ministério do Trabalho para regular a situação", diz Chaves.

O Ministério do Trabalho divulgou, em março, a instrução normativa MTEB-SFP 01, que considera o trabalho nessas carvoarias de Minas "análogo à escravidão".

Cerca de 70% do carvão vegetal do país é produzido nas regiões norte e noroeste de Minas Gerais segundo a Associação Brasileira de Carvão Vegetal (Abracav).

A entidade reúne os 22 mil maiores produtores de carvão vegetal do país.

Segundo a Abracav, o Estado produziu, no ano passado, cerca de 32 milhões de metros cúbicos de carvão vegetal.

A Abracav estima que, em 1992, a produção e a venda de carvão geraram cerca de US\$ 500 milhões em impostos.

As regiões norte e noroeste de Minas fornecem 90% dos carvão

Empresas não se responsabilizam

Da Agência Folha

O gerente da empresa Agroset, em Felizlândia, disse que a responsabilidade pela contratação dos carvoeiros é dos empregueiros.

"Temos um contrato com pessoa jurídica, em que o empregueiro se compromete a registrar e garantir todos o direitos dos trabalhadores".

Silva diz que, nos novos contratos, a empresa está exigindo que os empregueiros construam casas de tijolo e telha para os carvoeiros.

"Vocês viram o problema referente a contratos velhos. Isso vai acabar", disse.

O departamento jurídico da Reflorestadora Plantar, em Belo Horizonte, também passou para os empregueiros a responsabilidade.

A empresa informa que desconhece a existência de crianças e de carvoeiros trabalhando sem registro em carteira em suas terras de Burtzelro.

"Pelo que nós sabemos, todo mundo é registrado", afirma Baltazar Lucas, do departamento jurídico.

O "gato" Firmínio Barbosa foi procurado várias vezes em sua casa, mas não foi encontrado.

O "gato" e fazendeiro Duti Mathews negou que existiam carvoeiros trabalhando em troca de comida. Ele nega também que os carvoeiros fiquem presos.

Duti diz que o registro em carteira não é uma prática adotada nas carvoarias.

(Amaury Ribeiro Jr)

DIÁRIO

Da Agência Folha, em Burtuteiro

Os irmãos Fernando Barbosa, 13, Cleber Barbosa, 12, que trabalham 14 horas por dia numa carvoeira, têm o mesmo sonho de comprar uma calça comprida e uma camisa.

Eles passaram a sustentar a família depois que o pai, Thiago Barbosa, 50, um ex-carvoeiro, ficou doente do coração.

"Os dois meninos só têm uma bermuda cada um. Não dá para comprar roupa, pois o dinheiro do trabalho mal dá para o arroz", contou o padrinho dos irmãos Barbosa, Geraldo Teixeira, 49.

Teixeira arrunou o serviço para os dois meninos com o "gato" Firmínio Barbosa. Fernando e Cleber trabalhavam com o filho de seu padrinho, Wilson, 14, na carvoeira da reflorestadora Plantar, a cerca de 90 quilômetros de Burtuteiro.

"Enquanto eu cozinho o arroz, eles trabalham. Para a gente não passar frio, dormimos tudo ruído junto debaixo de um cobertor", disse Teixeira.

Apesar de reclamar do trabalho duro, Cleber, que, nunca foi à escola, disse que prefere as carvoeiras a ficar em sua casa em Burtuteiro. "Aqui pelo menos a gente não passa fome", afirmou.

Fernando tem opinião contrária. Ele disse que, quando não está nas carvoeiras, gosta de ficar em casa, onde não tem nem mesmo rádio de pilha. "Sair pra quê?", indagou.

Os dois jovens não sabem quem é o presidente do Brasil e desconhecem a existência de Romário, Xuxa e Roberto Carlos.

O sonho de Fernando e Cleber de comprar uma camisa e uma calça comprida está adiado.

"Reclamando da baixa produtividade, o "gato" deu o prazo de uma semana para a gente abandonar a área", disse Teixeira.

Para fiscalizar as carvoeiras da região (composta por 50 municípios), os nove fiscais do Ministério do Trabalho contam com apenas um veículo.

Segundo o sublegado do Trabalho em Montes Claros, Luiz Antônio Chaves, a tarefa dos fiscais é dificultada ainda devido às grandes áreas de reflorestamento.

"Tem local com mais de 200 mil hectares (285 mil campos de futebol), e se a gente não entrar com um guia nunca mais consegue sair do local", afirmou.



REPÓRTER PÔE MÃOS À OBRA

Para colher informações sobre os carvoeiros, o repórter Amaury Ribeiro Jr. (dir.) trabalhou quatro dias como ajudante de Valdivino Ferreira. Ele dividiu a casa com a família de Valdivino.

Trabalhadores ignoraram a Copa do Mundo



Aristides da Silva, sua mulher e três dos seus sete filhos

Da Agência Folha, em Burtuteiro

13 de julho, quarta-feira, 21h. Enquanto o Brasil enfrenta a Suécia pelas semifinais da Copa do Mundo, Valdivino e a mulher, Jane, voltam para casa depois de 15 horas de trabalho. Nem se lembram do Mundial.

Jogam água em suas cabeças, num terreno localizado a 20 metros da casa, e vão dormir.

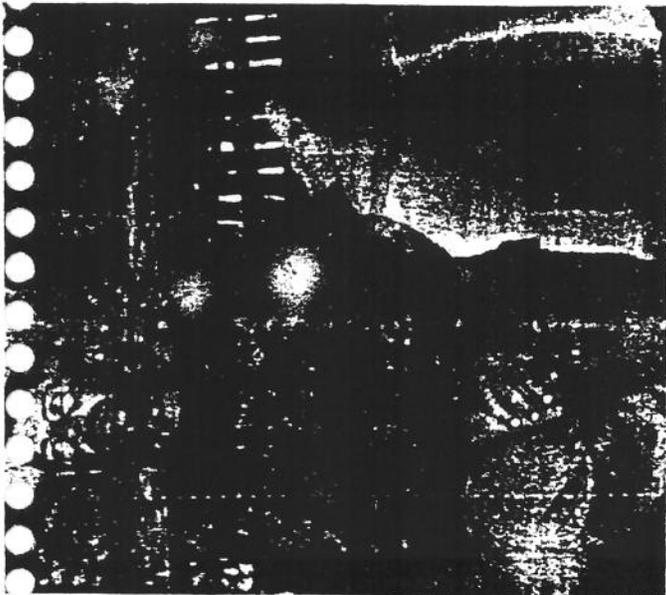
O sono dura menos de duas horas. A fumaça sai pelos buracos dos fornos e entra na casa de Valdivino, acordando toda família.

"O carvão está cortando (queimando). Se ninguém fechar o buraco do forno, o forno explode ou estraga o carvão", conta Valdivino, enquanto corre em direção à bateria (seqüência de fornos).

"Carvoeiro tem de ficar ligado 24 horas por dia. Não tem feriado nem domingo, qualquer descuido dá prejuízo, e o patrão joga a conta para a gente", afirma Jane, mulher de Valdivino.

Eles voltam para a cama — feita com quatro pedaços de espartilho cobertos com bambu. Acordam às 3h do dia seguinte para retirar o carvão dos dois fornos.

O trabalho exige experiência e



José Geraldo Medeiros, o "gato" Chiquinho, no armazém

'Gato' ameaça carvoeiros

Da Agência Folha, em Felizlândia (MG)

"Uma vela branca e um caixão preto". Essa foi a resposta que o carvoeiro Aristides Ernesto da Silva, 53, disse ter recebido do "gato".

José Geraldo Medeiros, o Chiquinho, ao lhe informar que pretendia deixar a carvoeira da empresa Agrosset, em Felizlândia.

Aristides queria voltar para Maralva, cidade do norte de Minas de onde veio com a família.

"Ele disse que eu tenho que pagar a conta do armazém. Mas eu só compro arroz", disse Silva.

O carvoeiro disse que trabalha "duro" com a mulher, Maria Eva, e os filhos Luis Carlos, 10, Adriano, 15, e José Geraldo, 12, desde que chegaram à carvoeira há cerca de um ano. O casal tem ainda dois filhos menores de quatro anos.

Segundo Maria Eva, Chiquinho aproube os carvoeiros de sair dos locais de trabalho até mesmo para comprar remédio.

Segundo o "gato" Chiquinho, só trabalha com ele quem produz muito. "Caso contrário não compensa", declarou.

Usando pulseiras e corrente de ouro, ele aceitou levar a Agência

batida e o fogão, de burro. A família bebe água em menos de um minuto, para evitar a explosão do forno", afirma Jane.

Eles têm três filhos. Aos cinco anos de idade, Janaina já ajuda os pais a tirar refúgio (carvão que não queimou) do forno.

A casa de Valdivino não tem banheiro e não oferece condições mínimas de higiene. O piso é de terra.

(Amaury Ribeiro Jr.)

TRABALHA, ESCRAVO



As vésperas de comemorar os 106 anos da Abolição da Escravatura, o Brasil volta ao banco dos réus por permitir que milhares de pessoas trabalhem

em regime escravagista. Na quinta-feira 28, a Anti-Slavery International, uma organização não governamental com sede em Londres, denunciou à Organização das Nações Unidas a existência de trabalho escravo no Brasil. A denúncia vem acompanhada de um livro, assinado pela jornalista Alison Sutton, que estará sendo lançado em Genebra no dia 4 de maio, intitulado Slavery in Brazil – a link in the chain of modernization (Escravidão no Brasil – um elo na corrente da modernização). O relatório inclui casos de escravidão por dívidas em trabalho de mineração, produção de carvão nos seringais e garimpos na Amazônia, assim como evidência do tráfico de mulheres e meninas para prostituição.

Embora se trate de uma denúncia que certamente comprometerá um pouco mais a imagem do Brasil, a existência destes, e de centenas de outros focos de escravidão em todo o País, já é de conhecimento do governo há vários anos. "Falta vontade política ao Executivo e ao Judiciário para dar um fim a esta realidade", afirma o procurador-geral da República, Aristides Pereira. Tanto isso é verdade que, embora a situação específica do norte de Minas seja notória há 20 anos, ISTOÉ comprovou que ali a abolição da escravatura ainda não pode ser comemorada.



Um dia, o ex-escravo Belarmino Ignácio dos Santos, pressentindo a visita da morte, sentou-se na varanda da casa em que morava, na região de Montes Claros, norte de Minas, chamou os oito netos e profetizou: "Quando eu era escravo, meu condutor, numa noite, me obrigou a comer três quilos de carne. Sofri muito. Mas vocês vão sofrer muito mais. Vão trabalhar de sol a sol, ver o dinheiro e não vão poder comprar uma grama de carne. Vocês vão acabar de ser criados e vão criar suas famílias com lenha queimada." O carvoeiro José Ignácio dos

Santos, 28 anos, um dos netos de Belarmino, ouviu a profecia do avô quando tinha seis anos. Dois anos mais tarde, lá estava ele, colocando lenha nos fornos para ajudar o pai, um carvoeiro principiante, José, que atende pelo irônico codinome "Zé Rico", pai de cinco filhos, faz o balanço dos seus 20 anos de trabalho com lenha queimada: "Já enriqueci muita gente com carvão e não consigo comprar 100 gramas de carne na feira."

Quatro dos netos de Belarmino se somam às dez mil pessoas condenadas ao trabalho escravo nas carvoeiras do norte

Inglêses denunciam que o Brasil mantém milhares de famílias sob o regime de escravidão. As carvoeiras do norte de Minas Gerais são o melhor exemplo

GLEIDES PAMPLONA E ALAN RODRIGUES (FOTOS),
E MONTES CLAROS (MG)



Um verdadeiro emaranhado de empreiteiras subjuga mais de dez mil pessoas nas senzalas do carvão, sem registro e imobilizadas por dívidas. Entre elas está Evaristo Costa: "Não sei por que eu mereço isso, nunca fiz mal a ninguém"

Não há água potável nem luz. A água trazida não se sabe de onde pelo "gato", o subempreiteiro traficante de mão-de-obra, é colocada em tanques abertos e tem a cor de ferrugem. Quando os fornos estão funcionando, o calor é insuportável. Quando apagados durante a madrugada, o frio na floresta de eucaliptos é arrepiante. Para suprir as poucas roupas e a falta de agasalhos, os filhos dormem amontoados com os pais sobre um girau improvisado com pedaços de paus ou no próprio chão de terra batida.

Pedir higiene nas condições em que vivem aquelas pessoas seria demais. Não existem banheiros. Todos se lavam em bacias e tentam tirar, sem muito êxito, o carvão entranhado nos poros com a ajuda de um caco de tijolo. Os piolhos nas cabeças das crianças sugam o pouco de sangue que ainda lhes resta. Muitos são doentes, como o próprio neto do profeta Belarmino. Zé Rico diz que "sofre do coração de tanto respirar pó de carvão". Numa noite chuvosa, entrando e saindo do forno quente para tirar o carvão ainda em brasa, Zé Rico teve um choque térmico e corre o risco de perder a visão no olho esquerdo. E, como a sorte não é sua amiga, um danado de um carrapato se aconchegou no mesmo olho "constipado".

O neto de Belarmino, por exemplo, não pode nem mesmo contar com o sofrível atendimento médico do INSS. Além de viver completamente isolado do mundo e em condições subumanas, lhe é vedado o primeiro direito do trabalhador — carteira assinada e salário mínimo. A carga horária, contrariando as leis brasileiras, é de 12 horas diárias, sem direito ao pagamento de hora extra. "A maioria dos dias eu, minha mãe e meu pai viramos a noite trabalhan-

do norte de Minas e no sul da Bahia. Homens, mulheres e crianças são confinados nas centenas de clareiras abertas nas entranhas de três milhões de hectares de florestas de eucaliptos, identificadas a distância apenas por focos de fumaça, semelhantes às queimadas comuns. No norte de Minas todo mundo sabe: onde há fumaça, há carvão. São centenas os focos avistados, por exemplo, a partir da rodovia MG-361, que liga Montes Claros a Salinas. Foi assim que a reportagem de ISTOÉ, acompanhada do delegado regional do Trabalho de Montes Claros, o advogado Luiz Antônio Chaves,

conseguiu chegar a essas pequenas senzalas produtoras de carvão e constatar as denúncias de trabalho subumano, degradante ou escravo.

Pelo menos 80% dos carvoeiros são obrigados a morar com suas famílias no local de trabalho, em casebres improvisados há menos de 100 metros dos fornos incandescentes, cuja temperatura é superior a 100 graus centígrados. As moradias que "abrigam" famílias sempre numerosas mais se assemelham a poleiros de galinhas, cobertos por folhas de coqueiros. As paredes, quando existem, são de pau-a-pique.

do para ganharmos um pouco mais", conta Gilberto, 14 anos, filho de Zé Rico. Tanto esforço não resulta, porém, em nada. No decorrer de dois meses de trabalho, em março, a família recebeu apenas CRS 182.00.

Os carvoeiros trabalham por produção de metros cúbicos de lenha ou de carvão. Por isso, o trabalho de toda a família, inclusive o das crianças, é bem-visto. Os homens cortam os eucaliptos e transportam a lenha nos ombros até a bateria de fornecimento. As mulheres ajudam os maridos a colocar a lenha na fornalha. Cabe às crianças o trabalho de passar barro nas rachaduras das paredes para evitar que o forno desabe. Quando o carvão está no ponto de ser retirado, o trabalhador é obrigado a se despir da pouca dignidade que ainda lhe resta. Ele entra na fornalha armado apenas de um grampo de garfo para tirar o carvão ainda em brasa. Não há equipamentos de segurança, como luvas ou botas apropriadas.



O principal instrumento de escravização neste trabalho degradante é através da imobilização por dívida. Os trabalhadores são forçados a permanecer nas florestas de eucaliptos até que terminem de pagar os débitos contraídos por estratégias geralmente fraudulentas. Como são os subempreiteiros que compram a comida do mês — muitas vezes em mercearias de sua propriedade instaladas na cidade —, eles cobram o preço que querem. Na hora do acerto, o débito é sempre igual ou superior ao que o carvoeiro tem a receber. Não satisfeitos, alguns gatos ainda roubam dos trabalhadores, analfabetos e desinformados. A reportagem de ISTOÉ flagrou na nota de acerto de contas do carvoeiro Geraldo Ferreira Rodrigues, 43 anos, casado, pai de 10 filhos, o valor de CRS 23 mil para cinco quilos de arroz. Numa mercearia um pouco mais adiante, à beira da rodovia, o preço da mesma quantidade do cereal na passagem passava de CRS 3.5 mil.

"Quando desconta a comida na hora do acerto fico sempre devendo pro seu Reinaldo (o gato). Tenho vontade de ir para Montes Claros tentar mu-

dar de vida, mas não posso pagar a passagem, que custa sete mil cruzeiros", diz Rodrigues. Ele trabalha em uma carvoeira no município de Taiobeiras, a 260 km de Montes Claros, que pertence à Cia. Siderúrgica Pitangui, com sede no Rio de Janeiro. Rodrigues está neste serviço há 18 anos. "Acho esse trabalho muito parecido com a escravidão, parece destino", diz o negro Rodrigues. Rodeado dos dez filhos, olhar parado no infinito, ele enxuga uma lágrima e desabafa: "Lá no fundo do meu coração eu não tenho mais espe-

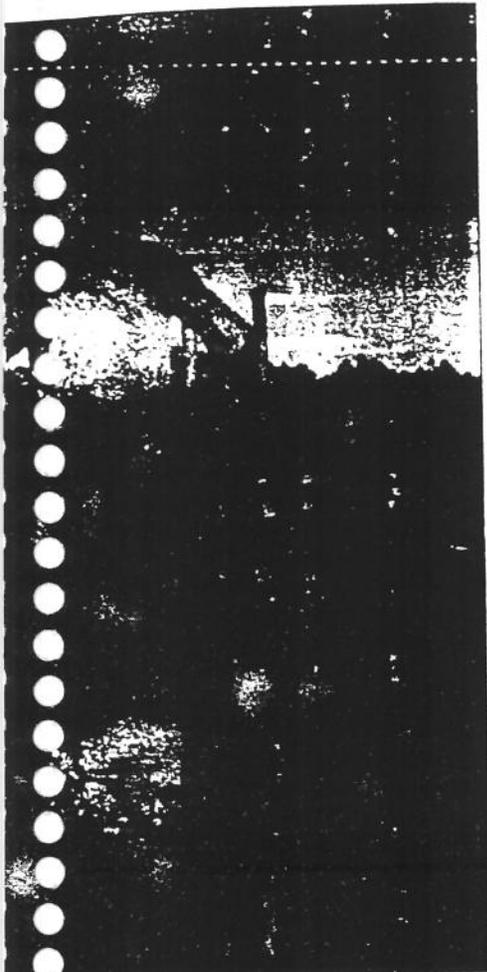
rança de um futuro para os meninos." Nascidas nas carvoeiras, estas crianças nunca tomaram um copo de leite. Selma, dez anos, sonha em comer maçã, uma fruta que um dia viu em algum lugar.

A cadeia interminável de gatos, que a máfia do carvão conseguiu engendrar, foi o grande quebra-cabeças da investigação conduzida pelo delegado do Trabalho de Montes Claros. "Era muito difícil responsabilizar alguém pela escravidão", diz Chaves. O Ministério do Trabalho optou por acionar as siderúrgicas, primeiro elo desta cadeia, embora não sejam diretamente responsáveis pela produção de carvão. Elas contratam uma outra empresa para derrubar a floresta. Esta, por sua vez, contrata pessoas físicas ou jurídicas como subempreiteiras (os gatos), que contratam outras e outras e mais outras. O emaranhado de gatos é tão grande



O "gato" Jurandir induz os empregados a mentir para o Ministério do Trabalho e atrasa o pagamento: "Há um grande engano"

ISTOÉ/1283-4/94



Zé Rico, escravizado à profecia do avô: em dois meses de trabalho, auxiliado pela mulher e o filho Gilberto (à dir.), apenas CR\$ 182,00 a receber

que o trabalhador não sabe quem é o seu patrão. O último gato da cadeia é sempre algum carvoeiro usado como testa-de-ferro, provavelmente uma vítima ainda maior do esquema escravagista.

É o caso de Belarmino Alexandre da Silva, 41 anos, que trabalha para Jurandir José dos Reis, 39 anos, sócio da Empreiteira Reis e Reis Ltda., com sede em Grão Mogol, que por sua vez presta serviços para outra empreiteira que presta serviços para a Companhia Ferro Liga Minas Gerais. Belarmino apenas galgou o "status" de ser o último dos gatos na cadeia das carvoeiras. Ele ganha CR\$ 250,00 por metro cúbico de carvão. Cada fornada rende, em média, sete metros cúbicos de carvão, somando um total de CR\$ 1.750,00 por turno. Uma quantia que poderia ser razoável, caso Belarmino não tivesse de pagar CR\$ 400,00 para cada um dos dois torneiros e ainda arcar com alimentação. Desolado, "com a barriga roncando de fome", o pálido Belarmino disse

que há dois meses o gato Jurandir não lhe paga. "Ele (o Jurandir) me falou que, se o Ministério do Trabalho passasse por aqui, era pra eu dizer que a gente trabalha por salário", denuncia Belarmino. O gato, claro, nega todas as acusações. "Belarmino está enganado. O salário dele está em dia", garante Jurandir.

Ate agora, a DRT de Montes Claros conseguiu que apenas a Companhia Siderúrgica Guanabara (Cosigua) e a Companhia Brasileira de Carburante de Cálcio (CBCC) atendessem às exigências do Ministério Público do Trabalho e regularizassem totalmente a situação dos carvoeiros. Outras cinco grandes siderúrgicas mineiras estão sendo incomodadas



com a primeira ação cível contra a escravidão no Estado de Minas Gerais. São elas: Rima Industrial S/A, Eletro Silicon-Nova Era S/A, Ligas de Alumínio S/A, Eletro Silex S/A e a Companhia Ferro Ligas de Minas Gerais (MinasLiga). Segundo o procurador do Ministério Público do Trabalho de Belo Horizonte, Roberto das Graças Alves, as cinco empresas reconheceram a situação de ilegalidade e prometeram atender às determinações no prazo máximo de 180 dias, contados a partir de 28 de fevereiro.

Marco Aurélio Andrade Correa Machado, presidente da Associação Brasileira de Carvão Vegetal (Abracav), em Belo

Horizonte, entidade que congrega os 22 mil maiores produtores/fornecedores de carvão vegetal do País, garante que as cinco empresas já tomaram as primeiras providências para obrigar as empreiteiras a cumprir as leis trabalhistas. Mas na prática a situação escravagista não tem se alterado no norte de Minas. Zé Rico, por exemplo, conta que outro dia estava ouvindo no rádio do carro do gato "Duquinha" a notícia de que o Ministério do Trabalho estava exigindo a legalização trabalhista de todos os carvoeiros. "Quando o Duquinha viu que eu estava escutando, ele correu e desligou o rádio", diz.

Um dos veteranos do carvão, Evaristo de Almeida Costa, 43 anos, 23 destes como "escravo" das carvoeiras, também ainda não teve sua carteira assinada. Ele trabalha no município de Grão Mogol, a 150 km de Montes Claros, para a cadeia de gatos liderada pela siderúrgica MinasLiga, acionada pelo Ministério Público do Trabalho. Evaristo diz que não tem mais forças para se indignar. Seus pés estão dormentes de tanto pisar no carvão em brasa: "Eu perco o chinelo e nem percebo. Não sei por que eu mereço isto, nunca fiz mal para ninguém." Ele conta que, mesmo trabalhando de sol a sol com a mulher e os três filhos, no mês passado não recebeu nada. "O que tinha a receber não deu para pagar a comida, fiquei devendo quarenta mil pro seo Edevaldo (o gato)", reclama ele. Em mais de duas décadas de trabalho, o carvoeiro garante que só conseguiu comprar comida. "Meu único sonho é que Deus não me dê mais dívida. Não sou livre para sair daqui porque estou sempre devendo para o seo Edevaldo. E só por causa da minha honestidade que eu fico aqui, enriquecendo gente que a gente nem conhece", afirma Evaristo.

Evaristo pode não conhecer esta "gente", mas eles são bem conhecidos no Brasil. Segundo dados da Abracav, no ano passado a produção de carvão vegetal superou os 32 milhões de metros cúbicos, representando um faturamento superior aos US\$ 3,26 bilhões. "Em 1992 a produção e o consumo de carvão vegetal geraram US\$ 473 milhões de impostos", orgulha-se Corrêa Machado. Ele confirma, assim, a intuição dos carvoeiros ao afirmar que 70% do carvão brasileiro é produzido no norte de Minas pelos milhares de Zé Ricos e Evaristos escravizados. ■

Colaborou: Flávio Pachauski



CÂMARA DOS DEPUTADOS

PROJETO DE LEI Nº 3.522, DE 1993

(Do Sr. José Felinto)

Dispõe sobre a reposição florestal para fins industriais.

(ÀS COMISSÕES DE AGRICULTURA E POLÍTICA RURAL; DE DEFESA DO CONSUMIDOR, MEIO AMBIENTE E MINORIAS; E DE CONSTITUIÇÃO E JUSTIÇA E DE REDAÇÃO(ART.54)).

O CONGRESSO NACIONAL decreta:

Art. 1º A reposição florestal para fins industriais não ultrapassará, em cada município, a 50% (cinquenta por cento) da área dos imóveis rurais.

Parágrafo único. Nos municípios onde o limite fixado já tiver sido ultrapassado, fica determinado o prazo de 6 (seis) anos, a partir da vigência desta lei, para a adequação ao que estabelece o "caput".

Art. 2º Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, o descumprimento do disposto nesta lei implica no pagamento de multa a ser determinada pela autoridade ambiental competente, devendo, ainda o infrator reparar os danos causados no meio ambiente.

§ 1º O proprietário, titular do domínio útil ou detentor a qualquer título do imóvel rural onde se caracterizar o descumprimento do disposto nesta lei fica impedido de operar com entidades oficiais de crédito até cessar a infração.

§ 2º Na fixação da pena de multa, a autoridade ambiental levará em conta a capacidade econômica do infrator.

Art. 3º O Poder Executivo regulamentará esta lei no prazo de 90 (noventa) dias, contados de sua publicação.

Art. 4º Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º Revogam-se as disposições em contrário.

JUSTIFICACÃO

A formação de florestas artificiais com o objetivo de fornecimento de matéria-prima para fins industriais e, hoje, objeto de ampla discussão, principalmente no que se refere aos seus impactos ambientais.

A reposição florestal para fins industriais (papel e celulose, siderurgia, móveis e outros) é feita, atualmente, no território nacional, quase sempre com o plantio de eucalipto.

Verifica-se em todo o mundo uma acentuada reação à monocultura do eucalipto, principalmente por apresentar este cultura efeitos nefastos em termos ambientais. As florestas homogêneas de eucalipto têm ocasionado problemas de erosão de solos, de degradação do terreno, de desertificação, de assoreamento, de alteração do regime hidrológico das bacias hidrográficas, de degradação da qualidade da água.

Estudos levados a efeito na Índia ("Inventário Ecológico sobre o Cultivo do Eucalipto") concluíram que o

Eucalipto destrói os sistemas de manutenção da vida, da seguinte maneira:

a) nas regiões áridas, a alta retirada de água do eucalipto interfere nos processos que reabastecem a umidade do solo e realimentam os mananciais, o que leva à aridificação do solo e ao esgotamento da água subterrânea;

b) quando plantado em terra agrícola fértil, e explorado em curtas rotações, o eucalipto gera pesados déficits de nutrientes, destruindo as condições de produtividade biológica;

c) nas regiões áridas, o eucalipto inibe a germinação e o crescimento de outras plantas através da alelopatia, ameaçando, assim, a produção de alimentos.

Acrescenta, ainda, o estudo que "juntos, estes complexos impactos multi-dimensionais do eucalipto sobre a umidade do solo e mananciais, sobre a fertilidade do solo, sobre a vida das outras plantas e sobre a fauna do solo, esgotam o potencial da terra para produtividade biológica. Os processos iniciados pelo cultivo do eucalipto em regiões áridas criam, dessa forma, a ameaça da desertificação".

A reposição florestal para fins industriais se faz, também, em larga escala com a utilização do "PINUS". Esta espécie é muito utilizada na indústria de papel e celulose, na produção de madeira serrada e aglomerados e na fabricação de resina. Do contingente de árvores plantadas no Paraná, cerca de 80% são constituídas de Pinus de diversas espécies.

As espécies (Pinus Elliotti e Pinus Taeda) introduzidas no País provenientes dos Estados Unidos são plantadas em larga escala na Região Sul, compreendendo os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná e Sul do Estado de São Paulo.

O consumo anual de produtos florestais nos três Estados da Região Sul equivale, hoje, a um corte de aproximadamente 300 mil hectares de florestas anualmente.

Em face desse consumo elevado, a Região Sul apresenta, hoje, um déficit de, aproximadamente, 180 mil hectares/ano. Para cobrir este déficit são abatidas imensas áreas de florestas nativas, com consequências incalculáveis para o meio ambiente.

Em substituição à floresta nativa, são implantadas florestas homogêneas, com utilização principalmente da araucária, do pinus e do eucalyptus.

Com a vigência de Lei nº 5.186, de 1966, que instituiu o primeiro incentivo fiscal para o setor de reflorestamento, o Governo Federal propiciou o incentivo indiscriminado de florestas homogêneas. Segundo dados do ex-IBDF, a área cadastrada e efetiva de florestamento por gênero, até 1981, na Região Sul, era respectivamente de 809,4 mil ha. e 694,9 mil ha., conforme quadro a seguir:

REGIÃO SUL
Área Cadastrada e Efetiva de Reflorestamento,
por gênero até 1961

ESTADO	Área (1.000 ha.)							
	Aracúzia		Pinus		Eucalyptus		Área total	
	cadast- rada	efet- tiva	cadast- rada	efet- tiva	cadast- rada	efet- tiva	cadast- rada	efet- tiva
Paraná	51,4	43,7	330,2	200,7	37,4	31,8	419,0	366,2
Santa Catarina	21,3	18,1	220,6	157,5	11,9	10,1	250,3	210,7
Rio Grande do Sul	8,8	7,9	95,4	85,8	32,4	29,2	136,6	122,9
Região Sul	81,5	69,7	646,2	544,0	81,7	71,1	805,9	699,8

Fonte: Inventário Florestal Nacional - Síntese dos Resultados, IBDF - 1965

A causa pela formação de florestas homogêneas, a devastação das coberturas vegetais nativas e o grande número de novos, por conta da redução de recursos de mão-de-obra, a falta de mão-de-obra local e o aumento da produtividade da terra, do produtor, devido ao desenvolvimento das atividades que se deram entre o 1940 e 1960, a se encontrarem próximas das cidades e, também, por causa do alto preço contínuo das terras.

NAO se leva em consideração, porém, que a formação de florestas homogêneas para fins industriais está ocasionando o aumento processo de concentração fundiária, cuja consequência imediata é inevitável e a incorporação das áreas das fazendas e médias propriedades rurais pelos grandes empreendimentos de reflorestamento e a consequente redução das áreas de produção de alimentos. Os dados nos mostram que nas áreas de formação de florestas homogêneas para fins industriais se estabelece uma completa dependência da região quanto à oferta de produtos alimentares básicos.

D outro fator que se tem que levar em consideração é que nas áreas de formação de florestas homogêneas para fins industriais verifica-se uma sensível redução do nível de emprego. A substituição das atividades agropecuárias e outras atividades que a manutenção de áreas florestadas absorve pouco força de trabalho.

A reposição florestal para fins industriais está ficando, portanto, cada vez mais dependente do aumento de produtividade em áreas a estas ligadas ecológica e a sobrevivência humana.

Por todos estes motivos, estamos apresentando a Comissão do Congresso Nacional, Projeto de Lei, que determina que as fazendas reflorestadas para fins industriais ultrapassem a área correspondente a 50% (cinquenta por cento) dos imóveis rurais, de cada município, esperamos, assim, estar contribuindo para o desenvolvimento de um meio ambiente agrícola e ecologicamente equilibrado.

DADE A relevância da proposta, esperamos contar com o apoio de todos os parlamentares na sua aprovação.

Sala das Sessões, em 27 de junho de 1963.

DEPUTADO JOSÉ TELINTO

**"LEGISLAÇÃO CITADA ANEXADA PELA
COORDENAÇÃO DE ESTUDOS LEGISLATIVOS-CeDI"**

LEI Nº 5.106 — DE 2 DE SETEMBRO
DE 1966

Dispõe sobre os incentivos fiscais concedidos a empreendimentos florestais.

O Presidente da República

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte lei:

Art. 1º As importâncias empregadas em florestamento e reflorestamento poderão ser abatidas ou descontadas nas declarações de rendimento das pessoas físicas e jurídicas, residentes ou domiciliadas no Brasil, atendidas as condições estabelecidas na presente lei.

§ 1º As pessoas físicas poderão abater da renda bruta as importâncias comprovadamente aplicadas em florestamento ou reflorestamento e relativas ao ano-base do exercício financeiro em que o imposto for devido, observado o disposto no art. 9º da Lei nº 4.506, de 30 de novembro de 1964.

§ 2º No cálculo do rendimento tributável previsto no art. 53 da Lei número 4.504, de 30 de novembro de 1964, não se computará o valor das reservas florestais, não exploradas ou em formação.

§ 3º As pessoas jurídicas poderão descontar do imposto de renda que devam pagar, até 50% (cinquenta por cento) do valor do imposto, as importâncias comprovadamente aplicadas em florestamento ou reflorestamento, que podera ser feito com espécies florestais, árvores frutíferas, árvores de grande porte e relativas ao ano-base do exercício financeiro em que o imposto for devido.

§ 4º O estímulo fiscal previsto no parágrafo anterior podera ser concedido, cumulativamente, com os de que tratam as Leis ns. 4.216, de 6 de maio de 1963, e 4.869, de 1 de dezembro de 1965, desde que não ultrapasse, em conjunto, o limite de 50% (cinquenta por cento) do imposto de renda devido.

Art. 2º As pessoas físicas ou jurídicas só terão direito ao abatimento ou desconto de que trata este artigo desde que:

- a) realizem o florestamento ou reflorestamento em terras de que tenham justa posse, a título de proprietário, usufrutuário ou detentores do domínio útil ou de que, de outra forma tenham o uso, inclusive como locatários ou comodatários;
- b) tenham seu projeto previamente aprovado pelo Ministério da Agricultura, compreendendo um programa de plantio anual mínimo de 10.000 (dez mil) árvores;
- c) o florestamento ou reflorestamento projetados possam, a favor do

Ministério da Agricultura, servir de base à exploração econômica ou à conservação do solo e dos regimes das águas.

Art. 3º Os dispêndios correspondentes às quantias abatidas ou descontadas pelas pessoas físicas ou jurídicas, na forma do art. 1º desta lei, serão comprovados junto ao Ministério da Agricultura, de cujo reconhecimento depende a sua regularização, sem prejuízo da fiscalização específica do Imposto de renda.

Art. 4º Para os fins da presente lei, entende-se como despesas de florestamento e reflorestamento aquelas que forem aplicadas diretamente pelo contribuinte ou mediante a contratação de serviços de terceiros, na elaboração do projeto técnico, no preparo do terreno, na aquisição de sementes, no plantio, na proteção, na vigilância, na administração de viveiro, a flores e na abertura e conservação de caminhos de serviços.

Art. 5º Ficam revogados o art. 23 e seus §§ 1º e 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 e o art. 40 e seus §§ 1º e 2º da Lei nº 4.862, de 20 de novembro de 1965.

Art. 6º Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 2 de setembro de 1966: 1455
da Independência e 78º da República.

H. CASTELO BRANCO

Octavio Bulhões

Severo Faundes Gomes

DECRETO-LEI Nº 1.508 — DE 23 DE
DEZEMBRO DE 1976

Dispõe sobre incentivos fiscais para empreendimentos florestais.

O Presidente da República

no uso das atribuições que lhe confere o artigo 85, item II, da Constituição.

Decreta:

Art. 1º A partir de 1º de janeiro de 1977 não mais serão concedidos, a pessoas jurídicas, incentivos fiscais para florestamento ou reflorestamento, nas condições previstas na Lei nº 5.106, de 2 de setembro de 1966.

Art. 2º As disposições do artigo anterior não afetarão os projetos já aprovados pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal — IBDF, nem os já em exame naquela entidade, na data de início da vigência deste Decreto-lei, que venham a merecer aprovação.

Art. 3º O presente Decreto-lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 23 de dezembro de 1976;
155º da Independência e 88º da República.

ERNESTO GEISEL

Alysson Paulinelli

João Paulo dos Reis Velloso

CARVÃO VEGETAL. ENERGIA LIMPA E RENOVÁVEL

LEGALIZE A SUA SITUAÇÃO



ITA



COM. SIDERURGICA PAINS

MANN
LORENTAL



Indústria e Comércio
de Cimento



COM. SIDERURGICA
CARBONÍFERO DE CALÇADO



Associação Brasileira de Carvão Vegetal

Av. Brasil, 9º Andar - Telefone: (031) 227-8811
219 - CEP: 30110-110 - Belo Horizonte - MG

BRASIL

EM NÃO DEVE NÃO TEME

As não foram feitas para prejudicar ninguém. Ao contrário, são elas que permitem os direitos e asseguram a justiça. O trabalho dentro da lei não precisa se preocupar com fiscalização, multas e fiscais "dores de cabeça". E para você também ter esta tranquilidade, basta seguir a sua situação. É muito simples. Leia com atenção este folheto e siga os procedimentos legais:

1) PRODUZIR CARVÃO VEGETAL

Para iniciar sua produção de carvão vegetal é necessário a obtenção da Licença de Desmate, bem como do Registro de Produtor de Carvão Vegetal, do pela Superintendência do IBAMA ou órgão estadual.

2) REQUERER SUA LICENÇA DE DESMATE

A Licença de Desmate é obrigatória e deve ser solicitada ao IBAMA mais próximo da sua propriedade ou ao órgão conveniado, apresentando os seguintes documentos:

- 01 cópia autenticada do registro ou prova de posse do terreno;
- 01 cópia autenticada do registro do INCRA (atualizado) para a planta topográfica da área (para área superior a 100 ha, no MS e para áreas superiores a 20 ha em GO);
- 01 cópia autenticada do registro de matrícula do imóvel (para áreas inferiores a 100 ha (no caso do MS));
- 01 cópia do CPF (Pessoa Física) ou do CGC (Pessoa Jurídica);
- 01 cópia do contrato de exploração ou procuração do proprietário da terra (para arrendatário) ou carta de concessão de uso (para proprietário);
- 01 cópia do memorial descritivo da área de Reserva Legal (para áreas superiores a 20 ha em GO);
- 01 cópia do memorial descritivo da área de Reserva Legal (para áreas inferiores a 20 ha em GO);
- 01 cópia do plano de manejo da área de Reserva Legal (para áreas superiores a 20 ha em GO);
- 01 cópia do plano de manejo da área de Reserva Legal (para áreas inferiores a 20 ha em GO);

Os planos de manejo devem ser elaborados pelo produtor ou por profissional habilitado em Engenharia Florestal, Agronomia ou Zootecnia, e devem conter as seguintes informações: localização da área, descrição da área, identificação das espécies nativas, cursos d'água, áreas de preservação permanente, áreas de reserva legal, áreas de proteção ambiental, áreas de preservação ecológica, áreas de preservação paisagística, áreas de preservação histórica, áreas de preservação cultural, áreas de preservação arqueológica, áreas de preservação paisagística, áreas de preservação histórica, áreas de preservação cultural, áreas de preservação arqueológica.

Os planos de manejo devem ser elaborados pelo produtor ou por profissional habilitado em Engenharia Florestal, Agronomia ou Zootecnia, e devem conter as seguintes informações: localização da área, descrição da área, identificação das espécies nativas, cursos d'água, áreas de preservação permanente, áreas de reserva legal, áreas de proteção ambiental, áreas de preservação ecológica, áreas de preservação paisagística, áreas de preservação histórica, áreas de preservação cultural, áreas de preservação arqueológica.

nativo proveniente de outros estados para o consumidor final em Minas Gerais.

A ATPF é fornecida pelo IBAMA em duas vias, devidamente personalizadas, aos detentores de licenças de desmate ou de planos de exploração florestal, em quantidade compatível ao transporte, por período de até 90 (noventa) dias. A 1ª via da ATPF deverá acompanhar obrigatoriamente o carvão vegetal, devendo o consumidor prestar conta ao IBAMA, na unidade que controla o seu registro, de todas as 1ª vias recebidas no mês, até o dia 15 do mês seguinte, juntamente com o Anexo III - Ficha de Controle Mensal, onde as ATPF's deverão estar devidamente relacionadas.

Caberá também aos produtores prestar conta ao IBAMA, na unidade onde as ATPF's foram adquiridas, de todas as 2ª vias emitidas no mês, até o dia 15 do mês seguinte, relacionando-as também no Anexo III - Ficha de Controle Mensal.

ATENÇÃO: As ATPF's para o carvão vegetal nativo têm uma taxa preta.

SE O CARVÃO E DE FLORESTA PLANTADA

O REGIME ESPECIAL DE TRANSPORTE - RET, através do uso dos carimbos padronizados, conforme os modelos 01 e 02 da Portaria nº 44-N, de 06/04/93, e a NOVA FISCAL do carvão (com os carimbos do RET ajustos preferencialmente no verso de todas as suas vias ou local de fácil leitura), são os documentos exigidos para acobertar o transporte de carvão vegetal de eucalipto proveniente de outros estados para o consumidor final em Minas Gerais.

Os usuários do carimbo Modelo 1, deverão prestar conta ao IBAMA, na unidade que autorizou o uso do RET, até o dia 15 do mês seguinte ao vencido, relacionando-os no Anexo III - Ficha de Controle Mensal. Também os consumidores, que receberem as NOTAS FISCAIS contendo o carimbo modelo 1, deverão prestar conta ao IBAMA, na unidade que controla o seu registro, relacionando-os no Anexo III - Ficha de Controle Mensal, até o dia 15 do mês seguinte ao vencido.

ATENÇÃO: SE O SEU CARVÃO É PRODUZIDO EM MINAS GERAIS, VOCÊ DEVERÁ SEGUIR A NOVA LEI FLORESTAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. CONSULTE O INFORMATIVO DO PRODUTOR RURAL "MINAS GERAIS TEM UMA NOVA LEI FLORESTAL"; TAMBÉM EDITADO PELA ABRACAVE; OU PROCURE A INDÚSTRIA QUE COMPRA A SUA PRODUÇÃO, OU MESMO O ESCRITÓRIO DO IEF MAIS

PROXIMO DE SUA PROPRIEDADE, MESMO CASO, AO INVEJA ATPF OU RET, VOCÊ DEVERÁ USAR A GUIA DE CONTROLE AMBIENTAL E O SELO AMBIENTAL.

COMO OBTER A ATPF:

O produtor deverá procurar o IBAMA mais próximo de sua propriedade, apresentando os seguintes documentos:

- Autenticação de desmate;
- Resquitecimento procedido pelo IBAMA ou órgão conveniado (fornece);
- Cartão de identificação;
- Carteira de identidade;
- CPF ou CGC (Pessoa Jurídica);
- Contrato de compra e venda devidamente registrado, habido em Cartório;

A ATPF será fornecida aos produtores em duas vias, devidamente relacionadas, estabelecidas na Labelada de Preços do IBAMA, considerando os custos de produção.

COMO OBTER O RET

O produtor deverá procurar o IBAMA mais próximo de sua propriedade ou órgão conveniado (no caso do MS), apresentando os seguintes documentos:

- Plano de corte ou informação de corte aprovada pelo IBAMA;
- Requerimento preenchido (conf. modelo RET-1A);
- Cartão de identificação;
- CPF ou CGC (Pessoa Jurídica);

PRODUTOR DE CARVÃO

CASO VOCÊ TENHA QUALQUER DIFICULDADE, AS EMPRESAS CONSUMIDORAS DE CARVÃO VEGETAL ESTÃO À SUA DISPOSIÇÃO PARA OUTRAS ORIENTAÇÕES.

SIGA CORRETAMENTE OS PROCEDIMENTOS LEGAIS. ASSIM ESTAREMOS TODOS GARANTINDO A BOA QUALIDADE DA SUA PRODUÇÃO E COLABORANDO PARA A CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE.

Degradação do solo pode prejudicar hidrelétricas

LANA ARAUJO
Do Rio de Janeiro

Uma usina hidrelétrica pode ter seu reservatório entupido por terra resultante de erosão? Ela pode deixar de produzir energia por causa disso? Não é bem assim mas é parecido. Maria do Carmo Amorim, engenheira de Furnas Centrais Elétricas explica que são feitos dois cálculos para a implantação de uma usina: a vida útil, que é a capacidade do reservatório diante do assoreamento da bacia, e a vida econômica, que é a capacidade dos equipamentos. Segundo ela, no Brasil, se constroem grandes represas com vida útil superior à econômica.

Entretanto, em novembro de 93, técnicos da Eletrobrás já demonstravam preocupação com a vida dos reservatórios no X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, promovido pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Nele, os engenheiros Sérgio Barbosa de Almeida e Newton de Oliveira Carvalho alertaram para problemas com a Usina de Mascarenhas (Rio Doce - ES), reclamaram a falta de recursos sobre sedimentação e alertaram que a política de construção de pequenos reservatórios pode aumentar esses problemas.

■ PROBLEMAS

A engenheira de Furnas explica que a redução do fluxo e da turbulência pela barragem dos rios e o conseqüente aumento de tempo de residência das águas no reservatório favorece a sedimentação dos sólidos dentro do reservatório. Ela aponta ainda que a produção de sedimentos decorre de ações antrópicas fora da área de ação das concessionárias de energia elétrica.

Para Maria do Carmo, a urbanização é um dos fatores determinantes deste processo. Além da cobertura vegetal e impermeabilização dos solos, as construções podem originar a erosão das terras e o aumento do transporte de sólidos para o leito dos rios. Nas áreas rurais, a erosão é provocada por desmatamento e uso de técnicas e culturas inadequadas para o terreno.

■ FUNIL

A técnica exemplifica sua preocupação com a Usina Hidrelétrica de Funil, na divisa dos Estados de São Paulo e Rio, no rio Paraíba. A bacia que abastece seu reservatório (de 40 Km²) cobre 34 municípios e tem 1,6 milhão de habitantes. Localizada numa região densamente industrializada, possui um nível de tratamento de esgoto de 72%, alto para o Brasil. Na re-

gião não houve crescimento industrial significativo nos últimos dez anos, embora lá estejam cidades como São José dos Campos e Taubaté.

A engenheira conta que a construção de Funil começou em 61 pela Companhia Hidrelétrica do Vale do Paraíba (Chevap) que foi incorporada posteriormente pela Eletrobrás. Sua primeira unidade entrou em funcionamento em 69. Funil foi projetada para cerca de 50 anos de vida econômica, mas foi construída numa época que ainda não havia legislação ambiental.

Hoje, Furnas é responsável pela manutenção da usina. Por tabela, também pela recomposição da degradação do solo e vegetação da época dos seus trabalhos e a conservação. Maria do Carmo lembra que o reflorestamento diminui o assoreamento e traz de volta a fauna e a flora terrestres.

■ LEIS

Segundo Maria do Carmo, o Código Florestal dispõe que a usina é responsável pela manutenção de 100 metros em projeção horizontal ao redor do reservatório com vegetação nativa. "Isso é muito difícil", reclama. Ela explica que o reservatório de Funil é bastante problemático porque, além das condições atuais na bacia, a área já foi muito degradada no século pas-

sado pela plantação de café com mão-de-obra escrava (cultura extensiva).

Para recuperar a região é necessário a implantação de um universo de produção de mudas, utilização de fertilizantes.

Furnas já iniciou o reflorestamento de uma área longa de quatro hectares de largura e pretende ampliar a faixa de plantio sem deixar de dar alternativas aos pequenos produtores.

■ PLANEJAMENTO

A engenheira de Furnas reclama que falta gerenciamento global para estes problemas, mas não existem verbas para as prefeituras fazerem este trabalho. "É preciso disciplinar o uso do solo. Existem realmente usinas com problemas de capacidade de geração mas o número delas não é significativo para o que já se construiu. O problema da má gerência do meio ambiente é que os acidentes comprometem o ecossistema. Hoje, existem critérios dentro da Eletrobrás que levam em conta o impacto ambiental. Mas não existe uma realidade social que absorva uma legislação tão bem feita", conclui.

A Embrapa do Rio é especializada em estudos de solos e já realizou entre outros, os levantamentos das regiões sob influência de Furnas (em 1962) e Três Marias (em 1978). O engenheiro agrônomo

mo Elias Mothci explica que os levantamentos podem ser feitos em diversos níveis de detalhe, resultando em mapas de aptidão das terras indicando utilização e áreas que devem ser reflorestadas ou que não podem ser alteradas. Mas esses estudos ainda não apontam problemas de assoreamento de usinas.

SUMMARY

Soil degradation and the inadequate utilization of the environment in the urbanization process has not compromised yet a significant number of reservoirs and hydroelectric plants. However, professionals of state-owned electric companies such as Eletrobrás and Furnas are concerned about the subject. Brazil already counts on an environmental legislation which regulates soil conditions around a reservoir, including even the size of the area to be managed. Funmil Hydroelectric Plant, in Paraíba Valley, administrated by Furnas constitutes an example of inadequate occupation of soil since last century and also of a disorderly occupation.

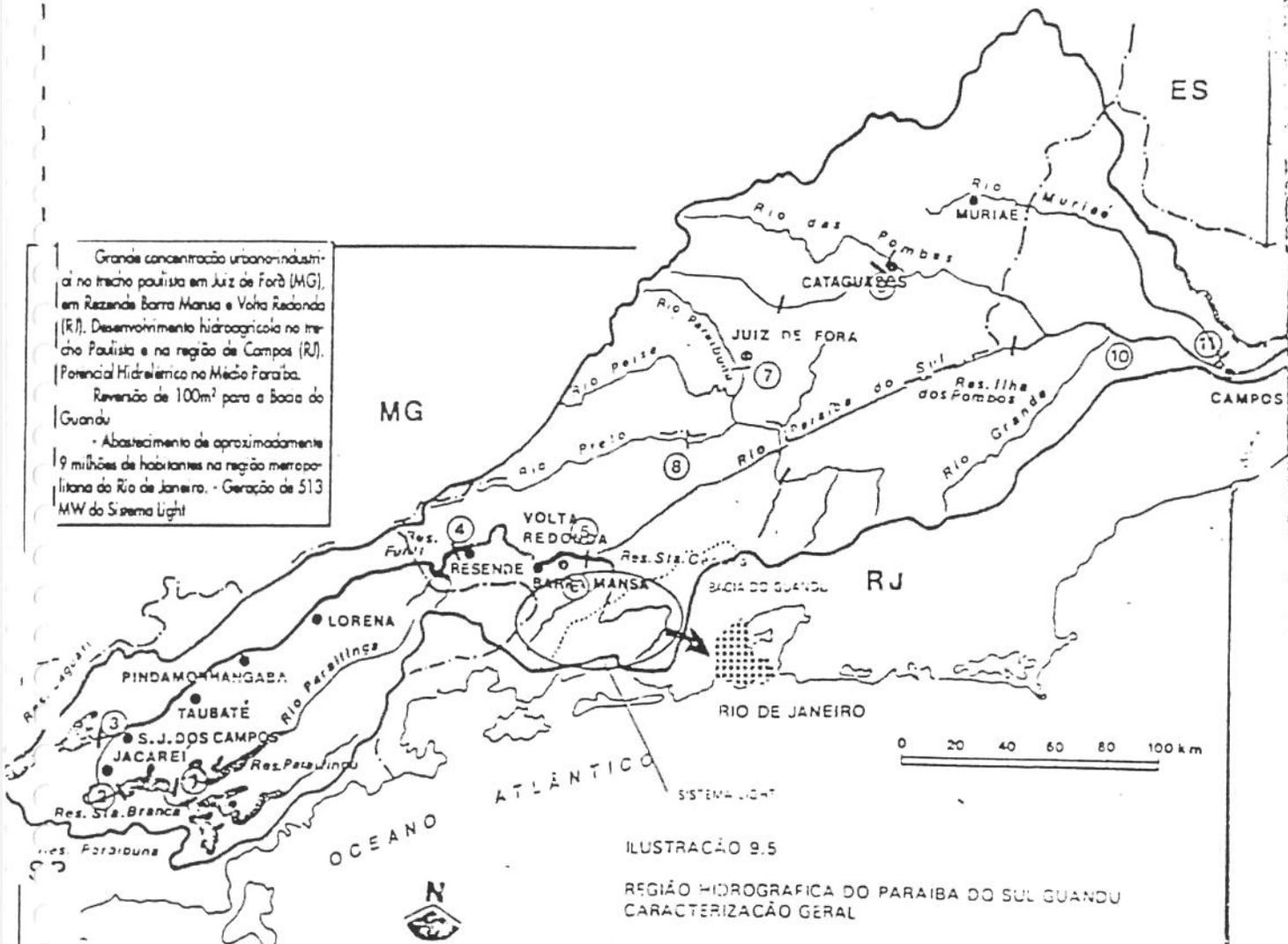
CLIPPING

DATA: 22/09/94 Nº: 181

219

FOLHA DO MEIO
AMBIENTE

Brasília, agosto de 1994



Grande concentração urbano-industrial no trecho paulista em Juiz de Fora (MG), em Resende Barra Mansa e Volta Redonda (RJ). Desenvolvimento hidroagrícola no trecho Paulista e na região de Campos (RJ). Potencial Hidrelétrico no Médio Paraíba. Reversão de 100m² para a Baía do Guandu.
- Abastecimento de aproximadamente 9 milhões de habitantes na região metropolitana do Rio de Janeiro. - Geração de 513 MW do Sistema Light

ILUSTRAÇÃO 9.5
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARAIBA DO SUL GUANDU
CARACTERIZAÇÃO GERAL

A degradação dos solos e a utilização inadequada do meio ambiente no processo de urbanização podem comprometer o reservatório das usinas hidrelétricas.

Na região hidrográfica do rio Paraíba do Sul (foto) há uma grande concentração urbano-industrial, com todos os problemas dela decorrentes.

OS BARÕES DA PRIVATIZAÇÃO



Gerda
e Bozano
em São Paulo

Odebrecht
e Bozano
do Norte

Por MIRIAM LEITÃO

Do-lhe uma, dou-lhe duas, dou-lhe três! Um banqueiro, JULIO BÓZANO, um empreiteiro, EMILIO ODEBRECHT, e um industrial, JORGE GERDAU, descobriram que essas palavras mágicas podem fazer deles homens ainda mais poderosos do que já são. Com apetite voraz e esperteza de raposas, perceberam que é preciso nem mais do que vontade para vencer, de forma vantajosa, os milionários leões de privatização das estatais. E, com uma receita que mistura ousadia e jogadas nem sempre elegantes, estão a ponto de assumir o controle dos mais importantes setores da indústria nacional.

Os compradores da CSN batem o martelo: derrota de Bozano



O governo avisou Bozano que não queria ver um monopólio público transformado em monopólio privado. Ele respondeu: "Vão dizer isso a Emílio Odebrecht".

Uma chuva forte despençou durante 20 minutos sobre a Praça XV, às seis da tarde do dia dois de abril, assim que o leiloeiro Danilo Ferreira considerou vendida a Companhia Siderúrgica Nacional. Estava uma balbúrdia na Bolsa de Valores do Rio. Os repórteres andavam de um lado para o outro, meio tontos, ao sabor de informações desencontradas. Advogados do PDT garantiam que tinham mais uma liminar suspendendo o leilão, funcionários do BNDES diziam que agora a sorte já estava lançada, um grupo de deputados do PDT queria parar a venda no peito, enquanto lá de fora ainda vinham gritos de manifestantes contra a privatização e latidos dos cachorros da polícia. Uma jovem repórter de "O Globo", que durante o dia exibira uma postura neutra, deixou cair a máscara: "Absurdo! Entregaram a CSN pelo preço mínimo!"

Lá fora a chuva castigava. Parecia ser mandada pelo próprio espírito de Getúlio Vargas, invocado no tijoloço daquele dia de Leonel Brizola. Mais perplexo talvez ficasse o velho Getúlio, se visse o que acontecia no número 400 da avenida que leva o seu nome. Na sede da corretora Graphus começaram as comemorações dos novos donos da siderúrgica, construída com dinheiro americano no começo dos anos 40: em vez de sisudos capitalistas, trocaram brindes jovens executivos de bancos, donos de uma indústria têxtil paulista e toda a diretoria do sindicato dos metalúrgicos de Volta Redonda.

Enquanto os irredentistas da CUT continuavam se encharcando na praça, outra parte da classe operária ia ao paraíso entornando algumas doses de uísque. Mais infelizes do que os cutistas da Praça talvez só os diretores do Banco Bozano Simonsen. Eles estavam enfrentando sua segunda derrota na estratégia de se tornar o maior grupo privado na área siderúrgica brasileira.

O Banco Bozano foi quem descobriu como se ganha um leilão de privatização sem investir muito dinheiro. Basta jogar bem o jogo de ir amarrando possíveis interessados em uma mesma costura, entitular-se o líder deste grupo de investidores, escrever um pré-acordo de acionista garantindo para si a presidência do conselho de administração da nova empresa e ir para o leilão com todo o jogo armado.

No tenso leilão da Usiminas, a imprensa gastou páginas,

filmes e rolos de fita para registrar a pancadaria na Praça XV, o desfile de empresários, banqueiros e autoridades no pregão da Bolsa. E nada daquilo era importante. "Um leilão se decide na véspera", conta Cristiano Buarque Franco Netto, vice-presidente do Banco Bozano Simonsen.

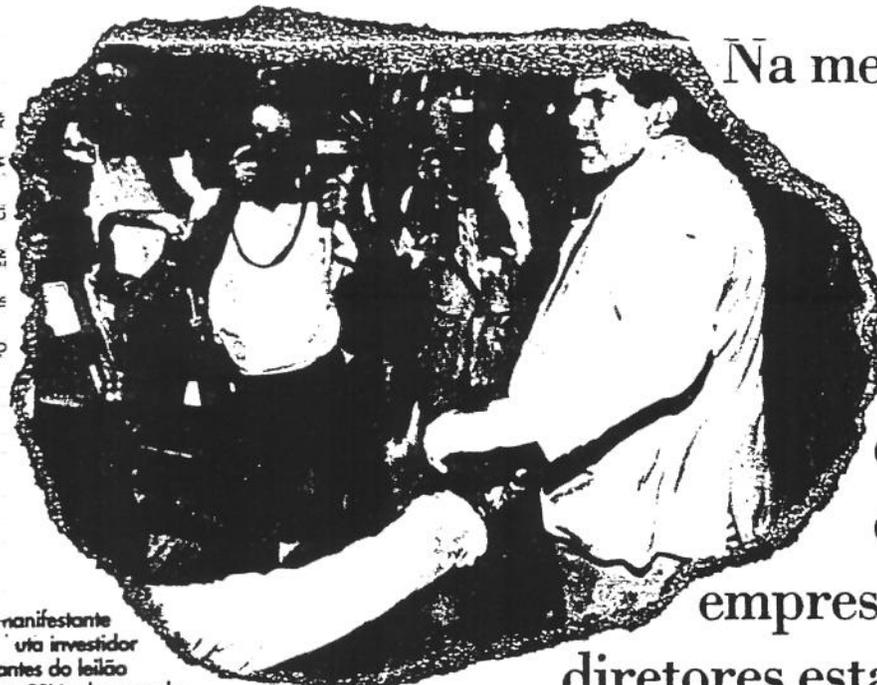
Inexperientes, os repórteres entenderam ao final do leilão que ninguém comprara a Usiminas. Ou seja, que ela se transformara numa daquelas empresas americanas, como a IBM, por exemplo, com o capital tão pulverizado que o dono não tem rosto. Ou então é aquela velhinha que, com o seu guarda-chuva, não perde uma assembléia de acionista. Até Fernando Collor não entendeu o que havia se passado. Tanto que perguntou a seus assessores quem tinha comprado a empresa e eles responderam que eram fundos de pensão e a Vale. Errado. Os jornalistas só começaram a entender o que tinha acontecido quando receberam os primeiros telefonemas de Cristiano Buarque, conhecido de nove em cada dez repórteres de economia do Rio, proclamando o seu banco como o vencedor. Muita gente estranhou. Afinal, o banco só comprara 6% do capital da empresa, como poderia ser o dono? Mas era.

Há um fascinante jogo de cartas por trás da venda de cada empresa estatal. Tudo é bem mais emocionante do que parece pelos relatos secos dos repórteres da imprensa diária.

Não havia um repórter sequer no auditório do Banco Bozano Simonsen no final da tarde daquele 24 de novembro de 91, quando um grupo de dez bancos comemorou a batida do martelo transmitida por canal interno de televisão, diretamente da Bolsa de Valores. Ali, no número 138 da avenida Rio Branco, era que as coisas aconteciam, mas a imprensa estava ocupada demais em registrar o aspecto formal do acontecimento.

UM "MICO" DOURADO

Toda a articulação fora comandada por Júlio Bozano, um gaúcho de 56 anos, grossos óculos escondendo os olhos azuis e jeito de quem tem vocação de vencedor. Ele mais uma vez transformava prejuízo em lucro. A operação, que terminou com êxito na compra da Usiminas, começou dois anos antes quando ele percebeu que havia feito uma burrada, a compra de US\$ 120 milhões de debêntures da Siderbrás, e agora começava a temer que os papéis jamais fossem resgatados. Pediu que seus especialistas montassem estudos sobre privatização e entendeu que



manifestante
vira investidor
antes do leilão
CSN: alvo errado

Na mesma época em que a construtora se uniu à Unipar, o grupo Ipiranga, que estava na disputa, descobriu que os telefones da empresa e da casa de seus diretores estavam grampeados.

mais cedo ou mais tarde o processo seria iniciado. Nada melhor do que comprar estatais com o seu "mico". O modelo de privatização, não por acaso, aceitava estes e outros "micos" em troca de ações de empresa. Vários outros banqueiros estavam com suas carteiras empanturradas de papéis sem valor.

Chamadas até hoje de "moedas podres" elas permitiram e continuam permitindo lucros fantásticos aos intermediários do mercado financeiro. O BNDES continua recebendo os papéis como se eles valessem o que está escrito, enquanto no mercado esses papéis são vendidos por no máximo a metade do seu valor. Para se ter uma idéia, quem quisesse comprar Título da Dívida Agrária, por exemplo, três semanas antes do leilão da CSN, pagaria o papel por 32% do seu valor. E depois poderia entregá-los ao BNDES como se valessem 100%. Esses papéis trocam intensamente de mãos distribuindo lucros e comissões de venda de um lado para o outro. Nesse jogo, só há um perdedor: o governo, que finge não ver que existe este mercado secundário.

Júlio Bozano viu que ele existia desde o primeiro momento e começou a montar o consórcio de compradores da Usiminas. Todos os outros têm participações ainda menores que Bozano, por isto ficou fácil agregá-los sob o seu comando. Completada a operação com êxito, o banqueiro dava o primeiro passo para se transformar num "Barão do Aço". Nada mal para quem fora um dos piores alunos da sua época de colégio. Mais esperto que estudioso, Bozano decidiu chamar para montar com ele uma corretora o primeiro aluno da classe: Mário Henrique Simonsen. A corretora virou banco e, agora, líder de um complexo industrial.

Quando o governo pôs à venda a Companhia Siderúrgica de Tubarão, Júlio Bozano foi de novo à luta. Conseguiu montar um consórcio do qual participou até a Vale do Rio Doce, que, pela primeira vez, se negara a participar do acordo de véspera com Bozano. De Tubarão, o grupo é, claramente, o maior sócio: tem 30% do capital e manda e desmanda na Companhia.

MONOPÓLIO TRANSFERIDO

Bozano foi duas vezes à Usiminas e uma vez à CST. Mas sabe tudo o que se passa lá. Tem histórias animadoras para contar. Fará os mesmos investimentos que o governo havia programado para a Companhia, só que com uma diferença: em vez de custar US\$ 600 milhões, vai custar US\$ 300 milhões. Estava tudo com overprice, pela ineficiência dos administradores.

Tubarão, que em dez anos de vida nunca deu lucro para o governo, dará lucro este ano na mão de Júlio Bozano. Ele parece viciado em siderurgia. Tanto que não comprou a Acesita, porque perdeu para o fundo de previdência dos funcionários do Banco do Brasil e só não comprou a CSN porque o governo resolveu endurecer.

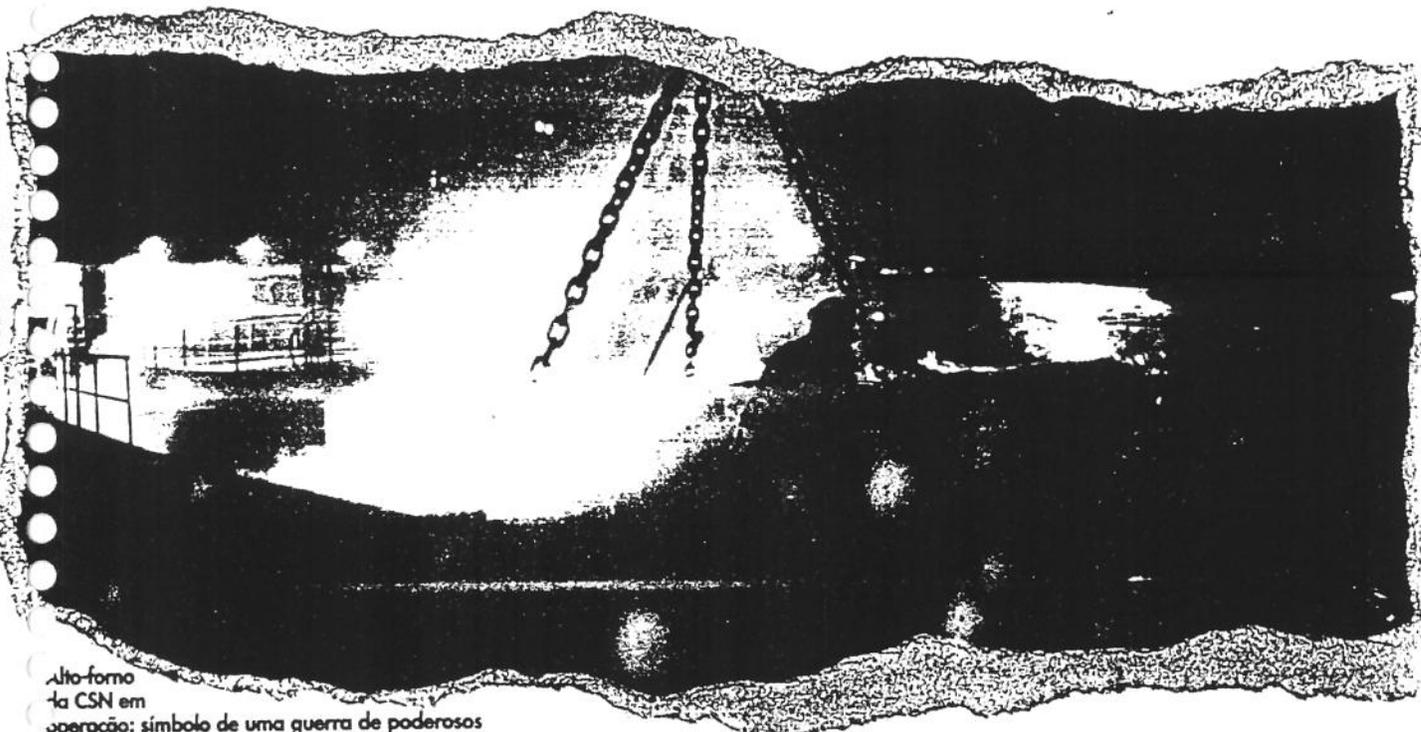
Dizem no mercado financeiro que Júlio Bozano recebeu um recado do Palácio do Planalto, avisando que não comprasse mais nenhuma siderúrgica, porque o governo não queria ver um monopólio público ser transformado em monopólio privado. No banco juram que isto não ocorreu. No mercado financeiro dizem mais. Contam que ele teria respondido: "Ora, vão dizer isto a Emílio Odebrecht". Odebrecht está avançando com o mesmo apetite sobre o setor petroquímico e ninguém tenta conter-lhe o ímpeto.

O que é verdade, no caso da CSN, é que a Vale do Rio Doce fez oscilar o pêndulo a favor do grupo Vicunha-Bamerindus e contra o Banco Bozano. Os dois grupos chamaram a empresa para participar de um consórcio para comprar a siderúrgica. A Vale era uma aliada de peso: estava disposta a comprar integralmente os 10% reservados para as empresas estatais. Convidada pelos dois grupos, o coração da Vale balançava. Até que o presidente da empresa recebeu um recado direto do ministro Paulino Cícero, das Minas e Energia: "Consultado, o Planalto disse que a Vale só pode ficar onde estão os funcionários". A Vale teve então que aderir ao grupo Bamerindus-Vicunha e, desta forma, o grupo Bozano perdeu a disputa. "Nós queremos que haja pelo menos dois grupos siderúrgicos fortes na economia brasileira. Não pode ser um só", explica o secretário de Minas e Metalurgia, Luiz André Ricco Vicente.

A idéia no grupo Bozano não é de parar por aqui. É, se possível, integrar a siderurgia brasileira com a da Argentina. Por isso, o grupo participou de um leilão em Buenos Aires e comprou uma participação na Somisa, a maior indústria siderúrgica dos argentinos. E quando INTERVIEW perguntou a Júlio Bozano se ele estava pensando em participar dos futuros leilões de privatizações, ele fez um ar misterioso e respondeu: "Qui lo sá?" No governo, tudo o que se sabe é que é preciso evitar superpoderes.

UM PADRINHO MUITO ESPECIAL

Mas, como diria Bozano, alguém precisa dizer o mesmo em relação a Emílio Odebrecht. Ele anda comprando tudo quanto é



Alto-forno
da CSN em
operação: símbolo de uma guerra de poderosos

indústria petroquímica que o governo põe à venda e está se transformando de construtor em "Barão da Nafta".

Dizem que um ex-diretor do grupo Odebrecht, que atende pelo nome de Eliseu Resende, foi quem preparou a estratégia da entrada do grupo no setor petroquímico. Pelo menos é isto que disseram os amigos de Eliseu, quando queriam provar que ele estava preparado para dirigir a economia brasileira. Mas o grupo não parecia ter uma estratégia quando o governo começou a vender as empresas petroquímicas. Como um dos participantes do setor, totalmente dominado pelo Estado àquela altura, Emílio Odebrecht liderou uma série esquisitíssima de reuniões em São Paulo. Era uma verdadeira conspiração contra a privatização.

Isto foi no final de 91, quando o BNDES, presidido por Eduardo Modiano, começou a preparar a venda da Copesul, a poderosa e eficiente central petroquímica instalada no Rio Grande do Sul. Odebrecht reuniu vários empresários do setor e aliou-se à Petrobrás. Esta aliança de empresários e dirigentes da Petrobrás fez o que pôde para impedir a venda das petroquímicas estatais. Houve uma reunião em que Emílio Odebrecht voltou-se para o então presidente da Petrobrás, Ernesto Weber, e disse: "O setor ainda não pode viver sem o Estado".

É fácil imaginar por quê. Nada mais confortável do que ter um sócio estatal que fornece, durante anos, matéria-prima subsidiada, banca todos os aumentos de capital, financia a juros baixos os investimentos e, se der tudo errado, socializa o prejuízo. Foi uma luta e tanto. Os aliados antiprivatização foram para o Congresso e conseguiram introduzir num projeto sobre um assunto inteiramente diferente uma cláusula registrando que a Petrobrás ficaria com pelo menos 30% das ações das centrais petroquímicas privatizadas, podendo ter até 45%. Quando Modiano foi reclamar com o deputado Manoel de Castro, relator da matéria, ele estranhou. "Foi o próprio governo quem pediu isto", disse. Nesta luta "Kramer VS Kramer", Modiano perdeu alguns meses até que conseguiu pôr a primeira petroquímica à venda.

Emílio Odebrecht continuava sem muita disposição no negócio. Entrou no consórcio que comprou a Copesul, mas apenas como um modesto participante. Os novos donos da Central do Sul passaram a ser a Odebrecht, a alemã Hoechst, o grupo Ipiranga e uma empresa que atende pelo nome de PPH, na qual a Odebrecht tinha uma pequena participação.

O outro sócio da PPH era o próprio governo, que tinha a parte

do leão. Por isso, meses depois a empresa foi a leilão, Emílio decidiu dar o troco e criar caso. Como acionista minoritário, ele tinha seus direitos. Para vender a empresa, o BNDES precisava da concordância da Odebrecht para alterar um pequeno detalhe no acordo de acionista. Emílio disse não e embarcou para a Europa. O diretor da área de petroquímica da empresa, Alvaro Cunha, ficou empacado. Não avançava um milímetro, por mais que o BNDES argumentasse. Até que chegou o dia limite para publicar o edital do leilão.

Eduardo Modiano, um "judeu teimoso", na sua própria definição, decidiu resolver tudo a seu modo e telefonou para o pai de Emílio, o velho Norberto Odebrecht. Minutos antes de o veterano construtor vir ao telefone, Modiano foi informado por um assessor que Norberto estava se recuperando de uma cirurgia. Constrangido, Modiano atrapalhou-se todo: "Desculpe incomodá-lo, dr. Norberto. Soube que o senhor sofreu uma siderurgia..." Cirúrgico, Norberto Odebrecht resolveu tudo: ouviu Modiano e em seguida mandou Cunha ligar de volta dizendo que concordava com tudo do qual discordara antes. E assim foi vendida a PPH. Adivinhem para quem? Para a Odebrecht, que entrou no leilão e disputou até a última ação. Com isso, ficou dona da PPH, uma empresa que produz uma coisa chamada polietileno de baixa densidade, que serve para fazer plástico de má qualidade. Mas o mais importante é que, tornando-se dona da PPH, abocanhou uma parcela maior da Copesul. Mas não parou aí.

UM RIO DE ÁGUAS TURVAS

A indústria petroquímica foi instalada na época do presidente Ernesto Geisel. A idéia, que produziu várias teses acadêmicas e até livros de "brasilianistas", era montar uma tríplice aliança entre o setor privado, o estatal e o capital estrangeiro. Assim, foram construídas três centrais petroquímicas no país: a Copene, na Bahia, a Copesul, no Rio Grande do Sul, e a PQU em São Paulo. Como o Estado era sócio nos três negócios e o único fornecedor de nafta, a matéria-prima principal desta indústria, elas não competiam entre si. O Estado, através da Petroquisa, chefiava o cartório. Uma central petroquímica faz a primeira transformação industrial da nafta e produz a matéria-prima que vai ser usada por centenas de indústrias de segunda e terceira geração que produzem plásticos, tecidos, tintas, embalagens, químicos, detergentes

Os Barões da Privatização

224

tes, colas, etc. etc. São tantos os produtos que nascem desta mesma mãe que o jargão da indústria pegou emprestado uma linguagem fluvial: elas se dividem em "empresas a jusante e a montante". Se existe um rio principal nesta Bacia, que serve de nascente para vários riozinhos, é a Central Petroquímica.

Controlar as três centrais brasileiras é ter o poder de secar leite de rio ou fazê-lo caudaloso. Foi isto que, pelo visto, a Odebrecht percebeu. Um ex-consultor da empresa conta que ela trouxe de volta para o Brasil US\$ 600 milhões que estavam no exterior. Numa época em que as empresas brasileiras têm pouco dinheiro em caixa, essa montanha de dólares confere à construtora poderes imperiais.

Por isto é que muita gente do setor acredita que a idéia do governo de exigir 30% de cruzeiros e afastar os fundos de pensão da privatização da Poliolefinas garantiu que o vencedor fosse a Odebrecht. Só ela conseguia arrumar, da noite para o dia, US\$ 25 milhões cash. De fato, a construtora entrou no leilão e em dois minutos comprou a empresa pelo preço mínimo. Em Brasília, muita gente no governo comemorava o feito, como uma demonstração de que o governo Itamar faria a privatização. Esses ministros, que troçam nas sílabas quando pronunciam a palavra Poliolefinas, não demonstraram ter a menor noção do que estavam acabando de vender. Na verdade, a construtora, ao comprar a Poliolefinas, estava abocanhando mais um naco da Central Petroquímica do Sul, da qual a Poliolefinas era um dos sócios estatais.

Nada demais, se a Odebrecht só controlasse a Copesul. O problema é que, junto com o Banco Econômico, a Construtora detém 48% da Copene, a Central do Nordeste. Os outros 48% são da Petroquisa, subsidiária da Petrobrás. E os restantes 4% foram vendidos em bolsa. Dizem que os verdadeiros donos destas ações são os donos da Odebrecht e do Econômico. Os dois grupos são tão íntimos, operam tão juntos, que têm até um acordo: a construtora só pode comprar "moeda podre" do banco. Sócios-irmãos, eles são os verdadeiros controladores da Copene.

Sobra a central de São Paulo, a PQU, que vai ser privatizada este ano. Seu maior sócio privado é a Unipar. E sabem quem tem 14% das ações da Unipar? A Odebrecht. Se a empresa comprar mais ações da PQU pode-se imaginar que terá poderes de, ao fechar suas comportas, secar muito riozinho a jusante.

Mas o que ninguém sabe é que houve uma briga interna do setor petroquímico, por trás da venda da Poliolefinas, digna de enredo de filme de espionagem. Essa história secreta começou quando o grupo Ipiranga, dos Gouveia Vieira, propôs à Suzano e à Unipar a formação de um consórcio para a compra da empresa. A idéia é que o sócio majoritário da Unipar, Paulo Geyer, rompesse com o seu sócio Odebrecht e passasse para o outro lado. Sozinhos eles são fracos. Juntos podem se opor ao poder da Odebrecht. Geyer concordou e começou a se preparar o consórcio. Havia um problema: o Bank of America tinha 4% das ações da Poliolefinas. Isto garantiria o controle para quem comprasse as ações que seriam leiloadas. Era um trunfo importante. Geyer combinou com os Gouveia Vieira que entraria em contato com Joel Korn, o presidente do banco, para comprar. O tempo passou e Geyer foi enrolando com uma conversa

de que ligaria no dia seguinte. Uma noite, um dos irmãos Gouveia Gouveia cansou de esperar e ligou diretamente. Ouviu de Joel Korn que já tinha vendido as ações, mas que não podia revelar o nome do comprador.

No dia seguinte, os jornais publicaram, para a surpresa dos grupos Ipiranga e Suzano, uma nota oficial em que Paulo Geyer dizia que continuaria tendo como sócio a Construtora Odebrecht. Foi assim que eles souberam que não haveria mais o consórcio que tentavam montar. Geyer se uniu definitivamente à Odebrecht e comprou a empresa. Mais tarde, menos na época deste rompimento, o grupo Ipiranga descobriu que os telefones da empresa e da casa de alguns de seus diretores estavam sendo tapados. Eles não culpam o governo nem os arapongas oficiais pela espionagem. Eles têm lá no grupo uma forte suspeita de quem andou desbilhotando suas conversas.

No governo, dão de ombros quando se fala deste excesso de poder da Odebrecht. "Deixa que o mercado acabará regulando", afirma um ministro. Nos Estados Unidos e Europa, ninguém fica esperando por uma divindade, o mercado. O assunto é tratado pelas leis antitruste que impedem as excessivas concentrações.

Um sinal de que alguma coisa estava dando errado ocorreu quando se ouviu dizer que o grupo Gerdau fechou uma empresa que acabara de comprar num leilão de privatização: a Cosinor. Ao contrário dos outros dois barões que a privatização está consagrando, Gerdau é um velho industrial. Fabrica há anos uma coisa que se chama aço não plano. Tudo que não é chapa, é aço não plano. Serve para fabricar de parafusos a arame. "Já fechei mais de cinquenta usinas na minha vida. Esta não vai ser a primeira nem a última", explicou Jorge Gerdau à INTERVIEW.

Dito assim, parece que o "Barão do Aço Não Plano" é uma espécie de terror dos laminadores. "Fechei a laminação na Cosinor porque o mercado interno caiu 30%, a empresa era deficitária e eu quero ser mais competitivo internacionalmente", conta Gerdau. Todos motivos justos. Qualquer capitalista pode e deve tomar decisões que o tornem mais competitivo. Acontece que sobra a pergunta: por que comprou? O empresário, que antes comprara a Usiba, a Aços Finos Piratini, uma indústria no Chile e outras pequenas usinas vendidas pelo BNDES, diz que não tinha idéia de que a situação da companhia era tão ruim. "Sabe como é? Na privatização a gente compra uma caixa preta", diz.

Modiano discorda inteiramente: "Todas as informações sobre as companhias são divulgadas nos editais", garante. Os seiscentos empregados demitidos acham que ele comprou porque queria eliminar uma concorrência. A empresa não chegava a ameaçá-lo, mas a verdade é que comprando usinas aqui e ali ele está se tornando um gigante do setor: hoje já produz 50% de todo o aço não plano no país. Se comprar a Açominas, ficará com algo como 80% do mercado. A Açominas será vendida no dia 26 de julho e Jorge Gerdau admite que está na disputa. "Estou considerando a possibilidade. Não nego que esteja interessado", afirma.

Hoje poucos têm dúvidas de que o processo de privatização é necessário, mas é evidente que, se não se tomar cuidado, o país pode acabar sendo dominado por barões industriais, donos da oferta e do preço. "O Brasil precisa há muitos anos de uma lei antitruste. Não só porque está privatizando empresas estatais. Sempre precisou", diz Eduardo Modiano.

O Brasil é um país curioso. Ele não gosta de capitalismo, detesta competição. A resistência à privatização tem sido maior do que se supõe. Aquela gente que fica na Praça XV chutando traseiro de investidor tem mais aliados do que imagina. Algumas histórias de Modiano ilustram bem isto.

Para publicar o edital de privatização da Light, por exemplo, ele precisou fugir, literalmente, do então ministro Pratini de Moraes. Pratini, um empresário do setor petroquímico, estava no governo teoricamente como representante do setor privado. Devia gostar de quê? De privatização. O BNDES, no finalzinho do governo Collor, tentou pôr a Light e a Escelsa no processo de privatização. Elas são as únicas distribuidoras de energia federais, por isto podem integrar o programa. As outras pertencem aos governos estaduais.

Pois bem. Quando o assunto começou a ser discutido, Pratini foi pondo obstáculos. Modiano foi a Collor e perguntou como deveria

tratar o assunto. Collor disse que tocasse à sua maneira e que Pratini iria ligar dando o seu aval. Como o ministro não ligou, Modiano foi tocando assim mesmo. Quando o edital estava para ser publicado, o ministro soube e quis parar tudo. Modiano então arquitetou um plano: preparou o edital e, um pouco antes de distribuir para a imprensa, mandou-o por fax para o ministro, dando a seguinte ordem a seus assessores: "Assim que acabarem de passar o documento, desliguem o fax e todos os telefones do gabinete". Modiano e seus colaboradores foram todos juntos para o Barracuda, um restaurante na Marina da Glória, para ficar longe do alcance do Pratini. Estavam todos festejando, quando aparece Valença, o motorista, carregando o celular na mão. Eles haviam esquecido do celular. Engolindo em seco, Modiano resolveu atender. Era o secretário executivo do Ministério da Economia, Luiz Antônio Gonçalves: "Modiano, o Pratini está ligando feito um louco para o Marcílio para saber onde está você". Modiano contou a verdade e Gonçalves contou-a a Marcílio, que estava a seu lado, com o Pratini pendurado no telefone. Marcílio, que, como bom católico, detesta falar mentira, deve ter ficado ruborizado quando garantiu a Pratini que não havia encontrado Modiano. O pecado não trouxe nenhuma recompensa. Logo depois caiu o governo e o processo da Light foi arquivado. ①



Siderúrgicas privatizadas lutam para se encaixar nas novas regras

O destino das empresas estatais que já estão nas mãos da iniciativa privada

Usiminas

Como chefe do programa de privatização, a Usiminas sem das mãos do governo em novembro de 1991. Passado um ano e cinco meses, a empresa está com sua saúde financeira equilibrada e vem buscando, principalmente, a ampliação do mercado. "O que antes a gente demorava um mês para fazer, agora são necessários cinco ou seis dias", comemora o presidente Rinaldo Soares, que antes da venda já dirigia a empresa.

Quando aos empregados, que adquiriram 10% das ações ordinárias - que dão direito à voto - as opiniões se dividem. O Sindicato dos Metalúrgicos de Ipatinga assegura que foi um excelente negócio, já que eles receberam só no ano passado US\$ 1,8 milhão em dividendos. A oposição, por sua vez, adverte que os ganhos passaram por si e quem ficou sem emprego está passando dificuldades financeiras. Esse ano, segundo Rinaldo, serão dispensados 1 mil empregados.

Cosinor

A venda da Cosinor (Companhia Siderúrgica do Nordeste) foi um dos maiores fiascos do programa de privatização. O grupo Gerdal, majoritário, não pensou duas vezes para desativar a empresa e dispensar seus 600 funcionários. O objetivo da compra foi garantir a fatia do mercado nordestino de vergalhões - cerca de 10% - que pertenciam a Cosinor.

Alguns equipamentos chegaram a ser desmontados e transferidos para uma siderúrgica na Argentina, que também pertence ao grupo. "O objetivo foi acabar com a concorrência e criar um monopólio", acusa o diretor do Sindicato dos Metalúrgicos de Pernambuco, José Francisco Oliveira.

Calendário das siderúrgicas privatizadas

Empresa	Data da Venda	Valor(US\$)	Compradores
Usiminas	24/10/91	1,49 bi	Consórcio liderado pelo banco Bozano, Simonsen(51%)
Cosinor	14/11/91	13,6 mi	Grupo Gerdal(89,9%)
Piratini	14/02/92	106,2 mi	Grupo Gerdal(89,11%)
CST	16/07/92	305,7 mi	Bozano, Simonsen(25,8%), Vale do Rio Doce(20,79%) e Unibanco(18,32%)
Acesita	22/10/92	752,6 mi	Previ, Sistel, Real Grandeza, Postales, Previ-Banerj(40%) Safra, Itamarati e Real(11%)



Piratini

A Aços Finos Piratini também foi adquirida pelo grupo Gerdal, mas teve uma sorte melhor do que a sua irmã Cosinor. Considerada a quarta maior empresa de aços especiais do país, metade de seus 1 mil e 400 funcionários foram logo afastados, com o objetivo de conter os gastos.

A Piratini, criada por Leonel Brizola, em 61, quando ele esteve à frente do governo do Rio Grande do Sul é operacionalmente viável, mas vinha apresentando sucessivos resultados negativos em função dos empréstimos externos que contraiu. Do mix de produção da empresa fazem parte nada menos do que 270 tipos de peças em aço inoxidável, que são vendidas, não só no mercado interno, mas também nos EUA, China e no leste europeu.

CST

Demissões voluntárias. Assim foram batizados os cortes de pessoal na CST (Companhia Siderúrgica de Tubarão), vendida em julho do ano passado. Dos seis mil funcionários, ficaram quatro mil, o que representou uma boa racionalização de custos para a empresa.

A relação mantida por Vitória com a empresa é quase a mesma que Volta Redonda tem com a CSN. O desemprego ocasionado tumultou a vida na ilha, que só agora começa a se recuperar das perdas que sofreu. Também como a Companhia Siderúrgica Nacional, a CST é uma empresa moderna, bem equipada, mas que foi muito afetada pela conjuntura de preços baixos que atingiu seu principal produto, a placa de aço.

Acesita

Privatizada há pouco mais de cinco meses, a Acesita vem sofrendo uma profunda transformação estrutural. De imediato, dos oito mil funcionários ficaram apenas seis mil e os cortes não devem parar por aí. Nem as chefias foram poupadas. Sem pesar, o presidente Wilson Brumer passou a guilhotina em 60% delas, mas em contrapartida garantiu uma economia anual de US\$ 25 milhões.

— A empresa só irá sobreviver se for eficiente - ressaltou, pouco preocupado com a dependência que Timóteo mantém com a siderúrgica. Dois terços dos 50 mil moradores do município sobrevivem em função da empresa.

Estudo coloca programas de privatização em dúvida

227

Estímulos às empresas podem privilegiar grupos

Para o PNUD, a privatização, concebida como um elemento fundamental de um programa de reestruturação econômica, pode, por um lado, estimular a iniciativa privada, mas por outro tem se constituído numa verdadeira liquidação de empresas públicas em favor de grupos privilegiados.

O balanço da privatização nos países em desenvolvimento deixa dúvidas sobre a eficácia e para estes o PNUD passa um alerta: cuidado com os sete pecados capitais da privatização.

Falta de critério

"Ao contrário de certos casos como o do México, cujo esquema de privatização se insere no contexto de um processo radical dos meios de produção, outros governos abordaram-na de forma errada, tratando-a sem critério. Viram na privatização apenas uma forma de fazer receita a curto prazo mais do que colocar em marcha um mercado competitivo e viável a longo termo." Sem citar nomes, o PNUD dá como exemplo a venda de empresas de telecomunicações que, pelo fato de continuarem indiretamente controladas pelos governos, não têm trazido benefícios aos compradores.

Em condições equivocadas

"A privatização só tem sentido se as empresas estatais forem negociadas em um ambiente que lhes permitam tornarem-se competitivas e rentáveis. Onde o mercado não funciona as empresas se arriscam a todo momento a sofrerem pressões do Estado." No seu alerta, o PNUD lembra que desta maneira pode estar se substituindo um monopólio público por outro privado.

Pouca transparência

"A privatização por vezes deu lugar a acusações de corrupção, pois serviram apenas a enriquecer alguns amigos privilegiados do governo." Por isso, apregoa o PNUD, o processo deve ser o

Pecados capitais da privatização

- 1 - Querer somente maximizar as receitas. (É preciso criar um contexto favorável ao jogo da concorrência)
- 2 - Substituir os monopólios públicos pelos privados
- 3 - Vender segundo métodos discriminatórios e pouco transparentes que possam dar margem a acusações de corrupção e de nepotismo
- 4 - Utilizar os produtos das vendas para financiar os déficits orçamentários e amortização da dívida
- 5 - Entupir os mercados financeiros com empréstimos públicos num momento do desinvestimento público
- 6 - Fazer falsas promessas aos trabalhadores. (Deve-se reciclá-los para outros setores)
- 7 - Recorrer cegamente aos decretos. (É preciso criar um consenso político).

com objetivos claramente definidos.

Apenas para financiar déficits orçamentários

"Ministros das Finanças em apuros são tentados a vender as empresas públicas para cobrir os déficits orçamentários. Ora, a venda destas empresas deve ser considerada como um meio de reduzir a dívida nacional, uma vez que esta em muitos casos foi contraída para financiar justamente essas empresas."

Ausência de estratégia financeira

"O melhor meio de realizar os ativos é recorrer ao mercado financeiro sob a forma de ações, o que é difícil de fazer em muitos países em desenvolvimento porque a maioria das bolsas é pequena e concentrada na mão de uma minoria privilegiada." Na leitura do PNUD, nestes casos, o governo só está favorecendo as elites.

Ausência de estratégias realistas de emprego

"Certos governos temem muito os conflitos trabalhistas nos setores estatizados. A tal ponto que exigem dos eventuais compradores garantias de não licenciamento. Outros compraram a cooperação dos trabalhadores oferecendo gratificações para se demitirem."

Ausência de um consenso político

"A privatização não é uma simples operação tecnocrática. É também uma operação política." Assim sendo, uma operação precipitada e imposta por decreto se arrisca a provocar um levante dos opositores e uma reversão do pro-

JORNAL DO BRASIL

quarta-feira, 26/5/93

Gerdau tem siderúrgica no Uruguai

PORTO ALEGRE — A Indústria Nacional Laminadora (Inlasa), do Uruguai, foi arrematada, em leilão judicial, pela Siderúrgica Laisa, também uruguaia, mas pertencente ao grupo Gerdau, por US\$ 6,7 milhões, segundo confirmou o grupo gaúcho, em nota oficial divulgada ontem. Assim, o grupo Gerdau tem, agora, cinco siderúrgicas fora do país, além de outras nove situadas no Brasil. O leilão judicial foi promovido em Montevideu pelos diversos bancos credores da empresa, que possui unidades produtivas na capital uruguaia e na cidade de Pando, distante 20 quilômetros do capital.

A razão social e a marca Inlasa ficaram fora do leilão, que só compreendeu as instalações, imóveis e equipamentos da massa. Os US\$ 6,7 milhões serão pagos com empréstimos obtidos junto a instituições financeiras locais e internacionais. O conjunto de ativos leiloados compreende uma aciaria na cidade de Pando, com capacidade instalada para 60 mil toneladas anuais de laminação, em Montevideu, para 100 mil toneladas anuais de vergalhões e fio-máquina.

Em nota oficial, o grupo Gerdau revelou que os clientes da Inlasa não vão sofrer prejuízos, a estratégia de produção será definida logo após a posse efetiva das novas instalações, ainda sem marca. As cinco siderúrgicas do grupo Gerdau, fora do Brasil, são as duas uruguaias, mais duas chilenas (Siderúrgica Aza e a Indústria del Acero - Indac) e mais a Courtise Steel, no Canadá.

Grupo Gerdau desativa Cosinor após demitir 600

QUERO - 18/11/92

YVANA FECHINE

RECIFE — A Companhia Siderúrgica do Nordeste (Cosinor), vendida há um ano por um valor equivalente ao de uma de suas máquinas, não produz mais laminados e tem apenas três funcionários que não foram demitidos por serem dirigentes sindicais, denunciou ontem o Sindicato dos Trabalhadores das Indústrias Metalúrgicas de Pernambuco. Segundo a entidade, com a privatização da Cosinor, que detinha 20% do mercado regional de aço, o grupo Gerdau garantiu o monopólio na produção de laminados.

O sindicato afirmou ainda que foram demitidos 600 funcionários e não foi cumprida nenhuma das promessas de investimento e modernização do parque industrial feitas pelo grupo à comissão de privatização.

— Na época, nós advertimos o Governo de que o grupo Gerdau pretendia apenas acabar com o concorrente (a própria Cosinor). Depois do seu monopólio, o pre-

ço do produto subiu perto de 40% e o preço da sucata utilizada na fabricação caiu mais de 20% na região — disse o diretor jurídico do sindicato, José Francisco Oliveira.

Só funciona hoje na Cosinor a parcela do parque fabril vendida pela Gerdau a um grupo paulista. A Simioni Metalúrgica comprou, em julho passado, os setores de fundição, calderaria e usinagem. Reativados há dois meses, estes setores trabalham hoje com apenas 40% de sua capacidade. O quadro de funcionários destes setores, que já foi de 1.500, está reduzido a 150. Mais uma vez, o grupo comprador promete investir para reequipar o parque fabril.

— Não podemos esquecer que a recessão provocou uma queda de mais de 30% no mercado interno de laminados. Esta postura do grupo Gerdau deve ser apenas conjuntural — disse Armando Monteiro Neto, presidente da Federação das Indústrias de Pernambuco e presidente licenciado do Sindicato das Indústrias Metal-Mecânicas.

Causa foi queda de 40% no consumo

PORTO ALEGRE — A redução de 40% no consumo interno de aço é a causa da demissão dos funcionários da Companhia Siderúrgica do Nordeste (Cosinor), adquirida pelo Grupo Gerdau no fim do ano passado, em leilão de privatização. Sem revelar o total dos funcionários dispensados, a direção do maior grupo siderúrgico privado nacional confirmou que são mantidos três técnicos para cuidar da manutenção dos equipamentos. A paralisação das

atividades da Cosinor não é única dentro da Gerdau: a Açonorte também teve um de seus fornos desligado recentemente, e unidades no Paraná, em Minas e no Rio reduziram sua produção.

Apesar da queda na demanda interna, o grupo Gerdau não pensa em se desfazer de qualquer de seus ativos, embora não tenha previsão de quando poderá ser retomada a capacidade total de produção.

Gerdau comprou ativos da Inlasa por US\$ 6,7 milhões

por Milton Wells 18/11/92 de Porto Alegre

O grupo Gerdau, de Porto Alegre, arrematou por US\$ 6,7 milhões os ativos da Indústria Nacional Laminadora-Inlasa, de Montevideu, Uruguai, em leilão judicial promovido pelos bancos credores da empresa. Ficaram excluídas da aquisição a razão social e a marca Inlasa. O preço será pago com empréstimos a ser obtidos junto a instituições financeiras locais e internacionais.

Os ativos leiloados compreendem uma aciaria em Pando, com capacidade instalada de 60 mil toneladas anuais por ano de aço bruto e na laminação em Montevideu de 100 mil toneladas anuais de vergalhões e fio-máquina. Em nota distribuída à imprensa, o grupo Gerdau informou que os clientes da Inlasa não terão prejuízo e a estratégia de produção será definida após a posse efetiva das novas instalações, ainda sem marca. A Inlasa foi adquirida através da siderúrgica Laisa, de Montevideu, comprada em 1980 pelo grupo gaúcho.

CSN tem quadro enxuto e equilíbrio financeiro, diz presidente da estatal

G.M.
20/10/92

por Lucia Rebouças
de São Paulo

Limasa poderá entrar no leilão

A Limasa, relaminadora e distribuidora de aço, não descartou sua participação no leilão da CSN. A situação, segundo Raul Maselli, do conselho de administração da Limasa, se daria através da participação junto a algum consórcio constituído para compra do controle. "É muito dinheiro", diz ele. O preço mínimo do controle está fixado em US\$ 1,16 bilhão, que poderá chegar a US\$ 1,3 bilhão ou US\$ 1,4 bilhão, estimando um agio de 25%, de acordo com a avaliação da Brasilpar.

A CSN não tem problemas de transporte, tem uma dívida de US\$ 1,8 bilhão a ser sanada, mas conta a seu favor com o monopólio da produção de folhas-de-fiandres e de chapas zincadas.

por homem, uma relação pequena em comparação ao resto do mundo.

Mesmo assim, Lima Neto ainda vê vantagens para a CSN em relação às mais modernas empresas japonesas. No Japão, o gasto com mão-de-obra está em 16% do faturamento. Na CSN, mesmo sem automação, esse custo é de 13 a 14%. A comparação é feita porque a CSN está usando técnicas modernas de administração já implantadas no Japão.

O leilão da CSN, onde serão vendidos, na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro, 85% do controle da empresa, não deverá enfrentar resistências, a exemplo da Acesita, marcado para o dia 22 próximo. A privatização da empresa conta com o apoio dos funcionários e do Sindicato dos Metalúrgicos de Volta Redonda. O presidente do sindicato, Luiz de Oliveira Rodrigues, afirmou que a venda da empresa atende aos interesses dos trabalhadores e da sociedade.

Os empregados da CSN terão direito a 20% do capital, que poderão ser subscritos ao preço mínimo por ação de Cr\$ 33.73 (10%) e Cr\$ 112,42 (10%), até dia 15 de dezembro. Haverá financiamento aos empregados. No leilão de controle, poderá ser feito amplo uso das moedas de privatização, cuja aquisição também poderá ser financiada.

O leilão será considerado um sucesso se 55% do controle for vendido. As sobras de 10% poderão ser subscritas pela CBS, o fundo de pensão da CSN e, caso continue havendo sobras, ha-

Produção mundial caiu 6,3%

A produção mundial de aço cru caiu 6,3% para 55,847 milhões de toneladas em setembro, comparada com os 59,593 milhões de toneladas em setembro do ano passado, segundo o Instituto Internacional do Ferro e Aço (IISI). A produção foi 1,5% maior em relação a agosto, quando o volume total ficou em 55,038 milhões de toneladas. (AP/Dew Jones)

PRODUÇÃO MUNDIAL DE AÇO (em milhões de toneladas)

	setembro/92	agosto/92	setembro/91	% 92/91
Europa Ocidental	12,964	11,408	13,587	-4,7
CEE	10,993	9,450	11,558	-4,9
Japão	8,067	8,068**	8,894	-9,3
Estados Unidos	6,460	6,828**	6,765	-4,5
Outros	2,586	2,526	2,491	3,8
Total dos países industrializados	30,077	28,829	31,738	-5,2
Europa Oriental	2,355	2,191	2,476	-4,9
CEI	8,200	8,300*	10,499	-21,9
América Latina	3,366	3,572	3,439	-2,1
China	6,550	6,700*	6,203	5,6
Total dos 66 países pesquisados	55,847	55,038	59,593	-6,3

Fonte: IISI
* Estimado
** Revisão

PRODUÇÃO MUNDIAL ACUMULADA (em milhões de toneladas)

	1992	1991	Varição %
Europa Ocidental	119,835	120,513	-0,6
CEE	102,134	102,701	-0,6
Japão	72,832	83,615	-13
Estados Unidos	62,457	58,814	6,2
Quênia	15,756	14,157	11
Total dos países industrializados	277,888	284,259	-2,3
Europa Oriental	21,201	25,033	-15
CEI	86,400	102,399	-16
América Latina	30,802	29,320	5,1
China	58,810	51,508	14
Total dos 66 países pesquisados	523,269	538,523	-2,8%

Fonte: IISI

GABETA MERCANTIL
20/10/92

Os representantes de vários setores como Mineração Rio Novo, do grupo Andrade Gutierrez, do grupo Gerdau, do Banco Garantia, do Lloyds Bank, do Finas, da Comercial Cotia e ainda clientes distribuidores de aço e fornecedores, que participaram, ontem, da primeira reunião técnica para a privatização da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), ouviram do presidente da empresa, Roberto Procópio de Lima Netto, que a sua venda é uma questão de sobrevivência.

Segundo ele, sem a privatização, a CSN não tem como garantir os investimentos necessários, da ordem de US\$ 1,4 bilhão nos próximos sete anos, para ser competitiva. A CSN precisa de agilidade e flexibilidade para competir com a Usiminas, já privatizada, que está atuando agressivamente, tomando todo o mercado, observa.

"Além disso, se a empresa continuar estatal, quem pode garantir que não venha a ser usada novamente para fins políticos, como já aconteceu no passado, quando cotas de aço eram distribuídas a políticos, os contratos eram onerosos e estabelecidos sem critérios técnicos e o empreguismo era o critério de contratações?", pergunta o presidente da CSN.

Para este ano, a empresa está estimando um faturamento médio mensal de US\$ 1,7 bilhão, embora seus preços médios estejam 25% inferiores aos que prevaleciam em princípios de 1990, quando a empresa quase fechou. Não tinha crédito nem dinheiro para comprar matérias-primas (estanho e zinco) e quase parou a aciaria por falta de alumínio, conta Lima Netto.

Atualmente está com seu fluxo de caixa equilibrado. Seu quadro de funcionários foi reduzido de 23.700 para 16.000 empregados, foram eliminados o monopólio dos transportadores de aço, as cotas de aço, e os cartéis de comercialização no exterior. Apenas 3 "tradings" vendiam o aço da CSN no mercado internacional. Hoje são mais de 23.

Ao contrário da Acesita e de outras empresas do setor siderúrgico, que estão no programa de privatização, a CSN não terá que passar mais por redução de pessoal. Conforme seu presidente, isso agora só deverá ocorrer quando for retomado o processo de automação da empresa. Devido à reserva de mercado de informática, a automatização no País ficou muito atrasada tecnologicamen-



EUA voltam a sobretaxar o aço

JORNAL DO BRASIL

EDOMIRO BRAGA
Correspondente

WASHINGTON — O Departamento (Ministério) de Comércio dos Estados Unidos



nunciou ontem a imposição de novas sobretaxas às importações de aços planos brasileiros, sob acusação de concorrência desleal com as siderúrgicas americanas por venda abaixo do custo (*dumping*). As taxas variam entre 8,47% e 109% e afetam exportações da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Usiminas e Cosipa, que somaram quase US\$ 150 milhões em 1992.

Outros 18 países também foram atingidos pelas medidas, que representaram a primeira intervenção da administração Clinton na guerra protecionista contra o aço estrangeiro, desencadeada no semestre passado pelo governo Bush. O novo secretário do Comércio, Ronald Brown, divulgou nota em que manifesta apoio à luta da indústria siderúrgica americana contra os concorrentes estrangeiros. Somente a British Steel, da Grã-Bretanha, recebeu sobretaxa ligeiramente superior aos 109% aplicados contra os laminados a frio da CSN.

Todos os produtos brasileiros atingidos pelas medidas de ontem já haviam sido alvos de sobretaxas preliminares em novembro passado, em outro processo em que são acusados de se beneficiarem de subsídios governamentais. A regra do Gatt (Acordo Geral de Tarifas e Comércio) impede a soma de sobretaxas aplicadas a um mesmo produto e por isso irão pravelecer as taxas mais altas, impostas ontem. Como as anteriores, as novas sobretaxas também são provisórias e sua confirmação depende de decisão que será tomada pelo Departamento do Comércio em junho.

O processo que resultou nas retaliações é um dos vários instaurados no ano passado contra produtos siderúrgicos brasileiros importados pelos Estados Unidos e

gentina, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Finlândia, França, Alemanha, Itália, Japão, Coreia do Sul, México, Holanda, Polônia, Romênia, Espanha, Suécia e Grã-Bretanha. As investigações desse processo tiveram início em 30 de junho, com base em denúncias feitas por 11 siderúrgicas americanas, entre elas a Bethlehem Steel, que tem negócios no Brasil. O Sindicato Nacional dos Trabalhadores na Indústria de Aço também se juntou a ação, que afetou produtos cujas exportações para os EUA totalizaram US\$ 2,6 bilhões em 1992.

O Brasil foi o mais afetado por esse novo *round* da ofensiva americana para proteger suas indústrias siderúrgicas da concorrência estrangeira. Em seu comunicado, o secretário Ronald (Ron) Brown faz uma veemente defesa das novas determinações protecionistas, alegan-

do que foram todas após "exaustivas investigações" e por isso "não representam declarações políticas". "Procedimentos anti-*dumping* são conduzidos pelo Departamento de Comércio em estrita concordância com as leis de comércio dos Estados Unidos e as regulamentações do departamento, acrescentou Brown, que também insistiu que as investigações foram realizadas de forma "justa e acurada" e que "todas as partes interessadas" puderam participar do processo.

No final do seu comunicado, Brown reiterou a disposição do novo governo de ir em frente na luta iniciada pelo governo passado em defesa da indústria siderúrgica americana. "A administração (Clinton) apoia os direitos da indústria doméstica de obter um alívio das práticas injustas de comércio sob as leis americanas", declarou.

As novas sobretaxas

	Laminados a frio	Laminados a quente	Aços galvanizados	Chapas grossas
Cosipa	87,00%	88,00%	não exporta	109,00%
CSN	25,47%	8,47%	58,96%	não exporta
Usiminas	24,16%	23,54%	não exporta	37,72%
Demais empresas	45,54%	40,00%	58,96%	73,35%

Parque guseiro de Minas está em recuperação

MARCELLO DE MORAES

Depois de quatro anos em crise, os produtores independentes de ferro gusa de Minas Gerais, que responde por cerca de 95% da produção nacional, vivem um momento de euforia neste início de ano. As exportações de ferro gusa de Minas e do Espírito Santo nos dois primeiros meses de 94 somaram 337,5 mil toneladas, o que representa um crescimento de 46% em relação às 230 mil toneladas exportadas em igual período do ano passado. Segundo projeções da Associação Brasileira de Produtores de Ferro Gusa (ABPG), as exportações deverão totalizar 2,8 milhões de toneladas este ano, o que representará um aumento de 56,16% em relação às 1,79 milhões de toneladas exportadas pelas usinas em 93.

O aumento é explicado pela entrada dos Estados Unidos no mercado internacional comprando gusa neste início de ano, o que, por sua vez, é explicado pela recuperação da economia norte-americana e pelo aumento do preço da sucata de ferro. Em janeiro, depois de um jejum de vários anos, foram embarcadas 23 mil toneladas de ferro gusa com destino aos Estados Unidos (23,6% do total exportado no mês).

Já em fevereiro os embarques para o mercado norte-americano totalizaram 131,6 mil toneladas, o que corresponde a 54,7% do total exportado no mês e a um aumento de 500% em relação ao volume destinado aos EUA no mês anterior. Hoje, os Estados Unidos é o grande mercado comprador de gusa do Brasil", afirma Engênio Saiter, gerente de Programação e Transporte de Ferro-Gusa, Grãos e Granito da Compa-

nhia Vale do Rio Doce (CVRD) e responsável pelos embarques do produto nos portos de Tubarão e Paul, no Espírito Santo.

Projeção

Para o mês de março, as projeções da ABPG indicam para um volume de embarque da ordem de 290 mil toneladas, mas o técnico da CVRD acredita que sejam embarcadas cerca de 240 mil toneladas até o final deste mês. "Até hoje (sexta-feira) nós já temos 158 mil toneladas embarcadas", observou Engênio Saiter. Ele adiantou, ainda, que já estão pré-nomeadas (carga já negociada e com navio contratado) para abril cerca de 160 mil toneladas de ferro-gusa.

Com uma visão um pouco mais cautelosa que a da ABPG, Engênio Saiter avalia que devam ser exportadas 2,4 milhões de toneladas de ferro-gusa este ano, com crescimento de 40% em relação ao volume embarcado pelos portos de Paul e Tubarão em 93. "O ano passado foi o de menor volume de exportações de gusa", observou o técnico da CVRD. Para a CVRD, a recuperação do setor guseiro terá uma repercussão bastante positiva.

De janeiro até a última sexta-feira já haviam sido transportadas 420 mil toneladas de ferro gusa pela Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), subsidiária da Vale, contra cerca de 150 mil toneladas de gusa transportadas pela ferrovia em igual período de 93. Com o frete entre as usinas mineiras e os portos acima de US\$ 10 por tonelada, a ferrovia já teve, este ano, um acréscimo de receita da ordem de US\$ 2,7 milhões com o transporte de gusa.



A volta dos EUA ao mercado de gusa fez os preços subirem e a produção das usinas já cresceu 53% no primeiro bimestre em relação a 1993

Preço sobe para US\$ 140 por tonelada

Com o aumento das exportações, os preços do ferro gusa, que permaneceram deprimidos nos últimos anos, já registram uma significativa recuperação. Depois de chegar ao fundo do poço em setembro de 1992, quando bateu em US\$ 74 por tonelada, o preço do ferro gusa de aciaria para venda no mercado internacional é hoje de aproximadamente US\$ 140 por tonelada. Em relação ao início deste ano, esta cotação representa uma recuperação de US\$ 10 por tonelada. Embora represente um aumento de quase 100% em relação

ao valor praticado há dois anos atrás, o preço do ferro gusa de aciaria ainda está abaixo do valor médio praticado em 1989 — o melhor ano para os produtores independentes de ferro gusa —, quando a tonelada do gusa de aciaria foi comercializada, em média, por US\$ 170. Em relação aos preços praticados em março do ano passado, a cotação da tonelada de ferro gusa mostra, hoje, uma recuperação de ordem de 40%. O ferro gusa de aciaria está sendo comercializado por um valor um pouco abaixo do praticado para a venda do ferro sucata, que é de

US\$ 144 a tonelada. A tendência a partir de agora é de estabilização, segundo informações da Associação Brasileira de Produtores de Ferro-Gusa (ABPG). A cotação do ferro gusa está sendo beneficiada pelo recessão que houve nos Estados Unidos e também pela recuperação que está ocorrendo hoje naquele país. Com a recessão, houve uma "produção menor de sucata de ferro, o que reduziu a oferta e elevou os preços do produto, usado na maior parte das siderúrgicas norte-americanas, que operam com forno elétrico.

Com a escassez, o preço da sucata acabou superando o preço do ferro gusa, o que levou as empresas norte-americanas a buscarem o gusa (material produzido) que também pode ser utilizado em fornos elétricos. Esse aumento da procura pelo ferro gusa, associado à saída da ex-União Soviética do mercado, elevaram os preços do produto. Hoje, o preço do gusa e da sucata mantém uma relação de equilíbrio, e garante a produção pelas siderúrgicas primárias níveis de capacidade de produção ABN4

LUÍS NASSIF

Pequeno ditador

O presidente da República, Itamar Franco, deu ordens expressas para que ministros não recebam este colunista para entrevistas. Ameaçou com demissão quem não cumprir a ordem. Trata-se de episódio inédito na ordem democrática brasileira, claro cerceamento do direito de trabalho e de informação.

Até agora, enquanto o presidente se empenhava em desestabilizar o país com sua vaidade descabida, com seu voluntarismo inconsequente, com seu amadorismo pernicioso, o colunista cuidava, até o último limite de seus argumentos, de defender a tese de que o país é viável e a política econômica poderia ser bem-sucedida, apesar de Itamar.

Conforme consta do livro do ex-porta-voz Cláudio Humberto, o colunista foi um dos alvos prediletos da ira do ex-presidente Fernando Collor. Mas nem o próprio Collor se valeu de medida semelhante porque sabia que, além de ato de insuportável autoritarismo, o colunista sempre procurou tratar de modo responsável o país, defendendo medidas do governo que considerasse corretas — independentemente do presidente de plantão.

Itamar não está à altura nem tem equilíbrio para ocupar o cargo que lhe caiu no colo.

André responde

A seguir o teor das perguntas formuladas pelo colunista e das respostas do presidente da Comissão de Desestatização, André Franco Montoro Filho (com o conhecimento do presidente da República), a respeito da privatização da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).

Pergunta 1 — Por que o presidente da República alijou os fundos de pensão de estatais do leilão de privatização? Não sabia que, tirando os fundos, sem aumentar a quantidade de moedas da privatização, estava depreciando o patrimônio das empresas privatizadas?

Resposta — Acredito que (...) foi por medida de cautela, em vista das alegações de que estaria havendo uma falsa privatização (...). Desde o primeiro instante, eu transmiti ao presidente (...) que seria possível encontrar mecanismos que (...) permitissem a sua volta aos leilões. (...) Democrática e humildemente o presidente teve a coragem, em atitude que merece elogios e não infundadas suspeitas, de rever sua decisão.

Réplica — A "humildade" com que o presidente decidiu

alterar as regras do jogo na véspera da realização do leilão não é digna de elogios, mas símbolo de leviandade no trato do dinheiro público. Não sabia o presidente que, em leilões dessa magnitude, o elemento tempo é fundamental para aumentar a competição e melhorar o preço das empresas vendidas? Como toma "humildemente", à galega, decisões dessa natureza, sabendo estar em jogo milhões de dólares?

Pergunta 2 — Por que autorizou a volta dos fundos em prazo exíguo, tecnicamente impossível para que pudessem se habilitar ao leilão?

Resposta — O prazo foi efetivamente exíguo, mas não impediu que 4 fundos se colocassem entre os 20 maiores investidores ou 11 estivessem entre os 70 maiores. Não acredito que essa participação se elevaria substancialmente (...), pois, entre as manifestações de apoio que recebi ao defender a volta dos fundos aos leilões, não se incluía a da entidade que congrega os fundos de pensão. Em todo caso, vale o ditado: antes tarde do que nunca.

Réplica — O professor André "acredita" que não haveria interesse dos fundos porque a Abrapp não lhe enviou um ofício de apoio. Não é muito "achismo" para tanto dinheiro em jogo? Em lugar de "achar", competia ao governo estabelecer regras estáveis, com prazos adequados, porque o prejuízo com a CSN não tem mais retorno.

Pergunta 3 — Quais os estudos técnicos que levaram o presidente a concluir pelo percentual de dinheiro vivo no leilão?

Resposta — O valor (...) tomou por base o piso mínimo calculado e indicado pela Comissão Diretora (2,3%), que considerou apenas os elementos constantes na legislação em vigor: lucros não-distribuídos e ativos não-operacionais. O presidente acatou sugestão do ministro Fernando Henrique, no que foi apoiado por todos os presentes, que definiu em 3,8% (...) do valor da companhia.

Sendo Vossa Excelência conceituado jornalista e consultor econômico, sabe perfeitamente que o valor do disponível a curto e médio prazos, sem descontar o valor do exigível, não é, absolutamente, um indicador de saúde ou disponibilidade financeira de uma empresa.

Comentário — Dono dos números, caberia ao professor André apresentar esses dados

de balanço para conferência. Quanto à competência técnica do programa, para definir valores, por questão de espaço, ficam para outra coluna as análises.

Pergunta 4 — Por que o governo não alterou as regras que regiam o clube de investimento dos funcionários, mesmo sabendo que se prestavam a manobras de tomadas de controle por terceiros?

Resposta — Não havia por que alterar regras de funcionamento e, sim, esclarecer os trabalhadores contra eventuais manobras de grupos interessados no comando da companhia. Isso foi feito no dia 4 de dezembro, como informa reportagem de Francisco Santos, publicada na edição de hoje (terça-feira) da Folha.

Comentário — A reportagem diz que, quando o governo determinou os esclarecimentos, já era tarde, porque a maior parte dos funcionários havia sido cooptada para o Clube de Investimento da CSN pelo sr. Lima Netto, sem dispor de informações claras e suficientes e sem direito de recuar.

Pergunta 5 — Por que o governo manteve as regras de privatização da CSN, mesmo depois de tê-las denunciado no início do ano, e demitido o sr. Procópio Lima Netto?

Resposta — (...) Houve muita controvérsia e acaloradas discussões. Por fim, por expressiva maioria de seus membros, a Comissão decidiu, no caso da CSN, manter as regras anteriores por não encontrar nada que justificasse ou indicasse a necessidade de mudanças.

Comentário — Se não havia o que justificasse as mudanças, por que quando Procópio Lima Netto foi demitido por Itamar, o consultor José de Castro chamou a si a elaboração da nova legislação do setor e concentrou em Itamar decisões fundamentais para a tomada de decisão dos investidores?

Polêmicas

Por limitação de tempo e espaço — e excesso de demandas —, a coluna fica devendo resposta a todas as pessoas que a desancaram em função de suas denúncias e também comentários sobre o depoimento de José de Castro na Comissão de Finanças da Câmara.