

DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO E PERSPECTIVAS DO
SISTEMA PRODUTIVO DE CARVÃO VEGETAL

Contrato celebrado entre a Secretaria de Planejamento da Presidência da República e a Fundação João Pinheiro para prestação de consultoria, com vista a definir uma política para a produção de carvão vegetal na região do Programa Grande Carajás, em 24 de novembro de 1986.

DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO E PERSPECTIVAS DO
SISTEMA PRODUTIVO DE CARVÃO VEGETAL

- v.1 Fundamentos Sócio-Econômicos da Produção de Carvão Vegetal
- v.2 Estudo sobre o Impacto Social da Produção de Carvão no Programa do Grande Carajás
- v.3 Atividade Florestal da Amazônia - Produção, Uso e Manejo
- v.4 Tecnologia de Produção de Carvão Vegetal
- v.5 Conclusões e Recomendações

Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte.
Centro de Estudos Políticos e Sociais.
Diagnóstico, Avaliação e Perspectivas
do sistema produtivo de carvão vegetal.
Belo Horizonte, 1988.
5 v.

CDU 338:662.71



Sistema Estadual de Planejamento
FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO
Centro de Estudos Políticos e Sociais

DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO E PERSPECTIVAS DO
SISTEMA PRODUTIVO DE CARVÃO VEGETAL

v.1

Fundamentos Sócios-Econômicos da Produção de
Carvão Vegetal

Belo Horizonte
Fevereiro de 1988

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO
Alameda das Acácias, 70
Caixa Postal, 2210 - Telex: (031) 1302
31270 Belo Horizonte - Mg



FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO

Sistema Estadual de Planejamento

EQUIPE TÉCNICA

SUPERVISÃO GERAL

Sérgio Domingues França

GERÊNCIA

Geraldo Majella Moreira Duarte

COORDENAÇÃO

Patrícia Souza Lima

ELABORAÇÃO

Carlos Maurício de Carvalho Ferreira

Diomar Donizete da Silveira

Geraldo Majella Moreira Duarte

Patrícia Souza Lima

CONSULTORIA

Carlos Roberto de Oliveira Ferreira

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC)

Gilson Celso Vaz de Melo Silveira

Jean Hebeth

José Aldo Alves Pereira

José Birchall Wanderley

José Francisco Soares

Juris Jankaukis

Luiz Carlos Cardoso Vale

Manoel Francisco Ramalho Tavares

Wantuelfer Gonçalves

COLABORAÇÃO

Gutemberg Armando Diniz Guerra

Maria de Nazaré Angelo Menezes

Rodrigo Correa Diniz Peixoto



FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO

Sistema Estadual de Planejamento

COPIDESQUE

Afonso Celso Gomes

NORMALIZAÇÃO

Helena Schirm

Maria Cecília Rubinger de Queiroz Ottoni

Rosana Velloso Montanari



SUMÁRIO

EQUIPE TÉCNICA.....	iii
<u>1</u> <u>INTRODUÇÃO</u>	1
<u>2</u> <u>CONSIDERAÇÕES GERAIS</u>	5
<u>3</u> <u>SÍNTESE HISTÓRICA</u>	15
<u>4</u> <u>SITUAÇÃO ATUAL DO SETOR GUSEIRO EM MINAS GERAIS E O ABASTECIMENTO DE CARVÃO VEGETAL</u>	27
<u>5</u> <u>UTILIZAÇÃO E QUALIDADE DO CARVÃO VEGETAL</u>	39
<u>6</u> <u>PRODUÇÃO E CONSUMO DE CARVÃO VEGETAL</u>	45
<u>6.1</u> <u>Tipologia da produção e da comercialização do carvão vegetal em Minas Gerais</u>	58
<u>6.1.1</u> Processo produtivo.....	61
<u>6.1.2</u> Sistema de carvoejamento.....	64
<u>6.1.3</u> Transporte de carvão nativo.....	65
<u>6.1.4</u> Comercialização do carvão.....	66
<u>6.1.4.1</u> Aquisição do carvão.....	66
<u>6.1.4.2</u> Medição do carvão.....	69
<u>6.1.4.3</u> Estocagem do carvão.....	70
<u>6.2</u> Os atores envolvidos e a estrutura de produção.....	71
<u>6.3</u> Comercialização.....	79
<u>6.3.1</u> Os atores envolvidos e a estrutura de comercialização.....	82
<u>6.4</u> Estrutura dos custos de produção.....	87
<u>6.5</u> <u>Nível de emprego</u>	93
<u>6.5.1</u> A qualidade de vida da mão-de-obra do setor carvoeiro.....	97
<u>6.5.2</u> A mão-de-obra e o sindicalismo.....	100
<u>7</u> <u>EVOLUÇÃO DOS PREÇOS</u>	105



<u>8</u>	<u>ANEXOS.....</u>	123
<u>8.1</u>	<u>Evolução dos preços do carvão vegetal em Minas Gerais.....</u>	124
<u>8.1.1</u>	<u>A série de preços do carvão vegetal em Minas Gerais.....</u>	124
<u>8.1.1.1</u>	<u>Estudo descritivo.....</u>	124
<u>8.1.1.2</u>	<u>Previsão para o horizonte de 12 meses.....</u>	126
<u>8.1.2</u>	<u>Previsões para o longo prazo.....</u>	133
<u>8.1.2.1</u>	<u>Pressupostos básicos.....</u>	133
<u>8.1.2.2</u>	<u>Os dados existentes.....</u>	134
<u>8.1.2.3</u>	<u>Modelos estatísticos usados.....</u>	136
<u>8.1.2.4</u>	<u>Modelos de previsão.....</u>	137
<u>8.1.2.5</u>	<u>Considerações finais.....</u>	141
<u>8.1.3</u>	<u>Detalhes Técnicos.....</u>	141
<u>8.1.3.1</u>	<u>A família ARIMA.....</u>	141
<u>8.1.3.2</u>	<u>Detalhes de modelo para os dados da tabela 13...</u>	142
<u>8.1.3.3</u>	<u>Detalhes para o modelo da razão r_t.....</u>	148
<u>8.2</u>	<u>Indicadores de referências.....</u>	153
<u>9</u>	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	159

1 INTRODUÇÃO

O estudo do setor guseiro, da produção e da comercialização do carvão vegetal no Estado de Minas Gerais foi desenvolvido em dois níveis distintos. O primeiro, econômico, pauta-se sobretudo pela análise de dados secundários, principalmente os contidos nos anuários estatísticos, editados pelo CONSIDER e pela ABRACAVE, e pelos balanços energéticos nacional e estadual, publicados, respectivamente, pelo Ministério e pela Secretaria Estadual das Minas e Energia. Também, para a determinação dos custos de produção do carvão vegetal em Minas Gerais e para o dimensionamento do pessoal diretamente empregado na produção do carvão nativo, contou-se com as informações dos levantamentos que o Dr. Gilson Celso Vaz de Melo Silveira vem realizando no Estado.

O segundo nível é o estudo sócio-político do setor de carvão vegetal em Minas Gerais, que tem por objeto a análise compreensiva da estrutura da atividade de carvoejamento e do comportamento dos atores envolvidos. Para tanto, optou-se por um modelo metodológico de caráter qualitativo, em vista da natureza exploratória do estudo, a fim de traçar um perfil representativo do setor, levando-se em conta as idiossincronias regionais. Com o emprego desta metodologia, torna-se factível apreender a lógica da ação dos diversos atores, seus interesses, suas peculiaridades.

Por ser um estudo exploratório do setor de carvão e por se ter utilizado técnicas de natureza antropológica, a amostra não necessitou ser estatisticamente representativa. Ela foi intencional e estratificada tanto em termos geográficos quanto em termos da posição relativa dos vários atores no processo produtivo. Nas entrevistas, procurou-se fazer representar agentes envolvidos com a produção, a comercialização e o consumo do carvão vege

tal, principalmente o de mata nativa, a fim compreender como os grupos inseridos no mercado se articulam.

A pesquisa foi feita no primeiro semestre de 1987 com emprego de entrevistas semi-estruturadas. Além dos carvoeiros, foram entrevistados os técnicos locais do Instituto Estadual de Florestas e membros expressivos da liderança local: prefeitos, presidentes dos sindicatos rurais, dos sindicatos de trabalhadores rurais e membros de cooperativas e associações vinculados à produção do carvão vegetal. No lado do consumo, foram feitas entrevistas com proprietários de siderúrgicas e de cimenteiras, além de dirigentes da Associação Brasileira de Carvão Vegetal (ABRACAVE), órgão que representa os interesses dos consumidores. Foram também entrevistados representantes das usinas integradas em seus depósitos intermediários e nos projetos de reflorestamento.

Para a realização da pesquisa de campo, contou-se com o apoio do Instituto Estadual de Florestas. Por ser responsável pelo controle do processo de desmatamento, a participação de técnicos deste Instituto foi importante para a seleção dos municípios pesquisados e, sobretudo, para a identificação e localização dos carvoeiros.

2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O panorama econômico mundial no após-guerra, caracterizado por altas taxas de crescimento do Produto Nacional Bruto dos países industrializados, foi essencialmente marcado pela existência de oferta abundante e a preços baixos de energia, basicamente constituída de combustíveis líquidos fósseis. A elevada oferta de petróleo condicionou a utilização dos demais energéticos e limitou a busca de soluções alternativas, levando mesmo à quase despreocupação quanto à conservação e melhor utilização de energia.

Com os chamados "choques do petróleo", ocorridos na década de 70, tal situação iria sofrer profundas modificações, muitas delas ainda em curso. Assim é que fontes alternativas de energia passaram a ocupar posição privilegiada, mormente em países como o Brasil, detentor de vasto potencial de produção de energia renovável, quer a proveniente dos cursos de água, quer a proveniente da biomassa. Entre essa última, referência especial deve ser feita aos produtos de origem florestal e, entre esses, o carvão vegetal.

Largamente utilizado na siderúrgica mineira como elemento termo-redutor, o carvão vegetal tem sido progressivamente demandado em Minas Gerais por outros setores industriais, entre eles, o cimenteiro, o de cal, o de cerâmica. Essa diversificação no uso do carvão vegetal, proveniente em sua maior parcela de matas nativas, que vem ocorrendo em Minas Gerais nos últimos anos, se explica fundamentalmente pela ação do Governo Federal ao estabelecer e administrar mudanças nos preços relativos dos diversos energéticos — derivados de petróleo, carvão mineral nacional, energia elétrica — e ao restringir a utilização daqueles derivados de produtos importados. Vale notar, entretanto, sua pouca ou nenhuma intervenção direta no mercado de carvão vegetal, que tem seus preços fixados pelas forças da oferta e da procura.

Considerando, entretanto, que tais ações governamentais têm-se processado em função de razões conjunturais, portanto passíveis de rápidas transformações, não se pode afirmar que a diversificação no uso do carvão vegetal venha a se configurar como algo permanente. Seu abastecimento só será assegurado em bases sólidas, a médio e longo prazos, a partir da constituição e exploração de florestas artificiais, implantadas em raio econômico em relação aos centros consumidores, de vez que razões de diferentes naturezas - ambientais, estratégicas, legais e econômicas - indicam a impossibilidade de se contar permanentemente, mormente no Centro-Leste do País, com o produto obtido de matas nativas. Esse é também o caso da siderurgia, o mais tradicional e importante setor industrial a utilizar o carvão vegetal em Minas Gerais.

Ao se reconhecer tais razões, não se pode, entretanto, deixar de enfatizar:

a) a relevância das disposições legais que exigem a auto-suficiência dos grandes consumidores de produtos florestais e a constituição de reservas nativas nas propriedades rurais;

b) o engano daqueles que imputam à siderurgia a carvão vegetal a exclusiva responsabilidade pela acentuada devastação florestal que ocorreu e que ainda ocorre na região Centro-Leste do Brasil;

c) a prudência de alguns poucos empresários mineiros que, independentemente das prescrições legais, têm procurado garantir o abastecimento de suas usinas através da formação de florestas artificiais.

É bem verdade que não se pode desconhecer a magnitude e as danosas repercussões das práticas predatórias que, ao longo dos séculos, vêm caracterizando a ocupação do território brasileiro, e que atingiram, nos últi

mos anos, vastas áreas da Amazônia. Provavelmente, tais práticas não serão abolidas simplesmente a partir de disposições legais e de proibições que, para se tornarem efetivas, exigem complexos e custosos esquemas de fiscalização. De fato, a floresta tem sido considerada um estorvo, um empecilho, algo sem valor que deve ser destruído e substituído por atividades agrícolas ou pecuárias, o que caracteriza, em alguns casos, a própria posse da terra.

Nesse sentido, são reveladores o dito popular "mato em pé, fazendeiro deitado" e as colocações feitas por Graça Aranha, em "Canaã", publicado, em primeira edição, em 1901. Nesse livro, foi descrita com fortes palavras a devastação florestal que se processava, em função da corrente imigratória alemã, nas matas atlânticas do Rio Doce, hoje praticamente inexistentes. Ao fazê-lo, analisou-se, concomitantemente, os sentimentos das pessoas em relação à destruição das florestas: a "diabólica satisfação, de uns; a impotência, a frustração e o chamar, em sua imaginação, a vinda dos tempos sem violência, de outros".¹

Daí, no dizer de alguns, que a preservação só será viável pela adoção de estímulos econômicos— fiscais ou de mercado— através dos quais os proprietários das terras se vissem impelidos a não derrubar, ou que, quando o fizessem, aproveitassem o material lenhoso que, então, deixaria de ser simplesmente queimado, prática usual, passada e presente, em quase todo o Brasil.

Em Minas Gerais, a siderurgia a carvão vegetal tem concorrido para que, pelo menos em parte, haja aproveitamento do material lenhoso. Uma vez que o custo do

1

ARANHA, G. Canaã. Rio de Janeiro, Nova Aguilar, 1976. p. 98-9.

carvão vegetal tem representado, tradicionalmente , mais de 50% do custo do gusa, a devastação indiscriminada, que acarretaria aumento de preço, não interessa ao setor que utiliza o carvão como elemento termo-redutor. Aliás, já em 1817, Varnhagen, um dos pioneiros da siderurgia no Brasil, mostrava-se preocupado com a impiedosa devastação florestal e suas possíveis e nefastas consequências para a atividade que se procurava implantar no País. Em relatório enviado a D. João VI, afirmava:

"Visto que o carvão he um material principal para a Fábrica de Ferro e suas officinas annexas, he portanto necessário a conservação das mattas do Districto Mineiro, para que por falta ou distribuição destas não deva parar a laboração da Fábrica, como em poucos anos sucederia se os habitantes continuassem na bárbara destruição das ditas mattas a que estão acostumados".²

De lá a essa data, a destruição não cessou, com ou sem siderurgia a carvão vegetal. No caso específico de Minas Gerais, principal estado produtor e consumidor de carvão vegetal do País, levantamentos realizados indicam não existir relação significativa entre consumo de carvão nas siderurgias e área desmatada no estado. Isso porque o carvão necessário à produção de todo o gusa fabricado em Minas Gerais, do início de sua produção até 1979, inclusive, exigiria material lenhoso proveniente de uma área de 29 237 Km². "Minas Gerais já reflorestou, pela siderurgia, cerca de 9 000 Km². Logo, a área utilizada e não reposta foi de 20 000 Km², ou de 3,38% da área total do

2

VERGEIRO, N.C. Memória histórica. In: MORAES , F.A.P. Subsídios para a história de Ipanema. Lisboa, Imprensa Nacional, 1858. p. 14-7, apud., GOMES, F.de A.M. História da siderurgia brasileira. In: _____. Siderurgia brasileira e exportação de minério de ferro: história e desenvolvimento. Belo Horizonte, s.ed., 1978. v.1, p.26.

Estado".³

"A área desmatada no Estado para suprir todo consumo de carvão vegetal na indústria siderúrgica de 1900 a 1984 corresponde apenas a 3,61% da área total do Estado".⁴ Por outro lado, "Minas Gerais apresentava, em 1983, uma cobertura vegetal da ordem de 34,5% do território do Estado".⁵ Insuficiente, é bem verdade, mas muito superior às existentes em outros estados do centro-sul do País, não consumidores, em escala significativa de carvão vegetal.

Dentro deste contexto, é necessário observar que em diversas oportunidades a produção de carvão nativo em Minas Gerais poderia ser considerada como subproduto da expansão das atividades agropecuárias, inclusive do próprio reflorestamento, ou seja, o desmatamento é feito não em função da produção de carvão propriamente dito, mas em razão do preparo de novas áreas para as atividades agropecuárias. Vê-se que os preços relativos premiam o uso da terra para a produção mais nobre da agropecuária e não para a produção de carvão. Em assim sendo, em grande parte no que se refere a Minas Gerais, a atividade de carvoejamento deve ser considerada como induzida, reflexa ou derivada, embora exista uma parte da produção que é autônoma, como discutiremos posteriormente.

3

CÔRREA, R.M. Dados econômicos históricos da siderurgia a carvão vegetal. Jornal dos Reflorestadores, São Paulo (6): 11-3. nov. 1979. p.12.

4

MACHADO, M.A.A.C. Impacto social da produção vegetal para siderurgia: experiência de Minas Gerais ; diagnóstico e perspectivas. Belo Horizonte, ABRACAVE, 1986. Para determinar esse percentual, Machado considerou as seguintes relações: 4 m³ de carvão vegetal por tonelada de gusa e uma média de 70 m³ de carvão por hectare, ou 7 000 m³/km².

5

SANTOS FILHO, J.G. dos et. alii. Avaliação da produção e uso da biomassa florestal no Estado de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO DE ENERGIA DE BIOMASSA, Belo Horizonte, 1985. Documentos básicos. Belo Horizonte, s.ed., 1985.

Exemplificadamente, no triênio 83/85, as regiões do Noroeste, Triângulo, Alto Paranaíba e Alto São Francisco, responsáveis por 64% do carvão produzido em Minas Gerais, de acordo com os dados constantes do Quarto Balanço Energético Estadual, são aquelas nas quais se verificou a "consolidação da ocupação do cerrado mineiro" e que "avançam sua posição relativa na produção de algumas culturas selecionadas...".⁶

É bem verdade, entretanto, que existem situações nas quais a produção de carvão pode ser considerada como autônoma. Isso vem ocorrendo em áreas do território mineiro que têm na produção de carvão vegetal importante fonte de renda e fator relevante de amparo da mão-de-obra rural. Entre essas situações, quatro merecem destaque:

a) alguns proprietários rurais fazem da produção de carvão uma atividade permanente, procurando executar o manejo (regeneração natural) da vegetação nativa. De pequena expressão quantitativa, essa atividade exige longos prazos de maturação, durante os quais as áreas não são passíveis de outras utilizações.⁷

6

NABUCO, M.R. & LEMOS, M.B. A rota do capital agrícola em Minas Gerais na década de oitenta. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 3., Diamantina, 1986. Anais... História econômica e demográfica, novo padrão de desenvolvimento. Belo Horizonte, CEDEPLAR, 1986. p. 186.

7

A literatura existente é polêmica com respeito ao manejo de florestas nativas. Sobre a possibilidade do manejo na Amazônia ver capítulo "Análise do Manejo com Finalidades Energéticas da Floresta Nativa na Região Amazônica", que faz parte do volume "Caracterização Ecológica da Região de Influência do Programa Grande Carajás."

b) como será demonstrado, os preços reais do carvão nativo apresentam fortes oscilações. Dispondo de material lenhoso propício à produção de carvão, alguns proprietários rurais produzem ou não em função dos preços praticados. Tal procedimento é possível, de vez que os processos de produção diretos, isto é, excluída a produção de lenha, não exigem imobilizações significativas;

c) dada a sazonalidade das atividades agrícolas, a venda do carvão, em alguns casos, pode constituir-se na fonte constante — exclusiva ou quase — de receita para o proprietário rural. Essa sazonalidade leva-o também a produzir carvão em épocas de baixa utilização de sua mão-de-obra permanente, tornando essa atividade complementar às demais do setor, porém, marginal;

d) através da produção de carvão, alguns proprietários rurais geram os recursos necessários à expansão de suas atividades agropecuárias ou à melhoria de suas propriedades.

No contexto de Minas Gerais, a produção de carvão vegetal ocorre de duas formas distintas: autônoma e derivada. No primeiro caso, trata-se de produção específica para a obtenção de capital de giro (norte de Minas Gerais, particularmente) e depende do preço pago pelo mercado. No segundo, trata-se de carvão retirado para limpeza do cerrado em áreas de expansão agrícola, onde a madeira é queimada, quando o mercado de carvão está em depressão. O mercado consumidor de Minas Gerais é caracterizado como sendo oligopsônico, mas essa estrutura de mercado centralizado de compradores de carvão vem-se modificando, entre outras razões, pela redução do percentual do mercado controlado pelas usinas integradas (Belgo Mineira, Companhia Aços Especiais Itabira-Acesita, Cimental).

Independentemente das razões que levaram e le

vam à exaustão da cobertura florestal natural e da área florestal nativa ainda existente no Estado, mister assinalar que as usinas siderúrgicas mineiras, integradas ou não, que utilizam o carvão vegetal como termo-redutor têm sido obrigadas a se abastecerem com produtos provenientes de regiões cada vez mais distantes.⁸

8

Note-se que para seu abastecimento as indústrias mineiras vêm recebendo, desde a década de 60, de maneira permanente, carvão produzido no Espírito Santo e Bahia, e, recentemente, em Goiás.

3 SÍNTESE HISTÓRICA

Sem desconsiderar as experiências iniciais e pioneiras do início de século XIX⁹ na produção de ferro gusa (Morro do Pilar, Fábrica Patriótica, Fábrica de Monlevade, por exemplo) e a existência de inúmeras pequenas forjarias disseminadas pelo território mineiro no decorrer do século passado, três são os marcos básicos da formação de uma moderna siderurgia em Minas Gerais, igualmente relevantes em relação à brasileira: a criação da Escola de Minas, em Ouro Preto; a instalação da Usina Esperança, em Itabirito; e a criação da Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira. Essa ênfase é relevante para deixar claro que a criação de uma infra-estrutura adequada é fundamental para o desenvolvimento industrial.

Criada em 1879, a Escola de Minas transformou-se no mais importante centro tecnológico do país no final do século passado. Seus professores e ex-alunos estiveram presentes em diferentes empreendimentos siderúrgicos que marcaram a última década daquele século, participando ativamente dos processos, das iniciativas e da implantação de inovações tecnológicas que levariam à viabilização do setor. Não se pode omitir, também, a forte presença da Escola de Minas no equacionamento dos problemas ligados à formação e atuação da mão-de-obra utilizada pela siderurgia, problemas esses que, no dizer de muitos especialistas, constituíram-se, ao longo do século XIX, em poderosos entraves ao desenvolvimento da siderur

9

Para a história da siderurgia brasileira vide:
GOMES, F. de A. M. História da siderurgia brasileira.
In: _____. Siderurgia brasileira e exportação de minério de ferro: história e desenvolvimento. Belo Horizonte, s. ed., 1978. v.1.

gia brasileira.¹⁰ Ressalte-se, ainda, a importante colaboração das pessoas ligadas à Escola de Minas no estudo e levantamento das riquezas minerais do Estado e na conscientização da sociedade — governantes, inclusive — para o potencial industrial de Minas Gerais.

A Usina Esperança, fundada em 1888, é considerada o "primeiro empreendimento de sucesso no setor siderúrgico brasileiro"¹¹, tendo iniciado sua produção de ferro gusa em meados de 1891. Segundo informações disponíveis, já àquela época, o abastecimento de carvão vegetal constituía-se em preocupação relevante, e seu custo representava cerca de 56% do custo de produção do gusa.¹² Já se discutia, também, o problema de regeneração natural das matas, com opiniões conflitantes: enquanto alguns admitiam um intervalo de dez anos entre os cortes, para outros esse intervalo deveria ser de 23 anos.

A Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, que se tornou a primeira empresa siderúrgica integrada da América Latina, foi constituída ao final de 1921, resultante da integração da Companhia Siderúrgica Mineira com capital belgo-luxemburguês. Constituída em 1917, essa empre

10

BRAGA, C.A.P. A indústria de ferro no Brasil e nos Estados Unidos na primeira metade do século XIX. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 3., Diamantina, 1986. Anais... História econômica e demográfica, novo padrão de desenvolvimento. Belo Horizonte, CEDEPLAR, 1986. p.56-7.

11

CINCUNEGUI, J.E. & LOCATELLI, R.L. O setor siderúrgico no Estado de Minas Gerais; aspectos do comportamento, perspectivas e análise de seu impacto no desenvolvimento regional; primeiro relatório. Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro, 1976. p.15.

12

GOMES, F. de A.M., op. cit. nota 9, p. 145.

sa havia iniciado sua produção de ferro gusa em 1920, em Sabará, utilizando um alto-forno a carvão vegetal, com capacidade de produção de 25 t/dia, o maior até então existente no Brasil. A nova companhia, a par de expandir sua produção de gusa, iniciou seu processo de integração, passando a produzir e a laminar o aço, a partir de 1925. Posteriormente, já na década de 30, iniciou a construção de uma usina integrada em Monlevade, a qual teve seu primeiro alto-forno inaugurado em 1938. Com a operação dessa usina, a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira tornou-se a maior e mais moderna empresa siderúrgica do Brasil, propiciando o surgimento de uma nova etapa do setor, pois "a implantação da grande siderurgia em Minas Gerais confunde-se com a instalação, em 1937, da Usina de Monlevade, da Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, empreendimento importante por uma série de títulos".¹³

É importante ressaltar que desde sua fundação a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira preocupou-se com a implantação de florestas artificiais, executando algumas experiências já a partir dos primeiros anos da década de 20, repetindo-as na década de 30 e implantando, a partir de 1948, atividades permanentes de reflorestamento.¹⁴

13

PAULA, J. A. de. Dois ensaios sobre a gênese da industrialização em Minas Gerais: a siderurgia e a indústria têxtil. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 2., Diamantina, 1983. História econômica de Minas Gerais, a economia mineira dos anos oitenta. Belo Horizonte, CEDEPLAR, 1983. p.17-73. Citação: p.21.

14

OSSE, L. Atividades florestais e carvoeiros. Belo Horizonte, Cia Siderurgia Belgo Mineira, 1965. p.1.

Ao final da década de 30, Minas Gerais ocupava posição excepcional no contexto siderúrgico nacional. Sua produção representava, em relação ao total nacional, "92% do ferro gusa, 41% dos laminados e cerca de 43% do aço".¹⁵ À época, o Brasil já havia se tornado auto-suficiente na produção de gusa, pouco dependia da importação de aços em lingote (cerca de 5% do consumo), dependendo, entretanto, de cerca de 70% do total consumido da importação de produtos laminados. No período 1925/40, a produção brasileira de gusa evoluiu de 30 000 t/ano para 185 000; a de aços em lingote de 7 000 para 141 000; e a de laminados de 283 para 135 000.¹⁶ Ou seja, nesses 15 anos a produção de gusa teve um aumento em torno de 616%; a de aços em lingotes de 2 014%, e a de laminados de 47 703%.

Em que pese tal evolução, só aparentemente essa situação poderia ser considerada satisfatória, de vez que a expansão do setor industrial brasileiro que se desenhava exigiria produtos siderúrgicos diversificados e em volumes crescentes.

A Companhia Siderúrgica Nacional, criada em 9 de abril de 1941, teve suas atividades iniciadas em 1946 (coqueira, alto-fornos e aciarias). Sua produção foi complementada em 1948 com a entrada em operação de seus laminadores, abrindo uma nova etapa na história da siderurgia brasileira: a da grande siderurgia a coque metalúrgico, de propriedade estatal. Ausente dessa etapa em seu primeiro momento, Minas Gerais dela participaria com a criação da Usiminas, na década dos 50, e, mais recentemente, com a Açominas.

15

OSSE, L., op. cit. nota 14, p.20.

16

BAER, W. Siderurgia e desenvolvimento brasileiro. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. p.86.

Data também da década de 40, em Minas Gerais, a constituição da Companhia Aços Especiais Itabira (ACE SITA), inicialmente uma empresa privada cujo controle acionário foi posteriormente assumido pelo Banco do Brasil, e que se propunha, como o próprio nome indica, a produzir aços especiais a partir da utilização do carvão vegetal. Constituída em 1944, passou a operar seu alto-forno em 1949 e sua aciaria e laminação em 1951. Em 1952, já produzia chapas de aço carbono e, logo a seguir, iniciava a produção de chapas siliciosas laminadas a quente.

Tal como a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, praticamente desde sua constituição, a Acesita preocupou-se com a implantação de florestas artificiais, iniciando seus plantios em 1952, na região do Rio Doce.

A expansão e consolidação da grande siderurgia a coque metalúrgico (C.S.N., USIMINAS, COSIPA), ocorrida na década de 50, não implicaram na derrocada do setor siderúrgico a carvão vegetal, o qual prosseguiu seu caminho de expansão e diversificação.

Em 1952, foi constituída, em Belo Horizonte, a Companhia Siderúrgica Mannesmann, que se propunha à produção de tubos sem costura, barras médias e pesadas em aços especiais e ao carbono. Concebida inicialmente para operar a partir de coque metalúrgico, depois de fazê-lo por alguns anos, passou a produzir à base de carvão vegetal.

Por outro lado, em resposta ao acréscimo da demanda verificada face à expansão da produção interna de bens de consumo duráveis verificada ao longo da década de 50, foram implantadas em Minas Gerais dezenas de empresas produtoras de gusa a carvão vegetal, as quais se localizaram, basicamente, na região centro-oeste do estado, concentrando-se nas cidades de Divinópolis, Itaúna, Sete Lagoas e Bom Despacho. De acordo com os dados dispo

níveis, 43 dessas empresas tiveram sua produção iniciada no período 58/63, tendo nas fundições e nas aciarias não-integradas seus principais mercados.

Essas empresas são de pequeno porte, geralmente com capacidade que oscila entre 20 e 80 t/dia, e exigem, para sua implantação, recursos pouco vultosos. A tecnologia utilizada por elas tem baixo grau de sofisticação, e já é perfeitamente dominada. A instalação de tais empreendimentos mostra-se bastante viável, uma vez que não contam com problemas maiores na obtenção de seus principais insumos.

No período de 1961/67, a participação relativa de Minas Gerais na produção brasileira de gusa a carvão vegetal foi superior a 80%, tendo, em 1965, ano de maior retração do setor, chegado a representar 87,7%.

Nesse período, o crescimento do setor guseiro foi bastante pequeno. Enquanto a produção nacional cresceu em torno de 3%, a mineira teve 8% de incremento (tabela 1).

Paralelamente à retomada do processo de crescimento da economia brasileira, que se processaria ao final da década de 60 e dos primeiros anos da década seguinte, com os inevitáveis reflexos na demanda interna, uma nova perspectiva se abria para o setor guseiro a carvão vegetal ao final dos anos 60: a exportação. Os volumes exportados, apresentados na tabela 1, retratam uma situação cujos primórdios datam de antes da Segunda Guerra, isto é, exportações ocasionais, cujos volumes alteram-se substancialmente de um ano para outro, sem apresentarem uma tendência. Tal quadro iria se alterar profundamente a partir dos anos 70, quando a exportação passa a ser uma atividade crescente, apesar da queda do volume exportado em 1974 (tabela 2).

TABELA 1
 PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE GUSA E CARVÃO VEGETAL (1)
 1961-67
 (t)

ANO	PRODUÇÃO				(B)/(A)	EXPORTAÇÃO BRASIL	
	Brasil (A)		Minas Gerais (B)				
1961	1 087 677	100,0	894 395	100,0	82,2	38 469	100,0
1962	1 142 471	105,0	916 823	102,5	80,2	50	0,1
1963	1 161 299	106,8	935 957	104,6	80,6	46 994	122,2
1964	1 033 256	95,0	824 494	92,2	79,8	148 953	387,2
1965	844 121	77,6	740 221	82,8	87,7	101 296	263,3
1966	1 050 397	96,6	899 346	100,5	85,6	2 000	5,2
1967	1 124 461	103,4	965 278	107,9	85,8	263 731	685,6

Fonte: ANUÁRIO IBS. Belo Horizonte. Instituto Brasileiro de Siderurgia, 1969.

Nota: 1961 = 100,0

(1) Inclusive integradas.

TABELA 2
 PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE GUSA A CARVÃO VEGETAL (1)
 1972-75
 (t)

ANO	PRODUÇÃO				(B)/(A)	EXPORTAÇÃO BRASIL	
	Brasil (A)		Minas Gerais (B)				
1972	2 540 393	100,0	2 107 538	100,0	83,0	255 712	100,0
1973	2 705 460	106,5	2 296 353	108,9	84,9	428 040	167,4
1974	3 156 899	124,3	2 739 993	130,0	86,8	252 255	98,6
1975	3 629 920	142,9	3 167 520	150,3	87,3	510 524	199,6

Fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO. Brasília, CONSIDER, 1981.

Nota: 1972 = 100,0

(1) inclusive as integradas

Considerando-se os dados das tabelas 1 e 2 pode-se notar que houve um crescimento da ordem de 1 327,1% no período 1961/75. Nos anos de 1972 a 1975, a exportação aumentou 99,6%, sendo que o maior crescimento se deu em 1975. Em parte, o maior interesse do setor guseiro com a exportação pode ser explicado pela alta acentuada dos preços no mercado internacional, ocorrida a partir do primeiro choque do petróleo. Os preços FOB por tonelada de gusa, que oscilavam em torno de 40 a 50 dólares, atingem 120 a 130 dólares em 1974/75.

Nos anos de 1972 a 1975, a produção brasileira cresceu 42,9% e a mineira 50,3%. Comparando os dados de 1961 (tabela 1) e os de 1975 (tabela 2) , verifica-se que a produção nacional foi acrescida em 333,7% e a estadual em 354,2%. A similitude de comportamento entre os dois níveis de informação é explicada pela importância relativa que o Estado de Minas Gerais tem no volume de gusa a carvão vegetal produzido no País. Do mesmo modo que no período 1961/67, nos anos de 1972 a 1975 Minas continua a responder por mais de 80% da produção nacional.

O anuário estatístico do CONSIDER permite, para os anos de 1972 a 1975, distinguir a produção de ferro gusa a carvão vegetal entre as usinas integradas e os produtores independentes (tabela 3).

Como pode ser observado, o incremento da produção brasileira de carvão vegetal deve-se ao aumento do volume produzido pelo setor independente. As usinas integradas nesses quatro anos aumentaram sua produção em 18,5% e o setor independente em 83,8%. No ano de 1972, o volume de ferro gusa produzido pelas integradas representava 62,7% do total nacional e, em 1975, sua participação relativa cai para 52%. Conseqüentemente, a produção do setor independente, que representava 37,3% em 1972, eleva-se para 48,0% em 1975.

TABELA 3
 PRODUÇÃO DE FERRO GUSA A CARVÃO VEGETAL, SEGUNDO OS PRODUTORES
 1972-75
 (t)

ANO	PRODUÇÃO					
	Usinas Integradas		Produtores Independentes		TOTAL	
1972	1 592 044	100,0	948 349	100,0	2 540 393	100,0
1973	1 655 219	104,0	1 050 241	110,7	2 705 460	106,5
1974	1 730 211	108,7	1 426 688	150,4	3 156 899	124,3
1975	1 886 952	118,5	1 742 968	183,8	3 629 920	142,9

Fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO. Brasília, CONSIDER, 1981.

Nota: 1972 = 100,0

Ao longo desse período, para o qual os dados são disponíveis, o volume das exportações brasileiras tem mostrado oscilações, possibilitando aventar a hipótese de que o mercado internacional do gusa não é estável. A expansão da oferta de gusa a carvão vegetal, como se viu, teve nas usinas independentes um crescimento mais que proporcional, permitindo a suposição de estar este setor voltado para o mercado de exportações e, portanto, muito sujeito à instabilidade.

4 A SITUAÇÃO ATUAL DO SETOR GUSEIRO EM MINAS
GERAIS E O ABASTECIMENTO DE CARVÃO VEGETAL

Ocupando posição de destaque no quadro geral da siderurgia brasileira, o Estado de Minas Gerais, responsável em 1985 pela produção de 9 383 130 toneladas de gusa, ou seja, 49,5% do total nacional, apresenta um setor dinâmico e diversificado. No período 70/85, sua produção de gusa apresentou um crescimento médio anual da ordem de 9,5%. Sua diversificação se faz notar em relação à organização empresarial, às tecnologias utilizadas, ou aos produtos elaborados. Assim é que o setor se compõe de empresas de capital aberto e fechado; de empresas públicas, privadas — nacionais e estrangeiras — e mistas; de empresas que utilizam coque metalúrgico, carvão vegetal ou fornos elétricos; de empresas produtoras de gusa, de aços especiais, de produtos planos, não-planos e perfilados.

Em que pese tal diversificação, os principais mercados consumidores das empresas mineiras encontram-se fora das fronteiras do estado, inclusive no exterior. Do ponto de vista regional, essa insuficiente capacidade de gerar "efeitos para frente"¹⁷ constitui-se na principal deficiência da atividade, mormente ao se considerar que:

a) a atividade se caracteriza por ser de capital intensivo, especialmente nas usinas integradas, portanto, empregando, relativamente, pouca mão-de-obra direta;

17

Segundo Werner Baer, utilizando dados para 1962, entre os 14 setores industriais mais importantes, o do ferro e aço se destaca. Em termos de efeitos para frente, fica em primeiro lugar. Se se considera apenas os efeitos para trás, fica em quinto. O setor de ferro e aço fica em primeiro lugar em termos de efeitos totais. Há, no entanto, que se destacar que esses efeitos não se dão na região onde é produzido, e que o aço, sozinho, é responsável por 80% desses efeitos.

BAER, W. A industrialização e desenvolvimento no Brasil. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1966. p.136 a 144. id., op. cit. nota 16, p.123.

b) exige elevado consumo de energia, além de necessitar de uma infra-estrutura básica razoavelmente desenvolvida;

c) o valor agregado nas etapas subseqüentes é significativamente maior do que aquele obtido na siderurgia propriamente dita. Assinale-se, ainda, que, dependendo dos processos utilizados, a atividade pode apresentar maiores ou menores efeitos poluentes, cuja eliminação implica investimentos adicionais relevantes.

Seu parque siderúrgico a carvão vegetal, cujos primórdios reportam-se ao século XIX, é considerado o mais avançado do mundo, nele situando os maiores e mais modernos alto-fornos que operam à base desse redutor. Tais equipamentos são operados por empresas integradas, tais como a Acesita, a Belgo-Mineira e a Mannesmann. Ao lado delas, existem as empresas não-integradas produtoras de gusa em alto-fornos de pequena capacidade — produção variando de 30 a 200 t/dia — com tecnologia não sofisticada, mas apresentando, pelo menos em alguns casos, razoável grau de eficiência, competitividade e constante evolução tecnológica.

Outrossim, é importante ressaltar a evolução ocorrida na siderurgia a carvão vegetal nos últimos 15 anos. No início da década de 70, encontrava-se ela aparentemente sem condições de concorrência face ao crescente desenvolvimento da grande siderurgia a coque metalúrgico. No transcorrer da década de 70 e início da de 80, diversos fatores agiram no sentido de reverter esse quadro, abrindo, conseqüentemente, novas perspectivas para o setor, mais do ponto de vista qualitativo que do quantitativo.

Entre esses fatores, é relevante apontar a elevação substancial dos preços do carvão mineral, que tenderam a acompanhar a evolução dos preços do petróleo.

Destaca-se também a preocupação ambiental na siderurgia a coque, que, em muitos países desenvolvidos, forçou a adoção de medidas antipoluentes, como o consequente reflexo nos custos, o que propiciou a realocização da siderurgia mundial, com acentuada expansão da produção em países menos preocupados com a proteção ambiental.

Por fim, a ocorrência de grandes avanços tecnológicos na siderurgia a carvão vegetal, quer no setor propriamente dito, com a redução da relação carvão-consumido/gusa-produzido e operação de altos fornos de maior capacidade de produção, entre outros, quer no setor florestal, proporcionando maior rendimento por hectare, e o aproveitamento de subprodutos da madeira.

Com respeito à produção de carvão vegetal no Estado de Minas Gerais, há que se ressaltar que, inicialmente, toda ela concentrava-se nas proximidades do pólo guseiro. Com o passar dos anos, o raio de ação da atividade de carvoejamento foi-se expandindo de forma concêntrica e, atualmente, o carvão nativo é produzido principalmente em três regiões: Triângulo Mineiro, Noroeste e Norte de Minas.

Como se verá, essas regiões têm características econômicas distintas e, em função disso, o modo de produção varia, passando de uma estrutura nitidamente derivada para autônoma.

Em nenhuma outra região falou-se tanto em devastação do cerrado como no Triângulo Mineiro. As pessoas entrevistadas afirmaram haver aí no máximo 20% de cobertura florestal, sendo "difícil encontrar um cerrado contínuo de 30 alqueires".

De acordo com um informante, a maior parte da lenha não foi utilizada para fabricação do carvão ("talvez não tenhamos feito carvão nem da metade da lenha que foi devastada"), já que "o carvão é um processo moroso e o fazendeiro prefere fazer a opção pelo fogo".

De fato, a ocupação dos cerrados dessas regiões ocorreu em função do seu enorme potencial agropecuário. Uberaba se desenvolveu como o centro da atividade pecuária, enquanto Uberlândia tornou-se o grande pólo comercial para onde se dirigiram a produção de cereais dos municípios vizinhos. A ação do poder público na década de 70, sobretudo com a implantação de POLOCENTRO, deu-se de modo a intensificar a vocação regional, através da modernização da atividade agropastoril.

Nessa região, a produção do 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".

Dado o volume dos desmatamentos ocorridos na segunda metade da década de 70, e com os preços favoráveis do carvão àquela época, foram criadas condições melhores para que a lenha pudesse ser aproveitada. Ainda assim, a exploração da atividade carvoeira diretamente pelo proprietário não se mostra vantajosa. Em parte pela falta de tradição dos proprietários, em parte por terem sempre melhores alternativas econômicas que a produção de carvão.

Em nenhuma outra região o carvão, enquanto opção para o dono da terra, é tão marginal. Apesar disso, sua produção se desenvolveu no Triângulo em bases mais

capitalistas, como se verá posteriormente.

O Noroeste de Minas encontrava-se de tal modo isolado do restante do Estado (praticamente, só havia o rio São Francisco como fator de ligação) que, pode-se dizer, sua integração econômica somente ocorreu após a construção da BR-040, ligando Belo Horizonte a Brasília, no final da década de 50. Apesar da rodovia, a região permanecia sem condições de exploração, dada a precariedade da infra-estrutura (falta de estradas vicinais, pontes, eletrificação) e, também, pela noção corrente de que o cerrado era impróprio para a agricultura. Nessas condições, a pecuária extensiva dominava o cenário econômico de toda a região.

Uma nova atividade começa a despontar na segunda metade da década de 60 e encontra no Noroeste excelentes condições para o seu desenvolvimento. Trata-se da produção do carvão vegetal, até então desconhecida por seus habitantes. Esta atividade foi trazida pelo "pompeano", ou seja, homem vindo de Pompéu, município limítrofe, situado entre as regiões do Alto São Francisco e do Noroeste.

Na realidade, este produtor de carvão surgiu não só em Pompéu, mas também em Papagaio, Maravilha e outros municípios em torno de Divinópolis e Itaúna, onde, na década de 50, se implantara importante pólo siderúrgico a carvão vegetal. Com a instalação do pólo de Sete Lagoas e a construção da BR-040, este "carvoeiro" sai em busca de novos cerrados.

O município de João Pinheiro, porta de entrada para o Noroeste pela BR-040, torna-se um grande centro produtor de carvão, sobretudo no período entre 1972 e 1977. Segundo um dos entrevistados, o carvão foi o "ouro negro" do município, tendo propiciado o enriquecimento de muita gente, principalmente desses corvoeiros vin

dos de fora, muitos do quais compraram terras e se estabeleceram como fazendeiros no município.

É interessante notar que o carvoeiro bem sucedido, ao comprar terras e se estabelecer, comporta-se de modo similar ao do fazendeiro da região. Nas terras de sua propriedade, o carvão é fabricado na proporção da necessidade do aproveitamento dos desmatamentos realizados para a expansão da agropecuária. Desta forma, a produção do carvão de mata nativa vem sendo realizado em terras de terceiros.

Ainda hoje, João Pinheiro tem no carvão uma de suas principais atividades econômicas. Nessa região, e particularmente neste município, o reflorestamento se desenvolveu muito e de forma bastante rápida. Apesar do exagero, houve entrevistas que afirmaram ser de dois terços a área do município já reflorestada. Por terem sido, no mais das vezes, implantados em razões de incentivos fiscais, nem sempre as companhias de reflorestamento preocupam-se com a manutenção das florestas e, no dizer de um entrevistado, "... acontece que eles vão deixando, a formiga vai comendo, vai morrendo quase tudo".

Freqüentemente, para baratear o custo do investimento, as reflorestadoras optam por reflorestar em regime de comodato, com prazos de concessão que variam de vinte e um a noventa anos. Nem sempre essa situação é bem vista pelos herdeiros: "... então, vai o quê? Vai duas, três gerações. E o sujeito fala assim: "a propriedade continuar da família" Só que a família não pode utilizar aquilo. Meu pai mesmo fez um contrato desse de vinte e um anos. Seiscentos hectares de fazenda dele. Plantaram eucalipto e abandonaram o negócio. Acontece que o elemento tem o domínio do terreno, legalmente falando, mas não tem a posse. De que adianta você ter o domínio e não ter a posse, não poder utilizar?"

Apesar dessas questões, não se pode negar que em João Pinheiro o carvão vegetal continua desempenhando papel importante, mesmo que em detrimento da pecuária exensiva. A retração da pecuária se deu tanto nas áreas reflorestadas quanto nas de mata nativa. Nessas últimas, devido às características do cerrado, normalmente existe espaçamento entre uma árvore e outra, permitindo o cresmento de gramíneas nos intervalos e possibilitando sua convivência com a pecuária extensiva. Quando o cerrado é cortado, em torno dos tocos surgem vários brotos, "abrindo a roda" e diminuindo os espaços, além de possibilitar o surgimento de ervas daninhas. Nessas condições, o consórcio da pecuária com a floresta nativa é dificultado.

Deste modo, em João Pinheiro, a atividade de carvoejamento nativo assume papel de destaque, gerando renda e emprego. Outra é, sem dúvida, a situação existente em Paracatu e Unaí, na mesma região.

Durante os anos 70, a atuação do poder público se fez sentir no Noroeste de Minas Gerais, sobretudo através da implantação dos planos de desenvolvimento regionais, como o PLANOROESTE I e II, o POLOCENTRO e o Programa Especial da Região Geoeconômica de Brasília.

Através deles, buscava-se criar condições para a exploração econômica do cerrado, por meio da produção de grãos, tendo havido enorme incentivo ao cultivo, sobretudo da soja, um dos produtos básicos da pauta de exportação brasileira. A microrregião de Paracatu e Unaí assistiu a uma transformação importante em sua economia com a vinda de agricultores do sul do Brasil, principalmente paranaenses e gaúchos, mais familiarizados com as modernas técnicas de produção. A expansão da fronteira agrícola tem ocorrido, desde então, de forma contínua, notadamente nos municípios de Paracatu e Unaí.

A microrregião de Paracatu e Unaí desempenha pa

pel importante na caracterização econômica do Noroeste. Contrastando com as demais, notadamente a de João Pinheiro, essa microrregião tem visto surgir uma agricultura moderna, mecanizada, nos moldes da que se desenvolve no Triângulo Mineiro. A região do Noroeste pode, portanto, ser caracterizada como de transição. De um lado, uma agricultura de subsistência aliada à pecuária extensiva. De outro, uma agricultura moderna, feita com a introdução de tecnologia sofisticada, e mais intensiva de capital. Nesse sentido, as terras da microrregião de Paracatu e Unai são similares às do Triângulo, que valem mais quando destocadas e gradadas que quando cobertas por matas nativas: "ninguém compra terra por causa do material lenhoso", como foi dito por um entrevistado.

Com a introdução da agricultura mecanizada e de grande porte, os carvoeiros "pompeanos", aos quais se somaram os de João Pinheiro, deslocaram-se para Paracatu, Unai, Bonfinópolis de Minas e Buritis em busca do aproveitamento do material lenhoso oriundo da expansão da fronteira agrícola nessas áreas. Assim, nos últimos anos da década de 70 e primeiros da de 80 houve um "boom" de carvão vegetal, proveniente tanto dos preços favoráveis como também da disponibilidade de cerrado desmatado.

Dois movimentos determinam e caracterizam a produção de carvão vegetal no Noroeste de Minas Gerais. O primeiro, como é exemplo João Pinheiro, define-se pela introdução da atividade de carvoejamento em uma área onde os solos são desfavoráveis para a agropecuária moderna. Nessas áreas, o carvão divide com a pecuária extensiva as opções de renda da terra, tratando-se, portanto, do uso principal do cerrado, que, muitas vezes, é cortado sem destoca, para se esperar a rebrota ou, quando destocado, para que se implante o reflorestamento.

O segundo movimento é mais marcante na microrregião de Paracatu e Unai, região de solos mais propícios,

onde o desmate vem-se processando para que fossem reunidas as condições necessárias à implantação de uma agricultura moderna. Neste caso, o carvão poderá ou não ser produzido, dependendo do que for mais rentável para o proprietário da terra.

Pode-se, pois, caracterizar a atividade carvoeira como marginal, onde a terra possibilita usos alternativos susceptíveis de fornecerem maior rentabilidade, como Paracatu e Unaí. Em outras regiões, como em João Pinheiro, o carvoejamento não pode ser considerado como uma atividade derivada. Neste município, os entrevistados souberam informar com facilidade o preço do dia do carvão no mercado "spot". Em Unaí, isso ocorre em relação ao preço dos grãos.

Apesar de a região Norte ter sido uma das primeiras a serem colonizadas no Estado de Minas Gerais, ainda no período do ciclo do couro, ela é, em termos econômicos, uma das menos desenvolvidas. Aí predomina a pecuária extensiva e uma agricultura quase que de subsistência: de milho, mandioca e arroz. Por estar em grande parte contida na área mineira da SUDENE, na região Norte foram implantados alguns projetos agropecuários de porte que, contudo, não chegaram a reverter sua economia. Na região como um todo predomina a pecuária, mesmo nas áreas de maior concentração de propriedades.

Um dos principais fatores responsáveis pela estagnação econômica regional foi o isolamento a que ficou submetida durante muitos anos. Sua integração rodoviária com o restante do estado ocorreu tardiamente, sobretudo após a pavimentação da BR-135, que liga Montes Claros a Belo Horizonte. Hoje, a região Norte está provida de uma rede viária razoável, como a BR-365, ligando Montes Claros e Pirapora ao Noroeste e ao Triângulo Mineiro. Outra estrada de importância para a região é a BR-496 que, paralela à ferrovia, liga Pirapora a Corinto e a Belo Horizonte.

Este quadro explica a tendência particular que na região Norte assumiu a exploração do carvão nativo. A pouca rentabilidade da terra fez com que parcela significativa de pequenos, médios e mesmo grandes proprietários rurais se dedicassem ao carvoejamento, procurando, no caso dos primeiros, obter o capital de giro necessário à manutenção de suas atividades e, no caso dos últimos, recursos para investimento.

A abertura das estradas, integrando o Norte de Minas à região consumidora de carvão vegetal, possibilitou aos proprietários, premidos pela inviabilidade de usos alternativos da terra, a obtenção de renda. Nesse contexto, a região mostrou-se propícia ao surgimento de um grande contingente de transportadores autônomos, responsáveis pela compra e escoamento da produção carvoeira, feita, sobretudo, pelos pequenos proprietários, que, segundo informações obtidas na área, perfaz algo em torno de 70% do carvão produzido na região.

A produção de carvão vegetal não compete com usos mais nobres do solo no âmbito da agropecuária e, talvez, da silvicultura, constituindo-se, pois, em atividade derivada e marginal. Tal é o caso do Triângulo Mineiro e da microrregião de Paracatu e Unaí. Somente em regiões deprimidas e carentes de possibilidades, como João Pinheiro e o Norte de Minas, o carvão torna-se atividade autônoma, ainda que marginal.

5 UTILIZAÇÃO E QUALIDADE DO CARVÃO VEGETAL

Fonte básica de energia das sociedades primitivas, a lenha e o produto dela derivado, o carvão vegetal, foram intensamente utilizados durante milênios, ainda o sendo em amplas áreas do terceiro mundo, principalmente para uso doméstico. À medida, entretanto, que novas formas de energia, principalmente as fósseis, foram-se desenvolvendo, a importância relativa, e mesmo absoluta, da lenha ou carvão vegetal foi decrescendo, mesmo porque os países desenvolvidos, nos quais as inovações tecnológicas se processam mais acentuadamente, e a partir dos quais se irradiam para os demais, não apresentam as condições necessárias (disponibilidades de terras e nível de insolação, por exemplo) à sua produção em larga escala e a custos competitivos.

Apesar de suas excelentes condições naturais para a produção de energia proveniente da biomassa, tal involução ocorreu também no Brasil: 80% da energia consumida no país em 1940 era proveniente de lenha, bagaço de cana e carvão vegetal; em 1978, essa participação foi de apenas 25,7%.

Especificamente em relação ao carvão vegetal, no início da década dos 70, sua utilização industrial restringia-se quase que exclusivamente à siderurgia, a qual se encontrava em posição desfavorável face ao crescimento apresentado pela siderurgia a coque metalúrgico.

Tal situação tenderia a sofrer modificações a partir dos chamados "choques do petróleo", em razão dos efeitos deles advindos. Estímulos governamentais, mudanças nos preços relativos, inovações tecnológicas, abririam novas perspectivas para a utilização dos energéticos provenientes da biomassa.

A par do "renascimento" da siderurgia a carvão vegetal, verificou-se uma expansão e diversificação do uso desse produto que, entretanto, à falta de uma política

ca florestal consistente e a longo prazo, não se deu a nível do que seria possível ou desejável. Em consequência, a siderurgia manteve-se como principal consumidora, em enorme proporção, do carvão vegetal.

Redução dos recursos de incentivos fiscais para reflorestamento, distorções em sua utilização, empreendimentos realizados sem os devidos cuidados, carência de linhas permanentes de pesquisas envolvendo aspectos silviculturais e usos diversos da madeira, inclusive quanto à obtenção de subprodutos¹⁸, constantes mudanças de legislação no que diz respeito à utilização dos recursos florestais nativos e das obrigações dos consumidores são alguns dos fatores que suportam e justificam a afirmativa acima.

Em se tendo uma real Política Florestal, admite-se como plenamente viáveis pelo menos três grandes linhas de utilização do carvão vegetal, desde que se compatibilize seu uso com o dos demais energéticos e se tenha presente as condições locais. São elas:

- a) como redutor - Siderurgia
 - Ferro Ligas
 - Metalurgia Fina
 - Sinterização
 - Fundição

18

Note-se que a obtenção de subprodutos da madeira tem sido pesquisada por algumas empresas, entre elas, a Acesita Energética e a Companhia Agro-Florestal Santa Bárbara (Belgo-Mineira), as quais têm produzido, desde o início da década, alcatrão em fornos de alvenaria. A primeira colocou recentemente em operação um sistema de carbonização contínua, visando obter não apenas o carvão e o alcatrão, mas, também, outros produtos, tais como, ácido acético, guaiacol, metanol, cresol, etc. Essa situação, no entanto, para o caso do reflorestamento, não pode ser generalizada para os empresários mineiros que atuam no setor.

- b) como energético - Cimento
 - Cerâmica
 - Pelotas
 - Gaseificação
 - Eletrificação
 - Residencial

- c) como insumo químico
 - Carburetos
 - Carvão Ativado
 - Borracha
 - Condicionador de Solos
 - Absorventes de Gases

Face a essa multiplicidade de usos, alguns dos quais apenas potenciais, diversos são os problemas e dúvidas que se colocam referentes à qualidade do carvão. Diferentemente do que seria talvez previsível, mesmo para aqueles usos mais tradicionais, siderurgia, por exemplo, diverso tem sido o comportamento dos consumidores de carvão vegetal em relação às características que o mesmo deve apresentar. Em princípio, pode-se afirmar que existe uma relação direta entre sofisticação tecnológica na produção de gusa e uso de carvão com determinadas características, ou seja, os produtores integrados e aqueles não-integrados que utilizam tecnologias mais modernas são os que procuram utilizar o carvão com determinadas características, principalmente em relação à granulometria, ao nível de umidade, à densidade do granel e teor de carbono fixo. Mesmo nesse caso, o que se requer é que tais características situem-se dentro de determinados limites.

Outrossim, deve ser salientado que se, de um lado, a utilização de um carvão que apresente em nível satisfatório essas características permite melhor condução do alto-forno, diminuindo a relação carvão-enfornado/gusa-produzido, de outro lado, dadas as reais condições do carvão disponível no mercado, principalmente o proveniente de matas nativas, esses procedimentos impli

cam ter-se elevados volumes de refugos, o que provavelmente não implicará em melhoras acentuadas na relação carvão-adquirido/gusa-produzido.

Além dos cuidados normais que devem ser tomados quando da produção e manipulação do carvão, tais como, evitar o manuseio excessivo e quedas acentuadas ; evitar a contaminação do produto por impurezas, como terra, areia, etc.; manter o carvão sempre coberto para evitar que o mesmo seja molhado; e não usar água para resfriá-lo mais rapidamente. Essas ações determinam fundamentalmente o nível de umidade e a granulometria do carvão.

Deve-se, ainda, ressaltar a importância da:

- a) temperatura da carbonização para a determinação do teor de carbono fixo (relação direta);
- b) espécie da madeira e sua idade para a determinação da densidade e granulometria;
- c) umidade da lenha ao ser carbonizada para a determinação da granulometria (relação inversa).

Empiricamente, o carvão é considerado de boa qualidade quando preenche as seguintes condições:

- a) estar seco e isento de tiços, pedras, terra e outras impurezas;
- b) não liberar fumaça ou cheiro ao ser queimado;
- c) apresentar ruído metálico e não gerar moinha (fino de carvão) ao ser quebrado;
- d) ser inodoro e ter cor negra brilhante.

6 PRODUÇÃO E CONSUMO DE CARVÃO VEGETAL

No decênio 76/85, o consumo de carvão vegetal no Brasil apresentou um crescimento da ordem de 104,0%, tendo atingido nesse último ano um volume de 31 586 384m³, dos quais 26 085 448 m³ (82,6%) foram obtidos de matas nativas e 5 550 936 m³ (17,4%) de florestas homogêneas.¹⁹ Como seria de se esperar, face à expansão dos plantios florestais verificados ao longo da década de 70, o crescimento da produção de carvão de matas homogêneas no período foi consideravelmente superior, em termos relativos, àquele verificado em relação ao carvão proveniente de matas nativas: 277,8% contra 85,7% (tabela 4) . Estes percentuais de crescimento, apesar de distorcidos pela base, são significativos na medida em que representam o esforço que vem sendo feito em Minas Gerais para prover o setor siderúrgico de carvão reflorestado.

É importante notar que as evoluções das produções são nitidamente diferenciadas, ou seja, enquanto o carvão de matas homogêneas apresenta um crescimento permanente, embora a ritmos diferentes durante a década, a

19

As fontes básicas das informações constantes dessa seção são: Abracave, Secretaria de Minas Energia (CEMIG), INDI, Ministério das Minas e Energia, IBDF. Como poderá ser observado, existem algumas discrepâncias nessas informações, as quais podem ser imputadas, principalmente, à própria natureza da atividade, que dificulta a perfeita coleta das informações, às diferentes unidades de medida utilizadas e ao nível de agregação das informações. Na medida do possível, foi tentada a compatibilização dessas informações, as quais devem ser observadas com os devidos cuidados. É necessário, ainda, observar que, face às quebras e acamações verificadas no transporte e manuseio do carvão, pode-se admitir como natural uma variação em torno de 15 a 20% entre produção e consumo (carvão enforado), em termos volumétricos.

TABELA 4
EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE CARVÃO VEGETAL NO BRASIL
1976-85
(m³)

ANO	CARVÃO DE MATA NATIVA	TAXA DE CRESCIMENTO	CARVÃO DE MATA HOMOGÊNEA (EUCALIPTO)	TAXA DE CRESCIMENTO	TOTAL	TAXA DE CRESCIMENTO
1976	14 044 136	100,0	1 455 865	100,0	15 000 000	100,0
1977	13 648 140	97,2	1 601 860	110,0	15 250 000	98,4
1978	13 317 352	94,8	1 832 648	125,9	15 150 000	97,7
1979	15 116 033	107,6	2 183 967	150,0	17 300 000	111,6
1980	16 866 499	120,1	2 777 501	190,8	19 644 000	126,7
1981	15 576 651	110,9	3 653 792	251,0	19 230 433	124,1
1982	14 928 612	106,3	3 732 153	256,3	18 660 765	120,4
1983	18 422 967	131,2	4 086 928	280,7	22 509 895	145,2
1984	24 597 266	175,1	5 009 797	344,1	29 607 063	191,0
1985	26 085 448	185,7	5 500 936	377,8	31 586 384	203,8

Fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO 86. Belo Horizonte, ABRACAVE, s.d.

produção de carvão de matas nativas oscila acentuadamente. Esse comportamento pode ser explicado pelas características básicas de um ou outro tipo de exploração. A fabricação do carvão de florestas homogêneas é geralmente conduzida por empresas legalmente organizadas, vinculadas ou não a grandes consumidores, que enfrentam sérios problemas administrativo-econômico-financeiros ao reduzirem a produção.²⁰ Tal não acontece, de maneira geral, com parcela significativa de produtores de carvão de matas nativas, que podem, sem maiores ônus, paralisar a produção em função de determinadas situações de mercado, retomando-a, quase que imediatamente, desde que julguem conveniente.²¹

Independentemente das fontes de suprimento, a observação de decênio permite visualizar algumas características importantes da atividade, a saber (tabelas 5 e 6):

a) o consumo residencial, significativo do ponto de vista nacional e não do estadual, vem tendo diminuída sua importância relativa;

20

Em determinadas situações e dentro de certos limites, os consumidores que têm seu suprimento coberto por produção própria de mata homogênea e por compra de carvão nativo produzido por terceiros preferem, mesmo a custos mais altos, manter sua produção, diminuindo a compra de terceiros.

21

Existe, contudo, outra parcela de produtores de carvão de matas nativas, com atitude e estrutura empresarial modernas, que vêm surgindo e se consolidando nos últimos anos em Minas Gerais, assumindo maiores riscos e ônus em caso de interrupção da produção.

TABELA 5
EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE CARVÃO VEGETAL NO BRASIL
1976-85
(%)

ANOS	RESIDENCIAL	COMERCIAL PÚBLICO	INDUSTRIAL					TOTAL INDUSTRIAL	CONSUMO FINAL NAS ENERGÉTICO	CONSUMO TOTAL (m ³)
			Ferro Gusa e Aço	Ferro-Ligas	Cimento	Não Ferroso e Outros Metais	Outros			
1976	14,3	0,2	79,3	4,9	-	1,1	-	85,3	0,2	100,0 (14 929 200)
1977	14,1	0,2	80,4	4,2	-	0,9	-	85,5	0,2	100,0 (14 695 200)
1978	13,7	0,2	80,8	4,1	-	0,9	-	85,9	0,2	100,0 (14 680 800)
1979	11,5	0,1	85,5	2,2	-	0,5	-	88,2	0,2	100,0 (17 071 200)
1980	9,4	0,1	81,6	3,5	2,9	1,6	0,7	90,3	0,2	100,0 (20 185 200)
1981	10,2	0,1	77,1	4,4	5,1	2,1	0,8	89,5	0,2	100,0 (18 612 000)
1982	9,3	0,1	69,0	9,9	7,9	1,9	1,7	90,4	0,2	100,0 (20 329 200)
1983	8,8	0,1	69,7	7,5	10,1	2,5	1,3	91,1	-	100,0 (22 593 600)
1984	8,6	0,1	69,9	7,4	11,0	2,3	0,7	91,3	-	100,0 (29 624 400)
1985	8,6	0,1	67,8	7,5	12,9	2,2	0,9	91,3	-	100,0 (31 381 200)

Fonte: CEMIG, Belo Horizonte. 4º balanço energético estadual: 1978/1985. Belo Horizonte, 1987.

TABELA 6
EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE CARVÃO VEGETAL EM MINAS GERAIS
1978-85
(%)

ANO	RESIDENCIAL	COMERCIAL PÚBLICO	INDUSTRIAL					TOTAL INDUSTRIAL	CONSUMO NOS CENTROS DE TRANSFORMAÇÃO	CONSUMO TOTAL (m ³)
			Ferro Gusa e Aço	Ferro-Gusa	Cimento	Não-Ferroso e Outros	Outros			
1978	0,7	0,2	91,0	5,7	1,0	1,2	-	98,9	0,2	100,0 (13 029 409)
1979	0,5	0,2	90,5	5,0	1,1	2,4	0,1	99,1	0,2	100,0 (15 215 850)
1980	0,5	0,2	87,4	6,1	2,6	3,0	0,1	99,2	0,1	100,0 (17 982 369)
1981	0,5	0,2	84,9	7,6	3,2	3,3	0,2	99,2	0,1	100,0 (16 249 576)
1982	0,5	0,2	82,2	7,7	4,7	4,3	0,2	99,1	0,2	100,0 (15 134 045)
1983	0,5	0,2	82,6	7,5	4,8	3,9	0,5	99,3	1,1	100,0 (16 985 827)
1984	0,4	0,1	83,4	6,5	5,0	3,6	0,8	99,3	0,2	100,0 (21 737 991)
1985	0,4	0,1	83,9	6,5	5,0	3,1	1,0	99,5	1,1	100,0 (24 906 101)

Fonte: CEMIG, Belo Horizonte. 4º balanço energético estadual: 1978/1985. Belo Horizonte, 1987.

b) crescente diversificação no uso industrial do carvão, principalmente na produção de cimento e ferro ligas. Cabe observar que seu uso na indústria cimenteira está intimamente ligado a seu nível de preços em relação ao dos óleos combustíveis e ao do carvão mineral nacional, preços esses administrados e subsidiados pelo Governo Federal e, de acordo com experiência recente, passíveis de fortes oscilações não ditadas pelo mercado. Por outro lado, em relação aos ferro ligas, os dados existentes mostram expansão da produção, com crescente utilização do carvão vegetal;

c) embora tendo diminuída sua participação relativa, a produção de gusa, tanto a nível nacional quanto a nível estadual, permanece como responsável por significativa parcela do carvão consumido.

Pode-se inferir daí que a oferta de carvão tem apresentado razoável elasticidade, respondendo, em prazos relativamente reduzidos, às mutações da demanda.

A par dessas características, é importante ressaltar que o carvão vegetal, principal fonte energética da indústria siderúrgica mineira, responsável por 40,3% da energia consumida no setor em 1985, tem sua produção condicionada, fundamentalmente, pela demanda proveniente do setor guseiro, integrado ou não, derivando-se, ainda, da utilização do material lenhoso obtido do desmatamento necessário à expansão das atividades agro-silvo-pastoris. Nesse último caso, a existência de um mercado permanente de carvão evita a simples "queima do mato", prática usual em outras regiões do país. Por outro lado, a existência desse mercado, a par de permitir a ocupação da mão-de-obra rural em épocas de pouca utilização na agricultura e pecuária, fornece ao produtor de carvão, pelo menos em alguns casos, os recursos para capital de giro. Em outros casos, os recursos obtidos com a produção e comercialização do carvão são utilizados para a expansão das ativida

des agrícolas ou pecuárias, para a formação de pastagens ou para a introdução de melhoramentos nas fazendas.

Tal situação tem levado os proprietários rurais das regiões carvoeiras, pelo menos em alguns casos, a protegerem suas reservas florestais, o que não ocorre em muitas regiões do país, nas quais a vegetação natural, mormente a não muito densa e a desprovida de madeiras consideradas "de lei", não apresenta valor econômico significativo. Diferentemente do que ocorre nas regiões deprimidas de Minas Gerais, não é estranho ter-se preços mais elevados para a terra destocada que para a não-destocada. Exemplificando: segundo informações do Departamento de Economia Rural da Secretaria da Agricultura do Estado do Paraná, em dezembro/86 o preço da terra mecanizada destocada era 43% superior ao da terra mecanizada não-destocada.²² Note-se, ainda, que em determinadas condições, programas oficiais de fomento às atividades agrícolas ou pecuárias alocam recursos ao desmatamento e limpeza de área, mesmo a custos subsidiados.²³

22

CASTRO, G. de. Mudança de Clima no campo. Senhor, São Paulo (312): 12-3. mar. 1987.

Essa situação é também constatável em regiões modernas de Minas, segundo foi dito por um entrevistado, quando da realização da pesquisa sócio-política "ninguém compra terra por causa do material lenhoso" (p.13).

23

Até recentemente, o próprio IBDF permitia tal prática, ao alocar recursos incentivados na substituição de matas nativas por matas artificiais.

Dentro desse contexto, duas constatações merecem destaque:

a) em Minas Gerais, desde há algum tempo, as formações florestais nativas vêm sofrendo intenso processo de degradação, embora sejam significativas em algumas regiões: o cerrado do Noroeste e a caatinga arbórea do Norte de Minas; daí a relativa repercussão havida com os dispositivos da Lei 7 511, de 7/7/86. O desaparecimento dessas formações não pode, entretanto, ser simplesmente imputado à siderurgia, devendo ser atribuído, em sua maior parcela, à expansão da fronteira agropecuária, à atividade de serraria feita de maneira a mais predatória possível ou à simples queima²⁴;

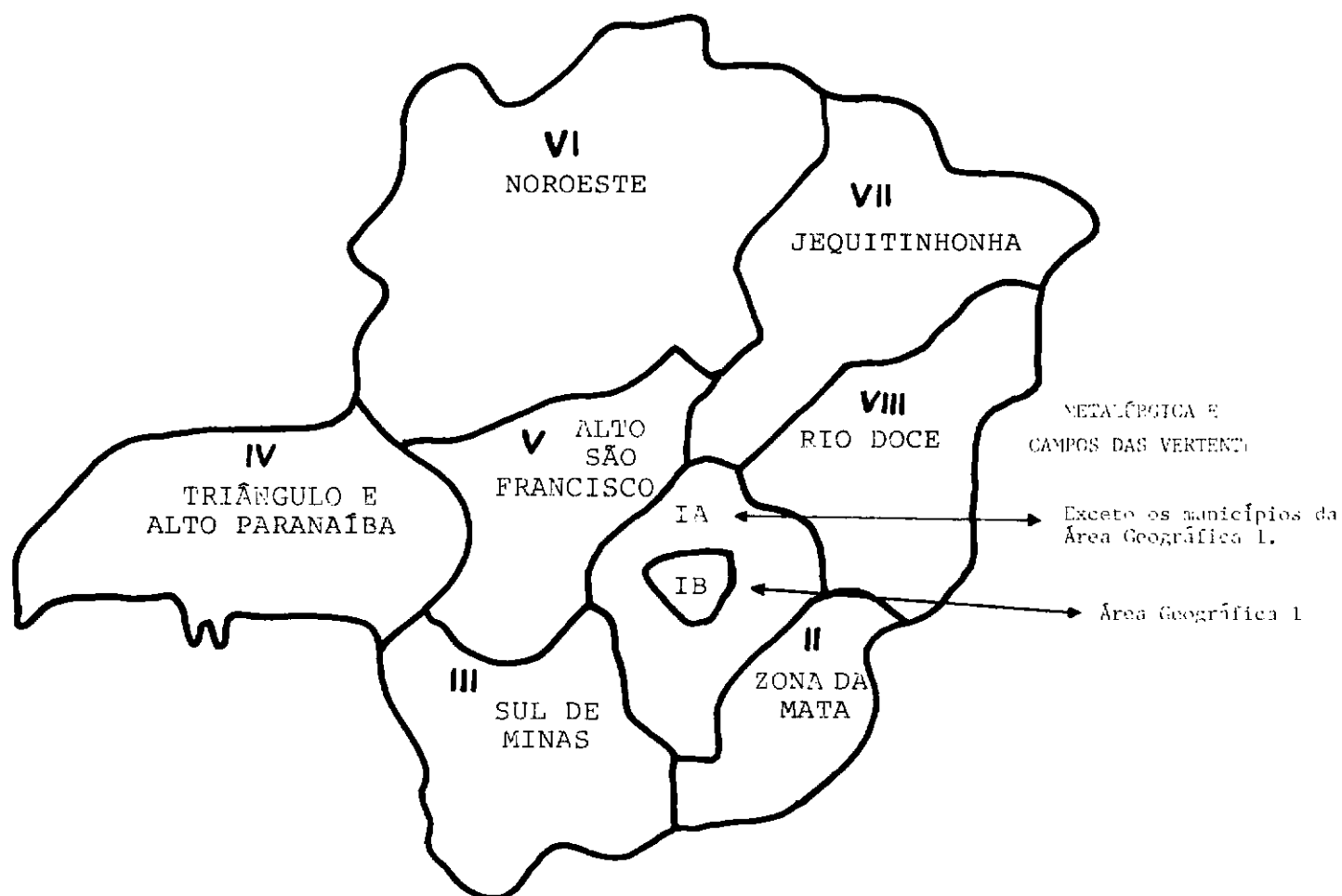
b) para seu abastecimento, as usinas consumidoras, face à exaustão das matas nativas próximas aos centros consumidores, têm buscado o produto em regiões cada vez mais distantes, ultrapassando, mesmo, as fronteiras de Minas Gerais: inicialmente, Espírito Santo e Bahia e, mais recentemente, Goiás.

Em relação a esse último ponto, mesmo não havendo disponíveis informações fidedignas ao longo dos anos, pode-se traçar, com referência ao carvão produzido em mata nativa, a seguinte evolução (fig. 1):

24

Tal ocorreu também no Espírito Santo. Deve ser observado, ainda, que a produção de carvão a partir de árvores de maior porte e de diâmetro avantajado apresenta dificuldades face às técnicas de produção utilizadas a par dos problemas da carbonização propriamente dita. Os trabalhadores encontram grandes dificuldades em manejar a madeira, dado o seu peso. Rachar ou picar a madeira, tornando-a mais facilmente manejável, implica aumentos de custos.

FIGURA 1
REGIÕES DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DE MINAS GERAIS



Fonte: CEMIG, Belo Horizonte. 4º balanço energético estadual: 1978/1985. Belo Horizonte, 1987.

Obs.: Pela sua importância, a Região I - Metalúrgica e Campos das Vertentes - foi subdividida. A que neste balanço, denominada Região IB é a Área Geográfica 1 da região e compreende, além de outros 6 municípios, toda a Região Metropolitana de Belo Horizonte. Na que é denominada Região IA estão incluídos todos os demais municípios da Região I.

a) com a implantação dos primeiros altos-fornos, para cuja localização a existência de matas para a produção de carvão era devidamente considerada, a atividade carvoeira concentrou-se nas regiões Metalúrgica e Campos das Vertentes²⁵;

b) com o aumento da demanda e com a melhoria e expansão da malha rodoviária, a atividade carvoeira estendeu-se às regiões do Rio Doce e do Alto São Francisco, atingindo ainda o norte do Estado e a Zona da Mata (via BR-116), e mesmo o Espírito Santo (via BR-262 e a Estrada de Ferro Vitória-Minas);

c) posteriormente, já na década de 70, face à continuada expansão da demanda e da insuficiente oferta de carvão proveniente das matas localizadas próximas aos centros consumidores, a atividade de carvoejamento atingiu a região do Triângulo e Alto Paranaíba, impulsionada, pelo menos em parte, como já foi comentado, por programas oficiais de fomento à atividade agrícola, Polocentro, por exemplo. Concomitantemente, verificou-se uma expansão da atividade em várias regiões do Estado (Alto São Francisco, Noroeste, Jequitinhonha, e mesmo o Triângulo), a partir do aproveitamento do material lenhoso proveniente do desmatamento necessário à implantação de projetos de reflorestamento²⁶;

d) mais recentemente, o carvoejamento em matas nativas tem-se concentrado no norte do Estado (região VI), no Triângulo Mineiro e Alto São Francisco, verifican

25

Note-se que os primeiros plantios significativos de florestas artificiais em Minas Gerais se deram nessas regiões ainda na década dos 50.

26

Cerca de 90% das áreas reflorestadas no Estado com eucalipto através da utilização de incentivos fiscais localiza-se nessas regiões.

do-se ainda produções não muito significativas nas demais regiões do Estado (tab. 7).

Mantidos os atuais níveis de consumo, com a conseqüente manutenção da produção de carvão nativo, é de se esperar a quase total exaustão do material lenhoso nativo hoje existente no Estado em prazo não superior a 10 anos, com inevitáveis repercussões no nível de produção.

Muito dificilmente essa queda de produção de carvão nativo poderá ser compensada pelo acréscimo da produção de carvão de matas homogêneas face à redução dos níveis de plantio que vem-se processando ao longo da década de oitenta²⁷ e dos baixos rendimentos que vêm sendo obtidos nos plantios ora em exploração.²⁸

27

Note-se que parcela expressiva da implantação florestal deriva-se da utilização dos incentivos fiscais e que no período 70/80 foram implantados em Minas Gerais 715 348,11 ha de florestas de eucalipto, utilizando recursos dessa fonte e que no quinquênio 81/85 foram implantados apenas 437 931,05 ha. Note-se, ainda, a pouca relevância quantitativa dos dois outros programas florestais existentes. Um deles, o financiamento das atividades com recursos do BNDES, que tem o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais como agente repassador, foi utilizado, até o momento, por apenas uma empresa, que implantou 4 000 ha. O outro, de grande importância qualitativa, conduzido pelo Instituto Estadual de Florestas, voltado para pequenos proprietários, já é responsável pela implantação, até fins de 1986, de 36 201 ha. Aponte-se, ainda, a existência de implantações isoladas e quantitativamente pouco significativas de florestas com a utilização de recursos próprios.

28

Os incrementos médios, constantes dos planos de corte apresentados ao IBDF-MG, têm oscilado em torno de 16 st/ha/ano, portanto, com uma produtividade média por hectare, no primeiro corte, próxima àquela obtida em matas nativas, tipo Capoeira.

TABELA 7
 PRODUÇÃO DE CARVÃO EM MINAS GERAIS POR REGIÃO
 1983-85
 (m³)

REGIÕES	PRODUÇÃO DE CARVÃO					
	1983	%	1984	%	1985	%
IA	3 294 536	8,3	2 535 975	10,5	3 621 759	13,6
IB	237 980	1,3	647 008	2,7	304 912	1,1
II	639 571	3,6	446 213	1,8	1 137 842	4,3
III	356 970	2,0	446 213	1,8	446 213	1,7
IV	1 777 414	9,9	2 528 538	10,4	5 124 008	19,2
V	1 308 890	7,3	2 179 005	9,0	3 316 847	12,4
VI	6 931 169	38,5	11 549 470	47,7	9 653 066	36,1
VII	2 238 500	12,4	2 513 664	10,4	2 045 141	7,6
VIII	1 204 774	6,7	1 368 385	5,7	1 056 037	4,0
TOTAL	17 989 804	100,0	24 214 471	100,0	26 705 825	100,0

Fonte: CEMIG, Belo Horizonte. 4º balanço energético estadual: 1978/1985. Belo Horizonte, 1987.

Nota: I - Região Metalúrgica e Campos das Vertentes - foi subdividida em:
 - Região IB - área geográfica I da região e compreende, além de outros 6 municípios toda a região metropolitana de Belo Horizonte.
 - Região IA estão incluídos todos os demais municípios da Região I.
 II - Zona da Mata
 III - Sul de Minas
 IV - Triângulo e Alto Paranaíba
 V - Alto São Francisco
 VI - Noroeste
 VII - Jequitinhonha.

6.1 Tipologia da produção e da comercialização do carvão vegetal em Minas Gerais

Para se compreender as atividades de produção e comercialização do carvão vegetal em Minas Gerais, torna-se necessário explicitar os conceitos e as categorias associados a elas.

A produção do carvão vegetal de mata nativa em Minas Gerais, como foi comentado, deriva da ação de dois fatores distintos. Primeiro, a demanda do parque guseiro e, mais recentemente, da indústria cimenteira. Segundo, a implementação dos programas governamentais de financiamento, seja para a expansão da agricultura e da pecuária, cujo exemplo típico é o Polocentro, seja direcionado ao reflorestamento, como o Fiset.

Na organização dessa produção são encontradas as figuras dos proprietários de terras, dos "profissionais do carvão", dos intermediários e, finalmente, a dos caminhoneiros, cujos papéis e procedimentos básicos são apontados a seguir²⁹:

a) Proprietários de terra

São aqueles que produzem o carvão em terras próprias, geralmente não tendo o carvoejamento como atividade principal. Tal produção pode ser classificada como derivada ou autônoma. No primeiro caso, a produção do carvão é consequência do desmate para expansão de suas atividades agropecuárias; no segundo, o carvão é produzido como atividade que, mesmo quando secundária, busca obter capital de giro ou rendimento suplementar de atividades primárias.

29

É necessário esclarecer que uma mesma pessoa física ou jurídica pode executar mais de um papel e que os procedimentos utilizados não são exclusivos.

b) 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 desses elementos desenvolve-se através de uma das seguintes modalidades:

- Compra de mato

O profissional avalia o mato, pagando ao proprietário por hectare desmatado.

- Arrendamento do mato

Neste caso, ele acerta com o proprietário da terra um valor por m³ 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 as modalidades, o profissional se encarga 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. Com exceção da modalidade "meação da produção", cabe-lhe, ainda, o corte e o transporte de lenha para a bateria.

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. A remuneração pelo carvão produzido é superior ao salário mínimo. Porém não são cumpridas as obrigações trabalhistas.

Tanto os profissionais quanto os proprietários das terras podem, ainda, ser classificados, segundo suas produções em:

- Pequenos - até $200 \text{ m}^3/\text{mês}$
- Médios - de até 201 a $500 \text{ m}^3/\text{mês}$
- Grandes - acima de $501 \text{ m}^3/\text{mês}$

c) Intermediários

Os intermediários operam em três modalidades, conjuntas ou não. Uma, é o financiamento dos proprietários das terras e, algumas vezes, dos profissionais na montagem da infra-estrutura necessária à produção de carvão; outra, é a compra de produto vinculado ou não ao financiamento; e, por último, a venda dos 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 a aumentos de preços.

d) Caminhoneiros

São aqueles que têm como atividade principal a intermediação e transporte do carvão. Detendo melhor conhecimento das condições de 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.

6.1.1 Processo produtivo

Na produção de carvão, encontram-se as seguintes operações:

- a) Colheita de lenha
- b) Baldeio
- c) Carbonização
- d) Carregamento de carvão nativo

- a) Colheita de lenha

A colheita pode ser dividida nas seguintes suboperações: corte, desgalha e desdobro.

O corte é a etapa onde a árvore é derrubada e, logo após, é realizada a desgalha, ou seja, são eliminados os galhos.

O desdobro é a fase onde se realiza o recorte da madeira, com tamanho de um a dois metros, de acordo com a altura da parede vertical do forno onde ela será carbonizada e do equipamento de transporte (cangalha, carreta ou caminhão), no sentido de se utilizar toda a capacidade. Na realização da colheita, são empregados o machado, com produção média de 0,625 st/homem/hora ou 5,0 em 8 horas, ou a moto-serra, com produção de 2,5 st/homem/hora ou 20,0 st em 8 horas.

- b) Baldeio de lenha

É a operação de transporte da lenha da área de corte para a praça de fornos. Após a colheita, a lenha é empilhada, ajuntada ou simplesmente deixada no local por um período que varia de 45 a 90 dias para secagem. São dois os objetivos da secagem: reduzir o peso da lenha a ser transportada, permitindo que se carregue volume maior por viagem pois o peso é o principal fator limitador do

transporte, e relacionar os índices de conversão lenha/carvão. Quando da carbonização, a lenha com umidade elevada exige maior volume de energia para sua transformação em carvão, o que aumenta o índice de conversão, reduzindo, portanto, a produção.

No baldeio, são empregados muares, bovinos, tratores ou caminhões. A tabela 8 mostra a produtividade da operação de baldeio segundo o tipo de transporte utilizado.

TABELA 8
PRODUTIVIDADE POR TIPO DE TRANSPORTE

TIPO	PRODUÇÃO	
	Mão-de-Obra	
	st/H/hora	st/H/dia
Muares com cangalha	0,75	6,00
Bovinos com carroções	1,875	15,00
Tratores com carretas	12,50	100,00
Caminhão no toco	10,00	80,00

Fonte: Pesquisa direta, Gilson Celso Vaz de Melo Silveira.

c) Carbonização

No processo de carbonização, a lenha é transformada em carvão. O carvoeiro carrega o forno manualmente, arrumando a lenha com cuidado a fim de evitar espaços vazios. Isso é obtido pela colocação da lenha mais fina entre as mais grossas e pelo agrupamento das toras de acordo com seu tamanho. Após o enchimento do forno, fecha-se a porta e faz-se o acendimento para início da carbonização através do aquecimento e controle do ar.

Ao término da carbonização, para que ocorra o resfriamento do forno, deve-se vedar completamente todos os orifícios e rachaduras por ventura existentes. Essa operação visa eliminar as falsas entradas de ar, que ocasionam focos de fogo e, conseqüentemente, a queima do carvão, inclusive durante a descarga do forno.

Após o resfriamento total do forno, que varia entre dois e seis dias, o carvão é retirado com garfo, balaio ou carrinho-de-mão e depositado na praça dos fornos, tendo-se o cuidado de separar os tiços (madeira mal carbonizada), pedaços de tijolo, terra, barro e outras impurezas.

Toda a atividade de carbonização é desenvolvida pelo cozinheiro.

d) Carregamento de carvão nativo

Após ser retirado do forno, o carvão é depositado na praça dos fornos para aeração, quando, então, estará pronto a ser carregado.

O carvão é levado para a carroceria do caminhão, em granel, através de balaies de taquara, os quais são carregados com garfos e descarregados na carroceria até enchê-la. Daí para cima, são acondicionados os sacos (uma média de 12 sacos por m^3), os quais são trançados com a boca sempre para dentro, de modo a amarrar um com o outro, não se usando costurar a boca. Um carregamento é feito, em média, por 4 homens, com produção de $3,12 m^3$ /homem/hora. Em seguida, a carga é toda amarrada com corda, o que evitará sua queda. Este tipo de carga é o mais comum pois as carvoarias sempre estão em locais de difícil acesso a caminhões gaiola ou carretas.

6.1.2 Sistemas de carvoejamento

Os sistemas produtivos podem ser divididos em manuais e mecanizados. Em ambos, são realizadas as operações já descritas (corte, baldeio, carbonização e carregamento).

a) Sistemas manuais

O sistema manual se caracteriza, principalmente, pelo trabalho familiar, onde os trabalhadores moram junto da mata, em casas de sapé, em condições sub-humanas. No corte da lenha, é usado o machado. No baldeio, para distâncias até 500 metros, são utilizados burros com cangalha, carro de boi e carrinho de mão. Os fornos mais utilizados são os de tijolos, chamados rabo quente, com 3,0 a 3,5 metros de diâmetro, sem chaminé.

Sua operação completa (carregamento de lenha, carbonização, resfriamento e descarregamento de carvão) é de 6 dias, o que permite a um carvoeiro operar de 10 a 12 fornos, descarregando 2 fornos por dia. Nestes termos, a produção mensal pode atingir de 12 a 20m³/mês por forno.

Para um forno de 3,0 metros de diâmetro, o volume de madeira enornado é de aproximadamente 11,0 st de lenha, permitindo uma produção média de 4,0 m³ por fornada e conversão lenha/carvão de 2,75 st/m³.

Outra característica importante no sistema manual é que o forno acompanha o desmatamento, sendo desmontado, de modo a ficar próximo do corte, o que evita o baldeio por grandes distâncias.

b) Sistemas mecanizados

Estes sistemas são os utilizados por grandes

produtores independentes e por algumas siderúrgicas integradas. neste último caso, os carvoeiros moram em vilas ou cidades próximas ou em casas de madeira, ao lado das carvoarias. O corte da lenha é realizado, de modo geral, com moto-serra, após a derrubada com trator de lâmina ou com correntão. O baldeio se faz com trator, carreta ou caminhão toco. O carregamento da lenha continua sendo manual, pois os custos dos equipamentos de carga e descarga oneram a produção no caso de mata nativa onde a lenha é pouco uniforme.

A bateria de fornos localiza-se num raio máximo de 5 quilômetros do local de exploração da madeira. Os fornos mais usados continuam sendo os dos tipos rabo quente e encosta, para a produção de carvão nativo, e os de superfície, para o de eucalipto.

6.1.3 Transporte de carvão nativo

O carvão vegetal em Minas Gerais é transportado principalmente por rodovias. Para o transporte e aquisição do carvão, é indispensável a Guia Florestal, devidamente preenchida pelas usinas consumidoras. Esta guia funciona como documento fiscal e é fornecida pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) em função do Plano Integrado Florestal Industrial (PIFI).

O veículo mais usado é o caminhão sacaria, no toco ou trucado, dependendo do tipo de estrada. Para aquelas de difícil acesso, é utilizado o caminhão toco, com carga em torno de $40m^3$. Quando as estradas permitem melhor acesso, o transporte se faz em caminhão trucado, permitindo carregar $60m^3$, aproximadamente.

A utilização do caminhão gaiola, que exige estradas melhores e permanentemente conservadas, está mais ligada à produção de carvão de matas homogêneas.

O volume médio transportado varia de 120 a 2 000 m³ de carvão por mês. O número médio de viagens mensais é de seis por veículo. A distância mediana é de 500 quilômetros e a velocidade média para ida e retorno com ou sem carga é de 50 km/hora.

Conforme levantamento da Sociedade de Investigações Florestais, cerca de 63% dos veículos transportam carvão em sacaria e 37% a granel. Cerca de 17% dos percursos são realizados em estradas não asfaltadas e o restante em rodovias com recapeamento asfáltico bastante satisfatório.

Deve ser levado em consideração que os percursos em estradas sem pavimentação ficam prejudicados nas épocas de chuva (novembro, dezembro, janeiro e fevereiro), pois estas estradas ficam praticamente intransitáveis.

6.1.4 Comercialização do carvão

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, nas suas usinas ou através de agenciadores localizados estrategicamente ao longo das rodovias.

6.1.4.1 Aquisição do carvão

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 a 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.

Os agenciadores 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 vem-se constituindo em fator de elevação do preço pois, em época de retração da oferta, os fornecedores chegam a fazer leilão do produto.

Algumas empresas, para a garantia do abastecimento em momentos de crise, usam várias estratégias de comercialização. As mais comuns são:

- a) abertura de quotas de fornecimento mensal;
- b) prêmio por entrega de quota;
- c) fornecimento de subsídios (pneus, acessórios, refeição, etc.);
- d) prêmio por qualidade;
- e) sobre-preço;
- f) medida a maior.

a) Abertura de quotas de fornecimento

O sistema de quotas busca a garantia de mercado para os fornecedores, principalmente quando de grande oferta do produto. Com a oferta aquecida, o preço tende a cair e, neste caso, os quotistas têm garantido o preço. Do lado dos consumidores, o uso de quotistas propicia maior segurança no abastecimento.

Para o fornecimento da quota, as empresas consumidoras, de modo geral, vistoriam o serviço do carvoejamento, estimam a produção e dão assistência para a melhoria da qualidade do carvão. O sistema de quotas é mais usado pelas usinas integradas.

b) Prêmio por entrega de quotas

O prêmio por entrega de quota é o artifício utilizado para aumentar o valor recebido pelos quotistas por m^3 de carvão entregue, ou seja, um incentivo à produção. De modo geral, quando a oferta se equilibra, o prêmio é retirado.

c) Fornecimento de subsídios

Para disfarçar o preço praticado, os consumidores oferecem aos fornecedores pneus, acessórios, refeição. Isso garante a compra do produto durante algum tempo pois o preço constante da nota fiscal não é alterado. Entretanto, este artifício é pouco duradouro, uma vez que os concorrentes (consumidores) passam rapidamente a aplicá-lo, o que provoca a elevação do preço no mercado "spot".

d) Prêmio por qualidade

O prêmio por qualidade, quando aplicado sem interrupção, tem como objetivo controlar a umidade e a gra

nulometria, fatores de grande importância na condução do alto-forno. Entretanto, seu uso, na maioria das vezes, visa garantir o abastecimento, disfarçando o preço praticado.

e) Sobre-preço

Sobre-preço é o valor pago "por fora", e, mais uma vez, busca-se disfarçar o preço praticado no mercado. Todos estes expedientes, de modo geral, são de curta duração, pois a troca de informações entre os fornecedores faz com que esses valores passem a integrar o preço de mercado, gerando, como consequência, novos aumentos.

f) Medida a maior

É o expediente usado principalmente pelas siderúrgicas não-integradas para garantir o abastecimento de carvão vegetal. Sua aplicação é mais intensa quando ocorre retração na oferta. A medida feita é sempre maior que a real.

6.1.4.2 Medição do carvão

Os sistemas de medição do carvão mais usados são: os metros coletores (metrinho ou metrão) e a cubagem.

a) metrinho

O sistema de medir o carvão em metrinho é utilizado principalmente pelas usinas não-integradas para os caminhões sacaria. Os sacos são descarregados no metrinho (caixa de madeira com abertura no fundo), cujo volume é de 3 m³.

b) metrão

É um caixa similar à do metrinho, usada principalmente pelas usinas integradas, a qual comporta um volume de 14 m^3 .

c) cubagem

A cubagem é utilizada tanto pelas integradas quanto pelas não-integradas. O trabalho é realizado por um metreiro e um ajudante, que verificam, em primeiro lugar, se existem buracos ou objetos estranhos para então iniciar a medição.

No caso de carga com espaços vazios, objetos estranhos, ondulação ou mesmo tortuosidade, o metreiro deve acertar com o fornecedor uma redução no volume obtido. É um sistema bastante eficiente pois facilita a descarga.

6.1.4.3 Estocagem do carvão

De modo geral, somente as usinas integradas fazem estocagem de carvão. O seu objetivo é o de garantir durante o período chuvoso ou de retração da oferta o contínuo funcionamento dos altos-fornos.

As não-integradas deixam de fazer estoques e, assim, evitam o aumento do capital de giro, os custos de quebra, acamação, transporte, mão-de-obra e administração dos estoques, preferindo correr o risco da falta do carvão.

a) depósitos intermediários

Os depósitos intermediários têm como objetivo adquirir e garantir a compra do carvão o mais próximo possível dos locais de produção. Estes depósitos locali

zam-se em pontos estratégicos ou próximos às grandes fontes produtoras onde existem ramal ferroviário e estradas transitáveis o ano inteiro. Os depósitos intermediários são construídos para estocagem de 50 000 a 150 000 m³.

b) quebra e acamação

Por suas características físicas, o carvão a cada movimento que sofre apresenta reduções de volume, conhecidas como quebra ou acamação.

Na aquisição do carvão nos depósitos intermediários ocorre uma quebra de 6 a 7% entre o volume medido no caminhão antes da descarga e a nova medida quando da transferência para as usinas consumidoras.

No transporte rodoviário, a redução do volume entre o depósito intermediário e as usinas varia de 7 a 8%, em média.

Assim sendo, a diferença entre o volume adquirido nos depósitos intermediários e o recebido nas usinas consumidoras varia entre 13 e 15%.

6.2 Os atores envolvidos e a estrutura de produção

De forma genérica, todos os atores envolvidos nas atividades de produção e comercialização do carvão vegetal são conhecidos como carvoeiros. Entretanto, dada sua generalidade, essa definição não é suficiente e a questão que se coloca de início, quando se trata de estudar o processo de produção do carvão, é dar respostas à pergunta: quem é o carvoeiro em Minas Gerais? De imediato, a resposta parece simples, na medida em que, formalmente, carvoeiro é todo aquele que se dedica à fabricação ou ao comércio do carvão. Entretanto, sob a perspectiva sociológica, a determinação de quem é, na realidade, o "carvoeiro" torna-se uma tarefa complexa, sobretudo por

envolver sutilezas que, em realidade, são vivenciadas por aqueles que estão envolvidos no processo de carvoejamento. Assim, nem todos os que se dedicam à fabricação do carvão podem ser considerados carvoeiros.

A primeira distinção que se tem que fazer refere-se à nítida dicotomia existente entre os picadores, os baldeadores, os cozinheiros, os carregadores, de um lado, e os gestores de produção, de outro. Ou seja, a posição relativa dos vários atores no processo de produção é determinante para a qualificação de um ator como carvoeiro. Não há como tornar indistinta a distinção entre a mão-de-obra e os que detêm a propriedade dos meios de produção do carvão. Deste modo, a primeira definição leva a tornar restrito o termo carvoeiro àqueles que são proprietários da terra ou são compradores e arrendatários do cerado.

A definição sugerida, apesar de conter os elementos necessários, não é suficiente. Como se viu, o preço do carvão no mercado "spot" de Sete Lagoas é fortemente determinado pelo preço do gusa no mercado internacional. Por ter que variar com estreitos graus de liberdade, nem sempre a atividade de carvoejamento possibilita margens satisfatórias de lucro, chegando, em determinadas ocasiões, a serem negativas. Nesses momentos, parcela significativa dos produtores abandona o mercado. Assim, as flutuações no nível de rentabilidade do carvão provocam fluxos e refluxos do volume daqueles que se dispõem a carvoejar. Os que se mantêm na atividade todo o tempo são considerados "profissionais". Aqueles que entram e saem do mercado em função das oscilações de preço são chamados de "aventureiros".

Profissionais e aventureiros não são meras figuras de retórica. Apesar de, em termos efetivos, não haver nenhuma distinção na forma como atuam, por trás desses nomes há toda uma percepção diferenciada do papel que

desempenham no processo. Os que vivem apenas do carvoejamento se autodenominam profissionais e aos outros, de modo pejorativo, designam de aventureiros, atribuindo a eles toda a fragilidade do segmento, o que inviabiliza a organização do setor. Os aventureiros, por sua vez, admitindo o caráter pendular de sua produção, produzem ou não em função do ciclo de preços do carvão ou nas entressafras; chamam-se de fazendeiros. Os aventureiros podem ou não ter tradição como carvoejadores. Geralmente vendem a produção para caminhoneiros autônomos, firmas transportadoras ou empreiteiros de maior porte que possuem transporte próprio.

Os empreiteiros do carvão, de modo mais comum, estão na atividade há muito tempo. Arrendam ou, às vezes, compram o mato para estabelecerem a infra-estrutura necessária para a fabricação do carvão. Montam os fornos, contratam a mão-de-obra necessária para cuidar da bateria ou baterias de fornos. De modo geral, a derrubada da mata e a picagem da lenha são feitas através de contratos específicos e o pagamento é realizado em função da produção.

Quando de médio porte, os empreiteiros, na maioria das vezes, limitam-se à comercialização de sua prôpria produção; geralmente, são cotistas das usinas de gusa. Muitos deles são ligados à Associação dos Produtores de Carvão. Ao contrário dos de médio porte, os empreiteiros de grande porte não têm necessariamente tradição no setor, havendo, inclusive, pessoas oriundas de atividades urbanas. Nesse segmento, existe uma tendência à sofisticação, não sendo raro encontrar produtores estruturados de forma empresarial; são os "empresários do carvão".

Os empresários têm forma de agir um pouco diferenciada dos médios empreiteiros. Quase sempre, optam por comprar o mato, ao invés de arrendar, ou fazem contratos

de limpeza e destoca do terreno com os fazendeiros. Como possuem várias baterias localizadas em vários pontos, não têm como gerir pessoalmente seu negócio e, por isso, contratam administradores para as baterias. Tanto os serviços de derrubada quanto de picagem são contratados a um "gato", que utilizam diaristas.

Esses empresários têm frota transportadora constituída por vários caminhões e são cotistas importantes de várias siderúrgicas. Para atender ao volume exigido pelas cotas, compram a produção dos pequenos produtores. Há casos, ainda que raros, de produtores de grande porte constituídos como empresa, formalmente estruturados.

Este segmento está muito preocupado com a organização do setor carvoeiro. Desejam ser vistos como empresários pelos guseiros, ou seja, querem firmar contratos garantindo o fornecimento e a compra do carvão. Aham que os preços deveriam ser fixados em função do custo de produção e não do preço do gusa.

Atualmente, os empresários do carvão estão deenvolvendo projetos de reflorestamento e há muito fazem carvão de eucalipto.

Retomando a questão básica da propriedade da terra, vale dizer, do mato e sua exploração para o carvoejamento, onde cada vez mais fortemente esboça-se a tendência ao fabrico de carvão por terceiros (os empreiteiros), os arranjos comerciais entre proprietários e arrendatários merecem particular atenção.

O primeiro elemento a ser mencionado é a simples transação de compra e venda do mato, seja em pé, seja derrubado. Ocorre em todo o estado, ainda que em menor escala que as demais modalidades de acordo. Naturalmente, para o caso das terras mais próximas do centros consumidores e do cerrado mais denso envolve o produtor

mais capitalizado. Em se tratando de mata mais rala ou mesmo de recortes situados a maiores distâncias, é o pequeno empreiteiro o profissional acionado.

No que diz respeito aos contratos de arrendamento do cerrado, deve-se destacar os contratos existentes entre proprietários e arrendatários. Estes podem ser verbais ou registrados em cartórios, prevalecendo esta última forma nas regiões com predominância da agricultura moderna (Triângulo e parte da região Noroeste). As relações informais, tão comuns no meio rural, dão margem à prática de contratos verbais, sobretudo nas regiões menos desenvolvidas, como o norte de Minas e parte do Noroeste.

Em termos do acordo estabelecido, as situações contratuais oscilam em função das características regionais, como o uso posterior do solo, a potencialidade exploratória do mato e a estrutura produtiva, entre as seguintes alternativas:

a) a doação do cerrado para o arrendatário que, em troca, deve entregá-lo pronto para o plantio, significando que os custos de limpeza deverão ser cobertos pela renda oriunda do carvão;

b) o estabelecimento de percentuais. O arrendatário avalia o cerrado em termos de volume e localização da lenha e estabelece com o proprietário um percentual que será pago sobre a renda obtida com a venda do carvão produzido;

c) muitas vezes, ocorrem contratos onde o percentual estabelecido é "barganhado" com o compromisso assumido pelo arrendatário de deixar o terreno semipronto para o plantio. Poderá, por exemplo, destocar o terreno sem, contudo, ter que ará-lo ou gradá-lo.

Na região norte de Minas Gerais, a necessidade de imediata geração de renda adicional à auferida nas atividades agropastoris tradicionais faz com que o pequeno proprietário, quando não se dedica pessoalmente à atividade de carvoejamento, opte, na maioria das vezes, pela venda do mato em pé.

Em Paracatu e Unaí, municípios do Noroeste mineiro, durante os primeiros anos da exploração do mato nativo também era constatável este mesmo procedimento. No entanto, com expansão da fronteira agrícola e com o deslocamento de agricultores do sul do país que lá se instalaram, a prática passou a ser o arrendamento por percentuais, que se situam entre 10% e 20% do valor do carvão produzido. A tendência atual tem sido a de o preparo das terras ser assumido pelo proprietário, findo o contrato de arrendamento. Como salientou um entrevistado, "este dinheiro mal cobre o custo do preparo do solo", mas o contrato se faz pois outros fatores passaram a pesar preponderantemente na decisão do desmate. O carvão desloca-se para posição secundária frente os ganhos futuros, oriundos da terra preparada para o plantio ou pasto.

Já em João Pinheiro, onde é pequeno o número de proprietários de terra que se dedicam à produção própria de carvão, cedendo espaço assim a uma intensa atividade de arrendamento, constatou-se a prática dos mais altos percentuais entre os municípios pesquisados. Provavelmente, isso pode ser atribuído à maior proximidade do polo consumidor, Sete Lagoas, e à maior importância relativa do carvão enquanto atividade propiciadora de ganhos ao dono do cerrado. De acordo com as informações obtidas na pesquisa de campo, não interessa ao dono da terra o corte raso em seu terreno, uma vez que a expectativa é a rebrota e futuro desmate.

Outra tem sido a estratégia de produção utilizada no Triângulo Mineiro. Entre os agricultores desta

região, a prática é a cessão do cerrado em troca da área limpa, isto é, arada e gradada. Como já foi dito, importa menos aos fazendeiros a atividade carvoeira que o preparo do solo.

É importante salientar aqui que o uso diferenciado de qualquer uma destas estratégias mencionadas pouco ou nada afeta a qualidade de vida de todo o contingente de mão-de-obra envolvida no processo de carvoejamento. Sejam quais forem as relações de trabalho estabelecidas - trabalho a meia, a terça, ganho por produção ou por empreita - a tônica é a exploração máxima da mão-de-obra.

Dessas observações, pode-se inferir alguns aspectos esclarecedores da estrutura produtiva do carvão vegetal nativo em Minas Gerais.

A produção de carvão vegetal em Minas Gerais ainda pode, de certo modo, ser compreendida de maneira polar. O fator determinante para a explicação das relações de produção é o uso posterior da terra. Esta questão pode, também, ser vista sob o prisma do tradicional e do moderno. Na medida em que os centros produtores foram-se afastando do pólo consumidor nas regiões que até então se atinham a atividades agropecuárias em moldes tradicionais, o carvão tornou-se compensador e, não raro, a principal forma de aquisição de renda. Nessas áreas, considerando a disponibilidade de mão-de-obra nas fazendas e o baixo grau de sofisticação da tecnologia existente, a exploração do cerrado para o fabrico de carvão atraiu os próprios fazendeiros, sobretudo por não exigir grande volume de capital para investimento. Por serem a mão-de-obra e o acesso à tecnologia facilmente disponíveis e dado o pouco volume de capital necessário (fabrica-se carvão com um ou dois fornos apenas), os fazendeiros podem desenvolver esta atividade paralelamente àquelas que tradicionalmente são desempenhadas nas fazendas, ou seja, a produção de carvão vegetal não induz necessariamente ao

abandono das atividades de uma fazenda. Esta inferência é válida tanto para os grandes quanto para os pequenos proprietários rurais.

Nas regiões onde predomina a agropecuária moderna, a situação é diversa. Por dispor de formas alternativas e rentáveis de utilização do solo, o fazendeiro não percebe no carvão opção econômica para seu tempo. Prefere dedicar-se à pecuária ou ao cultivo de lavouras nobres, temporárias ou permanentes, capazes de proporcionar-lhe maior retorno que o fabrico de carvão. Nessas condições, ao fazendeiro interessa a terra nua e, para ele, dependendo do tempo a ser dispendido nas atividades de colheita da lenha e carbonização, torna-se mais conveniente a queima pura e simples da área a ser desmata. Nessas regiões, o carvoejamento vem, tradicionalmente, sendo feito por terceiros, através da venda do mato, do arrendamento, da doação em troca de limpeza do terreno, etc.

O arrendatário, na medida do distanciamento das áreas de mata nativa disponíveis, foi-se profissionalizando, percebendo a atividade não mais de forma amadorística, mas como um empreendimento economicamente rentável. Facilmente, percebeu que os maiores ganhos são conseguidos na medida em que se combina a produção e a comercialização. O aumento da distância entre o centro consumidor e os produtores foi outro fator que contribuiu para o surgimento dos profissionais do carvão, pois a escala da produção vem-se constituindo em elemento determinante da taxa de retorno. Ao se profissionalizar, combinar produção e transporte e perceber que com a distância a rentabilidade condiciona-se ao volume produzido, o carvoeiro não tem restringido sua ação às áreas onde a agropecuária moderna predomina. Nestas, o custo relativo da lenha torna factível o avanço do profissional para regiões que, apesar de mais distantes, possibilitam ganhos maiores ou equivalentes.

tes.³⁰ Recentemente, nota-se a tendência de expansão geográfica das áreas de interesse dos profissionais do carvão. Hoje, apesar de minoritários em termos do volume produzido, têm presença marcante no Norte de Minas.

6.3 Comercialização

Ao se pretender analisar alguns aspectos econômicos da atividade carvoeira nativa em Minas Gerais, é preciso, de imediato, assinalar algumas de suas características básicas, seja em relação à oferta, seja em relação à demanda, através das quais supõe-se poder concluir estar-se diante de um mercado oligopsônico de um produto, carvão vegetal, que é homogêneo (não há diferenças significativas entre o carvão produzido pelas diversas carvoarias).³¹ Entre essas características, merecem destaque:

a) Em relação à demanda

- o carvão vegetal é o principal insumo na produção de gusa, que, por sua vez, absorve parcela fundamental do carvão produzido;

30

Apesar da forte correlação existente entre tarifas e distância, o aumento dos custos de transporte não é proporcional, ou seja, cresce de forma gradual, não guardando a mesma proporção dos crescimentos da distância percorrida.

31

O carvão vegetal é reconhecidamente um produto não diferenciado. Além disto, não há interferência do governo na fixação de preços, e os pagamentos são feitos, geralmente, à vista.

- o consumo das usinas não-integradas, que representou cerca de 58% do carvão utilizado na produção de gusa em 1985, vem crescendo a taxas superiores às verificadas nas usinas integradas;

- o consumo médio, por empresa , das integradas (7 empresas) é muito superior ao das não-integradas (cerca de 61 empresas), sendo que, em relação às primeiras, todas elas produzem, em diferentes quantidades e proporções, carvão de matas homogêneas próprias, o que não ocorre em relação às não-integradas;

- de maneira geral e diferentemente da grande maioria das não-integradas, por razões econômicas e estratégicas, as empresas integradas trabalham com estoques reguladores;

- a paralisação temporária das atividades, sem maiores ônus, é viável em muitas das empresas não-integradas, não o sendo, evidentemente, nas integradas.

b) Em relação à oferta

- o carvão é fornecido por milhares de produtores, geralmente pequenos ou médios, espalhados por quase todas as regiões do Estado;

- conforme já assinalado, as motivações que levam à produção de carvão são diferenciadas , alteram-se ao longo do tempo e guardam certo relacionamento com as outras atividades rurais;

- a produção não exige grandes investimentos e não apresenta ganhos significativos de escala;

- os produtores, de maneira geral, não computam adequadamente determinados custos, tais como administrativos, remuneração do investimento e, pelo menos

em alguns casos, a própria matéria-prima;

- a produção vem-se localizando em um raio médio crescente em relação aos centros consumidores face, principalmente, à insuficiente oferta gerada nas regiões mais próximas e à expansão e melhoria da malha rodoviária;

- entre as atividades rurais, a produção de carvão é uma daquelas que mais exige "trabalho bruto, sujo e continuado".

Ao se caracterizar o mercado de compradores de carvão como oligopsônico, não se pode, entretanto, deixar de considerar que, muito provavelmente, estão em ação forças e elementos que podem alterar o poder econômico das guserias, tais como a expansão da demanda de carvão pelas empresas concorrentes com os produtores de gusa, decrêscimo relativo do peso das empresas integradas no mercado, provável diminuição na disponibilidade de material lenhoso, aumento do raio de transporte entre as carvoa^{rias} e as guseiras e o aumento do poder de negociação de parcela dos produtores de carvão com a modernização capitalista do setor observadas nos últimos anos.

Por outro lado, deve-se ter presente que em determinadas oportunidades fenômenos climáticos podem condicionar a produção ou o transporte do carvão, com conseqüentes implicações no mercado.

Finalmente, há que se ressaltar que o custo do carvão tem representado, tradicionalmente, algo em torno de 60% dos custos de produção do gusa das empresas não-integradas, as quais exportam parte relevante de suas produções. Em conseqüência, desde que o custo do carvão ultrapasse tal percentual em relação aos preços do gusa, algumas empresas chegam a paralisar a produção, retirando-se momentaneamente do mercado.

Para fazer interagir de forma concertada o mercado produtor de carvão vegetal de mata nativa, caracterizado como concorrencial, e o mercado consumidor de características oligopsônico, os atores, sobretudo aqueles ligados à intermediação, viram-se forçados a implementar arranjos capazes de aumentar seu poder de negociação, como se verá a seguir.

6.3.1 Os atores envolvidos e a estrutura de comercialização

Muito tem sido dito a respeito das características concorrenciais, anárquicas, de desorganização do mercado do carvão vegetal. De um lado, os consumidores oligopicionistas, capazes de estabelecer o preço de mercado de seu principal insumo. De outro, os produtores, fragilizados por sua pequena capacidade organizativa, cindidos que são por fatores intrínsecos à sua atividade - dispersão, nomadismo e o caráter majoritariamente secundário desta produção.

É nesse contexto que os atores ligados ao comércio do carvão vegetal articulam-se entre si, buscando um posicionamento frente o seu mercado consumidor e se fortalecem em suas estratégias junto aos produtores.

A tradicional divisão da produção entre "profissionais" e "aventureiros" propiciou o aparecimento de duas modalidades de venda do produto, a intermediação e a colocação direta do carvão por seu produtor na siderúrgica.

O primeiro caso implica a existência de uma categoria, os "autônomos", que são os agentes viabilizadores da eficácia desses produtores esporádicos, geralmente proprietários da terra explorada e, mesmo, do pequeno arrendatário de mato. São indivíduos há muito familiarizados com o trato do carvão, proprietários de um, dois e

até três caminhões, dedicando-se em termos quase exclusivos à compra do produto na "boca do forno". Comprando uma "carga" em torno de 60 m³ de um único produtor, ou perfazendo esta mesma carga através da visita a mais de uma bateria, o caminhoneiro geralmente pagará por ela 50% do valor da mesma em seu ponto de destino. Esse percentual poderá variar em função da maior ou menor acessibilidade do local dos fornos e da distância em relação ao centro consumidor. A forma de pagamento poderá ser no ato da compra; uma parte, vista como adiantamento, no momento da montagem da carga e o restante depois do recebimento na siderúrgica; e todo o acerto posterior.

Naturalmente, esta transação, pontuada por grande informalidade, pressupõe uma relação de confiança mútua. De parte do produtor, porque este terá de dar crédito ao caminhoneiro em sua afirmação do volume aferido na usina, ainda que sua prática na "cubagem" da carga lhedê um parâmetro bem realista. Da mesma maneira, terá de confiar quanto à questão da difusão do preço praticado à época. Por mais que, como diz um entrevistado, o "rádio-pião" funcione, referindo-se ao fato de que os atores envolvidos na produção do carvão acompanham as oscilações do preço através da informação repassada com rapidez de uma pessoa a outra, a margem de confiabilidade envolvida é grande. Por parte do transportador, porque ele terá de trabalhar com uma razoável certeza do fornecimento do produto, sendo mesmo que, muitas vezes, ele ai investe, através de financiamentos para a montagem dos fornos e custeio. Nessa medida, poderia se inferir uma certa cumplicidade nas relações destas categorias. Existem burlas, mas estas são aceitas como "normais" se não afetam o pacto básico estabelecido: fornecimento garantido X imediata colocação do carvão.

Acresça-se que esta relação de confiança entre caminhoneiros e pequenos produtores é fortalecida por laços de dependência. O caminhoneiro é a ligação do carvo

eiro, internado no meio do cerrado, com os centros urbanos. São eles, os transportadores, quem lhes faz chegar às mãos os gêneros necessários, remédios, roupas e, mesmo, o material para a construção e manutenção dos fornos e ranchos.

Fique claro, no entanto, que, inerente à atividade de intermediação, dá-se uma sensível redução da remuneração da produção e um sobre lucro na comercialização.

Concluindo com um entrevistado: "O comprador do carvão ganha muito mais dinheiro do que quem o faz; geralmente financia, tem o fazedor de carvão, tem caminhão. O sujeito faz carvão com ele a meia. Temos até um amigo que tem seis caminhões que transportam carvão, sendo que ele mesmo não faz nem um metro de carvão. Ele faz o seguinte: o sujeito quer fazer carvão, ele financia, monta o serviço, contando que venda o carvão para ele. O preço é ele quem impõe".

A par da compra do carvão, os "caminhoneiros autônomos", não freqüentemente, recorrem ao frete. Menos lucrativo, é geralmente contratado com produtores de maior porte que não possuem transporte próprio ou que estão com sua produção acima da capacidade da frota. A execução deste tipo de serviço se dá em razão da ausência de capital para aplicar na compra antecipada do carvão e ainda da certeza e constância da carga.

Ainda com relação ao transporte do carvão por terceiros, é necessário registrar a existência de algumas empresas que se dedicam exclusivamente ao transporte desta mercadoria. Via de regra, trabalham para as siderúrgicas, fazendo o baldeio do carvão de seus depósitos intermediários até as usinas. Também elas oferecem serviço de frete, chegando mesmo, em casos episódicos, a se dedicarem ao carvoejamento.

Em relação ao segundo caso, a transação direta entre o produtor e a siderúrgica, essa tem sido a estratégia utilizada pela maioria dos produtores capitalizados. Considerando-se que a comercialização do carvão se dá em um mercado concorrencial, e dada a participação relativa do transporte na composição do custo do mesmo, a alternativa é investir no transporte a fim de maximizar os ganhos. O fazendeiro de porte deslocará seu veículo, ainda que temporariamente, para sua carvoaria. O produtor "profissional", diante do distanciamento cada vez maior do cerrado disponível, investirá na montagem de sua frota. Nesse sentido, é ilustrativa a declaração de um entrevistado: "No carvão, para ter lucro, o sujeito deve ter sua estrutura, seu transporte. O seu negócio deve ir da produção até o fim da linha, que é a entrega ou na siderúrgica ou nos terminais de compra da região. Ele deve fazer todo o processo". Isso, é claro, não o impedirá de intermediar a produção de terceiros. É comum que estes produtores cubram a ociosidade de suas frotas com a compra da produção de fornos próximos a seu meio de atração.

É interessante notar aqui que se, por um lado, ao trabalharem no contínuo produção-comercialização, estes produtores esquivam-se do ônus da intermediação, por outro, não logram qualquer tratamento diferenciado por parte das siderúrgicas. Serão cotistas de uma ou mais usinas da mesma forma que qualquer "caminhoneiro autônomo". As garantias de fornecimento assegurado, oriundas da produção própria e até planejada, não são consideradas pelos consumidores. O preço oferecido é único e a capacidade de compra se dá em função de seus estoques.

É exatamente contra este tratamento nivelador, estrategicamente adotado pelos guseiros, integrados ou não, que o grande produtor de carvão vem procurando se arregimentar. Paralelamente à adoção de comportamentos administrativos e produtivos modernizantes, ganha ênfase o aspecto associativista. Frente à força aglutinadora da

Associação Brasileira de Carvão Vegetal (ABRACAVE), órgão representativo do segmento consumidor, os "profissionais" do carvão se posicionam com a criação da SINDICAF - Associação dos Produtores de Carvão Vegetal e Fluorita.

Se, por um lado, a ABRACAVE, com o estabelecimento de um preço de compra único, tem conseguido quebrar iniciativas isoladas de negociação, que inadequadamente fragilizam o segmento, por outro, a SINDICAF mostrou força bastante ao deflagar, por duas vezes, movimentos de paralisação do fornecimento do carvão. Esses movimentos, ainda que de êxito muito discutido, constituíram-se no primeiro grande passo dos "profissionais" no sentido de seu reconhecimento enquanto categoria. Menos importante foi a pequena margem de ganho obtida no preço do carvão. Revelou-se, de fato, a reabertura das negociações entre guseiros e produtores. É inegável que estas negociações ocorreram de forma muito distinta da conversação entre produtor de gusa e seu fornecedor quando o poder de barganha das partes era bem mais equilibrado, porém em situação nitidamente mais promissora que quando do advento da ABRACAVE, que passou a fixar, unilateralmente, as possibilidades de ganho dos carvoeiros.

Em relação ao setor de carvão vegetal, pode-se afirmar que existe uma perceptível tendência à alteração no seu equilíbrio de forças. Do lado do consumo, são indicativos os já mencionados elementos relativos à expansão da demanda; o crescente índice de auto-abastecimento das empresas integradas; e o aumento do raio de transporte entre os carvoeiros e os centros consumidores. Do lado da oferta, o mesmo distanciamento das fontes produtoras que, inviabilizando a pequena produção marginal (os chamados aventureiros), possibilita o incremento no poder de negociação do produtor de grande porte (ou empresário do carvão, como se autodenominam); e a crescente ótica organizativa, no momento com forte acento corporativista, que vem norteando a ação dos produtores.

Por último, há ainda que se lembrar que a implantação do pólo guseiro de Carajás, devido à sua magnitude e o imediatismo de sua instalação, poderá acarretar profundas alterações na tônica de organização do setor. Novos modelos que por ventura venham a ser praticados no norte do país, gerados em decorrência das especificidades locais, tenderão, de maneira inversa, a influir na estrutura, de resto já cambiante, do setor de carvão vegetal em Minas Gerais.

6.4 Estrutura dos custos de produção

De imediato, é absolutamente necessário enfatizar que, independentemente de sua importância e tradição na economia mineira, a atividade de carvoejamento não tem merecido por parte dos analistas e estudiosos a devida atenção, sendo muito raros os estudos ou pesquisas sobre determinados aspectos da mesma. Talvez isso possa ser explicado pela própria natureza da atividade, a qual, no mais das vezes, é conduzida em condições muito diferenciadas por pessoas físicas que trabalham em "regime de caixa", desconhecendo ou desprezando o cálculo econômico empresarial, não cumprindo, por exemplo, sequer as mais elementares disposições trabalhistas, o que acaba por dificultar a coleta sistemática de informações.

As informações agrupadas e sistematizadas nas tabelas 9 a 11 possibilitam o conhecimento da estrutura dos custos de produção de carvão nativo e sua evolução.³²

32

Esses dados, pesquisados pelo economista Gilson Celso Vaz de Melo Silveira, que vem acompanhando a evolução dos custos, mensalmente, a partir de 1984, através de levantamentos diretos junto a produtores localizados em diversas regiões do Estado, foram confirmados na pesquisa de campo realizada pela Fundação João Pinheiro no primeiro semestre de 1987.

TABELA 9
EVOLUÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE CARVÃO NATIVO
E SUA RELAÇÃO COM O PREÇO MÉDIO PRATICADO EM SETE LAGOAS
1984
(m³ CZ\$)

MÊS	CORTE DE LENHA	BALDEIO DE LENHA	TRANSPORTE DE ÁGUA E OUTROS	ADMINISTRAÇÃO	CARBONIZAÇÃO	REMUNERAÇÃO DO INVESTIMENTO	VALOR DO MATO	CARGA DE CAMINHÃO	FRETE DE 500 KM	TOTAL	PREÇO EM SETE LAGOAS	MARGEM
Janeiro	30,99	17,94	6,52	13,05	11,42	40,77	13,05	8,15	73,39	215,27	257,67	42,40
Fevereiro	30,51	17,43	5,81	11,62	10,17	39,22	11,62	7,26	72,64	206,29	223,73	17,43
Março	31,71	17,17	5,28	15,85	10,57	39,63	10,57	6,61	71,34	208,74	198,17	-10,57
Abril	29,11	18,19	4,85	15,77	9,70	37,60	10,91	7,28	65,49	198,89	179,49	-19,40
Maio	27,84	20,04	5,57	16,70	10,02	36,75	11,14	6,68	61,25	195,99	167,04	-28,95
Junho	28,56	18,36	5,10	18,36	9,18	34,68	10,20	6,12	63,25	193,83	175,46	-18,36
Julho	30,51	18,49	5,55	18,49	10,17	33,28	9,25	6,47	63,80	196,01	178,44	-17,57
Agosto	30,08	17,55	5,01	17,55	11,70	35,10	11,70	5,85	58,49	193,02	179,65	-13,37
Setembro	27,23	16,64	5,29	16,64	11,34	34,03	11,34	5,29	72,60	200,41	185,28	-15,13
Outubro	24,86	16,79	5,37	16,12	11,42	31,57	11,42	5,37	80,61	203,55	201,54	-2,02
Novembro	23,84	17,12	5,50	17,12	11,00	37,29	11,00	5,50	82,53	210,91	198,07	-12,84
Dezembro	25,44	16,59	6,64	17,70	10,51	38,16	12,17	6,08	82,96	216,25	214,04	-2,21

Fonte: Pesquisa Direta, Gilson Celso Vaz de Melo Silveira.

CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia, 1987.

Nota: Os dados foram deflacionados a preços de dezembro de 1986 de acordo com a coluna 2 da Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas.

TABELA 10
EVOLUÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE CARVÃO NATIVO
E SUA RELAÇÃO COM O PREÇO MÉDIO PRATICADO EM SETE LAGOAS
1985
(m³ CZ\$)

MÊS	CORTE DA LENHA	BALDEIO DE LENHA	TRANSPOR- TE DE ÁGUA E OU- TROS	ADMINIS- TRAÇÃO	CARBONI- ZAÇÃO	REMUNERA- ÇÃO DO IN- VESTIMEN- TO	VALOR DO MATO	CARGA DE CAMINHÃO	FRETE DE 500 KM	TOTAL	PREÇO EM SETE LAGOAS	MARGEM
Janeiro	26,51	17,68	5,89	15,71	11,29	36,82	13,26	5,89	102,13	235,18	279,37	44,19
Fevereiro	28,52	23,62	5,35	14,71	11,59	36,55	17,38	6,69	99,84	244,24	352,10	107,86
Março	27,68	19,77	5,14	14,24	11,07	34,01	20,56	7,12	96,10	235,71	314,41	78,70
Abril	27,66	18,44	5,16	13,28	10,33	33,56	26,19	6,64	93,31	234,57	295,06	60,49
Maiο	25,66	17,79	4,79	13,69	10,61	31,82	25,66	6,84	91,02	227,88	282,28	54,40
Junho	31,73	22,53	4,76	13,33	10,79	31,73	24,75	6,35	96,47	242,45	253,87	11,42
Julho	29,13	20,98	4,37	12,53	11,07	29,13	22,72	7,28	90,31	227,52	233,06	5,54
Agosto	25,55	19,17	4,60	12,78	10,48	31,43	21,72	6,64	81,77	214,15	210,82	-3,32
Setembro	24,59	18,74	4,68	11,71	9,60	29,98	21,08	6,09	77,28	203,75	199,06	-4,68
Outubro	29,42	23,19	6,23	15,89	11,38	39,51	19,33	7,09	80,31	232,33	193,25	-39,08
Novembro	32,88	22,42	6,73	28,59	12,52	38,67	17,19	8,22	98,09	265,30	242,88	-22,42
Dezembro	29,54	20,47	6,44	25,25	11,06	31,69	19,14	7,26	87,47	238,32	204,55	-23,77

Fontes: Pesquisa Direta, Gilson Celso Vaz de Melo Silveira.

CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia, 1987.

Nota: Os dados foram deflacionados a preços de dezembro de 1986 de acordo com a coluna 2 da Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas.

TABELA 11
EVOLUÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE CARVÃO NATIVO
E SUA RELAÇÃO COM O PREÇO MÉDIO PRATICADO EM SETE LAGOAS
1986
(m³ CZ\$)

MÊS	CORTE DE LENHA	BALDEIO DE LENHA	TRANSPOR- TE DE ÁGUA E OU- TROS	ADMINIS- TRAÇÃO	CARBONI- ZAÇÃO	REMUNERA- ÇÃO DO IN- VESTIMEN- TO	VALOR DO MATO	CARGA DE CAMINHÃO	FRETE DE 500 KM	TOTAL	PREÇO EM SETE LAGOAS	MARGEM
Janeiro	26,34	19,06	5,88	21,72	10,51	29,70	14,99	8,41	90,79	227,40	207,37	-20,04
Fevereiro	26,32	17,06	5,61	20,71	10,24	28,15	15,96	7,31	83,10	214,46	197,40	-17,06
Março	28,87	17,32	5,77	19,63	10,62	13,86	21,02	6,93	83,49	207,52	194,01	-13,51
Abril	30,20	20,91	6,39	20,91	13,36	16,96	26,72	7,20	87,58	230,22	233,47	3,25
Maiο	34,73	20,84	6,95	20,84	14,24	17,37	32,77	8,57	88,23	244,53	283,66	39,13
Junho	36,28	20,73	6,91	20,73	14,97	17,28	38,12	9,21	88,80	253,05	293,71	40,66 ^g
Julho	36,85	21,75	8,01	21,17	16,14	18,31	39,49	10,30	88,70	260,72	326,18	65,47
Agosto	37,84	22,59	9,04	22,59	16,94	19,43	40,66	11,29	88,21	268,59	304,96	36,37
Setembro	38,66	23,80	8,94	22,35	17,65	20,45	40,44	11,17	91,06	274,51	301,66	27,15
Outubro	39,01	24,69	8,82	22,04	17,85	21,05	39,89	13,22	100,50	287,07	284,32	-2,76
Novembro	40,44	25,60	8,61	21,51	19,15	23,02	38,94	15,06	109,50	301,82	266,76	-35,07
Dezembro	41,10	25,50	8,00	20,00	19,30	23,80	36,20	15,00	111,40	300,30	250,00	-50,30

Fontes: Pesquisa direta, Gilson Celso Vaz de Melo Silveira.

CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia, 1987.

Nota: Os dados foram deflacionados a preços de dezembro de 1986 de acordo com a coluna 2 da Conjuntura Econômica da Fundação Getúlio Vargas.

Ao se considerar o "regime de caixa" , pode-se estruturar o custo de produção em três grupos, cujo somatório, confrontado com o preço recebido, permite verificar a margem de lucro (resultado real) da atividade.

O primeiro grupo engloba as despesas referentes a algumas operações que implicam em clara "saída de caixa", fundamentalmente ligadas ao pagamento da mão-de-obra. São elas: corte de lenha, baldeio, carbonização e, em alguns casos, o mato, principalmente quando não se trabalha em terra própria.

O segundo grupo, de mesma natureza do primeiro, somente destacado por sua especificidade e importância, engloba carregamento e frete do carvão.

Por representarem claras "saídas de caixa", esses dois grupos são explicitamente considerados por todos os produtores, independentemente do volume de suas produções e dos motivos que os levam a produzir carvão vegetal.

O terceiro grupo engloba itens em relação aos quais não há uma clara "saída de caixa", existindo uma interpenetração com outras atividades da fazenda , quais sejam: transportes necessários à produção (mão-de-obra, água, materiais, etc.), remuneração do investimento, administração e o próprio mato, quando se trabalha em terra própria. Por não se considerar esses custos em toda sua extensão, como usualmente acontece, cria-se a ilusão de uma maior margem de lucro.

A partir dos dados contidos nas tabelas 9 a 11 , pode-se afirmar que:

a) os valores nominais dos custos de produção de carvão nativo em Minas evoluíram no triênio 84/86 em níveis superiores àqueles apresentados pelo salário mínimo

(2 175,0% e 1 307,6%, respectivamente);

b) a preços de dezembro de 1986, o custo total de produção do carvão vegetal em Minas Gerais oscilou muito, o mesmo acontecendo com os preços praticados em Sete Lagoas. A partir de janeiro de 1984, o custo de produção caiu 10,7% até o mês de agosto, quando atingiu seu nível mais baixo. Apesar das quedas ocorridas no período, o custo de produção subiu 39,5% no triênio 1984/86. Com respeito aos preços praticados em Sete Lagoas, as oscilações verificadas são maiores. Durante todo o ano de 1984, os preços foram inferiores ao de janeiro. Em maio, verificou-se uma queda de 35,2%. Em fevereiro de 1985, o preço no mercado "spot" alcançou seu ponto mais baixo: subiu 36,6% em relação a janeiro de 1984. A partir daí, caiu até abril de 1986, recuperando-se nos meses de maio a novembro. Em dezembro de 1986, o preço praticado em Sete Lagoas representava 97% daquele executado em janeiro de 1984. Essas oscilações, combinadas com a incidência de margens de lucro negativas, dão a dimensão de quão instável e errático é o mercado de carvão vegetal;

c) os custos de transporte representam parcela substancial do custo total. No período, o valor do frete oscilou entre 30,3% (agosto de 1984) e 43,4% (janeiro de 1985) do custo total de produção;

d) o material lenhoso, diferentemente do que ocorria em outras oportunidades, passa a ter valor econômico significativo, com valorização crescente, tanto em termos absolutos quanto relativos. No triênio 1984/86, o valor do mato passou a ter maior participação relativa na composição do custo do carvão. Em janeiro de 1984, seu preço representava 6% do custo, em julho do mesmo ano, representava 4,7%; em dezembro de 1986, representava 12%;

e) a remuneração dos trabalhadores envolvidos na produção tem níveis relativamente elevados;

f) quando se compara o custo total de produção com os preços vigentes em Sete Lagoas³³, nota-se a ocorrência em determinados meses de margens de lucro negativas. Dentro de determinados limites, isso ocorre pela não consideração por parte dos produtores de determinados componentes de custo, sobretudo aqueles que não implicam em "saídas de caixa". É importante considerar que apesar de no triênio 84/86 os custos, em termos nominais, terem evoluído em níveis superiores aos dos preços (2 175,0% e 1 482,3%, respectivamente), tal não desestimulou a produção, que apresentou índices elevados de crescimento, acompanhando a demanda.

6.5 Nível de emprego

A partir dos valores contidos nas tabelas 9 a 11, conjugados com as produtividades médias verificadas no Estado, pode-se estimar o número de pessoas diretamente empregadas na produção de carvão nativo em Minas Gerais, bem como os níveis de remuneração atingidos.

Ao assim proceder, tem-se bem presente a insuficiência das informações, razão por que os valores a seguir apresentados devem ser vistos apenas como indicadores.³⁴

33

A experiência demonstra que existe uma relação entre os preços praticados em Sete Lagoas e os verificados em outros locais do Estado.

34

A Abracave, em seu Anuário Estatístico de 1986, informa que em 1985 no Brasil a atividade de carvão nativo ocupou 210 000 pessoas, número esse que pode ser considerado excessivamente elevado.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO 86. Belo Horizonte, ABRACAVE, s.d. p.12.

De acordo com o Quarto Balanço Energético Estadual, CEMIG-1987, a produção de carvão vegetal em Minas Gerais foi de 26 705 825 m³ no ano de 1985. Como a produção de carvão de eucalipto foi de 5 026 991 m³ no mesmo ano, o volume produzido de carvão de mata nativa foi de 21 678 834 m³.

Considerando um índice de 3,0 estêreos de lenha para a produção de 1 m³ de carvão, tem-se um corte e um baldeio de lenha nativa de 65 036 502 estêreos (21 678 834 x 3 st/m³) em 1985.

Para o corte de lenha foram necessários em 1985 cerca de 43 358 homens para a realização desta operação, considerando a produção de 5,0 estêreos/homem/dia ou 125 st/homem/mês ou 1 500 st/homem/ano.

No baldeio de lenha nativa, considerando que toda a lenha seja baldeada pelo sistema de bovinos com carroções, tem-se uma produção de 15 st/homem/dia ou 375 st/homem/mês ou 4 500 st/homem/ano. Portanto, para o baldeio de 65 036 502 st em 1985 foram utilizados 14 453 homens.

Na carbonização de lenha nativa, considerando que toda a produção tenha sido realizada em forno rabo quente e que cada carvoeiro opera, em média, 11 fornos, com produção de 4 m³ por fornada e 15 m³/mês por forno, a produção por homem teria sido de 165 m³/mês, ou 1 980 m³/ano. Portanto, para a produção de 21 678 834 m³/ano em 1985 foram utilizados 10 948 homens.

No carregamento do carvão, considerando que toda a produção seja transportada em caminhão sacaria e que a produção média diária por homem seja de 3,12 m³/hora (para o trabalho diário de 4 horas, tem-se 12,48 m³/dia, ou 312 m³/mês, ou 37 774 m³/ano), teriam sido utilizados, em 1985, 5 790 homens.

Em resumo, e não considerando a mão-de-obra utilizada no transporte de carvão³⁵, para a realização da produção dos 21 678 834 m³ de carvão nativo em 1985 em Minas Gerais teriam sido empregadas diretamente cerca de 74 549 pessoas³⁶, assim distribuídas:

- Corte de lenha.....	43 358
- Baldeio.....	14 453
- Carbonização.....	10 948
- Carregamento do carvão.....	<u>5 790</u>
TOTAL	74 549

Considerando-se que a população economicamente ativa de Minas Gerais era de 6 187 717 em dezembro de 1986, o emprego direto gerado na produção de carvão vegetal da mata nativa no estado representava 1,2% da PEA, demonstrando sua importância relativa no processo de absorção da mão-de-obra mineira.

Por outro lado, pode-se tentar estabelecer os níveis médios de remuneração obtidos pelos trabalhadores, bem como a massa de rendimentos auferidos pelo conjunto, o que será feito utilizando os valores verificados em dezembro de 1986 (tab. 12).

35

Face às dificuldades de se estimar o volume de pessoas empregadas no transporte, julgou-se prudente não apresentar estimativas a respeito.

36

Enfatize-se que tal informação, por estar explicitamente subavaliada por não constar administração, intermédios, transporte, não pode ser confrontada diretamente com a constante do Anuário da Abracave, a qual, entretanto, parece excessiva.
ANUÁRIO ESTATÍSTICO 86. Belo Horizonte, ABRACAVE, s.d.

TABELA 12
PESSOAL DIRETAMENTE EMPREGADO NA PRODUÇÃO DE
CARVÃO NATIVO E NÍVEL DE REMUNERAÇÃO

OPERAÇÃO	NÚMERO DE HOMENS	REMUNERAÇÃO (Cz\$)	
		Per Capita	Total
Corte de lenha	43 358	1 712,50	74 250 575,00
Baldeio da lenha	14 453	3 187,50	46 068 937,50
Carbonização	10 948	3 184,50	34 863 906,00
Carregamento de carvão	5 790	4 680,00	27 097 200,00
TOTAL	74 549	2 445,11	182 280 618,50

Fonte: Pesquisa direta, Gilson Celso Vaz de Melo Silveira.

No corte da lenha, admitindo-se 3 estéreos de lenha por m³ de carvão, teve-se uma remuneração de Cz\$13,70 por st (Cz\$41,10 : 3). Para uma produção média de 5,0 st/dia ou 125 st/mês, a remuneração mensal foi de Cz\$1 712,50.

No baldeio de lenha, considerando também 3 estéreos de lenha por m³ de carvão, tem-se: Cz\$25,50 por m³ : 3 st/m³ = Cz\$8,50 por st. Para uma produção média de 15 st/dia ou 373 st/mês, a remuneração auferida por um baldeador foi de Cz\$3 187,50.

Na carbonização da lenha, considerando uma produção média de 165 m³/mês por carvoeiro, a sua remuneração foi de Cz\$19,30 por m³ x 165 m³/mês = Cz\$3 184,50.

No carregamento do carvão, considerando a produção mensal média de 312 m³, a remuneração mensal para a cada cargueiro foi de Cz\$15,00 por m³ x 312 m³ = Cz\$4 680,00.

Portanto, a valores de dezembro de 1986, a mão-

de-obra direta aplicada na atividade de carvoejamento durante o ano de 1985, cuja produção atingiu 21 678 834m³, teria auferido rendimentos da ordem de Cz\$182 280 618,99.

Apesar de a renda da mão-de-obra envolvida na produção do carvão ser relativamente elevada, em termos de qualidade de vida sua situação chega a ser desalentadora.

Essa afirmação pode ser melhor percebida quando se comparam os níveis médios de remuneração dos que trabalham na produção de carvão nativo e os pagos pela Acesita Energética a duas categorias funcionais nesse mesmo mês, dezembro de 1986. O ajudante, que se equipara ao cortador de lenha, recebia entre Cz\$ 1 272,00 e Cz\$1 392,00, e o carvoeiro, encarregado da operação de carbonização, percebia entre Cz\$ 1 684,80 e Cz\$2 635,20. Afirmou-se que a remuneração da mão-de-obra que produz carvão nativo é apenas relativamente maior porque, não sendo registrados, não possuindo carteira profissional assinada, não têm acesso aos benefícios sociais que as legislações trabalhista e previdenciária oferecem, como: décimo-terceiro salário, assistência médica, férias, etc.

6.5.1 A qualidade de vida da mão-de-obra do setor carvoeiro

A estrutura funcional do setor carvoeiro 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.

Exceção feita a alguns projetos de reflorestamento geridos por grandes empresas, não há qualquer vínculo formal de trabalho entre os lenhadores, picadores, baldeadores, cozinheiros 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 prática comum, do lado do empregador, submeter os empregados nos limites extremos de exploração e, de parte dos empregados, o abandono de emprego. Razões de quaisquer 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. Nesse sentido, é ilustradora a afirmação de um dos entrevistados: "... se visitarmos uma carvoaria, achamos que aquilo é um submundo; parece que é outro mundo. O pessoal vive realmente muito mal e, dada a sua condição social, dificilmente se organizam na vida". Outro entrevistado caracteriza o ambiente vivido pelos trabalhadores braçais deste modo: "a vida do carvoeiro é muito sofrida, isolada. Ele tem que levantar à noite para vigiar o carvão pois os tatus³⁷ têm que ser controlados; tem sempre que deixar barro e água do lado do forno para controle da temperatura; tem que tomar cui

³⁷"tatus" são orifícios situados na parte inferior do forno rabo quente e servem para permitir a aeração e a saída da fumaça.

dado 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 porque ele morre lá dentro. O forno também pode cair sobre ele". Este entrevistado falava do cozinheiro; entretanto, em termos dos perigos de acidente de trabalho, a situação dos lenhadores, picadores e baldeadores não difere muito. O trabalho que desenvolvem é penoso, estafante, insalubre e, sobretudo, realizado com riscos de saúde ou mutilação.

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 itinerantes, sem qualquer amparo legal. Neste contexto, um barraco de sapê 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. Por isso, reconheceu um cozinheiro entrevistado: "estamos fabricando analfabetos".

Nesse contexto, torna-se compreensível a preocupação de um líder sindical entrevistado, que disse: "a mão-de-obra está ficando um pouco escassa. O camarada que sabe pelo menos escrever alguma coisa não está querendo mais ficar em carvoeira não porque a vida em carvoeira... Eu mesmo, daqui a alguns dias, assim que isso acalmar um pouquinho, vou preparar um documentário em vídeo-cassete (...) Vou filmar as carvoeiras de todas as regiões, mostrando as distâncias, mostrando a

vida do carvoeiro, o tipo de alimentação, o tipo de moradia. As crianças... tem aquelas crianças todas, barrigudinhas, todas cheias de verme e tudo. Tem que levar isso para o governo sentir o problema mais de perto. Porque, lamentavelmente, saber ele sabe do problema, mas nunca se preocupou".

Apesar de serem precárias as condições de saúde da mão-de-obra carvoeira, em particular a do cozinhador, esta não conta com qualquer assistência médica.

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 carvoeiro. É uma prática freqüente levar os trabalhadores e suas famílias para o cerrado e, por se tratar de locais distantes e com comunicação precária, o carvoeiro fornece-lhes a comida, que será descontada dos salários a serem pagos. Com esse procedimento, os carvoeiros fazem com que a mão-de-obra torne-se dependente deles. Para o carvoeiro, a dependência da mão-de-obra é muito importante pois, até certo ponto, impossibilita que a mobilidade intercarvoeira seja incrementada. Por isso, é freqüente a prática de se buscar trabalhadores braçais de longas distâncias, como o Vale do Jequitinhonha. Por trabalhar com migrantes, há a percepção de que os compromissos do carvoeiro diminuem. Como disse um entrevistado, os homens do Jequitinhonha "sabem trabalhar; não são como os daqui que não param no serviço. Além disso, vêm sós, pegam o que ganharam e voltam; não é como aqui, que tem que ficar cuidando da família do picador".

6.5.2 A mão-de-obra e o sindicalismo

Mesmo reconhecendo as precárias condições de vida da mão-de-obra nas carvoeiras, a atuação dos sin

dicatos dos trabalhadores rurais tem, via de regra, se mantido à margem desse setor.

As razões alegadas pelas lideranças sindicais em entrevistas dizem respeito a questões de ordem legal. Em primeiro lugar, foi muito discutido o caráter nômade dos trabalhadores no carvão. A jurisdição de um sindicato é sempre municipal. Assim, as mudanças constantes das praças de fornos, "que vão atrás do cerrado", impedem que se estabeleçam relações entre os sindicatos e os trabalhadores.

Um segundo aspecto refere-se à impossibilidade do enquadramento dessa mão-de-obra na categoria de trabalhador rural, já que a produção de carvão é classificada pela CLT como indústria extrativa.

Em termos práticos, isso implica, de um lado, na não difusão para esses trabalhadores dos benefícios da ação sindical no sentido da garantia das conquistas da categoria, como o estabelecido em direito. Por outro lado, mesmo no que diz respeito à assistência social, essa ambigüidade formal da categorização desses trabalhadores implica em absoluto abandono. Não sendo trabalhadores rurais, não têm direito à assistência médica do FUNRURAL. Sobrar-lhes-ia o INPS. Entretanto, o setor carvoeiro não se estrutura em moldes empresariais. As relações de trabalho estabelecem-se informalmente, como o comum no meio rural. Vivem do campo, trabalham o campo, produzem no campo. Não conseguem ser o que a CLT determinou que são; resta-lhes perceber que "mais tarde a gente acaba mais cedo".

Apesar dos constrangimentos de natureza legal, alguma assistência é prestada, principalmente auxílios aos migrantes ou casos de reclamações de maior gravidade. A assistência é individualizada e só acontece quando os indivíduos tomam a iniciativa de procurar o

sindicato. Enquanto categoria, os trabalhadores do carvão escapam das preocupações da liderança sindical. Isso se deve, em parte, pela omissão dos sindicatos dos trabalhadores rurais, que não são legalmente compelidos a representar este segmento. De outra parte, no caso dos sindicatos mais atuantes, seus objetivos principais são de outra ordem. Como foi dito por um líder, "o sin-dicato está muito mais engajado na luta pela terra. Nós achamos que a única coisa que teria condições de resol-ver todos os males de todo trabalhador, tanto os assalariados em carvoeiras ou reflorestamento quanto os pos-seiros, os meeiros, toda a classe de trabalhador rural, é a terra. Nós entendemos que no dia em que ele tiver a sua terrinha para plantar, ele deixa de ser assalariado. Os problemas vividos pelo trabalhador de carvão, pelo menos até o momento, não nos convenceu de que são realmente uma prioridade, já que nossa prioridade abso-luta é a luta pela posse da terra para o trabalhador".

Do ponto de vista dos cozinheiros e lenhadores, não se observa que a luta pela posse da terra possa ter qualquer apelo. Consideram-se trabalhadores autônomos, que se movem de uma carvoaria para outra em troca de algumas vantagens. Estas podem compreender tanto melhores salários, proximidade das carvoarias às sedes municipais quanto os favores que podem receber em ter-mos de moradia, pequenos plantios, feiras, etc. Com frequência, esses trabalhadores mostram-se arredios a qualquer forma de organização, uma vez que, segundo perce-bem, esta poderia tolher a mobilidade que lhes é tão cara. Associam carteira de trabalho e sindicato a víncu-los que seriam criados e que não têm muita certeza se compensariam a busca de melhores condições que empreendem autonomamente.

Talvez a chave para a compreensão desta insen-sibilidade às questões da terra, de resto tão caras ao trabalhador rural, esteja na origem urbana da grande

maioria dos empregados no carvoejamento.

Chamou a atenção, no decorrer do trabalho de campo, a constatação de que, em que pese ser a produção de carvão uma atividade desenvolvida no campo e em circunstâncias típicas do modo de vida rural, os indivíduos nele envolvidos, às vezes já por décadas, se mantêm intimamente ligados a noções e valores urbanos. Assim é que ao sonho da posse de uma gleba se superpõe o desejo de um dia poder se tornar comerciante de carvão, ao de se estabelecer e a sua família com os recursos oriundos de sua própria produção agrícola, o de amedrontar uma poupança que lhe permita a compra de um lote em sua cidade de origem. De fato, não existe entre eles o apego à terra, e sim a necessidade de retornar a seu meio, de onde teriam sido expulsos pela incontestante premissa financeira.

É interessante notar que, apesar das aberrantes condições de vida inerentes à atividade de carvoejamento, os indivíduos que a ela se ligam o fazem com o propósito de obter melhorias em seu padrão de vida, ainda que num futuro que está sempre por vir.

7 EVOLUÇÃO DE PREÇOS

Ao se analisar a evolução dos preços de qualquer bem, é preciso ter sempre presente, dentro de uma visão sistemática, os diversos fatores que condicionam a sua oferta e procura, bem como, no caso brasileiro, o grau de intervenção governamental e o comportamento do nível geral de preços.

No caso específico do carvão vegetal³⁸, entre os fatores básicos condicionantes da oferta, merece ênfa se a possibilidade de que ela ocorra de maneira derivada. Tal situação, que tende a ocorrer em razão de fatores não diretamente ligados à atividade propriamente dita, tais como a expansão das atividades agropecuárias no ciclo de crescimento, a ausência de alternativas no ciclo de contração, leva a uma diminuição dos preços reais do produto, sem reflexos imediatos no nível de produção, a qual se mantém, desde que os preços se situem próximos ao nível explícito das "saídas de caixa".

Em relação à demanda de carvão, há que se ter presente a própria natureza do gusa, produto intermediário, hoje destinado, em parcela relevante, aos mercados externos, com preços passíveis de oscilações significativas.

Quanto à intervenção governamental, embora não se faça presente diretamente ao mercado de carvão, manifasta-se fortemente de maneira indireta, seja através da ação do CIP ao fixar preços para o gusa e aço, seja ao conceder vantagens e subsídios à exportação ou adotar uma dada política cambial, seja ao tentar regulamentar o uso de material lenhoso nativo ou as obrigações dos consumidores desse material.

38

As informações básicas e o estudo estatístico da evolução dos preços do carvão nativo em Minas Gerais são apresentados na seção 8.

Quanto ao comportamento do nível geral de preços, é evidente que, à medida que sua evolução se dê em patamares diferentes daqueles verificados para o carvão nativo, ocorrem oscilações no preço real do produto, as quais, de acordo com as informações disponíveis, são bastante amplas. Pode-se ~~mesmo~~ afirmar que, pelo menos quanto a seus valores superiores, existe um limite máximo para o preço do carvão, o qual guarda uma certa relação com preço do gusa. Atingido esse valor (algo em torno de 65% do preço do gusa), tem ocorrido paralisações das atividades dos guseiros menos eficientes, com conseqüente diminuição da demanda e queda no preço real de carvão. O ajustamento se dá via inflação, ou seja, como tradicionalmente os consumidores, principalmente os de maior porte, não adotam política de diminuição dos preços nominais de compra, a adequação, em períodos inflacionários, faz-se via manutenção desses preços nominais. É interessante notar, entretanto, que tal não ocorreu em 1986. O preço do carvão, que apresentou fortes elevações na vigência do Plano Cruzado (enquanto que o de gusa se manteve constante), teve seus valores nominais diminuídos a partir de agosto. Note-se, ainda, que tal situação ocorreu também ao final de 1980 e durante quase todo o ano de 1981, em função dos acréscimos de preços verificados em 1980 e da diminuição de produção de gusa ocorrida a partir de 1981.

No período de 1979 a 1986, tanto os preços nominais quanto os preços reais do carvão vegetal nativo indicam uma variação acentuada e sistemática, mensal e anual.

As variações mensais, quando suavizadas pelo método de Tukey ³⁹, mostram uma ondulação na qual as amplitudes das flutuações são aproximadamente iguais.

39

TUKEY, J. Exploratory data analysis. New York, Addison Wesley, 1977.

São duas as explicações dessas variações que resultam de características estruturais do setor produtor de carvão vegetal de mata nativa em Minas Gerais, a saber:

- a) o setor produtor de carvão vegetal é concorrencial e com informações imperfeitas , de tal modo que a correlação entre o preço e a quantidade demandada é uma espiral: quando a oferta de carvão vegetal de mata nativa se expande, a queda de preço resulta em uma contração da produção no período posterior, o que faz o preço novamente se elevar;
- b) a demanda do setor consumidor de carvão vegetal nativo é derivada da demanda interna e externa de ferro gusa.

Essas circunstâncias criam uma forte instabilidade nos preços do carvão vegetal de mata nativa, ilustrada nos gráficos 1 a 7:

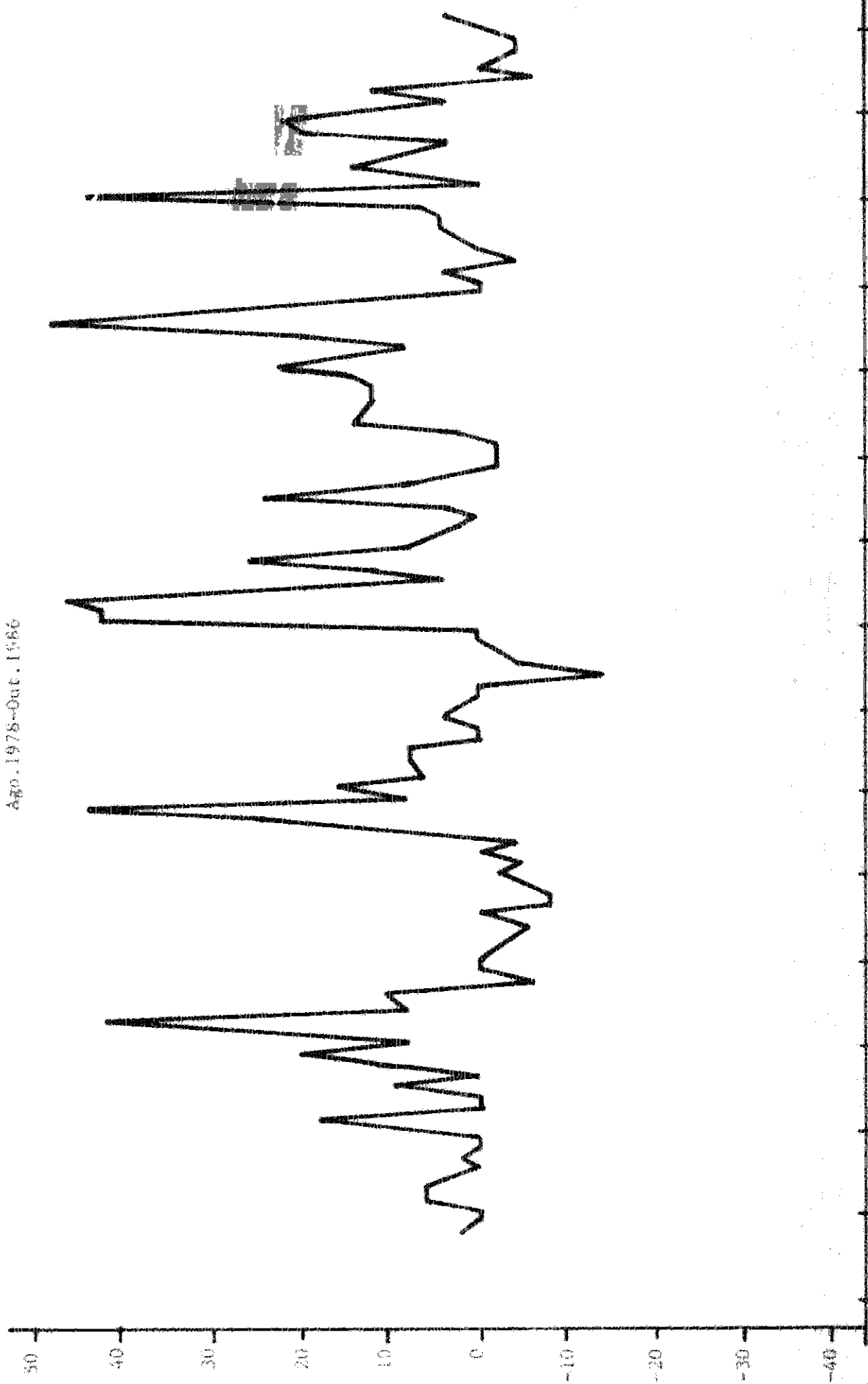
O carvão vegetal tem uma participação relativamente constante em cada tonelada produzida de ferro gusa, sendo que essa constância do coeficiente técnico de produção faz com que a demanda de carvão vegetal pelos guseiros seja estreitamente relacionada à produção de seus altos-fornos, dado os estoques médios mais econômicos.

VARIACÃO
MENSAL

GRÁFICO 1

VARIAÇÕES MENSUAIS DO PREÇO DO CARVÃO VEGETAL

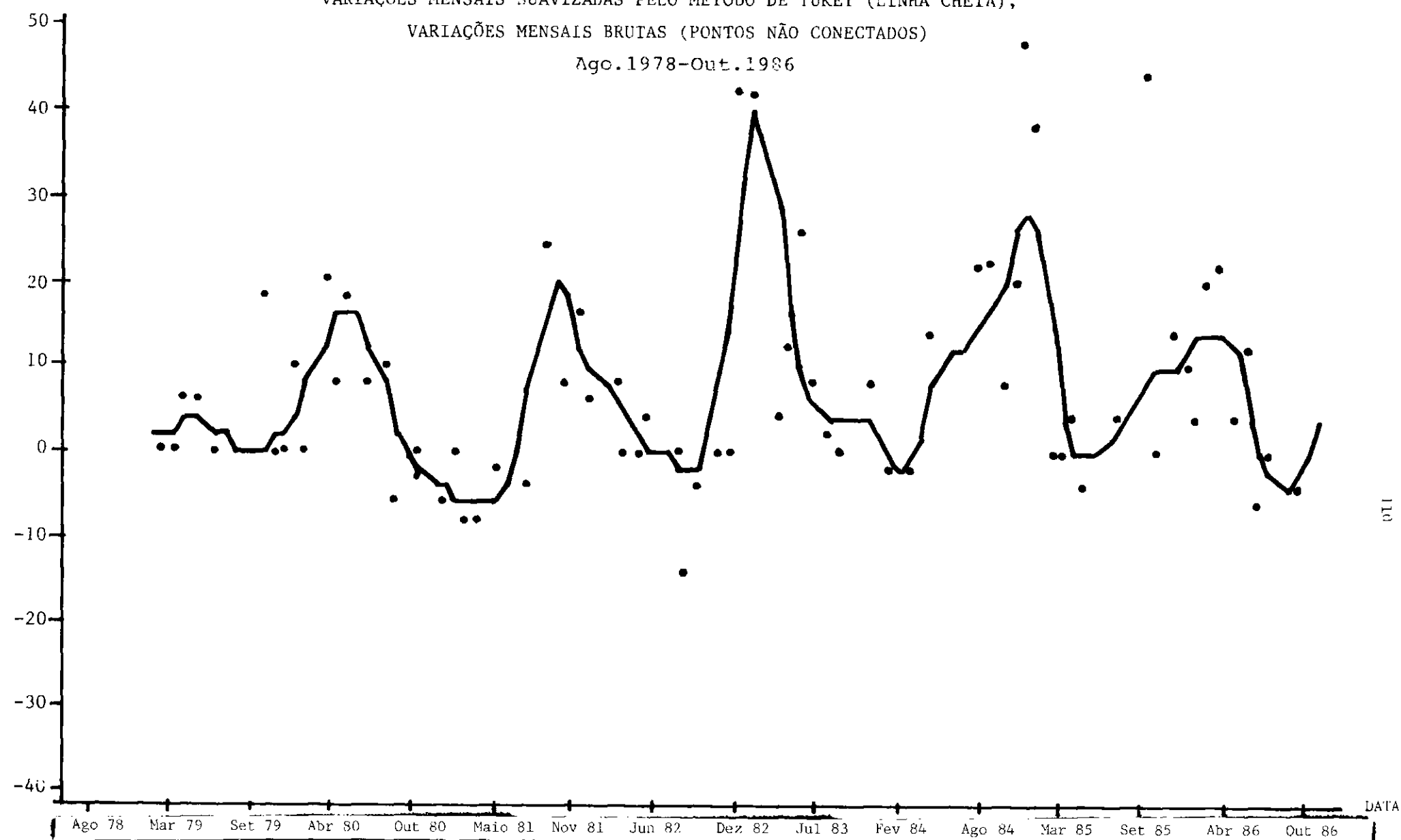
Ago. 1978-Out. 1986



VARIAÇÃO MENSAL
SUAVIZADA

GRÁFICO 2

VARIAÇÕES MENSAIS SUAVIZADAS PELO MÉTODO DE TUKEY (LINHA CHEIA),
VARIAÇÕES MENSAIS BRUTAS (PONTOS NÃO CONECTADOS)
Ago.1978-Out.1986

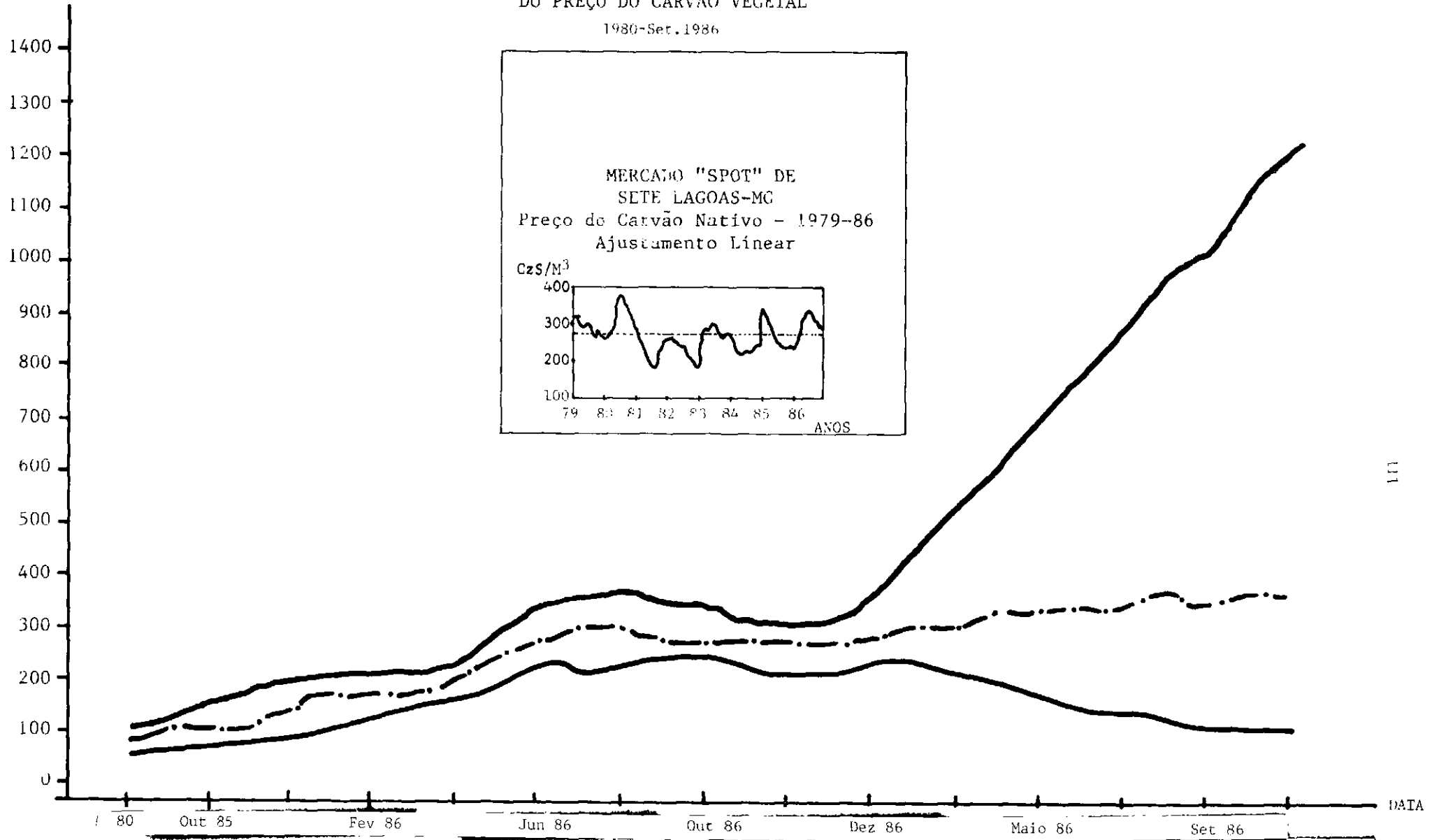


Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

DATA

PREÇO DO
CARVÃO

GRÁFICO 3
PREVISÃO E RESPECTIVOS LIMITES DE CONFIANÇA
DO PREÇO DO CARVÃO VEGETAL
1980-Set. 1986



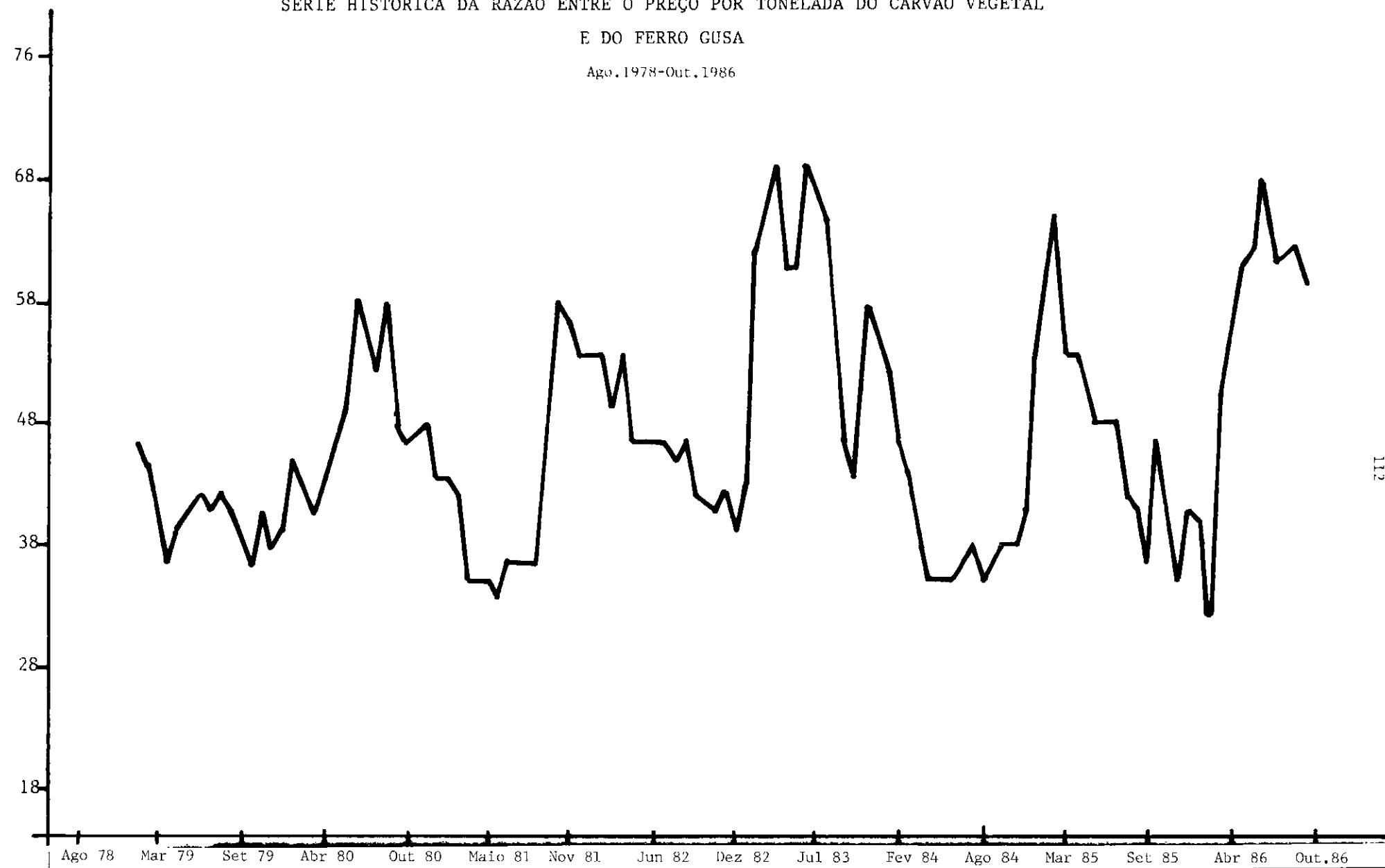
Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

RAZÃO

GRÁFICO 4

SÉRIE HISTÓRICA DA RAZÃO ENTRE O PREÇO POR TONELADA DO CARVÃO VEGETAL
E DO FERRO GUSA

Ago. 1978-Out. 1986



Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

DATA

GRÁFICO 5
PREVISÃO E RESPECTIVOS LIMITES DE CONFIANÇA PARA A RAZÃO R
1985-Ago.1986

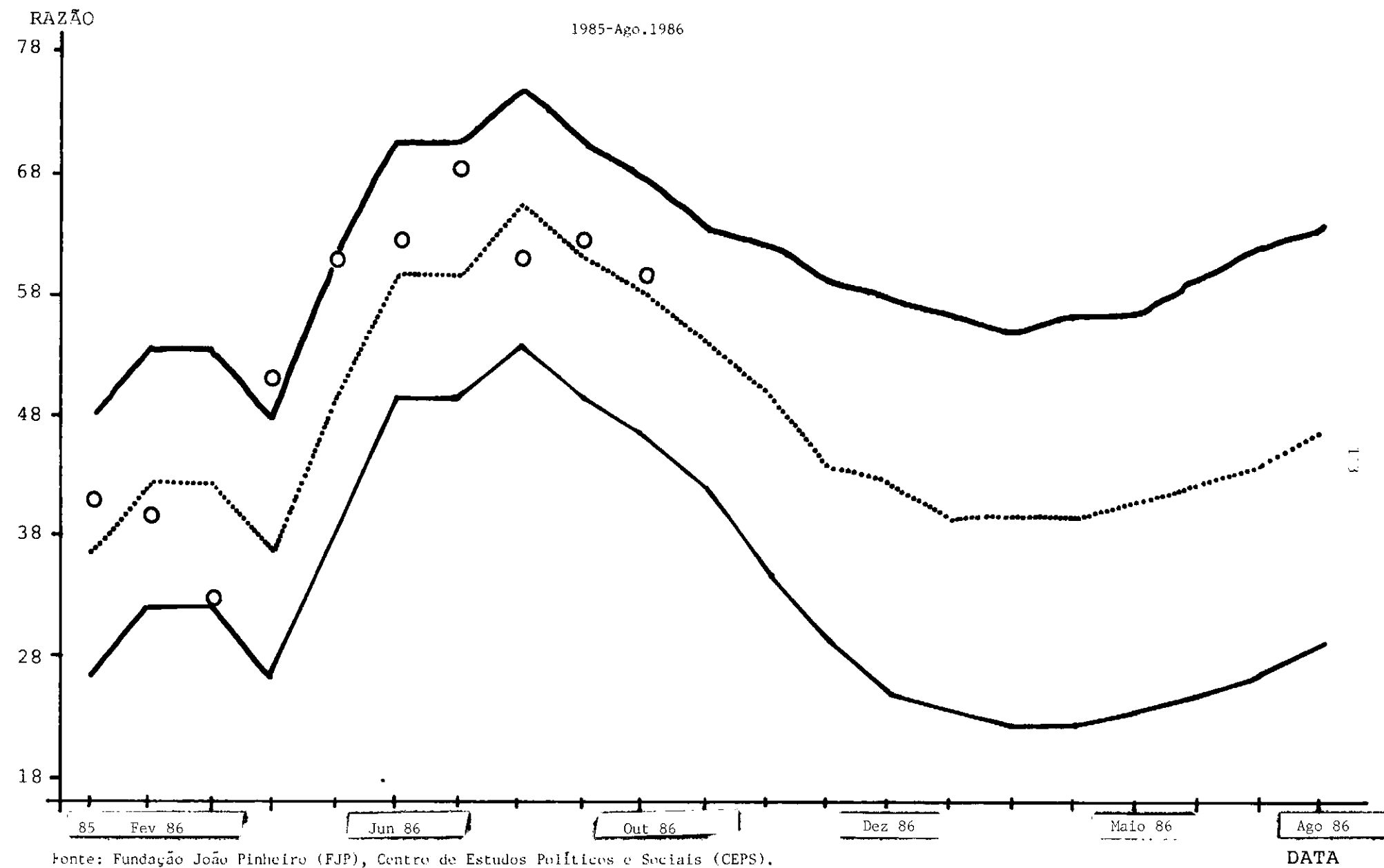
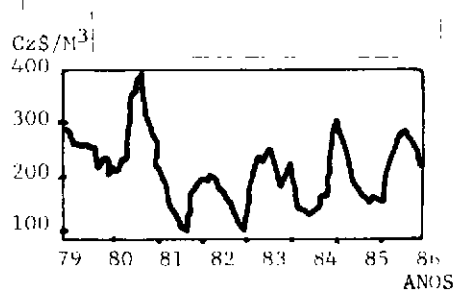
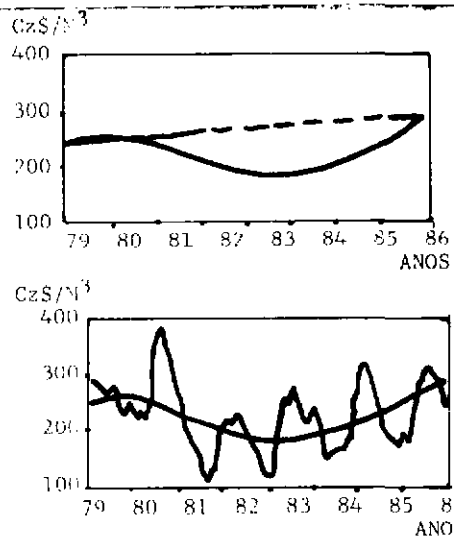


GRÁFICO 6
PREÇOS DO CARVÃO NATIVO
MERCADO "SPOT" DE SETE
LAGOAS-MINAS GERAIS
1979-86



Fonte: Acesita Energética S/A.

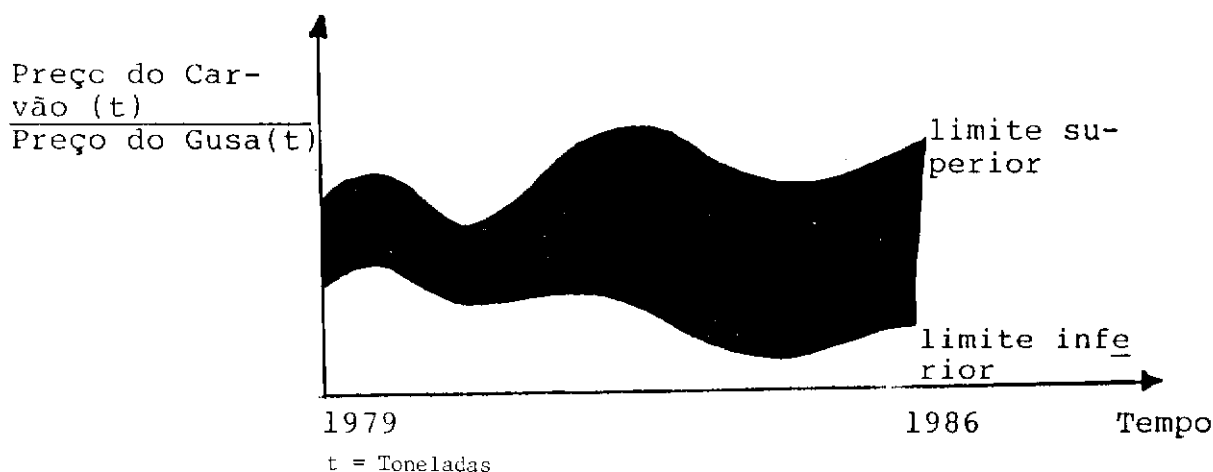
GRÁFICO 7
PREÇO DO CARVÃO NATIVO
AJUSTAMENTO DE POLINÔMIO DE QUARTO GRAU
MERCADO "SPOT" DE SETE LAGOAS
MINAS GERAIS
1979-86



Fonte: Acesita Energética S/A.

Dessa forma, a razão entre preço do carvão vegetal nativo e o preço do gusa constitui uma relação preço/custo inversa. O gráfico 5 mostra uma área delimitada por duas curvas que constituem os limites inferior e superior de uma área delimitada por curvas que se aproximam a polinomiais, e mostram ondulações cujas amplitude e largura aumentam ao longo do tempo e pode ser resumidas como no gráfico 8.

GRÁFICO 8
RAZÃO ENTRE OS PREÇOS DO GUSA E CARVÃO
MINAS GERAIS
1979-1986



Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS)

Em outras palavras, o ajustamento do preço do carvão vegetal nativo às fortes flutuações no preço do ferro gusa está se ampliando bruscamente, refletindo tanto uma perda do poder oligopsionista dos guseiros, devido ao aparecimento de concorrentes na compra do carvão, como no aumento gradativo do preço final do carvão vegetal posto usina (preço "spot" no mercado de Sete Lagoas), devido ao aumento dos custos de produção e do custo de transporte com o distanciamento das fontes de produção de carvão.

No que concerne aos preços do carvão nativo no mercado "spot" de Sete Lagoas, Minas Gerais, os gráficos 3 e 7 prevêm um aumento gradativo tanto dos preços nominais quanto dos preços reais do carvão vege

nos próximos anos. Dada a atual estrutura da relação de preços entre o carvão e o gusa, o carvão nativo não poderá ultrapassar US\$21,00 por metro cúbico, barreira além da qual ele deixa de ser competitivo com o carvão de reflorestamento, fato provável nos próximos dez anos, pelo menos em alguns dos picos das fortes variações sazonais e cíclicas, que são estruturais na forma de organização da produção do carvão vegetal em Minas Gerais.

Desse modo, é evidente a lei econômica que rege o mercado de carvão vegetal de mata nativa em Minas Gerais: os preços do carvão vegetal variam com intensidade em um mercado cada vez mais instável e com tendência ao aumento gradativo e irreversível, indicando a possibilidade do preço do carvão vegetal nativo superar o preço do carvão vegetal de reflorestamento nos próximos anos.

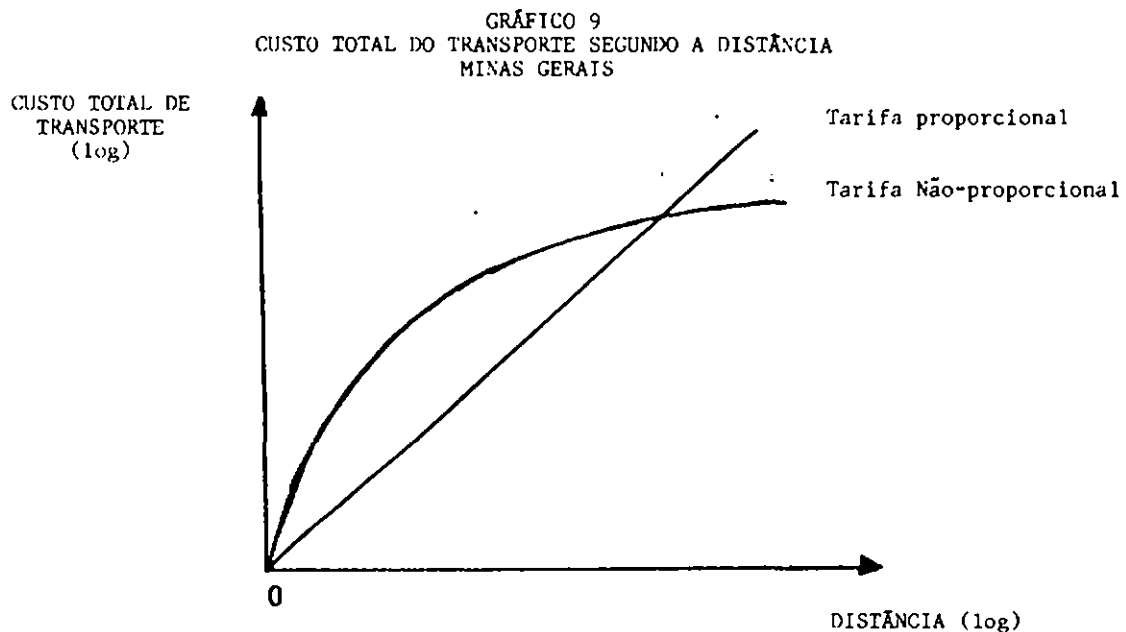
Uma vez que uma das fontes importantes de produção do carvão vegetal nativo resulta do desmatamento para abrir espaços para a produção agropecuária e que a produção do carvão vegetal impõe a derrubada e exaustão das matas, essas atividades têm, intrinsecamente, um enorme potencial de instabilidade, que se amplia no correr dos anos: possível de ser minimizada, impossível de ser totalmente evitada.

Um aspecto fundamental que será enfatizado a seguir refere-se às consequências do aumento dos custos de transporte sobre a formação do preço do carvão vegetal e sobre os rendimentos dos produtores de carvão.

As informações disponíveis sugerem que os custos de transporte, que participam com 35% a 40% do preço do carvão vegetal nativo posto usina, tendem a crescer. Essas informações também sugerem que as tarifas não são proporcionais. As tarifas não-proporcionais diminuem com a distância, de sorte que sua representação gráfica

é uma curva na qual a primeira derivada é positiva e a segunda é negativa.

o gráfico 10 é composto dos logaritmos dos custos no eixo das ordenadas e dos logaritmos das distâncias no eixo das abcissas, baseados em dados reais para o setor de produção de carvão vegetal nativo em Minas Gerais. As tarifas não-proporcionais implicam que os custos de transporte crescem com as distâncias percorridas, mas de forma gradual, não-proporcional, como sugere o gráfico 9.⁴⁰



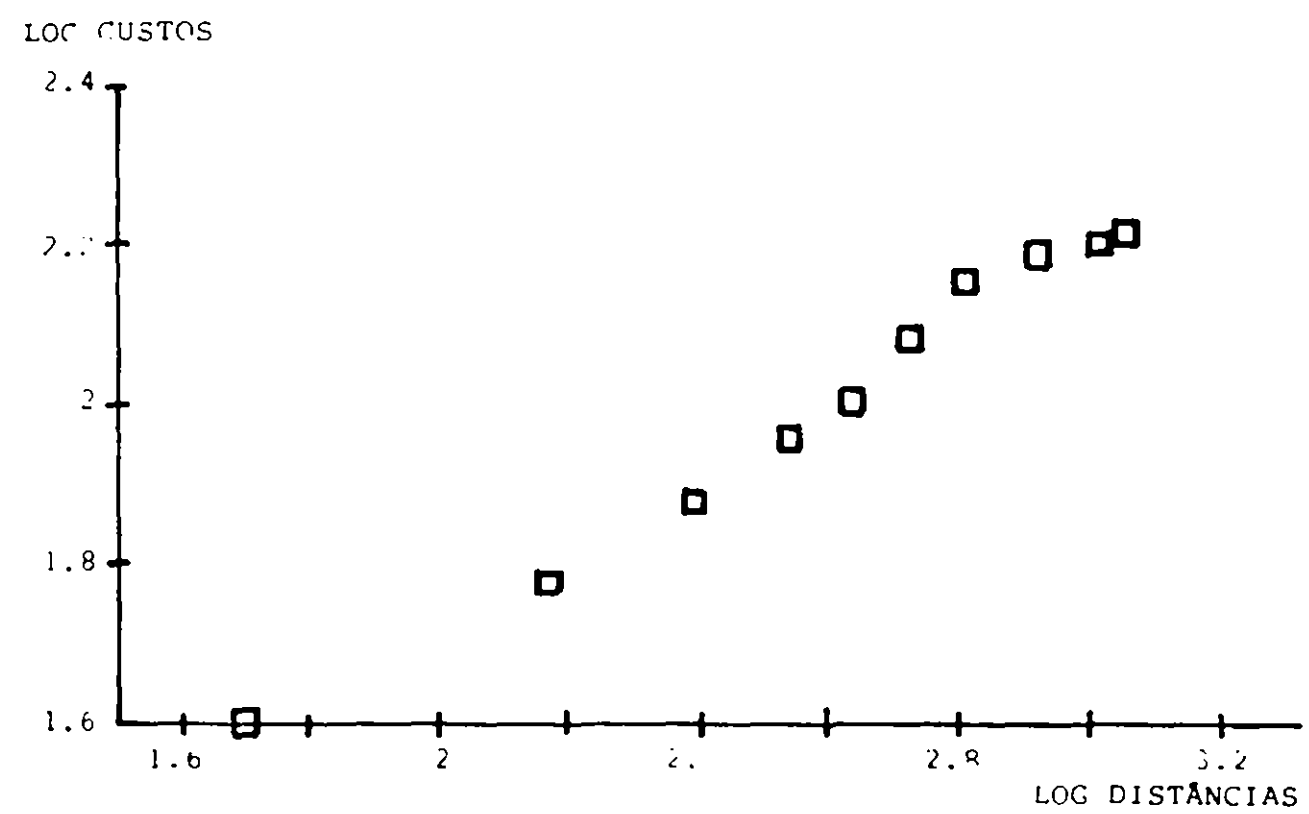
Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

Um fato marcante é a formação dos preços do carvão vegetal no mercado "spot" de Sete Lagoas, Minas Gerais, que resulta do poder oligopsônico dos guseiros, impondo uma redução de custos ou de rendimentos dos produtores de carvão para compensar o aumento dos custos de transporte. As tarifas não-proporcionais mostram que parcela destes custos de transporte é absorvida pelos transportadores, de tal forma que o poder de mando econômico dos guseiros se impõe sobre os segmen

40

Tomando-se os logaritmos nos eixos coordenados, a função de tarifa não-proporcional pode ser expressa como:
 $CT = \alpha \times D^\beta$
 $\log CT = \log \alpha + \beta \log D$
 sendo que $0 < \alpha < 1$

GRÁFICO 10
DE ALCIA X CUSTOS



Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

tos a ele subordinados, em função do poder de reação desses segmentos (os mais frágeis arcam com menores rendimentos, maiores riscos e piores condições de trabalho).

As características da organização da produção de carvão vegetal de mata nativa em Minas Gerais determinam um processo de apropriação do valor adicionado nessa atividade, que discrimina os produtores e trabalhadores que recebem baixa remuneração frente a um trabalho realizado em péssimas condições e alto risco.

As péssimas condições de trabalho e remuneração dos produtores de carvão vegetal de mata nativa resultam das condições e da estrutura oligopsônica na compra de carvão vegetal por um número relativamente pequeno de usinas produtoras de ferro gusa, concentradas nas imediações da cidade de Sete Lagoas, em Minas Gerais, e das condições e estrutura concorrencial dos produtores de carvão, espalhados, particularmente, pelo Norte e Noroeste do Estado. Nessa circunstância, em que não existe intervenção governamental e prevalecem as forças de mercado, somente a associação ou o associativismo dos produtores de carvão vegetal poderia reduzir a apropriação do valor da produção do carvão vegetal de mata nativa pelos caminhoneiros e, essencialmente, pelos guseiros.

A formação espacial do preço do carvão vegetal posto usina em Sete Lagoas resulta:

- a) da demanda nacional e internacional ou da exportação do ferro gusa;
- b) da oferta global dos produtores de carvão vegetal, que é afetada por fatores climáticos de forma sazonal e pela exaustão das

matas nativas no Estado, além dos demais fatores que afetam o custo de produção do carvão e da lenha nativa (em contraposição à lenha de matas reflorestadas).

A questão essencial, porém, é que, fixado o preço de equilíbrio do carvão vegetal posto usina, os guseiros impõem o custo de transporte aos produtores de carvão. Quanto mais distantes as fontes de fornecimento do carvão vegetal, dadas as tarifas de transporte por metro cúbico/por quilômetro, maiores são os preços do carvão vegetal. Percebe-se, porém, que o guseiro ao fixar o preço posto usina considera que quanto mais distante se localiza o produtor de carvão vegetal menor têm que ser seus custos diretos e indiretos, exclusive o custo de transporte até a usina, ou sua margem de remuneração.

É preciso distinguir o processo de formação concorrencial de preço do carvão vegetal posto usina, que depende do próprio preço do ferro gusa no mercado internacional, em particular, e do processo de fixação oligopsônica de preços do produtor de carvão pelos guseiros. O gráfico 11 procura ilustrar essas distinções nos dois instantes.

A explicação da formação do preço do carvão vegetal aqui apresentada propõe que a curva espacial de preços $\bar{P}P$ resulta do preço do equilíbrio de mercado do ferro gusa, o qual é um preço médio de um dado período de tempo.

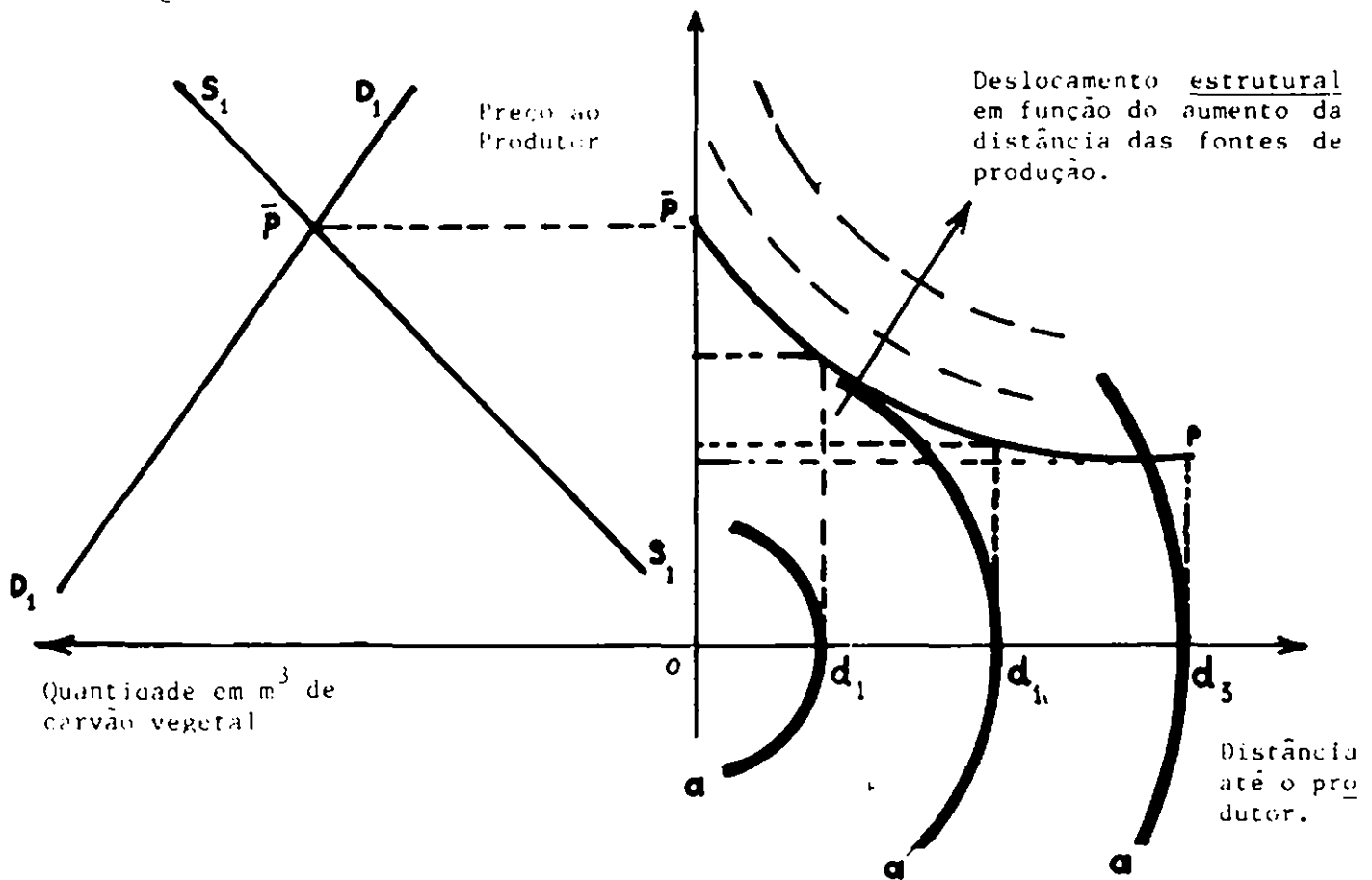
Para a análise do impacto do aumento das distâncias no preço do carvão, o que se torna relevante é a demonstração dos diferenciais de preços ao produtor em diversas localizações a partir de um preço (ou de um preço médio) de compra na usina.

CLÁUDIO L.

FORMAÇÃO DE PREÇOS DO CARVÃO VEGETAL POSTO USINA E
FIXAÇÃO DO PREÇO DO PRODUTOR DE CARVÃO VEGETAL

Formação de Preços do
Carvão Vegetal Posto Usina

Fixação do Preço ao Produtor
de Carvão Vegetal



Fonte: Fundação Getúlio Vargas - FGV, Centro de Estudos de Preços e Valores - CEPV.

D_1 D_1 é a curva de demanda de carvão pelos guseiros e que depende, estreitamente, do preço nacional e internacional do ferro gusa.

S_1 S_1 é a curva de oferta de carvão posto usina, que depende das condições de produção e custos de transporte até as guseiras.

a_1 a_2 a_3 são "áreas de abastecimento" de carvão vegetal.

$\bar{P}$ é o preço de equilíbrio de mercado do carvão vegetal posto usina.

$\bar{P}$ P é a curva espacial de preços ao produtor.

A curva $\bar{P}P$, tornada uma função, pode ser uma aproximação matemática por meio de uma parábola, definida no intervalo de 0 a d_3 , onde d_3 é o valor mínimo da parábola.

Desse modo, o que ocorre é um impacto gradativo do aumento dos custos de transportes e do aumento das distâncias das fontes produtoras de carvão vegetal nativo sobre os preços do carvão posto usina. A reação dos guseiros é tentar impedir tais aumentos, quer seja através da imposição de tarifas não-proporcionais, como comentado anteriormente, quer seja através da redução absoluta ou relativa da margem de lucro dos carvoeiros e caminhoneiros.

8.1 Evolução dos preços do carvão vegetal em Minas Gerais

Esta nota técnica está dividida em três seções. Na primeira apresentamos um estudo descritivo da série de preços do carvão e sua previsão para o horizonte de 12 meses, via modelos de Box e Jenkins. Na segunda, tratamos do relacionamento destes preços com outras variáveis econômicas, as quais funcionam como variáveis explicativas. Justificativas das escolhas e outros detalhes dos modelos usados estão concentrados na terceira seção. Todos os dados utilizados neste trabalho nos foram fornecidos pelo Dr. Gilson Silveira, a quem agradecemos.

8.1.1 A série dos preços do carvão vegetal em Minas Gerais.

8.1.1.1 Estudo descritivo.

A tabela 13 apresenta, em cruzados nominais, os preços por m³ do carvão vegetal na região de Sete Lagoas-MG no período de 1979-1986. São preços médios coletados pela Associação Brasileira de Carvão Vegetal (ABRACAVE).

A elevação quase exponencial dos preços no período considerado é o reflexo de dois fatores: a ação inflacionária, presente em toda a economia, e um conjunto de fatores específicos que influenciam, em particular, o preço do carvão.

A primeira componente é preponderante, o que sugere trabalhar com série deflacionada. Os possíveis índices deflatores - INPC, IGP, DOLAR, ORTN - têm peculiaridades que tornam seu uso parcialmente inadequado. Além disso, um dos objetivos desta nota é fornecer previsões.

TABELA 13

PREÇOS DO m³ DO CARVÃO VEGETAL EM CRUZADOS NOMINAIS NA REGIÃO
DE SETE LAGOAS-MG
Jan-Dez.1979/Jan.1987

MÊS	A N O								
	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Jan	0,412	0,563	1,43	2,25	2,40	15,8	56,9	148,0	261,0
Fev	0,418	0,619	1,35	2,40	3,40	15,4	59,0	162,0	
Mar	0,418	0,619	1,34	2,60	4,80	15,0	79,5	168,0	
Abr	0,418	0,744	1,22	2,80	7,00	14,8	80,0	201,0	
Mai	0,443	0,800	1,13	2,80	7,30	15,0	82,5	245,0	
Jun	0,470	0,950	1,10	2,80	8,15	17,2	80,0	255,0	
Jul	0,470	1,350	1,05	2,90	10,2	19,3	80,0	285,0	
Ago	0,480	1,46	1,05	2,90	11,0	21,5	82,5	270,0	
Set	0,480	1,60	1,00	2,90	11,2	24,5	85,0	270,0	
Out	0,480	1,50	1,25	2,50	11,3	30,0	90,0	258,0	
Nov	0,563	1,50	1,80	2,40	11,7	32,4	130,0	248,0	
Dez	0,563	1,49	1,95	2,40	14,5	38,7	130,0	250,0	

Fonte: Associação Brasileira de Carvão Vegetal (ABRACAVE)

Para projetar uma série deflacionada é preciso primeiro projetar o índice deflator, o qual tem, nesse caso, com portamento semelhante ao da série original. Assim sendo, não há vantagem clara em se trabalhar com a série defla cionada. Por isso, apresentamos o estudo descritivo da série das variações mensais e faremos previsões usando a série de preços da tabela 13.

A tabela 14, entretanto, compara as variações anuais do preço do carvão com a dos índices.

O gráfico 12 apresenta a série das variações mensais dos preços. Não há nenhum padrão aparente. Os da dos transmitem a impressão que os aumentos mensais dos preços do carvão vegetal têm um comportamento espamódi co: de repente, grandes aumentos. Para descobrir algum comportamento estrutural da série, fizemos sua suavização

TABELA 14

VARIAÇÕES ANUAIS, BASE EM JANEIRO, DOS PREÇOS DO CARVÃO E DE
ALGUNS ÍNDICES DEFLADORES
1979/86

ÍNDICES	A N O							
	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Carvão	37	154	57	7	558	260	160	76
ORTN	49	51	97	100	159	224	228	33
IGP	82	111	95	105	213	232	250	57
IPC(IPEAD/BH)	91	105	94	96	206	246	354	84
DOLAR (Camb.Ofic.)	105	55	94	101	288	228	235	47

Fonte: Associação Brasileira de Carvão Vegetal (ABRACAVE)

através do procedimento proposto por Tukey.⁴¹ O resultado está no gráfico 13. É fácil visualizar agora um comportamento cíclico irregular com período aproximado de 16 meses. Os grandes aumentos ocorridos em princípio de 1983 coincidem com o início de grandes exportações, conforme mostraremos na seção 8.1.2 desta nota.

8.1.1.2 Previsão para o horizonte de 12 meses

Como dito anteriormente, usamos para esta previsão um modelo da família ARIMA, introduzida por Box e Jenkins.⁴²

Para apresentar os resultados, precisamos das seguintes notações:

⁴¹ TUKEY, J., op. cit. nota 39.

⁴² BOX, G.E.P. & JENKINS, G.M. Time series analysis: forecasting and control. San Francisco, Holden-Day, 1976.

Z_t : são os preços mensais apresentados na tabela 11.

Y_t : $\ln(Z_t)$, o logaritmo neperiano de Z_t .

t : e a ordem dos meses, a partir de janeiro de 1979. Assim $t=12$, e dezembro de 1979 e $t=97$ e janeiro de 1987.

O melhor modelo da família ARIMA que se ajusta a Y é dado pela equação:

$$Y_t = 1,501Y_{t-1} - 0,501Y_{t-2} + a_t + 0,377a_{t-16}$$

onde a_t é o erro de previsão cometido no mês t , o qual é completamente imprevisível.

Em linguagem técnica, dizemos que a série dos logaritmos dos preços é descrita por modelo que envolve uma diferença simples, um termo auto-regressivo de primeira ordem e um termo média móvel de ordem 16.

As previsões feitas em $t=97$, janeiro de 1987, 1 passo à frente, representadas por $Y_{97}(1)$, são obtidas pela equação:

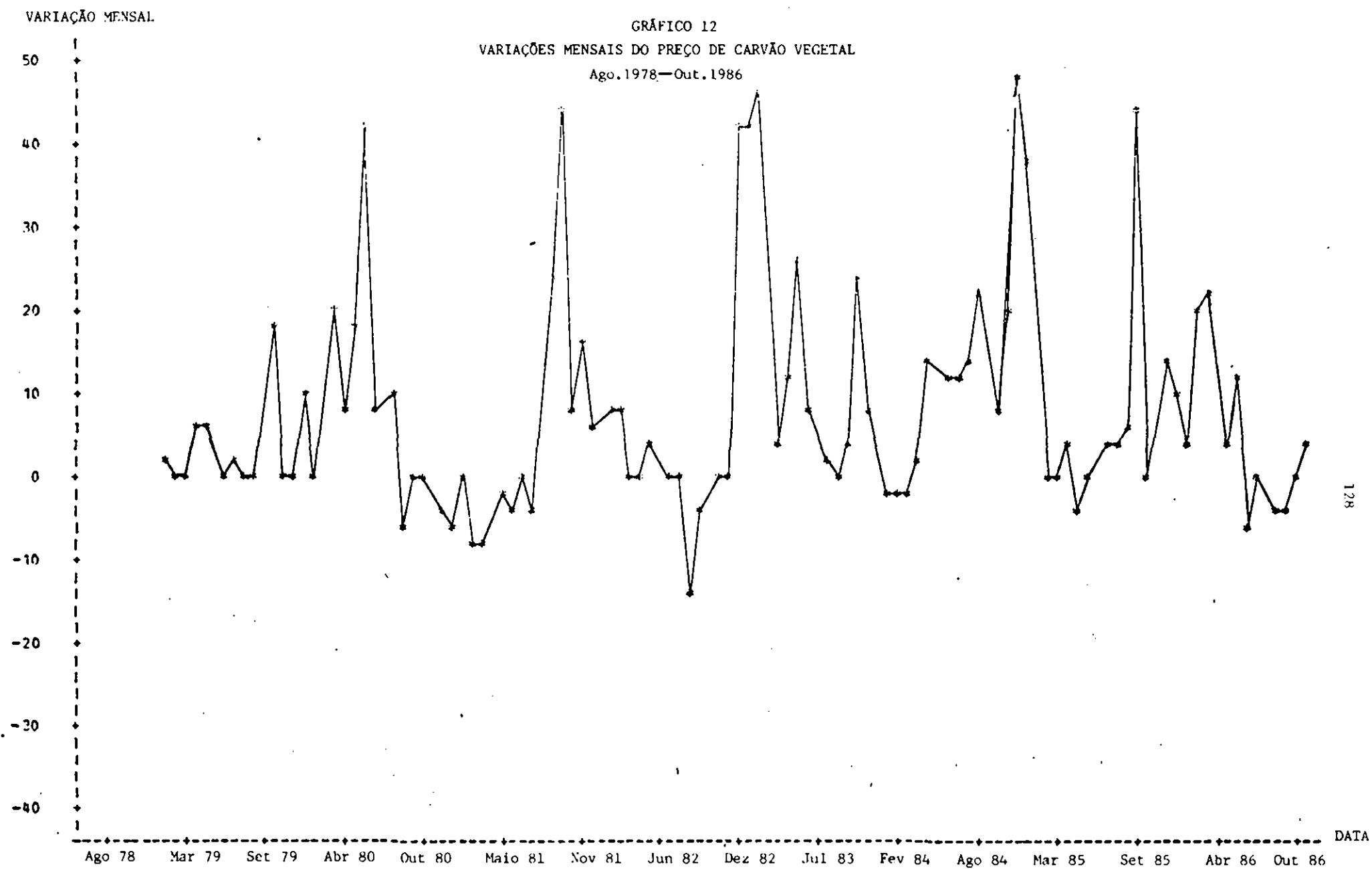
$$Y_{97} = 1,501Y_{96+l} - 0,501Y_{95+l} + 0,377a_{81+l}$$

Os erros de previsão em períodos anteriores, os quais são necessários nas previsões futuras, são dados na tabela 15.

Assim, por exemplo, a previsão para fevereiro de 1987, $t=98$ é:

$$Y_{97}(1) = 1,501Y_{97} - 0,501Y_{96} + 0,377a_{82}$$

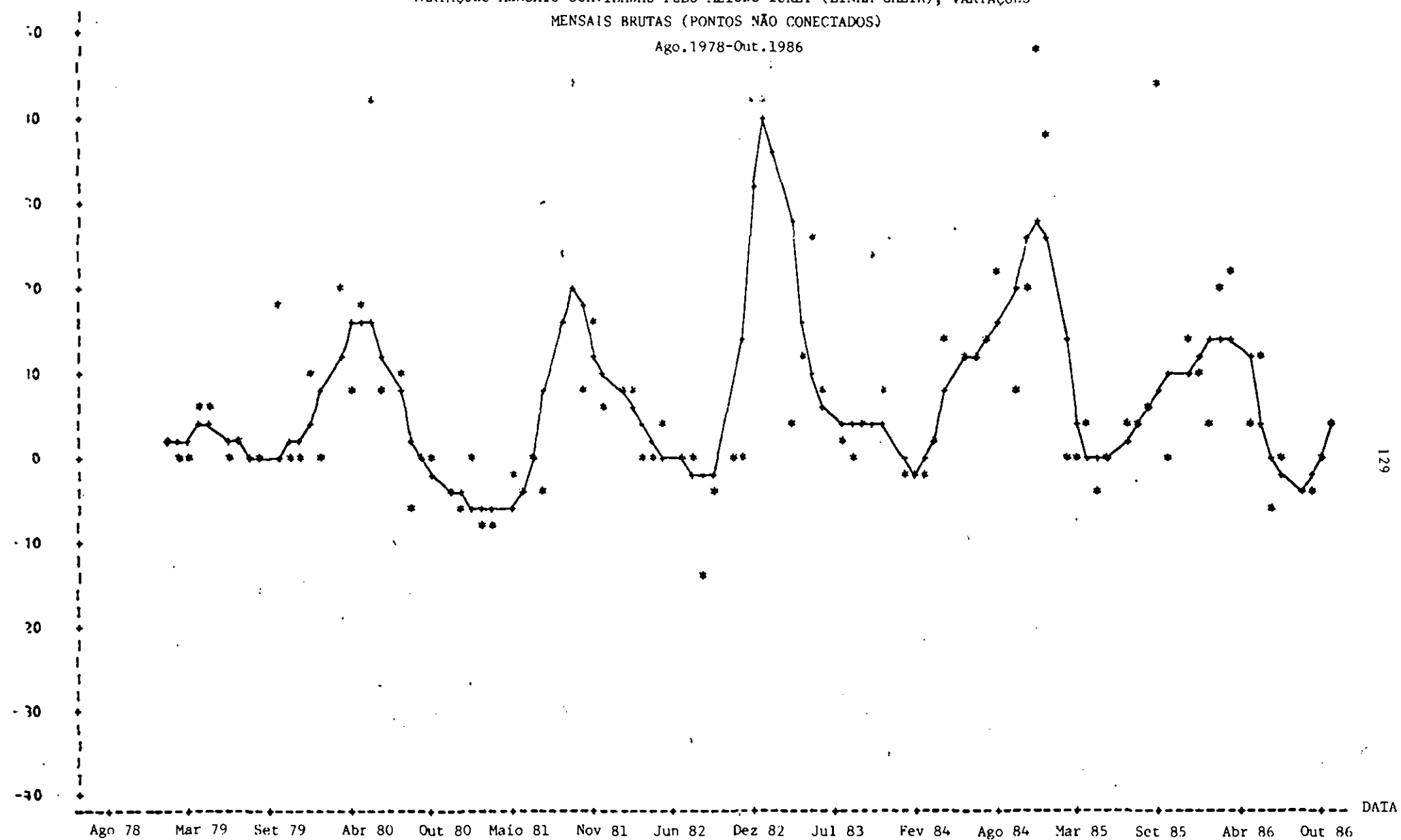
$$Y_{\text{fev.87}} = 1,501Y_{\text{jan.87}} - 0,501Y_{\text{dez.86}} + 0,377a_{\text{out.86}}$$



Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

VARIAÇÃO MENSAL
SUAVIZADA

GRÁFICO 13
VARIAÇÕES MENSAS SUAVIZADAS PELO MÉTODO TUKEY (LINHA CHEIA), VARIAÇÕES
MENSAIS BRUTAS (PONTOS NÃO CONECTADOS)
Ago.1978-Out.1986



Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

$$= 1,501(5,56452) - 0,501(5,52146) + 0,377(0,03204) =$$

$$= 5,59823$$

ou seja, a previsão do preço para fevereiro de 1987 é

$$Z = \exp(5.59823) = 269,9$$

TABELA 15
ERROS DE PREVISÃO PARA A SÉRIE Y:
LOGARITMO NEPERIANO DOS PREÇOS
Set.1985 - Jan.1987

MÊS/ANO	t	ERRO
1985		
Set.	81	0,00911
Out.	82	0,03204
Nov.	83	0,33747
Dez.	84	-0,17085
1986		
Jan.	85	0,07496
Fev.	86	-0,01572
Mar.	87	0,02269
Abr.	88	0,10122
Mai.	89	-0,00542
Jun.	90	-0,11095
Jul.	91	0,15276
Ago.	92	-0,08332
Set.	93	0,01301
Out.	94	-0,03024
Nov.	95	-0,02661
Dez.	96	0,01437
1987		
Jan.	97	0,03559

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

A tabela 16 apresenta as previsões até dezembro de 1987.

O gráfico 14 permite uma melhor visualização dos dados da tabela 16. Salta aos olhos a grande incerteza presente nas previsões à medida que o tempo passa. Isso é decorrência principalmente do caráter errático das

TABELA 16

PREVISÕES E SEUS RESPECTIVOS LIMITES DE CONFIANÇA PARA
OS PREÇOS POR M³ DO CARVÃO VEGETAL
Fev. - Dez.1987

ANO	VALOR	LIMITE INFERIOR DE 95% CONFIANÇA	LIMITE SUPERIOR DE 95% CONFIANÇA
1987			
Fev.	269,9	221,2	329,4
Mar.	311,8	217,7	446,7
Abr.	314,3	190,5	518,8
Mai.	324,7	173,7	606,9
Jun.	328,0	157,2	685,5
Jul.	332,5	144,4	765,9
Ago.	347,8	138,1	876,2
Set.	355,1	129,8	971,0
Out.	344,1	116,6	1015,4
Nov.	358,8	113,2	1137,1
Dez.	355,1	104,7	1203,6

Fonte: Fundação João Pinheiro(FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais(CEPS).

taxas de crescimento do preço do carvão, como visto no gráfico 12. Grandes aumentos ocorrem de repente. Exceto pelo fato de que estes grandes aumentos ocorrem em ciclos irregulares de 16 meses, a série não fornece nenhuma outra informação que possa ser incorporada a um modelo de previsão sobre a época em que grandes taxas de aumento serão verificadas. Como consequência, o modelo imbuí uma incerteza maior nas previsões para contemplar aumentos que virão, mas que não se pode prever quando, baseando-se apenas na história anterior da série.

Noutras palavras, dada a incerteza sobre a época de ocorrência de grandes aumentos, o horizonte de 12 meses é longo. O modelo acima serve, principalmente, para produzir previsões de curto prazo, até 3 meses. A cada mês, com a chegada de novas informações, as previsões para prazos maiores devem ser atualizadas.

8.1.2 Previsões para o longo prazo

8.1.2.1 Pressupostos básicos

O preço nominal do carvão depende, obviamente, das flutuações inflacionárias. No nosso país, com as sucessivas e drásticas intervenções que o governo faz na economia, o nível da inflação no horizonte de 5,10 anos não pode ser previsto só por processos estatísticos. Isso porque, ainda que de formas diferentes, estes métodos usam sempre a história anterior da série, a qual, para aquele horizonte, tem pouco ou nenhum poder explicativo.

Assim, para tratar da previsão do preço do carvão no longo prazo, optamos por relacioná-lo com variáveis sócio-econômicas que captam comportamentos da economia que o influenciam diretamente. Conheceremos, portanto, no longo prazo, apenas a relação preço do carvão com variáveis a ele associadas.

Uma análise substantiva indica que o preço do gusa deve sofrer influência decisiva pelo menos dos seguintes fatores:

a) Mercado externo, cuja influência pode ser medida pela quantidade de gusa exportado e pelo preço internacional do gusa.

b) Mercado interno, a ser considerado através das variáveis quantidade e preço do gusa vendido no mercado interno.

c) Clima, a ser medido através de uma variável muda, igual a 0, de Outubro a Fevereiro, período de chuvas, e 1, de Março a Setembro, período da seca.

d) Transporte, cuja influência seria medida pelo preço do óleo diesel e por um segundo fator que capte o progressivo afastamento entre os centros produtores e consumidores.

e) Mão-de-obra, a ser medida através do valor do salário mínimo.

8.1.2.2 Os dados existentes

O modelo de relacionamento sugerido acima não pode ser ajustado por falta de dados. Somente informações anuais foram obtidas para as variáveis que caracterizam o mercado externo e para a quantidade de gusa vendida no mercado interno.

A tabela 17 apresenta estes dados.

TABELA 17
PREÇO E QUANTIDADE DE FERRO GUSA A CARVÃO VEGETAL EXPORTADO,
QUANTIDADE DE GUSA CONSUMIDO NO MERCADO INTERNO
1979/85

A N O	PREÇO DE EXPORTAÇÃO (U\$/t.)	QUANTIDADE EXPORTADA		QUANTIDADE MERCADO IN TERNO(t)
		t.	TOTAL(%)	
1979	133,21	989343	43	1337548
1980	142,00	841331	34	1605690
1981	122,02	714446	36	1275045
1982	118,16	677360	39	1069702
1983	102,27	1808125	73	658600
1984	107,67	2484394	71	999159
1985	108,12	2477867	65	1351258

Fontes: Associação Brasileira de Carvão Vegetal (ABRACAVE). Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS).

Logo após a maxidesvalorização de fins de 1982, com a substancial queda do preço do gusa, iniciou-se um período de grandes exportações. Isto ocasionou a já constatada alta nos preços do carvão vegetal. A partir deste momento, o mercado externo passa a absorver em torno de 70% do gusa produzido no país.

A tabela 18 apresenta o custo de transporte do carvão, discriminado por distância, vigente em janeiro

de 1987.

TABELA 18
PREÇO DE TRANSPORTE DO M³ DO CARVÃO VEGETAL, DISCRIMI-
NADO PELA DISTÂNCIA, VIGENTE EM JANEIRO DE 1987

DISTÂNCIA (km)		CUSTO (Cz\$)
0	100	40,00
100	200	60,00
200	300	75,00
300	400	90,00
400	500	100,00
500	600	120,00
600	700	140,00
700	1000	150,00
1000	1100	155,00
1100	1200	160,00

Fonte: Associação Brasileira de Carvão Vegetal (ABRACAVE)

Para se conhecer a influência da variável transporte no preço para o produtor de gusa do carvão vegetal, é importante conhecer o custo médio de transporte por m³ por km. Os dados necessários para se calcular estes custos não são, entretanto, usualmente coletados. Por exemplo, não se acompanhou, em termos percentuais, a participação de cada região produtora na quantidade total de carvão produzido. O preço do óleo diesel, única informação disponível, descreve apenas parcialmente a evolução do custo do transporte.

Com a periodicidade desejada só se conseguiu dados para as seguintes variáveis:

- a) Preço do Carvão Vegetal
- b) Preço do Gusa no Mercado Interno
- c) Preço do Óleo Diesel
- d) Valor do Salário Mínimo.

Variável Muda, valendo 0 para os meses de chuva e 1 para os outros meses. Os valores para estas variáveis

veis estão apresentados em tabelas na seção 8.2.

8.1.2.3 Modelos estatísticos usados

Diante dessas dificuldades, optamos por construir modelos estatísticos para a razão

$$r = \frac{\text{Preço por tonelada do carvão vegetal}}{\text{Preço por tonelada do gusa no mercado interno}}$$

onde o preço por tonelada para o carvão vegetal foi obtido multiplicando-se os preços da tabela 13 por 3.5, fator de conversão usado na indústria guseira.

Num primeiro momento, através de regressão linear múltipla, verificamos se as variações do preço do óleo diesel, do salário mínimo e a variável que representa a presença da estação chuvosa têm conjuntamente algum poder explicativo para a relação r. Os dados usados nesta regressão estão nas tabelas 23 e 24 da seção 8.2 e os resultados principais na tabela 19.

TABELA 19
RESULTADOS DA REGRESSÃO DA RAZÃO R VERSUS VARIAÇÃO DO
PREÇO DO ÓLEO DIESEL, SALÁRIO MÍNIMO E PRESENÇA DE
CHUVA

ESPECIFICAÇÃO	COEFICIENTE	DESVIO PADRÃO DO COEFICIENTE	RAZÃO T
Constante	37.22	13.13	2.83
Chuva	11.02	15.70	0.70
Variação Diesel	- 0.51	0.58	-0.87
Variação Salário	- 0.03	0.37	-0.09

Pelos valores da razão T, vemos que o conhecimento da variação mensal do preço do óleo diesel e do valor do salário mínimo e da estação de chuva não são capazes de explicar de maneira confiável o comportamento da razão r.

Isso é confirmado pelo valor, extremamente baixo, do coeficiente de determinação: 1.4%.

Diferentes maneiras de se relacionar as variáveis explicativas e a resposta foram tentadas com resultados análogos. Entre estas, destaca-se o modelo que usou a variação do preço do óleo diesel e do salário mínimo defasados de um mês. Verifica-se com este modelo, a hipote-se de que o aumento destes fatores se faria sentir na relação r apenas no mês seguinte. Nada foi constatado.

Ou seja, influências sobre o preço do carvão que foram possíveis de se medir estão sintetizadas no preço do gusa. A série da razão r, portanto, terá de ser estudada via modelos univariados de previsão. Optamos , como anteriormente, pelo método de Box e Jenkins.

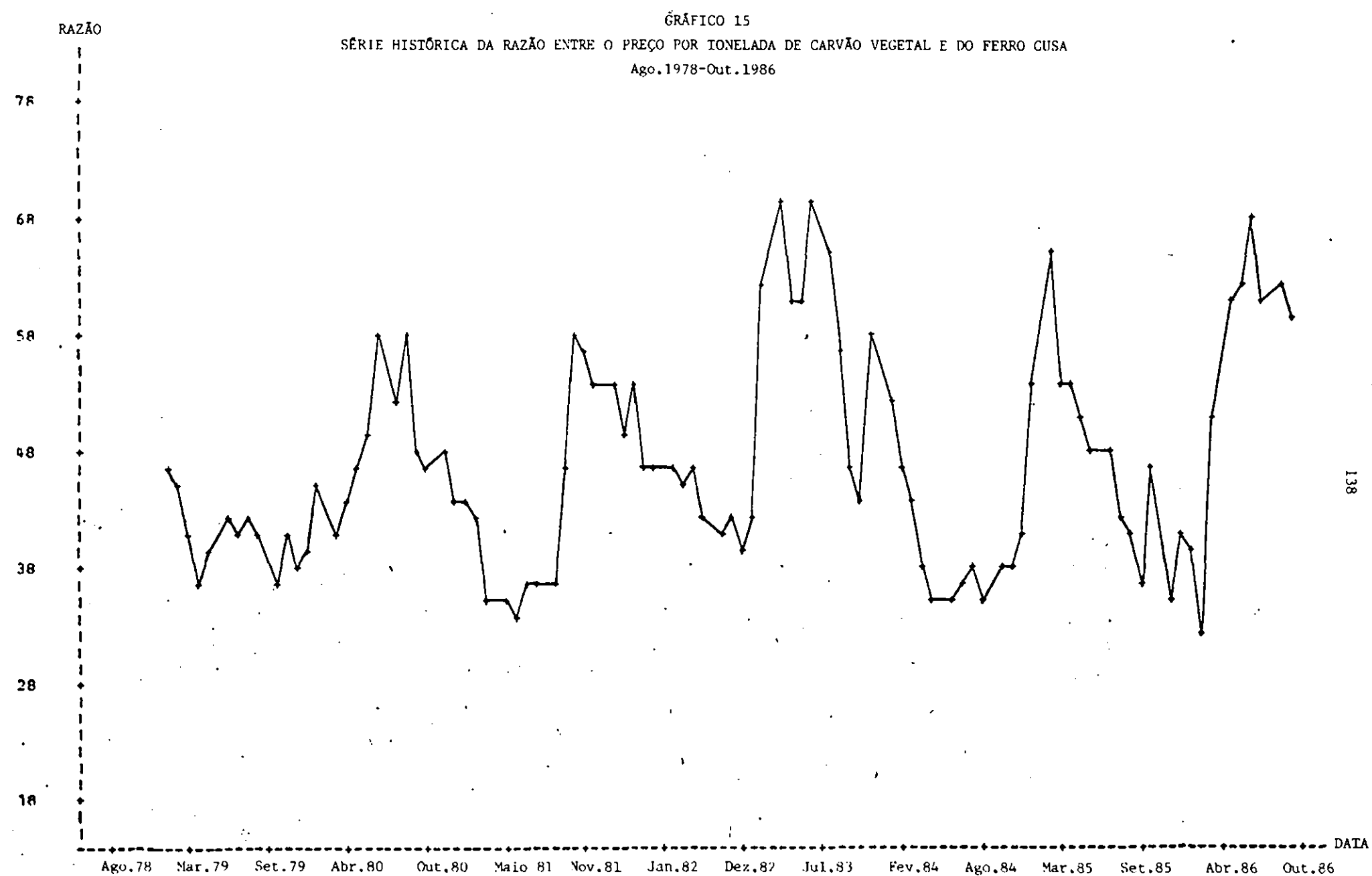
8.1.2.4 Modelos de previsão

O gráfico 15 apresenta a evolução da série r. O padrão é claro: a relação cresce até um patamar de 65-70%, caindo sistematicamente a seguir, até atingir um mínimo de 25-30%, quando então começa a crescer de novo. No período observado não há nenhuma tendência de crescimento na média da relação. Pode-se notar, entretanto, que as flutuações têm maior amplitude a partir de janeiro de 1983.

Para apresentar os resultados, precisamos das seguintes notações:

$$r = \frac{\text{preço por tonelada do carvão vegetal}}{\text{preço por tonelada de ferro gusa}}$$

t: ordem dos meses. Assim t = 1 e janeiro de 1979 e t = 94 e outubro de 1986, último mês para o qual está disponível o preço do gusa no mercado interno.



Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

O melhor modelo da família ARIMA para a série r é dado pela equação:

$$r_t = 19,678 + 0.78r_{t-1} - 0.20r_{t-6} + a_t$$

onde a_t é o erro de previsão cometido no mês t , o qual é completamente imprevisível.

As previsões feitas em $t = 94$, outubro de 1986, e representadas por r_{94} (1) são obtidas através da equação:

$$r_{94} (1) = 19.678 + 0.78r_{94+l-1} - 0.20r_{94+l-6}$$

Por exemplo, a previsão para $t = 95$, novembro de 1986, é dada por

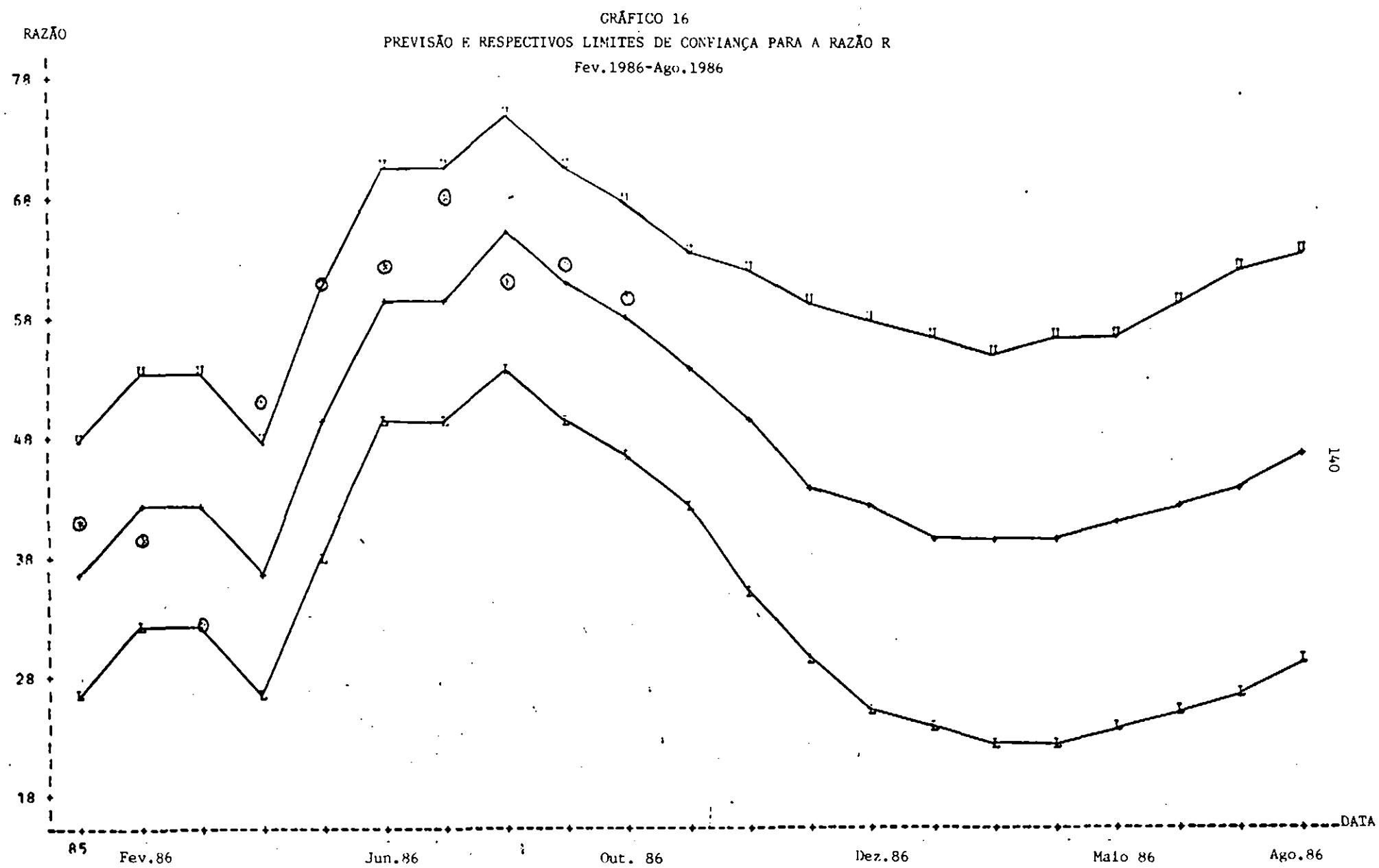
$$\begin{aligned} r_{94} (1) &= 19.678 + 0.78r_{94} - 0.20r_{89} \\ &= 19.678 + 0.70(58.90) - 0.20(60.55) \\ &= 53.51 \end{aligned}$$

O gráfico 16 permite uma melhor visualização das previsões. A tabela 20 fornece as previsões.

TABELA 20
PREVISÕES E SEUS RESPECTIVOS LIMITES DE CONFIANÇA PARA
A RAZÃO ENTRE O PREÇO DO CARVÃO VEGETAL E DO FERRO GUSA
Nov. 1986 - Dez. 1991

PERÍODO PREVISÃO	VALOR DA PREVISÃO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIANÇA	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIANÇA
1986 Nov.	53.39	42.64	64.13
1987 Jan.	44.01	28.90	59.11
Dez.	49.97	31.95	68.00
1988 Dez.	45.70	27.41	63.98
1989 Dez.	46.64	28.31	64.98
1990 Dez.	46.84	28.51	65.18
1991 Dez.	46.67	28.34	65.01

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).



Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

Resumindo, no longo prazo, com os dados disponíveis, o que se pode prever hoje é apenas o fato de que a relação r tem um valor esperado de 46%, com intervalo de confiança igual a $[28, 65]$. Isto é praticamente uma síntese numérica do gráfico 15.

8.1.2.5 Considerações finais

Não se contemplaram nesta análise possíveis modificações na razão r que podem ocorrer no futuro, mas sobre cujo acontecimento não temos nenhum dado. Por exemplo, é razoável imaginar que devido ao progressivo afastamento entre produtores e consumidores de carvão, o preço deste cresça proporcionalmente mais devido ao custo de transporte. Isto forçará a estabilização da relação r em um patamar mais elevado.

Vemos nossa análise quantitativa como muito mais útil se integrada com a criação de cenários futuros como o descrito na seção 8.1.2.4. Métodos estatísticos não conseguem prever rupturas no comportamento de uma série histórica pois, ainda que de formas diferentes, fazem projeções usando a estrutura encontrada nos valores históricos da série. São, entretanto, fundamentais para descrever a real evolução da série, conhecimento básico quando se pensa em fazer projeções.

8.1.3 Detalhes técnicos

8.1.3.1 A família ARIMA

A família ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), discutida detalhadamente em Box e Jenkins⁴³, é amplamente utilizada em previsão de séries temporais.

43

BOX, G. E.P. & JENKINS, G.M., op. cit. nota 41.

Se representamos por Z os elementos da série, um modelo ARIMA é definido pela equação

$$\phi(B) (1 - B)^d Z_t = \theta(B) a_t$$

onde

$$\begin{aligned}\phi(B) &= 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p \\ \theta(B) &= 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q\end{aligned}$$

e B é o operador "translação para trás" ou seja

$$B^s Z_t = Z_{t-s}$$

Um modelo ARIMA consiste, portanto, em um polinômio auto-regressivo de grau p , uma diferença de grau d e um polinômio média móvel de grau q . Os modelos mais simples são identificados triplete (p,d,q) .

Alguns exemplos:

- a) Auto-regressivo de ordem 1 - $(1,0,0)$ - AR(1)
- b) Média Móvel de ordem 1 - $(0,0,1)$ - MA(1)
- c) Média Móvel de ordem 1, uma diferença - $(0,1,1)$ -IMA(1)

O processo de identificação de um modelo desta família consiste em encontrar um elemento cujas funções simples e parcial tenham forma semelhante às funções amostrais correspondentes, calculadas a partir da série histórica em estudo.

8.1.3.2 Detalhes de modelo para os dados da tabela 13

Como dito na seção 8.1.2, trabalhamos com o logaritmo dos preços nominais do carvão vegetal, apresentados na tabela 13.

Fica claro, analisando-se as figuras 2 e 3, que um modelo razoável para y conterá uma diferença simples, um fator auto-regressivo de ordem 1 e em média móvel de ordem 16 que contemplará o ciclo encontrado anteriormente.

Os resultados do ajuste deste modelo estão sintetizados na tabela 21. Outros modelos foram ajustados, tendo este sido escolhido pela qualidade de seu ajuste. Observe-se as funções de autocorrelação dos resíduos nas figuras 4 e 5, onde nenhuma estrutura é visualizada. Todos os valores estão dentro da faixa de confiança de 95%.

TABELA 21
RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS

PARÂMETRO	ESTIMATIVA	DESVIO PADRÃO	RAZÃO T
MA, 16	-0.377	0.115	-3.28
AR, 1	0.501	0.088	5.71

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

Nota: Estimativa da variância: 0.010

Matriz de Correlação dos Estimadores

	MA, 16	AR, 1
MA, 16	1.000	0.067
AR, 1	0.067	1.000

Teste de Box-Pierce:

Até LAG	Qui Quadrado	GL	PROB	Autocorrelações					
6	4.19	4	0.381	-0.026	0.020	0.102	-0.002	0.155	-0.069
12	10.20	10	0.423	-0.108	0.118	0.008	0.158	-0.158	-0.055
18	18.34	16	0.304	0.111	0.080	0.100	0.047	0.074	0.181
24	22.23	22	0.446	0.056	-0.008	0.073	0.091	0.117	-0.005

FIGURA 2
FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO AMOSTRAL PARA A PRIMEIRA DIFERENÇA
 Y_t : LOGARITMO DOS PREÇOS

LAG	COVARIACÃO	CORRELAÇÃO	-	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	-	DESVIO PADRÃO
0	0,0131463	1,00005																								0
1	0,0052309	0,44254										.														0.102062
2	0,0029154	0,22177										.														0.120479
3	0,0013692	0,10417										.														0.124659
4	-0,0002414	-0,06401										.	*													0.125562
5	-0,00066558	-0,05062										.	*													0.125901
6	-0,002497796	-0,10001										.	****													0.126113
7	-0,00321233	-0,24435										.	****													0.129061
8	-0,00216991	-0,16506										.	***													0.133793
9	-0,00276215	-0,21653										.	****													0.135898
10	-0,00267741	-0,15802										.	***													0.139255
11	-0,00308244	-0,25447										.	****													0.141111
12	-0,00262057	-0,19934										.	****													0.145112
13	-0,00014021	-0,01067										.														0.147937
14	0,000614667	0,04676										.		*												0.147945
15	0,0034357	0,26058										.			*****											0.148099
16	0,00508629	0,38690										.			*****											0.1528
17	0,00398662	0,30325										.			*****											0.162685
18	0,00226802	0,25620										.			*****											0.168471
19	0,00178407	0,13571										.			***											0.172481
20	0,000864816	0,06578										.			*											0.17359
21	0,000659659	0,05018										.			*											0.173849
22	0,000085407	0,00650										.														0.174
23	0,000036334	0,00276										.	***													0.174003
24	0,0017608	-0,13394										.														0.174003

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

FIGURA 2
FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO AMOSTRAL PARA A PRIMEIRA DIFERENÇA
 Y_t : LOGARITMO DOS PREÇOS

LAG	COVARIÂÇÃO	CORRELAÇÃO	- 1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 -	DESVIO PADRÃO
0	0,0131463	1,00005	*****	0
1	0,0052309	0,44254	. *****	0.102062
2	0,0029154	0,22177	. *****	0.120479
3	0,0013692	0,10417	. ** .	0.124659
4	-0,0002414	-0,06401	. * .	0.125562
5	-0,00066558	-0,05062	. * .	0.125901
6	-0,002497796	-0,10001	. **** .	0.126113
7	-0,00321233	-0,24435	. **** .	0.129061
8	-0,00216991	-0,16506	. *** .	0.133793
9	-0,00276215	-0,21653	. **** .	0.135898
10	-0,00267741	-0,15802	. *** .	0.139255
11	-0,00308244	-0,25447	. ***** .	0.141111
12	-0,00262057	-0,19934	. **** .	0.145112
13	-0,00014021	-0,01067	. .	0.147937
14	0,000614667	0,04676	. * .	0.147945
15	0,0034357	0,26058	. ***** .	0.148099
16	0,00508629	0,38690	. *****	0.1528
17	0,00398662	0,30325	. ***** .	0.162685
18	0,00226802	0,25620	. ***** .	0.168471
19	0,00178407	0,13571	. *** .	0.172481
20	0,000864816	0,06578	. * .	0.17359
21	0,000659659	0,05018	. * .	0.173849
22	0,000085407	0,00650	. .	0.174
23	0,000036334	0,00276	. *** .	0.174003
24	0,0017608	-0,13394	. .	0.174003

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

FIGURA 3
FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO AMOSTRAL PARA A PRIMEIRA DIFERENÇA DE Y_t

LAG	CORRELAÇÃO	-	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	0.44354										.		*****										
2	0.03117										.		*	.									
3	-0.00620										.			.									
4	-0.14149										.	***		.									
5	0.02982										.		*	.									
6	-0.19128										.	****		.									
7	-0.10741										.	**		.									
8	0.00295										.			.									
9	-0.11964										.	**		.									
10	-0.04983										.	*		.									
11	-0.20646										.	****		.									
12	-0.05649										.	*		.									
13	0.07268										.		*	.									
14	0.01622										.			.									
15	0.21696										.		****										
16	0.20325										.		****										
17	0.01736										.			.									
18	-0.01995										.			.									
19	-0.00522										.			.									
20	0.01350										.			.									
21	0.05646										.		*	.									
22	0.10521										.		**	.									
23	0.06955										.		*	.									
24	-0.11295										.	**		.									

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

FIGURA 4
FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO DOS RESÍDUOS

LAG	COVARIÂÇÃO	CORRELAÇÃO	- 1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1	DESVIO PADRÃO
0	0.0103224	1.00000	* *****	0
1	- 00036928	-0.03577	. *	0.102062
2	.000202449	0.01961	. .	0.102193
3	0.00105046	0.10177	. **	0.102232
4	-.00002214	-0.00214	. .	0.103282
5	0.00159982	0.15499	. ***	0.103282
6	-.00071114	-0.06889	. *	0.105677
7	-.00111911	-0.10842	. **	0.106144
8	0.00121609	0.11781	. **	0.107291
9	.000079396	0.00769	. .	0.10863
10	0.00163149	0.15805	. ***	0.108636
11	-.00044364	-0.04298	. *	0.111005
12	-.00056423	-0.05466	. *	0.111179
13	0.00114364	0.11079	. **	0.111458
14	.000822556	0.07969	. **	0.1126
15	0.00103264	0.10004	. **	0.113186
16	.000486688	0.04715	. *	0.114103
17	.000760499	0.07367	. *	0.114306
18	0.00186893	0.18106	. ****	0.114799
19	.000574849	0.05569	. *	0.117736
20	-0.0000775	0.00751	. .	0.11801
21	.000754849	0.07313	. *	0.118015
22	.000941859	0.09124	. **	0.118486
23	0.00120923	0.11715	. **	0.119216
24	-0.00005043	0.00489	. .	0.120409

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS):

FIGURA 5
FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO PARCIAL DOS RESÍDUOS

LAG	CORRELAÇÃO	-	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	-0.03577										.	*		.									
2	0.01836										.			.									
3	0.10328										.		**	.									
4	0.00495										.			.									
5	0.15271										.		***	.									
6	-0.07037										.	*		.									
7	-0.12265										.	**		.									
8	0.08521										.		**	.									
9	0.03272										.		*	.									
10	0.16607										.		***	.									
11	-0.03281										.	*		.									
12	-0.04770										.	*		.									
13	0.03212										.		*	.									
14	0.09321										.		**	.									
15	0.10989										.		**	.									
16	0.07146										.		*	.									
17	0.10047										.		**	.									
18	0.10701										.		**	.									
19	0.03603										.		*	.									
20	-0.03565										.	*		.									
21	0.07383										.		*	.									
22	0.11491										.		**	.									
23	0.09772										.		**	.									
24	-0.01039										.			.									

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

8.1.3.3 Detalhes para o modelo da razão r_t

As figuras 6 e 7 apresentam as funções de autocorrelação amostral para a razão r_t . Principalmente no gráfico da função de autocorrelação parcial (fig. 5) vê-se claramente a necessidade de dois termos auto-regressivos, o primeiro de ordem 1, o outro de ordem 6.

Resultados do ajuste deste modelo e evidências da qualidade de seu ajuste são fornecidas na tabela 22 e figuras 8 e 9 onde estão as funções de autocorrelação dos resíduos.

TABELA 22
RESULTADOS DO AJUSTE DOS PARÂMETROS

PARÂMETRO	ESTIMATIVA	DESVIO PADRÃO	RAZÃO T
(M'dia)	46.724	1.340	34.86
AR,1	0.778	0.062	12.62
AR,6	-0.204	0.067	-3.02

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

Nota: Estimativa da variância: 30.075

Matriz de Correlação entre os coeficientes

	Média	AR,1	AR,6
Média	1.000	0.003	0.092
AR,1	0.003	1.000	0.040
AR,6	0.092	0.040	1.000

Teste de Box-Pierce para ajuste do modelo

Até LAG	Qui Quadrado	GL	PROB	Autocorrelações					
6	3.76	3	0.288	0.029	-0.060	0.026	-0.157	0.074	0.049
12	5.59	9	0.780	-0.067	0.077	0.043	-0.019	-0.059	-0.034
18	9.34	15	0.589	-0.089	-0.072	0.030	0.098	0.096	0.001
24	14.50	21	0.847	-0.010	-0.048	0.013	0.020	0.011	-0.193

FIGURA 7
FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO PARCIAL AMOSTRAL
PARA A RAZÃO r_t

LAG	CORRELAÇÃO	-	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	0.77696										.			*****									
2	-0.12642										.***			.									
3	-0.05983										. *			.									
4	-0.19538										****			.									
5	-0.01075										.			.									
6	-0.28370										*****			.									
7	-0.01469										.			.									
8	0.03992										.		*	.									
9	-0.10391										. **			.									
10	-0.10042										. **			.									
11	0.01289										.			.									
12	0.03403										.		*	.									
13	0.00668										.			.									
14	0.11143										.		**	.									
15	0.13897										.		***	.									
16	0.02756										.		*	.									
17	-0.03594										. *			.									
18	-0.06215										. *			.									
19	-0.03292										. *			.									
20	-0.04229										. *			.									
21	-0.00010										.			.									
22	-0.03172										. *			.									
23	-0.05008										. *			.									
24	-0.15504										.***			.									

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

FIGURA 6

FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO AMOSTRAL PARA A RAZÃO r_t

LAG	COVARIÂÇÃO	CORRELAÇÃO	-	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	DESVIO PADRÃO
0	83.9582	1.00000													*****										0
1	65.2324	0.77696										.			*****										0.103142
2	46.4765	0.55357									.				*****										0.15324
3	30.4699	0.36282									.				*****										0.173212
4	12.717	0.15147									.				***										0.18112
5	0.202987	0.00242									.														0.182463
6	-15.8802	-0.18914									.	****													0.182463
7	-26.3637	-0.31401									.	*****													0.184537
8	-28.1977	-0.32585									.	*****													0.190137
9	-30.5225	-0.36354									.	*****													0.196346
10	-30.8437	-0.36737									.	*****													0.203381
11	-27.4313	-0.32673									.	*****													0.210322
12	-20.6778	-0.24629								.	*****														0.215654
13	-11.2634	-0.13415								.	***														0.218626
14	-0.241125	-0.00287								.															0.2195
15	11.9849	0.14275								.				***											0.2195
16	22.0708	0.26288								.				*****											0.220486
17	27.1611	0.32351								.				*****											0.223795
18	26.2771	0.31298								.				*****											0.228716
19	22.0709	0.26288								.				*****											0.233228
20	15.9757	0.19028								.				****											0.236359
21	8.475	0.10094								.				**											0.237983
22	-0.327861	-0.00391								.															0.238438
23	-9.18343	-0.10938								.		**													0.238439
24	-19.1762	-0.22840								.	*****														0.238972

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

FIGURA 8
FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO DOS RESÍDUOS

LAG	COVARIÂÇÃO	CORRELAÇÃO	- 1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1	DESVIO PADRÃO
0	30.0751	1.00000	*****	0
1	0.881823	0.02932	. *	0.103142
2	-1.80292	-0.05995	. *	0.103231
3	0.787543	0.02610	. *	0.1036
4	-4.70737	-0.15652	.***	0.103671
5	2.23001	0.07415	. *	0.106155
6	1.46488	0.04871	. *	0.106705
7	-2.01502	-0.06700	. *	0.106941
8	2.30862	0.07676	. **	0.107386
9	1.28951	0.04288	. *	0.107969
10	-0.561347	-0.01866	.	0.10815
11	-1.77537	-0.05903	. *	0.108184
12	-1.02728	-0.03449	. *	0.108526
13	-2.6679	-0.08871	. **	0.108643
14	-2.16196	-0.07189	. *	0.10941
15	0.889275	0.02957	. *	0.109912
16	2.94775	0.09801	. **	0.109996
17	2.88844	0.09604	. **	0.110921
18	0.0212568	0.00071	.	0.111803
19	-0.313228	-0.01041	.	0.111803
20	-1.43655	-0.04777	. *	0.111813
21	0.384911	0.01280	.	0.11203
22	0.611557	0.02033	.	0.112045
23	0.338447	0.01125	.	0.112085
24	-5.78968	-0.19251	****	0.112097

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS):

FIGURA 9
FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO PARCIAL DOS RESÍDUOS

LAG	CORRELAÇÃO	-	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	0.02932										.		*		.								
2	-0.06036										.	*			.								
3	0.02997										.		*		.								
4	-0.16285										.	***			.								
5	0.09176										.		**		.								
6	0.02009										.				.								
7	-0.05061										.	*			.								
8	0.05869										.		*		.								
9	0.05428										.		*		.								
10	-0.00668										.				.								
11	-0.08406										.	**			.								
12	-0.00198										.				.								
13	-0.09173										.	**			.								
14	-0.08727										.	**			.								
15	0.01181										.				.								
16	0.10631										.		**		.								
17	0.07415										.		*		.								
18	-0.01289										.				.								
19	0.02469										.		*		.								
20	-0.02659										.	*			.								
21	0.02393										.				.								
22	0.00205										.				.								
23	0.02624										.		*		.								
24	-0.24708										*****				.								

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Polí-
ticos e Sociais (CEPS).

8.2 Indicadores de referências

TABELA 23
DISCRIMINAÇÃO DOS PREÇOS MÉDIOS MENCIAIS DE ÓLEO DIESEL
Jan. - Dez. 1979 - Jan. 1987
(CZ\$)

ANO MÊS	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Jan.	.00460	.01200	.02000	.05000	.10200	.3168	1.1900	2.8200	3.1000
Fev.	.00517	.01200	.02557	.05686	.10200	.38700	1.2018	3.0700	
Mar.	.00540	.01200	.02600	.06200	.12290	.38700	1.5200	3.1000	
Abr.	.00540	.01213	.02925	.06200	.13000	.42530	1.5200	3.1000	
Mai.	.00550	.01263	.03250	.06525	.13000	.46900	1.5200	3.1000	
Jun.	.00380	.01380	.03377	.07500	.14580	.51130	1.5200	3.1000	
Jul.	.00608	.01505	.04200	.07500	.19100	.61000	1.6013	3.1000	
Ago.	.00870	.01570	.04200	.07500	.21080	.63060	1.7352	3.1000	
Set.	.00870	.01570	.04200	.07965	.23200	.77000	1.8797	3.1000	
Out.	.00870	.01725	.04573	.08400	.23200	.77000	2.0871	3.1000	
Nov.	.00936	.01730	.05000	.08400	.27960	.91400	2.2633	3.1000	
Dez.	.01200	.01983	.05000	.08574	.30000	.98100	2.4929	3.1000	

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estudos Políticos e Sociais (CEPS).

TABELA 24
EVOLUÇÃO DO SALÁRIO MÍNIMO
Jan.- Dez. 1979 - Jan. 1987

ANO MÊS	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Jan.	1.560	2.933	5.789	11.927	23.580	57.120	166.56	600.00	964.80
Fev.	1.560	2.933	5.789	11.927	23.580	57.120	166.56	804.00	
Mar.	1.560	2.933	5.789	11.927	23.580	57.120	166.56	804.00	
Abr.	1.560	2.933	5.789	11.927	23.580	57.120	166.56	804.00	
Mai.	2.268	4.150	8.465	16.608	34.776	97.176	333.12	804.00	
Jun.	2.268	4.150	8.465	16.608	34.776	97.176	333.12	804.00	
Jul.	2.268	4.150	8.465	16.608	34.776	97.176	333.12	804.00	
Ago.	2.268	4.150	8.465	16.608	34.776	97.176	333.12	804.00	
Set.	2.268	4.150	8.465	16.608	34.776	97.176	333.12	804.00	
Out.	2.268	4.150	8.465	16.608	37.776	97.176	333.12	804.00	
Nov.	2.933	5.789	11.927	23.580	57.120	166.56	600.00	804.00	
Dez.	2.933	5.789	11.927	23.580	57.120	166.56	600.00	804.00	

Fonte: CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia, 1947.

TABELA 25
PREÇO DO GUSA DO MERCADO INTERNO
Jan.- Dez. 1979 - Out. 1986
(CZ\$/t)

ANO MÊS	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Jan.	3.086	4.939	11.316	14.704	21.531	105.099	375.160	1 278.382
Fev.	3.278	4.841	10.901	15.655	27.958	114.405	424.280	1 427.933
Mar.	3.575	5.280	10.988	18.219	27.106	-	511.658	1 860.50
Abr.	3.949	5.959	11.929	18.108	35.649	133.820	523.314	1 399.51
Mai.	3.941	5.940	11.192	21.099	41.906	147.326	574.529	1 416.07
Jun.	3.885	6.760	11.274	20.943	46.663	168.578	575.685	1 441.03
Jul.	3.961	8.106	10.164	21.776	51.818	185.854	587.718	1 467.28
Ago.	4.021	9.767	10.236	22.232	59.131	201.608	678.050	1 559.23
Set.	4.106	9.607	9.697	21.894	69.204	242.971	729.304	1 524.33
Out.	4.655	10.974	9.498	20.982	84.942	277.761	863.891	1 532.95
Nov.	4.879	11.247	10.886	20.328	94.068	301.177	970.261	-
Dez.	5.176	10.823	12.193	20.021	86.540	331.052	1312.367	-

Fonte: Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS).

TABELA 26
ÍNDICE DE PREÇO AO CONSUMIDOR
BELO HORIZONTE
Jan. 1979 - Jan. 1987

ANO MÊS	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Jan.	100	191	393	764	1 497	4 580	15 852	71 990	132 176
Fev.	106	202	418	827	1 581	5 084	17 755	81 384	
Mar.	111	217	455	869	1 712	5 613	19 956	87 360	
Abr.	114	225	484	925	1 858	6 185	21 672	89 020	
Mai.	117	241	514	972	1 984	6 736	23 861	89 457	
Jun.	121	254	531	1 023	2 187	7 457	26 534	90 593	
Jul.	127	269	564	1 112	2 440	8 344	30 593	91 554	
Ago.	136	283	587	1 172	2 728	9 128	35 305	93 825	
Set.	146	299	622	1 220	3 072	10.288	39 965	94 873	
Out.	151	316	655	1 257	3 407	11 327	45 600	96 446	
Nov.	162	345	686	1 323	3 758	12 754	52 668	99 940	
Dez.	177	369	715	1 396	4 145	13 749	60 041	105 357	

Fonte: Instituto de Pesquisas Econômicas e Administrativas de Minas Gerais (IPEAD).

TABELA 27
 RELAÇÃO ENTRE O CRUZEIRO E O DÓLAR NO
 ÚLTIMO DIA ÚTIL DO MÊS

ANO MÊS	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Jan.	100	205	318	617	1 239	4 810	15 797	52 998
Fev.	103	211	332	650	1 471	5 326	17 709	61 117
Mar.	107	219	349	684	1 892	5 954	19 619	65 237
Abr.	110	227	373	716	2 047	6 539	22 200	65 237
Mai.	116	235	395	753	2 240	7 104	24 570	65 237
Jun.	121	242	418	793	2 436	7 751	27 003	65 237
Jul.	123	249	442	837	2 692	8 552	29 331	65 237
Ago.	127	258	471	891	3 039	9 392	31 612	65 237
Set.	136	267	496	9 520	3 299	10 375	35 174	65 237
Out.	142	277	525	1 015	3 690	11 559	38 567	65 237
Nov.	148	289	555	1 085	4 093	12 823	42 014	-
Dez.	187	302	589	1 154	4 456	14 191	46 901	-

Fonte: CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia, 1947.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANUÁRIO ESTATÍSTICO. Brasília, CONSIDER, 1981.
- 2 ANUÁRIO ESTATÍSTICO 86. Belo Horizonte, ABRACAVE, s.d.
- 3 ANUÁRIO IBS. Belo Horizonte, Instituto Brasileiro de Siderurgia, 1969.
- 4 ARANHA, Graça. Canaã. Rio de Janeiro, Nova Aguilar, 1976.
- 5 BAER, Werner. A industrialização e desenvolvimento no Brasil. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1966.
- 6 _____. Siderurgia e desenvolvimento brasileiro. Rio de Janeiro, Zahar, 1970.
- 7 BOX, G. E. P. & JENKINS, G.M. Time series analysis: forecasting and control. San Francisco, Holden - Day, 1976.
- 8 BRAGA, Carlos Alberto Primo. A indústria de ferro no Brasil e nos Estados Unidos na primeira metade do século XIX. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 3., Diamantina, 1986. Anais... História econômica e demográfica, novo padrão de desenvolvimento. Belo Horizonte, CEDEPLAR, 1986. p.56-7.
- 9 CASTRO, Gleise de. Mudança de clima no campo. Senhor, São Paulo (312): 12-3, mar. 1987.
- 10 CEMIG, Belo Horizonte. 4º balanço energético estadual: 1978/1985. Belo Horizonte, 1987.
- 11 CINCUNEGUI, Jorge Eduardo & LOCATELLI, Ronaldo Lamounier. O setor siderúrgico no Estado de Minas Gerais; aspectos do comportamento, perspectivas e análise de seu impacto no desenvolvimento regional; primeiro relatório. Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro, 1979. 226p. (Fundação João Pinheiro. Di retoria de Planejamento. Relatório de Pesquisa, 2).
- 12 CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia, 1947.
- 13 CORRÊA, Romero Machado. Dados econômicos históricos da siderurgia a carvão vegetal. Jornal dos reflorrestadores, São Paulo (6): 11-3, nov. 1979.
- 14 GOMES, Francisco de Assis Magalhães. História da siderurgia brasileira. In: _____. Siderurgia brasileira e exportação de minério de ferro: história e desenvolvimento. Belo Horizonte, s.ed., 1978, v.1.

- 15 MACHADO, Marco Aurélio A.C. Impacto social da produção vegetal para siderurgia: experiência de Minas Gerais; diagnóstico e perspectivas. Belo Horizonte, ABRACAVE, 1986.
- 16 NABUCO, Maria Regina & LEMOS, Mauro Borges. A rota do capital agrícola em Minas Gerais na década de oitenta. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 3., Diamantina, 1986. Anais ... História econômica e demográfica, novo padrão de desenvolvimento. Belo Horizonte, CEDEPLAR, 1986.
- 17 OSSE, Laércio. Atividades florestais e carvoeiros. Belo Horizonte, Cia Siderúrgica Belgo Mineira, 1965.
- 18 PAULA, João Antônio de. Dois ensaios sobre a gênese da industrialização em Minas Gerais: a siderurgia e a indústria têxtil. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 2., Diamantina, 1983. História econômica de Minas Gerais, a economia mineira dos anos oitenta. Belo Horizonte. CEDEPLAR, 1983. p.17-73.
- 19 SANTOS FILHO, José Gonçalves dos. et alii. Avaliação da produção e uso da biomassa florestal no Estado de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO DE ENERGIA DE BIOMASSA, Belo Horizonte, 1985. Documentos básicos. Belo Horizonte, s.ed. /1985/.
- 20 TUKEY, John. Exploratory data analysis. New York , Addison Wesley, 1977.