



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DO TRÓPICO ÚMIDO
MESTRADO EM PLANEJAMENTO DO DESENVOLVIMENTO

RONIE CARLOS MAGALHÃES CHAGAS

**EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE:
REFLORESTAMENTO VERSUS FLORESTA NATIVA COMO
FONTE DE CARVÃO VEGETAL PARA A GUSERIAS AO
LONGO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS**

**Belém
2011**

RONIE CARLOS MAGALHÃES CHAGAS

**EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE:
REFLORESTAMENTO VERSUS FLORESTA NATIVA COMO
FONTE DE CARVÃO VEGETAL PARA A GUSERIAS AO
LONGO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Planejamento do Desenvolvimento – PLADES, no NAEA/UFPA, orientado pelo Prof. Dr. Índio Campos.

**Belém
2011**

Dados Internacionais de Catalogação de Publicação (CIP)
(Biblioteca do NAEA/UFPA)

Chagas, Ronie Carlos Magalhães

Em busca da sustentabilidade: reflorestamento versus floresta nativa como fonte de carvão vegetal para a guserias ao longo da estrada de ferro Carajás; orientador Índio Campos. – 2011.

XXX p.: il.; 30 cm

Inclui Bibliografias

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém, 2011.

1. Reflorestamento. – Para. 2 Estrada de Ferro Carajás (PA). 3. Carvão vegetal - Pará. 3. Siderurgia. 4. Desenvolvimento sustentável .I. Campos, Indio, orientador. II. Título.

CDD: 21. ed. 634.98098115

RONIE CARLOS MAGALHÃES CHAGAS

**EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE:
REFLORESTAMENTO VERSUS FLORESTA NATIVA COMO
FONTE DE CARVÃO VEGETAL PARA A GUSERIAS AO
LONGO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Planejamento do Desenvolvimento – PLADES, no NAEA/UFPA, orientado pelo Prof. Dr. Índio Campos.

Defesa em

Banca examinadora:

Prof. Dr. Índio Campos.
Orientadora NAEA – UFPA

Prof^a. Dr^a. Oriana Almeida
Examinadora - NAEA/UFPA

Prof. Dr. Antônio Cordeiro Santana
Examinador Externo– UFRA

Deus, acima de tudo.
À minha família, por tudo que tenho e sou.

AGRADECIMENTO

A Deus, por sua presença constante em tudo em minha vida.

Aos professores que me acompanharam e tanto me ensinaram nessa jornada, em especial: Prof. Índio Campos, pela orientação criteriosa desse trabalho; Prof^a Oriana Almeida, pelo apoio e pelo incentivo sempre.

Aos professores do NAEA, pelos importantes aprendizados durante todo o curso. Em especial ao Prof. Fábio Silva. Ao Prof. Antônio Cordeiro Santana, por ter aceitado o convite em participar da avaliação na qualificação e na defesa do trabalho, e cujos apontamentos e orientações foram de grande importância no conjunto do trabalho.

Aos meus pais, Antônio Fernandes das Chagas e Onília de Magalhães Chagas, que não apenas neste, mas em todos os desafios de minha vida, apoiaram-me e incentivaram-me, sendo o maior exemplo de caráter e integridade que tenho até hoje e terei para sempre. As minhas irmãs, Grace e Lidiane.

À minha querida companheira Angela Cristina S. Carvalho, amiga e parceira, pelo incentivo e com quem eu sempre dividi as inquietações que levaram às reflexões do trabalho.

Aos representantes das Guserias de Marabá e Açailândia pelas experiências relatadas e ajuda durante a realização da pesquisa de campo, principalmente pela colaboração e fornecimento dos dados tão relevantes para esse trabalho.

As bibliotecárias do NAEA, em especial a Rosângela Mourão, pela atenção e paciência nas correções.

Aos meus colegas do NAEA, companheiros nessa dura jornada, com quem divido a alegria de concluir esta dissertação. Agradeço particularmente àqueles com quem tive mais de perto a oportunidade de trocar ideias e construir conhecimento.

Agradeço a CAPES, pela bolsa, vital para a realização desse trabalho.

Aos projetos: Riscos e Possibilidades da Integração: Antecipando impactos sócio-econômicos ambientais da expansão da agropecuária na panamazônia sob o número CNPQ: 401671/2010-0 e ao Projeto Biomassa: Rede de inovação da cadeia produtiva florestal madeireira para promoção do desenvolvimento sustentável do Estado do Pará – Rede Biomassa Florestal Edital 014/2008 Convênio FAPESPA/EMBRAPA/FADESP/SEDECT Nº 071/2008

“vamos visitar o passado, mundo distante,
passado muito além
onde a pessoa não valia pelo que ela é
só valia por aquilo que ela tem
vamos assistir ao naufrágio
de um Titanic pesado e frágil
que foi à pique sem dó nem piedade
pela febre da ganância, pela falta de humildade
vamos perdoar aquela gente
que não soube enxergar um pouquinho na frente
e secou tudo até a última fonte
queimou a floresta, matou a semente
vamos celebrar a nova civilização
que nasceu da destruição
e já nasceu cuidando bem
pra não ter que aprender perdendo tudo, também”

(Cinza; Humberto Gessinger / Carlos Maltz)

RESUMO

Este trabalho procura analisar como desenvolve-se a solução histórica e econômica da produção de carvão vegetal e a escassez da mata nativa para a sua produção no polo siderúrgico da Estrada de Ferro Carajás nos Estados do Pará e Maranhão. A implantação do parque siderúrgico, no início do século XX, consolidou o Estado de Minas Gerais como principal polo produtor de ferro-gusa do País, e ocasionou um aumento sobre os recursos florestais do Estado. Os processos tradicionais de desenvolvimento econômico motivaram a exploração dos recursos florestais nativos, e com a intensificação do uso da madeira nativa, para a produção de carvão vegetal, ocorre um esgotamento desse recurso próximo às siderúrgicas. O esgotamento das florestas naturais no Estado de Minas Gerais, aliado a descoberta de reservas minerais na serra de Carajás, na região amazônica, promoveu um deslocamento da produção de ferro-gusa de Minas Gerais para o norte do Brasil. Até a primeira metade da década de 1980, a produção de ferro-gusa a carvão vegetal concentrou-se quase que exclusivamente no Estado de Minas Gerais, a partir da segunda metade da década a produção guseira sofreu um deslocamento regional importante em direção a Amazônia. Historicamente, a implantação do polo siderúrgico ao longo da estrada de ferro se viabilizou devido a algumas circunstâncias como: os incentivos fiscais por parte da SUDAM e SUDENE favorece a instalação das guseiras nas cidades da Marabá e Açailândia; a estrada de ferro Carajás que garante o fornecimento de minério de ferro e viabiliza o escoamento da produção; a exploração da floresta nativa e de restos do setor madeireiro garante o fornecimento de carvão vegetal. Esses fatores comuns determinaram trajetórias evolutivas semelhantes tanto nos polos de Marabá quanto de Açailândia em suas duas primeiras décadas. Mais recentemente, as trajetórias tem se diferenciado em função da escassez de carvão vegetal. O polo de Marabá localiza-se numa área de floresta tropical, onde a legislação permite o desmatamento de apenas 20% da área das propriedades agrícolas. No polo de Açailândia, localizada na região nordeste, este percentual sobe para 80%. Desta forma, o polo de Açailândia parece levar vantagem em produzir carvão vegetal a partir de áreas reflorestada. Já o polo de Marabá, apesar da legislação, soube se aproveitar da maior proximidade de fontes de carvão nativo.

Palavras chave: Carvão Vegetal. Mata Nativa. Reflorestamento.

ABSTRACT

This paper seeks to analyze how the solution develops historical and economical production of charcoal and the scarcity of native forest for its production of steel pole in the Carajás railroad in the states of Pará and Maranhão. The deployment of steel park in the early twentieth century, consolidated the state of Minas Gerais as the main hub of pig iron producer in the country, and caused an increase on the forest resources of the state. Traditional processes of economic development led to the exploitation of native forest, and the intensified use of native wood to produce charcoal, there is a depletion of this resource next to steel. The depletion of natural forests in Minas Gerais, coupled with the discovery of mineral reserves in the hills of Carajás in the Amazon region, has promoted a shift of production of pig iron from Minas Gerais to the north of Brazil. Until the first half of the 1980, production of pig iron using charcoal concentrated almost exclusively in the State of Minas Gerais, from the second half of the decade to produce pig iron has a major regional shift toward the Amazon. Historically, the introduction of steel pole along the railroad to materialize due to some circumstances such as tax incentives and by SUDAM SUDENE favors the installation of pig iron in the towns of Marabá and Açailândia, the Carajás railroad which guarantees supply of iron ore and facilitates the flow of production, the exploitation of native forests and remnants of the logging industry guarantees the supply of charcoal. These common factors determined similar evolutionary trajectories in both poles of Marabá and Açailândia in its first two decades. More recently, the trajectories have been differentiated according to the scarcity of charcoal. Polo Marabá located in a tropical forest area, where the law allows only 20% of deforestation in the area of farms. In Açailândia Polo, located in the northeast, this percentage rises to 80%. Thus, polo Açailândia seems to take advantage in producing charcoal from reforested areas. Since the pole of Marabá, despite legislation, was able to take advantage of the proximity of sources of native coal.

Keywords: Charcoal. Native Forest. Reforestation.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da Produção do Carvão Vegetal de Florestas Plantadas no Brasil (1996-2005) em mil ton de 1996 a 2005.....	42
Gráfico 2 - Produção de ferro-gusa a carvão vegetal por Estado/região entre 1993 e 2009.	69
Gráfico 3 - Comercialização do ferro-gusa no mercado interno entre 1999 e 2007. .	70
Gráfico 4 - Comercialização do ferro-gusa no mercado externo.	71
Gráfico 5 - Preço médio do carvão no MA, PA e Brasil entre 2007 e 2009.....	78
Gráfico 6 - Consumo de carvão vegetal no Brasil segundo o tipo de madeira.....	79
Gráfico 7 - Consumo de carvão vegetal por Estado em 2008.....	80
Gráfico 8 - Preço do Carvão Vegetal no Brasil em 2008.....	85
Gráfico 9 - Evolução do reflorestamento nos Estados do MA, PA e TO.	92
Gráfico 10 - Diferença na evolução do reflorestamento no Estado do MA e PA (com e sem o município do Jari)	93
Gráfico 11 - Evolução das florestas no Pará, sem o Jari e somadas ao Tocantins...	94
Gráfico 12 - Evolução das florestas plantadas no Maranhão de 2005 a 2009.	96
Gráfico 13 - Diferença entre a quantidade necessária de florestas e quantidade existente no PA (em hectares)	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo total de carvão vegetal (1000 mdc) – Brasil 1993 a 2004.	38
Tabela 2 - Mão de obra empregada pelo setor florestal em Minas Gerais (2003 - 2004)	43
Tabela 3 - Preços médios praticados na compra de carvão vegetal em 2007 (R\$/MDC)	45
Tabela 4 - Perfil das empresas na região de Carajás.	64
Tabela 5 - Localização e ano de implantação das guseiras no PA e MA.	65
Tabela 6 - Quantidade de fornos, funcionários e produção em 2008 na região de Carajás.	67
Tabela 7 - Consumo e a Demanda de Carvão para o Estado do Pará (2000-2004).	72
Tabela 8 - Consumo e a Demanda de Carvão para o Estado do Maranhão (2000-2004).	73
Tabela 9 - Fontes de suprimento de carvão para o Estado do Maranhão (2000-2004).	73
Tabela 10 - Número de fornecedores de carvão vegetal na região de Carajás.	82
Tabela 11 - Quantidade de área disponível para o reflorestamento em 2005 e 2009 na região de Carajás.	90

LISTA DE SIGLAS

°C Graus Célsius.

ABRAF Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas.

ACESITA Aços Especiais Itabira.

ALPA Alumínios do Pará.

AMS Associação Mineira de Silvicultura.

ASIBRAS Associação das Siderúrgicas de Ferro-gusa do Brasil.

ASICA Associação Siderúrgica de Carajás.

ATPF Autorização de Transporte de Produtos Florestais

BASA Banco da Amazônia.

BIRD Banco Interamericano de Reconstrução e Desenvolvimento.

BNDES Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

CSBM Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira

CEI Cadastro Específico do INSS.

CELMAR Celulose do Maranhão.

CENIBRA Celulose Nipo-Brasileira.

CNM Confederação Nacional dos Metalúrgicos.

CNPJ Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.

CO Monóxido de Carbono.

CO₂ Dióxido de Carbono.

CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.

COSIMA Companhia Siderúrgica do Maranhão.

COSIPAR Companhia Siderúrgica do Pará.

CVRD Companhia Vale do Rio Doce.

EFC Estrada de Ferro Carajás.

FAO Organização das Nações Unidas para a Agricultura e alimentação

FFC Fundo Florestal Carajás.

FINOR Financiamento do Norte.

FISET Fundos de Investimentos Setoriais.

Ha Hectare.

I.E.F. Instituto Estadual de Florestas.

IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente.

IBDF Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
ICC Instituto Carvão Cidadão.
ICMS Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.
INSS Instituto Nacional de Seguridade Social.
IOS Instituto Observatório Social.
IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
IPI Imposto sobre Produtos Industrializados.
ISO *International Organization for Standardization*.
Kcal Kilo calorias.
Kg Kilo Gramas.
M² Metro quadrado.
M³ Metro cubico.
MA Maranhão.
MARAGUSA Marabá Gusa.
MARGUSA Maranhão Gusa S/A.
MDC Metros de Carvão.
MG Minas Gerais.
MMA Ministério do Meio Ambiente.
MPT Ministério Público do Trabalho.
PA Pará.
PAC Programa de Aceleração do Crescimento.
PDFLOR Programa de Desenvolvimento Florestal do Vale do Parnaíba.
PFC Projeto Ferro Carajás
PGC Programa Grande Carajás.
PI Piauí.
PIB Produto Interno Bruto.
PIS Programa de Integração Social.
PND Programa Nacional de Desenvolvimento.
PNF Programa Nacional de Florestas.
PROÁLCOOL Programa Nacional do Álcool.
S/A Sociedade Anônima.
SBS Sociedade Brasileira de Silvicultura.

SEPLAN/PR Secretaria de Planejamento da Presidência da República

SIDEPAR Siderúrgica do Pará.

SIMARA Siderúrgica Maranhense.

SIMASA Siderúrgica do Maranhão S/A.

SINDIFER Sindicato das Indústrias de Ferro-gusa

SINDIFERPA Sindicato das Indústrias de Ferro do Pará.

SMS Sociedade Mineira de Silvicultura.

St Estéreos.

SUDAM Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia.

SUDENE Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste.

TAC Termo de Ajustamento de Conduta.

TO Tocantins.

Ton Tonelada.

UFMG Universidade Federal de Minas Gerais.

SUMÁRIO

1	SIDERURGIA EM MINAS GERAIS E O DESLOCAMENTO PARA CARAJÁS	16
2	CARVÃO VEGETAL	29
2.1	PROCESSO DE PRODUÇÃO	31
2.2	PRINCIPAIS CIDADES PRODUTORAS	35
2.3	PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL A PARTIR DAS MATAS NATIVAS	37
2.4	PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL DE FLORESTAS PLANTADAS	40
2.5	IMPACTOS DA PRODUÇÃO DO CARVÃO VEGETAL	42
2.5.1	IMPACTO SOCIAL	43
2.5.2	IMPACTO ECONÔMICO	45
2.5.3	IMPACTOS AMBIENTAIS	47
2.6	PROBLEMAS ENFRENTADOS PELAS EMPRESAS DEMANDANTES	50
3	POLITICAS DE INCENTIVO E A SITUAÇÃO FLORESTAL NO BRASIL	52
3.1	O REFLORESTAMENTO COMO ALTERNATIVA DE SUPRIMENTO ENERGÉTICO	52
3.1.1	POLÍTICAS DE INCENTIVO A EXPANSÃO DO EUCALIPTO NO BRASIL	53
3.1.2	A IMPORTÂNCIA DO EUCALIPTO PARA O BRASIL	56
3.2	CONSEQUÊNCIAS DA EXPANSÃO DAS FLORESTAS HOMOGÊNEAS	56
4	O SETOR SIDERÚRGICO E A REGIÃO DE CARAJÁS	59
4.1	IMPLANTAÇÃO	59
4.2	PRINCIPAIS CIDADES DE PRODUÇÃO	60
4.2.1	MARABÁ	61
4.2.2	AÇAILÂNDIA	62
4.3	PERFIL DAS EMPRESAS SIDERÚRGICAS	63
4.4	PROCESSO E PRODUÇÃO DO FERRO-GUSA	66

	15
4.5 CARVÃO VEGETAL	72
4.5.1 PREÇO DO CARVÃO VEGETAL	77
4.5.2 FORNECEDORES DE CARVÃO	81
4.5.3 REGULARIZAÇÃO DA PRODUÇÃO	83
4.6 A CRISE DE 2008 PARA O SETOR SIDERÚRGICO.	84
5 PROJETOS DE REFLORESTAMENTO	88
5.1 O PROCESSO DE REFLORESTAMENTO NO PARÁ E MARANHÃO.	88
5.1.1 EVOLUÇÃO NO REFLORESTAMENTO NA REGIÃO DE CARAJÁS	91
5.1.2 A VIABILIDADE DO REFLORESTAMENTO NO MARANHÃO.	95
5.1.3 AS CONDIÇÕES PARA O REFLORESTAMENTO NO PARÁ.	98
5.2 SÍNTESE COMPARATIVA ENTRE O PA E O MA	103
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
REFERÊNCIAS	107

1 SIDERURGIA EM MINAS GERAIS E O DESLOCAMENTO PARA CARAJÁS

A implantação do parque siderúrgico, em Minas Gerais, no início do século XX aumentou a pressão sobre os recursos florestais do Estado, pois estes eram explorados desde o século XIX devido, principalmente pela expansão do café e das estradas de ferro movidas a lenha e carvão (BAGGIO, 2003). Em Minas Gerais, assim como em boa parte do território brasileiro, os processos tradicionais de desenvolvimento econômico motivaram a exploração dos recursos florestais nativos ou a sua substituição, como cobertura original do solo (GONÇALVES, 2006; MOTA, 2009).

A atividade siderúrgica concentrou-se inicialmente no Vale do Rio Doce e na Zona Metalúrgica de Minas Gerais, áreas de Mata Atlântica e transição cerrado-Mata Atlântica. Anos depois houve um deslocamento em direção ao Norte e Nordeste mineiro, para as áreas de cerrado (GUERRA, 1995; CARDOSO, 2000; BAGGIO, 2003; GONÇALVES, 2006; MOTA, 2009).

O Estado de Minas Gerais se consolidou como principal polo produtor de ferro-gusa do País, tendo sido responsável por quase 60% da produção nacional em 2006, segundo dados do Sindicato das Indústrias de Ferro-gusa (SINDIFER). O Polo mineiro alcança 26 municípios na região central do Estado, a maioria localizada na região do entorno de Belo Horizonte. Os Estados de São Paulo e Rio são os dois principais centros consumidores do ferro produzidos na região (MOTA, 2009). O escoamento é feito pelo sistema rodoferroviário o qual também direciona a carga para o Porto de Vitória (ES), onde o produto é enviado ao mercado externo. Mais de 40% da produção mineira é exportada, especialmente para os Estados Unidos, Japão, Taiwan e União Europeia (SINDIFER, 2008).

Em 2008, segundo o SINDIFER, o Estado produziu 5,3 milhões de toneladas de ferro-gusa (56,5% da produção Nacional), dos quais 3 Mct. (57%) foram comercializados internamente e, o restante, exportado. A maior parte do consumo interno abasteceu aciarias (78%) seguindo a outra parte para fundição. Além do ferro-gusa, Minas Gerais é o maior produtor de aço bruto do País, tendo gerado 35,3% da produção em 2007 (IBS, 2009a).

[No Brasil, a produção de gusa e aço a carvão vegetal apresenta diversas vantagens em relação ao carvão mineral: é renovável, menos poluente, tem baixo teor de cinzas, praticamente isento de enxofre e fósforo, mais reativo, processo de produção e transporte não centralizados, tecnologia de fabricação já consolidada e, ainda, contribui para melhorar o saldo da balança comercial] (ABRAF, 2008, p. 37).

A intensificação do uso de madeira nativa, para a produção de carvão vegetal, provocou o esgotamento desse recurso próximo às siderúrgicas. A necessidade de encontrar solução para o problema representado pela carência de energia se mostrava urgente para o Estado (GOLFARI, 1975; GUERRA, 1995; BAGGIO, 2003). A fonte energética básica para impulsionar as atividades em alguns desses setores, principalmente o siderúrgico, era o carvão vegetal. Insumo esse que pode ser extraído de mata nativa, ou de área reflorestada. Esse fato contribuiu para o surgimento de políticas direcionadas para o reflorestamento, em grande medida, destinadas à produção de carvão (GUERRA, 1995).

Nesse contexto, o carvão vegetal, originário de florestas plantadas e homogêneas se apresentava como uma solução atraente. As florestas energéticas¹ cujo cultivo se expandia patrocinado pelo setor público eram para alguns uma solução provisória, para outros a garantia de continuidade da produção siderúrgica no Estado (VALE, 2004; GONÇALVES, 2006). Segundo os argumentos de Gonçalves (2006) a solução do problema passou a ser resolvida pela adoção de florestas artificiais.

[Nesse âmbito, e tendo em vista as suas necessidades, a siderurgia organizou e solucionou por si mesma a "sua parte" do problema. No processo de desenvolvimento da siderurgia estadual, as alternativas que se colocaram para o fornecimento de carvão vegetal à indústria culminaram com a adoção e defesa do "reflorestamento". Uma questão central envolvida nessa definição do "reflorestamento" como ato de criação de um estoque renovável de carbono era a de que as florestas circunvizinhas à região das usinas estavam desaparecendo, comprometendo o abastecimento da indústria. Como a quase totalidade do carvão vegetal consumido provinha de florestas nativas (até a década de 1960), urgia criar condições para a reposição dessa fonte de energia] (GONÇALVES, 2006, p. 2).

¹ Entendem-se como florestas energéticas aquelas compostas por árvores destinadas a produzir energia.

Até a década de 1960, Gonçalves (2006) aponta que quase todo o carvão consumido em Minas Gerais era originário de florestas nativas. O quadro era agravado pela ausência de proteção legal dos remanescentes florestais ou de recuperação das áreas desmatadas. Tal situação começou a pressionar por alternativas de reposição da fonte e motivar a criação de políticas de incentivo à plantação de florestas.

Segundo Golfari (1975), o Estado de Minas Gerais possuía condições extremamente favoráveis ao cultivo do eucalipto. Foi o que certamente contribuiu para a expansão dessa cultura. No estudo, o autor se refere às áreas do Estado na seguinte forma:

[No aspecto geral, a maioria das regiões estudadas nesse trabalho oferece condições boas e ótimas para o reflorestamento, no que diz respeito às condições do meio, índices de produção e disponibilidade de terras, em quantidades e preços ainda acessíveis] (GOLFARI, 1975, p. 47).

No que diz respeito ao reflorestamento, dois aspectos devem ser considerados: (i) a política econômica do governo, através dos incentivos fiscais. Somente em Minas Gerais, a legislação federal possibilitou a implantação de cerca de 392.440 ha de florestas artificiais até setembro de 1975. E (ii) quanto ao tipo de planta a ser utilizada, pode-se observar a preferência dos investidores por reflorestamento com árvores do gênero *Eucalyptus* (GOLFARI, 1975; GUERRA, 1995; LIMA 1996; RODRIGUES, 2000). Em Minas Gerais, até 1967, em torno de 70% do eucalipto plantado localizava-se na região da bacia do rio Piracicaba. Nessa área a ACESITA, a C.S.B.M. e a CENIBRA, possuíam juntas em torno de 500.000 ha de terra destinados ao plantio de eucaliptos² (GONÇALVES, 2006).

No período compreendido entre o início do século XX e a década de 1930, a atividade se concentrou na região central do Estado, entre os vales dos Rios das Velhas e Paraopeba (a oeste) e do Rio Doce (a leste). Dessa época até o início da década de 1960, (BAGGIO, 2003) “houve uma expansão na área cultivada e essa

² No entanto, a partir de 1971, houve um deslocamento das áreas de plantio para a região do vale do Jequitinhonha. Empresas como a ACESITA, MANNESMAN, C.S. BELGO MINEIRO passou a comprar terras, principalmente dentro da área do polígono das secas (área da SUDENE).

ocorreu predominantemente nos sentidos oeste e leste e, após 1970, a mesma passou a se dar no sentido noroeste e norte” (GONÇALVES, 2006, p. 3).

O processo da expansão florestal com matas artificiais, até a década de 1960, esteve concentrado na região central. A partir de então, encontrou estímulos para a sua expansão em direção à região do Vale do Jequitinhonha e Norte do Estado. Esse deslocamento foi facilitado por políticas de incentivos fiscais e financeiros que favoreceu economicamente a expansão das atividades florestais e estimulou a sua marcha para outras regiões do Estado (GUERRA, 1995; CARDOSO, 2000; OLIVEIRA, 2000; RODRIGUES, 2000; BAGGIO, 2003; GONÇALVES, 2006).

[A criação dos incentivos fiscais, permitindo que a atividade silvicultural remunerasse os empresários quando da execução dos plantios e não quando da sua venda, dirigiu esses últimos para as regiões onde as terras tinham preço menor, uma vez que os resultados financeiros obtidos com a atividade tornaram-se independentes do aproveitamento industrial dos maciços] (GONÇALVES, 2006, p. 5).

Assim em 1982, 40% das áreas plantadas com eucalipto em Minas Gerais estavam localizadas no Vale do Jequitinhonha, onde se faziam presentes 18 empresas reflorestadoras (GUERRA, 1995). As maiorias dessas empresas se deslocaram para o interior do Estado devido à adoção de políticas setoriais destinadas a atividade reflorestadora, além do intuito de ampliar a oferta de madeira proveniente de florestas homogêneas (CARDOSO, 2000; OLIVEIRA, 2000; RODRIGUES, 2000; BAGGIO, 2003).

As políticas de incentivos fiscais, que facilitavam a aquisição de terras em áreas específicas para implantação de florestas homogêneas e o elevado custo das terras próximas, localizadas geralmente em regiões mais intensamente urbanizadas, contribuíram para que a atividade se expandisse para outras regiões do Estado. Nesse sentido, o preço da terra passou a ser o principal determinante da escolha e localização dos plantios.

Segundo Cardoso (2000), o movimento de expansão para novas terras, com o objetivo de extração da mata nativa e plantação de florestas homogêneas, foi direcionado para aquelas regiões onde as terras eram baratas e poderiam ser apropriadas mais facilmente. Além do preço baixo os incentivos fiscais fornecidos pela SUDENE e o baixo risco do empreendimento contribuíram para esse

deslocamento. A expansão da fronteira modificou as estratégias de posse e de agregação da terra, sobretudo nas regiões do norte e do nordeste mineiros.

Segundo Medeiros (2003) a produção de carvão vegetal concentrou-se em torno do polo guseiro de Minas Gerais, sendo que com o passar dos anos a atividade de carvoejamento foi-se expandindo, estando hoje concentrada principalmente nas regiões do Triângulo Mineiro, Noroeste e Norte de Minas, e já tendo atingido regiões mais distantes tais como o sul da Bahia e leste de Goiás e de Mato Grosso do Sul. Em termos gerais a atividade de carvoejamento de matas nativas deriva de duas motivações econômicas:

A primeira como atividade derivada ou complementar à expansão da fronteira agropecuária, representando neste caso uma receita a ser absorvida nos gastos de preparação do solo para a implantação de culturas agrícolas ou de pastagens; a segunda como atividade autônoma, geradora de uma receita de significativa importância econômica para o produtor de carvão vegetal bem como absorvedora de mão-de-obra rural, principalmente nas épocas secas.

Essa situação é encontrada em regiões de elevado potencial econômico agropecuário, como por exemplo, ocorreu e ainda ocorre na região do Triângulo Mineiro. Nestes casos, a produção de carvão vegetal não consegue competir com aquelas formas mais nobres de uso do solo, ou seja, as diversas modalidades de exploração agropecuária. Não são raras as vezes que a lenha produzida por ocasião do desmatamento é perdida, não sendo carvoejada, devido à pressa do proprietário da terra em implantar as atividades agropecuárias de seu interesse (MEDEIROS, 1993).

O caso corresponde à situação encontrada naquelas regiões de menor potencialidade econômica, para as quais a atividade de carvoejamento passou a ser uma opção de atividade econômica de real significado. Este foi o caso da região noroeste de Minas Gerais, nessa região, a atividade de reflorestamento com finalidades energéticas desenvolveu-se rapidamente e em grande escala, centrada entre outros atrativos no baixo preço das terras, nos atraentes incentivos fiscais e nos baixíssimos custos da mão-de-obra local (MEDEIROS, 1993).

A busca de alternativas para redução no consumo de carvão nativo teve início no final da década de 60 e início de 70 com as políticas de apoio ao reflorestamento no Estado. A partir desse período, May e Chomitz (2006) identificam três fases

distintas da política florestal em MG: na primeira fase, entre 70 e final de 80, ocorreram os subsídios às plantações. Na segunda, entre o final da década de 80 até final de 90, de maior controle ambiental e aumento da taxaço imposta sobre o carvão produzido de florestas nativas, verificou-se o deslocamento de empresas para a região de Carajás. A terceira fase foi marcada por uma desvalorização cambial acompanhada por uma elevação no consumo (MOTA, 2009).

Na primeira fase durante o período de 1967-87 vigorou o Programa Fundo de Investimentos Setoriais (FISSET), do Governo Federal, cujo foco de investimentos foi MG. O FISSET concedia crédito para projetos de reflorestamento, sob a concessão de subsídios. Estima-se que no período de duas décadas (1,7 milhão de hectares foram reflorestados), com eucalipto (91%) e pinus (9%) (SBS, 1996 apud MAY e CHOMITZ, 2006). O Programa perdeu força por denúncias de corrupção, mas, registrou-se um avanço nas técnicas de silvicultura no período, tendo a produtividade média, antes de 15 m³/ha/ano alcançado mais de 50 m³/ha/ano no final da década de 80 (GUERRA, 1995; BAGGIO, 2003; MOTA, 2009).

Em 1989 começou a vigorar o Programa para Conservação e Produção Florestal em Minas Gerais – Proflorestas, o qual abriu linhas de crédito para o reflorestamento industrial ou em pequena escala, para a preservação florestal e desenvolvimento institucional. No ano anterior, quando o Programa foi formalizado entre o BIRD e o Governo de MG, o consumo de carvão no Estado representava 78% do consumo no País, que era de 36,6 milhões de m³/ano. Desse total, 28,5% era proveniente de florestas nativas, indicando a urgência de ações para alteração do quadro. O Programa vigorou até 1995 (BIODIVERSITAS, 2000; GONÇALVES, 2006).

No final de 1991, o Governo de Minas Gerais promulgou a lei florestal nº 10.561 que teve com preocupação de adequar o seu texto a realidade socioeconômica do Estado (GUERRA, 1995). A lei 10.561 contribuiu para uma significativa mudança nas políticas empresariais dentro do setor siderúrgico mineiro. Dentro dessa perspectiva de adequação das empresas está à implantação do Plano de Auto Suprimento de Matéria Prima Florestal (P.A.S.) para a adoção de “valores de referência” do ano de 1992, tais como:

a) Utilização de matéria prima de florestas plantadas no percentual mínimo de 30% do consumo da empresa.

b) A utilização de matéria prima de origem nativa, em quantidade decrescente, com o percentual máximo de 70% do consumo da empresa, observando-se um decréscimo anual mínimo de 10% em seu consumo.

Isso significaria que no final de 1998 todas as indústrias siderúrgicas mineiras estariam consumindo somente matéria prima florestal de base renováveis (florestas de eucalipto). De fato essa meta não foi cumprida, segundo dados do ABRAF (2008) e do IBGE (2009) o consumo de carvão vegetal oriundo de mata nativa em Minas Gerais está em torno de 30%.

A segunda etapa foi marcada pela substituição por parte das siderúrgicas do carvão vegetal pelo coque, em consequência do maior rigor ambiental dirigido à atividade de carvoejamento. Minas Gerais publicou o Decreto Estadual 36.110, de 4/10/94, pelo qual a taxa florestal para o carvão de mata nativa foi quintuplicada. Com isso, por volta do ano de 2000, as indústrias viram-se obrigadas a mudarem o insumo energético, fazendo declinar o uso de carvão originário de matas nativas (GUERRA, 1995; VALE, 2004; MOTA, 2009). Por outro lado, essa redução do consumo em Minas Gerais foi acompanhada por um crescimento no Pará (MONTEIRO, 2005). Como resultado da maior fiscalização sobre a origem do carvão, juntamente com o declínio dos preços do ferro-gusa, o número de produtoras independentes em MG foi reduzido de 67 empresas em 1992, para 37 em 2000 (CEOTTO, 2000 apud MAY e CHOMITZ, 2006).

Segundo Guerra (1995) uma das tentativas de diminuir o consumo de carvão de mata nativa foi plano organizado pelo governo do Estado o I.E.F. (Instituto Estadual de Florestas), a Secretaria Estadual de Fazenda e a Polícia Florestal, que estão exigindo dois tipos de documentos para o transporte do carvão:

a) Guia de Controle Ambiental, destinado a empresas consumidoras de carvão vegetal, as quais recebem o número de documentos suficientes para o seu abastecimento por um período de 15 dias. Esse documento só tem validade se acompanhada do selo ambiental.

b) Selo Ambiental é o documento que identifica a procedência e a legalidade da matéria prima florestal.

Entre 1998 e 2004, o preço do carvão vegetal foi mais que duplicado e a expansão da produção de ferro-gusa, mais uma vez, pressionou as matas nativas. O carvão derivado de florestas nativas alcançou valores como aqueles verificados no

início dos anos 90. Ou seja, a política foi afetada por forças externas de mercado e teve que se adequar às condições. O aumento dos preços do carvão contribuiu para o plantio próprio de árvores de reflorestamento. Em 2004, mais de 100.000 ha foram estabelecidos (MOTA, 2009). Contudo, May e Chomitz (2006) concluem que a mudança desde 1998 tem conduzido a impactos ambientais contraditórios: por um lado, a ressurgência das florestas plantadas para produção de carvão, reconduzindo ao uso desses ante o coque e reduzindo emissões de gases de efeito estufa.

Esses fatos transformaram o Estado de Minas Gerais num dos maiores produtores e consumidores de carvão vegetal do país (ABRAF, 2009). A existência de várias indústrias siderúrgicas no território mineiro contribuiu para que isso ocorresse. O Estado mineiro consome 60% da produção brasileira de carvão, segundo dados da AMS (2007), equivalente a 21 milhões de m.d.c. (contra 35 milhões para o Brasil), para os quais o setor de ferro-gusa é o líder da demanda.

A estimativa para o Brasil (AMS, 2008) é que do total de carvão consumido 50,1% seja proveniente de florestas nativas e 49,9% de florestas plantadas. Conforme dados do Instituto Estadual de Florestas (IEF) 58,44% do carvão vegetal é proveniente de florestas plantadas e 41,56% de florestas nativas. No entanto, uma parte desse carvão (33,6%) tem origem em outros Estados, principalmente, Mato Grosso do Sul (12,02%), Bahia (7,39%), Goiás (7,23%), São Paulo (0,20%) e outros (6,76%) (IBGE, 2009). O percentual suprido pelo próprio Estado é de 66,4%, onde 77 % desse total tem origem em florestas plantadas (ABRAF, 2010). Mas, essa relação inverte-se com o carvão proveniente da Bahia, Mato Grosso do Sul e Goiás, de onde a grande parte do insumo vem de matas nativas, respectivamente, 52,19%, 88,68% e 90,89% (MEDEIROS, 2003).

Por outro lado, os altos retornos da exploração de florestas têm feito aumentar a pressão sobre as florestas nativas, no cerrado e Amazônia, contribuindo para a perda da biodiversidade. O esgotamento das florestas naturais no Estado de Minas Gerais, aliado a descoberta de reservas minerais na serra de Carajás, na região amazônica, promoveu um deslocamento da produção de ferro-gusa de Minas para o norte do Brasil. Até a primeira metade da década de 1980, a produção de ferro-gusa a carvão vegetal concentrou-se quase que exclusivamente no Estado de Minas Gerais. A partir da segunda metade a produção guseira sofreu um

deslocamento regional importante em direção a Amazônia Oriental (CASTRO, 1995; COELHO, 1997; MONTEIRO, 1998).

A implantação do Programa Grande Carajás e a criação de um parque Siderúrgico nos Estados do Pará e Maranhão localizados próximos ao polo mineral de Carajás impulsionou o deslocamento de várias empresas para a região. As maiores das guseiras instalaram-se nos municípios de Açailândia - MA e Marabá - PA (CASTRO, 1995; CARNEIRO, 2007). O Programa Grande Carajás (PGC) criado em 1980, por intermédio da Sudam e Finor, disponibilizou enorme quantidade de recursos financeiros e fiscais para região (MONTEIRO, 1998). Segundo Benatti (1997, p 80) o discurso oficial do governo federal argumentava que PGC constituía em um grande programa destinado a “estimular o desenvolvimento regional e a melhoria na qualidade das populações abrangidas pelo projeto”, no entanto, isso não ocorreu da maneira como se previa. O PGC foi lucrativo apenas as empresas e ao mercado para o qual foi destinado (BENATTI, 1997).

Os esforços concentrados no PGC estavam principalmente, relacionados ao fato de formar um complexo industrial na região. A grande quantidade e alto teor de ferro encontrado em Carajás (MONTEIRO, 1998) serviram de estímulo para a transferência de empresas guseiras³ para região (COELHO, 1997). As usinas produtoras de ferro-gusa se instalaram na região em 1987 (CASTRO, 1995). Segundo Coelho (1997) a economia da região Carajás está concentrada essencialmente na extração mineral. Um dos atrativos para a exploração do minério foi à construção da estrada de ferro em 1985 (CASTRO, 1995; COELHO, 1997; MONTEIRO; 1998; CARNEIRO, 2007).

A ferrovia Carajás oferece facilidades de escoamento da produção para o mercado externo, reduzindo os custos de transporte uma vez que o trem abastece as siderúrgicas com minério. A esse fator foi somado à produção de carvão vegetal barato e próximo às empresas, pois utilizava os resíduos de madeira para a sua produção, que na época era abundante. Esses fatores contribuíram significativamente para o aumento do parque siderúrgico e conseqüente a sua produção.

A implantação das guseiras na região de Marabá e Açailândia criou, entre outros aspectos, um mercado fornecedor de carvão vegetal para a atividade

³ A maioria das empresas que se deslocaram para a região era oriunda de Minas Gerais.

siderúrgica. A produção de carvão nessa região foi sustentada sob alguns aspectos relevantes. Conforme coloca Lira (1995 p. 178) “as empresas foram extremamente favorecidas o que garantia a sua sustentabilidade econômica”. O autor ainda destaca que houve dois fatores principais para que tal “vantagem” fosse possível:

[as empresas desincumbiram-se de criar um quadro próprio de operários para a produção de carvão [...] inviabilizando assim a incorporação mais adequada da mão-de-obra local que deveria ocorrer sob a forma de contratos formais de trabalho e com todas as garantias trabalhistas e previdenciárias].

[O valor extremamente baixo de mão-de-obra proporciona com que o preço do carvão seja baixo, ampliando assim a rentabilidade desses empreendimentos industriais] (LIRA 1995 p. 179).

A lógica adotada pelas empresas minério-metalúrgico na região estava apenas baseada na garantia de utilização dos recursos naturais (carvão, minério) a um baixo custo. E, portanto, a sua viabilidade econômica não estava integrada as formas de produção local, uma vez que não dependia deles para o desenvolvimento de suas atividades. As indústrias que se instalaram ao longo da E. F. Carajás utilizam como principal insumo energético o carvão vegetal, principalmente o produzido da extração de madeira da floresta nativa (CASTRO, 1995).

Com a intensiva exploração da mata nativa e sua capacidade lenta de regeneração, os produtores de madeira, destinados à produção de carvão vegetal são obrigados a buscarem a madeira em outras regiões. Esse deslocamento provoca o “encarecimento da madeira (ou do carvão) devido à distância cada vez maior para transportá-la” (CASTRO 1995, p 99). Devido a essa distância cada vez maior entre a fonte produtora (carvoarias) a fonte consumidora (guseiras) os custos de produção aumentam, principalmente devido ao transporte.

Segundo estudos de Rezende e Oliveira (2008) a distância máxima entre a fonte produtora e consumidora, para o transporte de carvão seria economicamente viável até uma distância de 300 km, considerando as condições de transporte em rodovias com bom Estado de conservação. No caso do Pará essa distância seria menor, segundo depoimentos de diretores das empresas localizadas em Marabá a distância máxima do produtor a indústria para ser economicamente viável, o carvão deveria ser produzido a uma distância de até 120 km.

A exploração dos recursos madeireiros, ocorrida nos últimos anos, fez com que a quantidade de madeira na região próxima a Marabá e Açailândia entrassem

em processo de esgotamento, o que obriga as empresas a buscarem o carvão a distâncias cada vez maiores. Assim o ferro-gusa tende a um aumento no seu custo de produção, pois conforme coloca Monteiro (1997) o carvão vegetal é responsável por 42,80% do total dos custos de produção de uma (ton.) de ferro-gusa. Portanto essa elevação nos custos de produção faz com que as empresas tenham de buscar alternativas para a redução dos custos.

A escassez dos recursos florestais, aliada a consciência social-ambiental levou a sociedade a procurar produtos que sejam renováveis ou que causem menos prejuízo ao meio ambiente. O mercado consumidor está exigindo produtos que respeitem os processos ecologicamente corretos, com garantia de procedência. Os certificados de garantia (ISO) é o parâmetro de certificação que o produto atente as normas de produção com qualidade e responsabilidade (BARBIERI, 2008).

A pressão social, que somadas às novas legislações ambientais, contribui para que grandes empresas poluidoras passem a buscar tecnologias de produção mais limpas. O interesse dos agentes de fora das empresas aumenta cada vez mais nos aspectos de qualidade financeira e administrativa com indicadores de tendência e desempenho futura (BARBIERI, 2008; MORES, 2009).

Uma das soluções é a produção de uma base energética própria, utilizando energia de biomassa, como o reflorestamento com eucaliptos. Essa é uma alternativa usada em outras regiões do país desde a última metade do século XX, e no caso da produção na região de Carajás representa a “possibilidade de geração de lenha proveniente de florestas plantadas, através do reflorestamento de áreas já degradadas por diversas atividades produtivas na região” (LIRA 1995, p 183).

O reflorestamento pode ser visto como alternativa para que se evite a derrubada de novas áreas de mata nativa; e que este possa ser implantado em áreas onde o processo de derrubada na mata nativa já ocorreu. Evitando assim a derrubada de novas áreas nativas para a produção de carvão vegetal. A implantação de projetos reflorestadores serve de insumo energético aos grandes demandantes em especial as indústrias siderúrgicas.

Outro agente que tem papel relevante na produção de carvão vegetal é o governo (em suas esferas de atuação). O governo atua como agente regulador das forças de mercado através de agencias secretarias e institutos, criando leis e fiscalizando o seu cumprimento. Ao regular os agentes mercadológicos, o governo

intervém nos agentes econômicos com o intuito de evitar monopólios, degradação ambiental e promover o controle de exploração vegetal comercial.

Segundo Ackley (1978) as ações governamentais tornam-se cada vez mais orientadas para o mercado, suas decisões são ajustadas com o objetivo de reduzir ou evitar resultados indesejados. A legislação atual obriga as siderúrgicas a produzirem a maior parte do carvão consumido; mesmo que em alguns casos ele tenha um custo mais elevado que os preços praticados no mercado (IBAMA, 2005). Uma das razões para que as siderúrgicas invistam em formação própria de biomassa.

A criação de leis e agências destinadas à proteção do meio ambiente busca aproximar os promotores de políticas públicas das comunidades que exploram os recursos de forma apenas para sobrevivência. Ao passo que a criação dessas mesmas agências busca evitar a destruição das florestas naturais por grandes empresas, principalmente por madeireiras e siderúrgicas.

Sob a dimensão econômica, a produção de carvão vegetal de madeira nativa tem um custo de produção menor que o da madeira reflorestada. O custo de produção do carvão nativo é menor do que o carvão de origem reflorestada, pois no primeiro não tem o custo de formação da floresta. No entanto ao analisar as circunstâncias de transporte de onde o carvão nativo é produzido até chegar à indústria, os custos de transporte e licenças ambientais, certificados ambientais, exigências internacionais, preservação ambiental entre outros fatores, o custo do carvão nativo pode ter uma elevação que até inviabilize continuidade de produção.

A legislação ambiental atual determina diferentes percentuais de reserva legal aos diferentes biomas. No caso amazônico, esse percentual é de 80%. Por conseguinte, são necessárias vastas áreas para a produção de carvão em apenas 20% delas. No nordeste e centro oeste esse percentual cai para 35% na faixa de transição do cerrado para a floresta e para 20% no cerrado ou na caatinga. Daí advém às vantagens das empresas instaladas no Maranhão, que necessitam de áreas mais exíguas e incorrem em custos menores para a aquisição das terras para reflorestamento.

Assegurar o fornecimento de carvão a baixo custo é um imperativo para a guseiras, pois necessitam buscar alternativas para viabilizar a produção de ferro-Gusa. O deslocamento das guseiras para locais mais próximos de novas fontes de

carvão vegetal nativo não é uma alternativa viável, pois implica em afastar-se da estrada de ferro e do fornecimento do minério. Eis o impasse que as empresas instaladas no Maranhão e principalmente no Pará têm que resolver: o carvão da floresta se torna cada vez mais caro, à medida que aumento a distância da fonte de madeira nativa. Já o reflorestamento implica em aquisição de terras e nos custos de implantação e manutenção da floresta até o ponto de corte, em geral após cinco anos.

Este trabalho procura analisar como desenvolve-se a solução histórica e econômica deste impasse no polo siderúrgico da Estrada de Ferro Carajás nos Estados do Pará e Maranhão.

Historicamente, a implantação do polo siderúrgico ao longo da estrada de ferro se viabilizou graças a três circunstâncias centrais: 1) os incentivos fiscais por parte da SUDAM e SUDENE favorece a instalação das guseiras nas cidades da Marabá e Açailândia; 2) a estrada de ferro Carajás garante o fornecimento de minério de ferro da Vale e viabiliza o escoamento da produção para o porto de Itaqui, no Maranhão; 3) a exploração da floresta nativa e de restos do setor madeireiro garante o fornecimento de carvão vegetal.

Esses fatores comuns determinaram trajetórias evolutivas semelhantes tanto nos polos de Marabá quanto de Açailândia em suas duas primeiras décadas. Mais recentemente, as trajetórias tem se diferenciado em função da escassez de carvão vegetal. O polo de Marabá localiza-se numa área de floresta tropical, onde a legislação permite o desmatamento de apenas 20% da área das propriedades agrícolas. No polo de Açailândia, localizada na região nordeste, este percentual sobe para 80%. Desta forma, o polo de Açailândia parece levar vantagem em produzir carvão vegetal a partir de áreas reflorestada. Já o polo de Marabá, apesar da legislação, soube se aproveitar da maior proximidade de fontes de carvão nativo.

2 CARVÃO VEGETAL

O mundo, após a segunda guerra mundial, presenciou um período de consumo excessivo de alguns recursos naturais destinados à obtenção de energia, o que gerou, de certa forma, preocupação quanto à escassez futura desses recursos energéticos. Desde então, tem-se pensado em uma forma de resolver o problema da escassez dos recursos não renováveis por meio da substituição destes, por recursos renováveis. A crise do petróleo em 1973, que culminou no aumento do seu preço e em consequente instabilidade econômica, veio a contribuir para o aparecimento de algumas sugestões de utilização de novas e renováveis opções energéticas.

No Brasil, foram implantados vários projetos com o intuito de substituir esses recursos energéticos não renováveis. O Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL)⁴ pode ser citado como exemplo maior, pois tinha como princípio a utilização da biomassa como grande potencial energético. Junto à ideia de se utilizar a biomassa para fins energéticos, eclodiu-se a concepção da utilização da biomassa florestal. A partir de então, passou-se a dar maior atenção ao papel do uso da madeira como fonte de energia para o país. Desde os primórdios da civilização, fazia-se uso da queima da madeira, ou lenha, para cozer alimentos ou simplesmente para aquecer as casas.

Com o passar dos anos, a queima da madeira foi sendo utilizada para fins produtivos, como a fundição de metais ou cozimento de cerâmicas. Dessa forma, segundo Vieira (2004), a biomassa pode ser considerada a principal fonte de energia primária no Brasil por mais de 450 anos. Este mesmo autor afirma que estudos sobre a evolução do balanço energético no Brasil comprovam que, em 1941, a madeira correspondia a cerca de 75%, do total da energia consumida, em 1953 esse valor de 50%, em 1963 recuou para 43%, e, por fim, em 1990 chega a 16%. Esta queda relativa na participação da madeira como fonte de energia ocorreu devido à sua substituição gradativa pela energia derivada do petróleo e pela hidroeletricidade,

⁴ *Proálcool* foi criado em 14 de novembro de 1975 pelo decreto nº 76.593, com o objetivo de estimular a produção do álcool, visando ao atendimento das necessidades do mercado interno e externo e da política de combustíveis automotivos. De acordo com o decreto, a produção do álcool seria oriunda da cana-de-açúcar, da mandioca ou de qualquer outro insumo. Este programa, portanto, visava à substituição em larga escala dos derivados de petróleo, sendo desenvolvido para evitar o aumento da dependência externa de divisas quando dos choques de preço do petróleo.

que são fontes de energia de fácil acesso (porém de maior custo), podendo envolver alta tecnologia na forma de produção, por meio de máquinas e equipamentos modernos.

Embora maciçamente utilizado na indústria siderúrgica, a evolução do consumo de carvão vegetal tem mostrado que novos setores da produção começam a utilizá-lo como matéria prima, dentre os quais se destacam as fábricas de cimento e a indústria de cal (BACHA, 2004).

Segundo estudo do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sobre as Florestas Energéticas e o Carvão Vegetal, a madeira, como fonte de energia, apresenta vantagens e desvantagens. As vantagens incluem baixo custo, mão-de-obra desqualificada para seu manejo (o que permite o emprego de pessoas com baixo grau de instrução, podendo fixar o homem no campo) além disso pode ser armazenado em espaços livres e abertos assim como conter baixo teor de cinzas e enxofre, que possui substâncias prejudiciais à saúde humana. Já as desvantagens são: requer grande mão-de-obra para o seu manejo, apresentando desvantagem em países onde os salários são mais altos, o fornecimento é irregular, devido às diversas condições de extração e secagem, bem como poder calorífico menor gerado pelas fontes secundárias e pelos combustíveis fósseis.

Segundo Brito (1990), a madeira no Brasil tem grande destaque como fonte de energia, e isso se deve, principalmente, ao carvão vegetal que dela é proveniente. De acordo com o autor, em 1988, foram utilizados, no Brasil, em torno de 114 milhões de metros cúbicos de madeiras para a obtenção de carvão vegetal, o que representa 67% do total de madeira usada para energia naquele ano. Tal montante propiciou a produção de aproximadamente 11 milhões de toneladas de carvão vegetal. Por meio desses índices, o Brasil é considerado o maior produtor mundial de carvão vegetal.

No Brasil, a produção de carvão vegetal é feita para abastecer a demanda de diversos segmentos da indústria (siderurgia, metalurgia, cimento), como também para a utilização residencial urbana (churrasqueiras) e rural (fogão a lenha). Segundo o IBGE em 2009 foram produzidos, no Brasil, cerca de 3.975.393 toneladas de carvão vegetal, sendo que 60% desse total no Estado de Minas Gerais e 30% na região de Carajás. É importante ressaltar que, embora as áreas com

florestas plantadas com eucalipto tenham aumentado significativamente nos últimos 30 anos, ainda assim de 60% a 70% de todo o carvão produzido tem como origem a mata nativa.

Para que a indústria siderúrgica opere nas condições atuais, faz-se necessário que haja a derrubada de árvores de grande área do cerrado e da floresta amazônica, e a implantação de extensas áreas de reflorestamento. O desenvolvimento crescente da siderurgia a carvão vegetal se deve à disponibilidade de material lenhoso proveniente de florestas nativas e à implantação e exploração de reflorestamento. No entanto, o principal problema ligado ao consumo de carvão vegetal, pelas siderúrgicas, está na oferta de matéria-prima, visto que esta é muito instável, uma vez que depende de condições climáticas⁵, o que gera desajuste entre oferta e demanda (GUERRA 1995; LIMA 1996).

2.1 PROCESSO DE PRODUÇÃO

O processo de produção do carvão vegetal envolve basicamente as seguintes operações: corte da lenha, transporte da lenha, secagem da lenha, carvoejamento e transporte do carvão (MONTEIRO, 1998; MENDES, 2006). O carvão vegetal é produzido a partir da queima da madeira, feita em atmosfera com baixa presença de oxigênio, em fornos de alvenaria. Apresentando baixos teores de cinza e enxofre, o carvão vegetal tem um poder calorífico muito próximo daquele do carvão mineral em torno de 7.000 Kcal/Kg (GUERRA, 1995).

O corte da lenha é feito por trabalhadores contratados que moram nas regiões vizinhas ou por trabalhadores sem vínculo empregatício. Eles, normalmente, são pagos por dia ou por metro de lenha cortada. O corte da lenha tem de obedecer ao comprimento padrão, de 1,20 metros. Esse comprimento é necessário para que a lenha seja armazenada dentro do forno, de forma a conter o mínimo de ar possível, a fim de produzir um carvão de melhor qualidade. Para que a lenha seja armazenada no forno, ela também é selecionada por diâmetro (lenhas finas, médias, grossas) das toras, visando o mesmo tempo de carbonização (MONTEIRO, 1998; IOS 2006; MENDES, 2006)

⁵ Condições de solo e clima.

Na produção de carvão, após o corte das árvores, a madeira é então secada ao ar livre para a retirada da umidade, por um período que varia de 60 a 90 dias. A carbonização é feita em fornos de alvenaria que apresentam dimensões variadas, sendo comum o diâmetro de 5,0 metros naqueles utilizados pelas empresas. Esse forno, por exemplo, operando em um ciclo de 7 a 9 dias (1 dia para carga e descarga, 3 a 4 dias para a carbonização e 3 a 4 dias para o resfriamento do forno) tem uma capacidade de produção em torno de 20 a 25 metros cúbicos de carvão por fornada (MONTEIRO, 1998; IOS 2006; MENDES, 2006).

Após a extração, a madeira é levada para as carvoarias onde é queimada e transformada em carvão. O transporte da lenha é feito por tratores, carroções de tração animal ou caminhões, que baldeiam a lenha de onde ela foi cortada até a boca do forno. Cada forno de uma carvoaria (na região, o tamanho é padrão) para ser preenchido, necessita de cerca de 16m³ de madeira e gera 8m³ de carvão. Em geral o preenchimento é feito manualmente. Depois da queima, o carvão é colocado diretamente no caminhão de tamanho padrão, chamada gaiola, e transportado para as siderúrgicas. Cada caminhão tem a capacidade de carregar 55m³ de carvão (MONTEIRO, 2005; IOS, 2006).

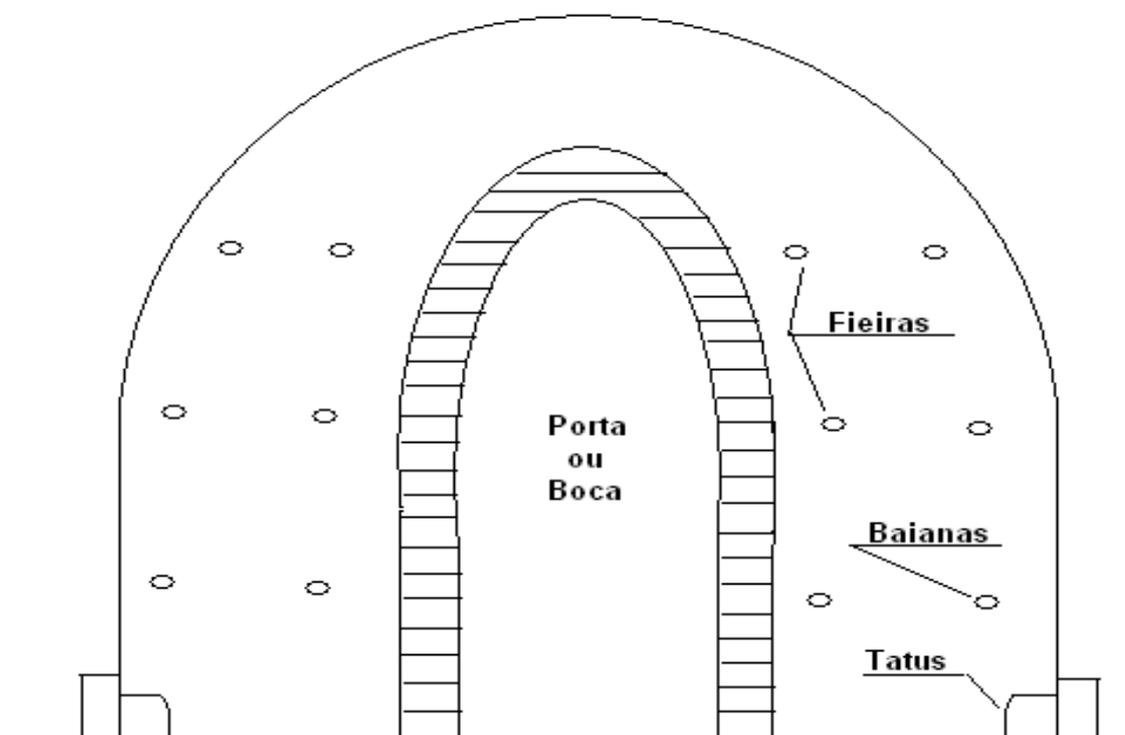
Todos os fornos utilizados na produção do carvão vegetal são de baixo custo e fácil manuseio, um carvoeiro pode operar de sete a dez fornos fazendo o trabalho de carga, descarga, carbonização, barreia (mão de barro) e limpeza da praça⁶. Os fornos mais utilizados são os de alvenaria, e eles podem ser de três tipos: 1) Fornos de superfície: estes podem ser sem chaminé, mais conhecidos como “rabo-quente”, e com chaminé, podendo ser com aquecimento interno e externo; 2) Fornos de meia-encosta: propícios para terrenos poucos acidentados, assim se constrói apenas uma parte do forno, já que a outra parte é constituída pelo barranco; 3) Fornos de encosta ou mineiros: são construídos em terrenos acidentados em barrancos de terra firme, neste tipo de forno, quatro baianas⁷, três chaminés, quatro orifícios de segurança e um acendimento ficam acima do barranco. Para a construção desses fornos, são utilizados de 1.000 a 2.200 tijolinhos, com custo que varia de R\$200 a R\$300 (MONTEIRO, 1998; MENDES, 2006).

⁶ Retirada de cavacos, finos de lenha, cascas e moinha do carvão, que vão se acumulando na frente e no fundo dos fornos de carvão.

⁷ Orifícios para a entrada de ar, que se situam no meio dos fornos rabo-quente e de encosta

Os fornos mais utilizados por produtores rurais são os fornos de alvenaria de superfície ou rabo-quente, construído com tijolinho compacto fabricado por oleiros⁸. Daí a importância social e econômica da produção de carvão vegetal, já que adquirem-se, destes oleiros, os tijolos produzidos em veredas ou baixadas, normalmente nas periferias das cidades. Como pode-se observar na figura 1, o forno é uma elipse perfeita, com diâmetro de base de 3,20 metros, tendo uma capacidade de 9,10 estéreos⁹ de lenha, produzindo de 3 a 3,5 metros de carvão (MDC) (MONTEIRO, 1998; IOS 2006; MENDES, 2006).

Figura 1 – Forno de alvenaria de superfície (rabo-quente)



Fonte: Mendes (2006)

O forno preferido pelos carvoeiros é o chamado de “rabo quente” pelo seu baixo custo e facilidade de construção. Em ambos os tipos de fornos (empresas ou carvoeiros independentes) o rendimento térmico é baixo em torno de 30%, isso significa que em uma área de 1 ha (10.000 m²) de floresta cortada, aproximadamente 70% (7000 m²) são perdidos na queima. Isso é uma grande prova

⁸ Produtores de tijolos compactos de argila (barro e água)

⁹ Unidade florestal usada para lenha que já perdeu parte de suas características (por exemplo, a lenha que perdeu água por ficar exposta ao ar livre, existindo agora um espaço vazio).

de desperdício da biomassa existente no processo de produção do carvão. Os subprodutos da carbonização da madeira tais como o ácido pirolenhoso, alcatrão e os diversos gases de combustão não são normalmente aproveitados (MONTEIRO, 1997).

Após 30 dias do corte, a madeira está pronta para a carbonização, tendo em vista uma perda considerável na quantidade de água. Na carbonização, o forno é cheio pela boca e tapado com tijolos, então, ele é barreado para cobrir todas as rachaduras ou trincas, a temperatura do forno varia de 350°C a 750°C e a carbonização é feita em dois dias, e, à medida que a lenha vai queimando, vai-se tapando os buracos - chamados fieiras, baianas e tatus (orifícios de base). Depois de carbonizado, espera-se de dois a três dias para o carvão esfriar. Quando o carvão estiver frio, abre-se a porta do forno e retira-se o carvão com balaios ou cestas apropriadas de bambu ou arame liso. Em seguida, o carvão é estocado (MONTEIRO, 1998; IOS 2006; MENDES, 2006).

A estocagem do carvão é feita atrás dos fornos, onde é coberto com uma lona plástica, para evitar a absorção de umidade ou chuva. O carregamento do caminhão é executado por chapas, que o carregam até a altura da carroçaria com o carvão a granel (solto), e acima da carroçaria com o carvão acondicionado em sacaria de polietileno ou com saco de estopa. Depois de carregados, os caminhões dirigem-se às siderúrgicas. O preço do frete é relacionado com a distância a ser percorrida e com as condições das estradas, variando de 30% a 50% do valor do carvão posto na siderúrgica (Mendes 2006).

Cada etapa da produção do carvão é feita por trabalhadores com funções específicas: motoqueiros (operadores de motosserras) para o corte da madeira; carbonizadores e forneiros, funções chave no processo, que lidam com a queima da madeira; batedor de tora e carregadores de lenha, que transportam a madeira. Estima-se que, cerca de 15 mil pessoas trabalham diretamente em carvoarias e reflorestamento na região de Carajás, sem levar em consideração os empregos indiretos gerados (Monteiro, 1998; IOS, 2006).

2.2 PRINCIPAIS CIDADES PRODUTORAS

Segundo dados do IBGE para os anos de 2006 a 2008 os municípios que apresentam os maiores índices de reflorestamento estão em Minas Gerais, (representando 2/3 do total de carvão vegetal oriundos de mata reflorestada) seguido por Maranhão e Bahia. Com relação ao carvão de mata nativa, ressalta os Estados de Mato Grosso do Sul, Maranhão, Bahia e Goiás. Assim, com relação aos dados extraídos do IBGE, tem o seguinte histórico e evolução da extração vegetal e florestas cultivadas para a produção de carvão vegetal no Brasil.

Em 2006, os principais Estados produtores de carvão vegetal de florestas cultivadas foram Minas Gerais com 75,7% da produção nacional, Maranhão (9,8%), Bahia (3,1%), São Paulo (2,9%), e Mato Grosso do Sul (2,8%). Quanto aos maiores municípios produtores, destacaram-se Buritizeiro, no Estado de Minas Gerais, com 446.795 toneladas, que representam 17,1% das 2.608.847 toneladas produzidas no País, e o Município maranhense de Açailândia, com 149.264 toneladas (5,7% do total nacional). Na Bahia, o maior produtor foi o município de Entre Rios, com uma produção de 33.689 toneladas. Os principais produtores do carvão obtido com material lenhoso da extração vegetal, foram os Estados do Mato Grosso do Sul (24,0% da produção nacional), Maranhão (19,0%), Bahia (14,5%), Goiás (11,4%), Minas Gerais (10,5%) e Pará (8,6%).

No plano municipal, o maior produtor nacional, em 2006, foi o município baiano de Jaborandi, que obteve 168.768 toneladas, ou 6,7% das 2.505.733 toneladas produzidas no País. No Mato Grosso do Sul, Ribas do Rio Pardo é o maior produtor, tendo obtido 104.377 toneladas; no Maranhão, o maior produtor é o Município de Bom Jardim, com 92.121 toneladas; em Goiás, o Município de Iaciara com 46.020 toneladas; em Minas Gerais, aparece em primeiro lugar João Pinheiro, com 29.133 toneladas; e no Pará, Marabá, com 50.054 toneladas.

Em 2007, os principais Estados produtores de carvão vegetal de florestas cultivadas foram Minas Gerais, com 75,8% da produção nacional, Maranhão (10,0%), Bahia (4,2%), São Paulo (2,0%), e Mato Grosso do Sul (1,8%). Quanto aos maiores municípios produtores, destacaram-se Lassance, no Estado de Minas Gerais, com 336.868 toneladas, que representam 8,9% das 3.806.044 toneladas produzidas no País. Em Minas Gerais, também foram destaques Itamarandiba

(277.400 toneladas), Buritizeiro (261.868 toneladas), Curvelo (189.570 toneladas), Três Marias (125.873 toneladas), João Pinheiro (125.441 toneladas), e Rio Pardo de Minas (117.941 toneladas). No Maranhão, o principal município produtor foi Açailândia, com 117.344 toneladas (3,1% do total nacional); e na Bahia, com uma produção de 56.930 toneladas, destaca-se o Município de Alcobaça.

Os principais produtores do carvão obtido com material lenhoso da extração vegetal foram os Estados do Maranhão (29,1% da produção nacional), Mato Grosso do Sul (16,9%), Minas Gerais (16,6%), Goiás (9,0%), Pará (8,6%), Paraná (7,4%), Piauí (5,9%) e Bahia (2,2%). No plano municipal, o maior produtor nacional em 2007 foi o município maranhense de Açailândia, que obteve 128.960 toneladas, ou 5,1% das 2.530.425 toneladas produzidas no País. No Paraná, o principal município produtor foi Cruz Machado (69.500 toneladas); no Mato Grosso do Sul, Ribas do Rio Pardo foi o maior produtor (60.000 toneladas); em Goiás, Iaciara (41.500 toneladas); em Minas Gerais, Buritizeiro (34.686 toneladas); e no Pará, Marabá (50.400 toneladas).

Em 2008, os principais Estados produtores de carvão vegetal de florestas cultivadas foram Minas Gerais, com 78,3% da produção nacional, Maranhão (9,4%), Bahia (3,4%), Espírito Santo (2,0%) e São Paulo (1,9%). Quanto aos maiores municípios produtores, destacaram-se Curvelo, no Estado de Minas Gerais, com 173.598 toneladas, que representam 4,4% das 3.975.393 toneladas produzidas no País. Em Minas Gerais, também foram destaques Araguari (168.676 toneladas), Felixlândia (161.313 toneladas), Pompéu (151.738 toneladas), Três Marias (136.460 toneladas) e João Pinheiro (132.967 toneladas). No Maranhão, o principal município produtor é Açailândia, com 132.172 toneladas (3,3% do total nacional).

Os principais produtores do carvão obtido com material lenhoso da extração vegetal foram os Estados do Maranhão (23,9% da produção nacional), Mato Grosso do Sul (18,7%), Minas Gerais (18,0%), Paraná (7,6%) e Piauí (7,6%). No plano municipal, o maior produtor nacional, em 2008, foi o município maranhense de Bom Jardim, que obteve 74.618 toneladas, ou 3,4% das 2.221.990 toneladas produzidas no País. No Paraná, o principal município produtor foi Cruz Machado (61.620 toneladas); em Minas Gerais, Felixlândia foi o maior produtor (55.738 toneladas); no Mato Grosso do Sul, Aquidauana (52.342); no Piauí, Jerumenha (34.840 toneladas); na Bahia, Baianópolis (30.970) e no Pará, Marabá (21.160 toneladas).

2.3 PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL A PARTIR DAS MATAS NATIVAS

Há séculos as matas nativas são cortadas para a retirada de lenha e carvão, sendo que uma parte delas é replantada com pastos, alimentos, cana-de-açúcar e outras culturas. A derrubada de árvores de origem nativa se faz necessária para a expansão agropecuária, pois precisa-se, de uma vasta extensão de terras para a plantação de produtos agrícolas e criação de gado.

Seguindo esta mesma linha de raciocínio, Medeiros (2003) considera que:

[a atividade de carvoejamento das matas nativas deriva de duas motivações econômicas: a) como atividade derivada ou complementar á expansão da fronteira agropecuária, representando neste caso uma receita a ser absorvida nos gastos de preparação do solo para a implantação de culturas agrícolas ou pastagens; e b) como atividade autônoma, portanto geradora de uma receita de significativa importância econômica para o produtor de carvão vegetal bem como absorvedora de mão-de-obra rural, principalmente nas épocas secas]. (MEDEIROS, In MAY, Peter H, 2003. p.368)

Com a necessidade do desmatamento para o cultivo de outras culturas, os órgãos do Estado responsáveis pelo meio ambiente criaram leis e normas para o aproveitamento do material lenhoso proveniente dos desmates. Ou seja, o desmate só é licenciado se o proprietário da terra compromete-se a dar um fim econômico para a madeira, não podendo haver desperdício, uma vez que representa renda financeira para o proprietário, e para o Estado, por meio dos impostos.

A madeira, matéria-prima utilizada na produção de carvão vegetal, tem sido tradicionalmente obtida de florestas nativas, especialmente do cerrado. Como pode-se observar na tabela 1, no ano de 2004, aproximadamente 53% da matéria-prima usada na obtenção de carvão vegetal do Brasil, têm origem na mata nativa o que corresponde a 19.490 milhões de MDC.

Tabela 1 – Consumo total de carvão vegetal (1000 mdc) – Brasil 1993 a 2004.

Anos	Carvão Vegetal florestas Nativas		Carvão Vegetal florestas Plantadas		Total	
	Consumo	%	Consumo	%	Consumo	%
	1993	17.923	56,5	13.777	43,5	31.700
1994	15.180	46,0	17.820	54,0	33.000	104,1
1995	14.920	48,0	16.164	52,0	31.084	98,1
1996	7.800	30,0	18.200	70,0	26.000	82,0
1997	5.800	24,6	17.800	75,4	23.600	74,4
1998	8.600	32,6	17.800	67,4	26.400	83,3
1999	8.070	30,0	18.830	70,0	26.900	84,9
2000	7.500	29,5	17.900	70,5	25.400	80,1
2001	9.115	34,8	17.105	65,2	26.220	82,7
2002	9.793	36,5	17.027	63,5	26.820	84,6
2003	12.216	41,8	16.986	58,2	29.202	92,1
2004	19.490	52,8	17.430	47,2	36.920	116,5

Fonte: AMS, 2005.

De acordo com a tabela acima, no período de 1993 a 2004, houve elevada oscilação no consumo do carvão vegetal, tanto de origem de florestas nativas quanto de florestas plantadas. Em 1993, o consumo de carvão vegetal nativo era de 17.923 milhões de MDC, correspondendo a 56,5% do consumo total daquele ano. A partir de 1994, o consumo do carvão nativo apresentou queda gradativa, tendo aumentado em 1998 (8.600 milhões de MDC). Essa queda e elevação no consumo devem-se, respectivamente, ao maior e ao menor consumo por parte das indústrias siderúrgicas da exploração dos reflorestamentos.

No período de 1994 a 1999, só as empresas que tivessem reflorestamentos satisfatórios em área para autossuficiência mesmo sem a exploração destes, poderiam consumir 10% do consumo anual com carvão de origem nativa. Pode-se observar que o consumo, em 1993, das florestas plantadas (antes de a lei entrar em vigor), que era de 13.777 milhões de MDC, passou para 17.820 milhões de MDC em 1994. No ano de 1995, tanto o consumo de carvão nativo quanto o consumo de carvão da silvicultura apresentam uma redução, isso se deve à utilização, por parte das siderúrgicas, de outra fonte de energia, a exemplo, o coque (carvão mineral).

Em 1996, o consumo de carvão da silvicultura eleva-se novamente, devido à exploração dos reflorestamentos.

Em 1997 o consumo de carvão vegetal nativo apresenta-se como o menor ocorrido entre todos os outros anos. Esse fato deu-se porque a legislação florestal, a partir do início de 1998, passaria a proibir o consumo de carvão nativo pela siderurgia, deste modo, não seria permitido consumir carvão de espécie nativa. Assim, as siderúrgicas se viram obrigadas a consumir o carvão a partir da silvicultura, pois necessitavam de estoque para o seu consumo. Outro fato que contribuiu para essa queda no consumo, em 1997, está relacionado ao preço pago pelo carvão nativo (que teve seu preço reduzido), devido à utilização por parte das siderúrgicas do carvão da silvicultura, fazendo com que os produtores rurais não tivessem interesse em produzir o carvão nativo. Devido a esse fato o consumo do carvão da silvicultura aumentou nos anos de 1998 a 1999, e o consumo do carvão nativo se reduziu.

Do período de 1999 a 2003, o consumo do carvão vegetal de origem nativa continuou menor do que o da silvicultura, devido à ocorrência do ciclo de corte dos reflorestamentos e aos órgãos ambientais pararem de fazer planilhas para saber o que estavam autorizando, ou seja, houve uma falta de computação dos dados sobre a produção de carvão nativo.

No período de 2003 a 2004, houve um aumento na produção em razão do aumento na demanda de carvão, já que muitas empresas siderúrgicas reiniciaram o funcionamento pleno de suas indústrias. O consumo do carvão vegetal de origem nativa chegou a 19.490 milhões de MDC, enquanto o consumo de origem plantada foi de 17.430 milhões de MDC. Esse aumento do consumo do carvão nativo pode ser explicado pela insuficiência de carvão vegetal oriundo de plantios florestais, e também pelo fato de os reflorestamentos estarem regenerando do corte (uma vez que demoram de 7 a 8 anos para se regenerar). Além disso, os Estados como Mato Grosso, Tocantins, Goiás e Bahia aumentaram a suas fronteiras agrícolas aumentando, conseqüentemente, a produção de carvão vegetal nativo.

Outra razão para a oscilação do consumo ter ocorrido durante o período de 1993 a 2004, foi devido à instabilidade da oferta, haja vista que depende de condições climáticas - o que gera um desajuste entre oferta e demanda.

2.4 PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL DE FLORESTAS PLANTADAS

O estabelecimento de plantios florestais no Brasil deu-se com a implantação da silvicultura, no início do século passado. As principais espécies exóticas plantadas nos reflorestamentos foram os eucaliptos, introduzidos pela Companhia Paulista de Estrada de Ferro, em 1804, e as coníferas (*Pinus*) pela Companhia Melhoramentos de São Paulo, em 1922. O plantio dessas espécies exóticas tinha como objetivo substituir a madeira das florestas nativas de difícil reposição, principalmente os cerrados, cerradinhos e campos (GUERRA, 1995; BAGGIO, 2003).

O gênero *Eucalyptus* é uma espécie originária da Austrália, e foi introduzido no Brasil pelo engenheiro agrônomo Navarro de Andrade, junto à Companhia Paulista de Estradas de Ferro no Estado de São Paulo (BAGGIO, 2003). O eucalipto é considerado economicamente uma das melhores opções para o cultivo de florestas energéticas, e, devido a isso, tornou-se soberano entre os principais manejos atuais (LIMA, 1996). O plantio do eucalipto em larga escala tomou impulso a partir da década de 1960, motivado pela necessidade das indústrias siderúrgicas em autossuficiência energética. A partir da década de 1970, o plantio intensifica-se devido aos programas de incentivo fiscal, para as indústrias de celulose e papel e siderurgia. Outro fator que contribuiu para a expansão foi o melhoramento genético e da tecnologia de clonagem do eucalipto, responsável pela elevada produtividade florestal alcançada pelo gênero (GUERRA, 1995; LIMA, 1996; BAGGIO, 2003; GONÇALVES, 2006).

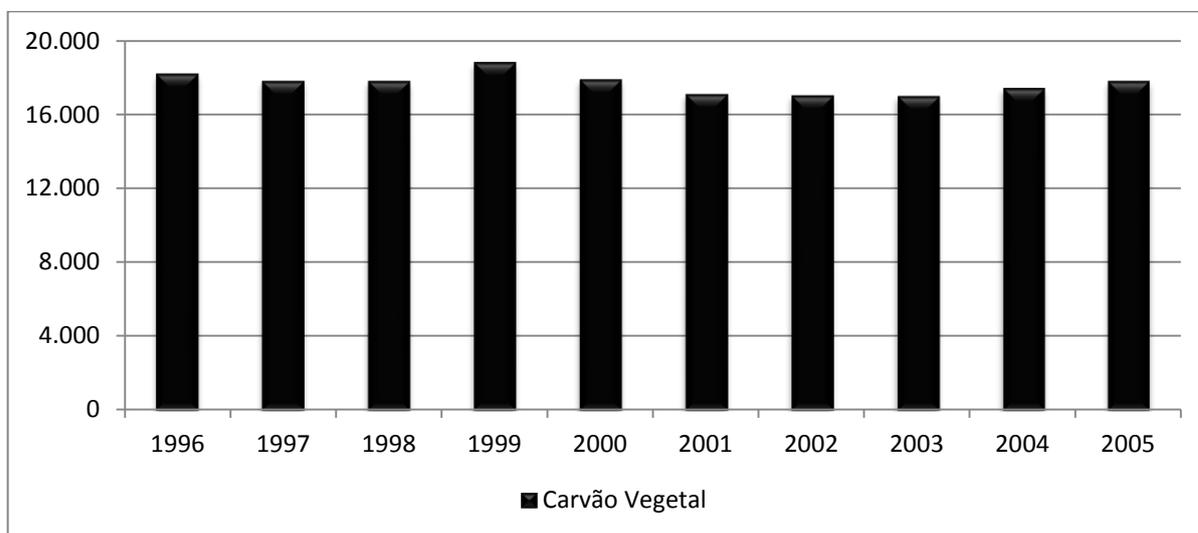
O processo de produção de carvão vegetal da silvicultura segue as seguintes etapas: produção de mudas; preparo do solo e plantio do eucalipto; manejo e manutenção da floresta; colheita e transporte; e carbonização ou carvoejamento. Na etapa de produção das mudas, são utilizados estufas e viveiros, sendo os sacos plásticos e os tubetes de polipropileno os recipientes mais consumidos para acondicionamento das mudas. O plantio geralmente é feito no período chuvoso, sendo necessário adotar um espaçamento entre as árvores de 3 x 3 m ou 3 x 2 m. A adubação acontece na fase de manutenção da floresta, com a aplicação de fertilizantes minerais. Faz-se também o controle de pragas, insetos e doenças. A colheita normalmente ocorre no 5º, 6º ou 7º ano de cultivo, o que equivale a um ciclo

ou rotação. As empresas de grande porte utilizam equipamentos de última geração no sistema de colheita mecanizada, que aliam a alta eficiência a baixos custos operacionais, compatíveis com os aspectos silviculturais e ambientais. Os fornos mais utilizados pelas empresas produtoras de carvão vegetal da silvicultura, em suas carvoarias, são os fornos de alvenaria equipados com câmaras de combustão. Estas câmaras permitem controlar o direcionamento dos gases no interior do forno, possibilitando obter carvão de melhor qualidade (GUERRA, 1995; LIMA, 1996).

Segundo a ABRAF (2008), o Estado de Minas Gerais detém a maior área individual com florestas plantadas, compreendendo 1.216.744 ha, sendo que o pinus corresponde a 13% da área total plantada, enquanto o eucalipto corresponde a 87%. Por esta razão Minas Gerais é considerado o principal produtor de carvão vegetal oriundo de florestas plantadas. De acordo com dados do IBGE (2005), sobre a produção da extração vegetal e da silvicultura, em 2004, Minas Gerais concentrou 76,14% da produção nacional, que corresponde a 1,6 milhão de toneladas.

O gráfico 1 mostra a evolução da produção do carvão vegetal de origem das florestas plantadas. No ano de 1996, a produção de carvão da silvicultura correspondia a 18,2 milhões de MDC, já no ano de 1997, a produção de carvão da silvicultura apresentou uma redução de 400 mil MDC, devido a menor demanda das indústrias siderúrgicas por essa fonte de energia, fazendo com que a produção de carvão permanecesse estável no ano de 1998. Em 1999, houve considerável aumento nesta produção (1.030 milhão de MDC), contudo, no período de 2000 até 2003, a produção do carvão apresentou uma queda gradativa, o que representou uma diminuição no consumo do carvão vegetal das florestas plantadas pelas siderúrgicas. Nos anos de 2004 e 2005, as indústrias siderúrgicas aumentaram o seu consumo de carvão da silvicultura, fato que justifica o aumento em sua produção para 17.430 milhões de MDC e, posteriormente, para 17.800 milhões de MDC. De modo geral, as oscilações na produção do carvão vegetal, ocorridas no período de 1996 a 2005, podem estar relacionadas, entre outros motivos, à maior ou menor utilização por parte de algumas empresas siderúrgicas de outra fonte de energia, ou seja, pela utilização do coque (carvão mineral).

Gráfico 1 - Evolução da Produção do Carvão Vegetal de Florestas Plantadas no Brasil (1996-2005) em mil ton de 1996 a 2005.



Fonte: AMS, (2006); SINDIFER, (2008).

De acordo com o Anuário Estatístico da ABRAF (2006) a produção de carvão vegetal apresenta um volume relativamente reduzido no que diz respeito à exportação, sendo sua produção igual ao seu consumo interno, graças ao consumo de carvão pelas indústrias siderúrgicas. Por ser o carvão vegetal uma fonte de energia mais barata, algumas grandes agroindústrias consumidoras de óleo diesel e combustível almejam promover a substituição por carvão vegetal, o que deve aumentar seu consumo, assim como a sua produção nos próximos anos.

2.5 IMPACTOS DA PRODUÇÃO DO CARVÃO VEGETAL

A produção de carvão vegetal apresenta alguns aspectos relevantes de ordem social econômica e ambiental. Entre os impactos sociais, estão: a geração de empregos que a atividade acarreta, tanto na fase de produção como nas siderúrgicas a carvão vegetal e nos reflorestamentos; as condições de trabalho do carvoeiro, ressaltando as doenças mais comuns entre os carvoeiros. Verifica-se que o principal impacto econômico que a produção do carvão acarreta é a receita gerada para o produtor rural, para as indústrias siderúrgicas e para o Estado. Constata-se que a produção do carvão ocasiona alguns danos ao meio ambiente, como: perda de nutrientes do solo, redução da biodiversidade, migração de fauna, alteração do clima, entre outros.

2.5.1 Impacto Social

A produção do carvão vegetal, tanto a partir da exploração das florestas plantadas quanto a partir das matas nativas, gera emprego, principalmente para as populações rurais. A atividade de reflorestamento, além de poupar as matas nativas, emprega muitos trabalhadores rurais nas suas diversas etapas, tais como: preparo do solo, adubação, melhoramento na produção de mudas, adequação de espaçamento entre as árvores, plantio, colheita, carbonização e transporte (GUERRA, 1995; LIMA, 1996; BAGGIO, 2003; GONÇALVES, 2006; MENDES, 2006).

Segundo a SBS (2007), foram gerados no Brasil, nas siderúrgicas a carvão vegetal, um total de 242 mil empregos diretos, e 1,1 milhão de empregos indiretos. Empregos esses oriundos nas fases de reflorestamento (implantação e manutenção florestal), na colheita, fabricação e transporte do carvão vegetal, na colheita, baldeio e transporte da madeira combustível, nas siderúrgicas integradas, usinas de ferro-gusa, ferro-ligas e indústrias de base florestal.

Conforme a tabela 2 , segundo dados da AMS em 2004, o setor florestal em Minas Gerais (incluindo as etapas de plantações florestais, carbonização da madeira, madeira-combustível-lenha), foi responsável, por aproximadamente 871,5 mil empregos, entre diretos (220,2 mil), indiretos (469,2 mil) e empregos resultantes do efeito-renda (282,6 mil).

Tabela 2 – Mão de obra empregada pelo setor florestal em Minas Gerais (2003 - 2004)

Segmento/Atividade	Diretos	Indiretos	Efeito-Renda	Total	%
Setor Florestal	220.271	469.217	282.675	871.582	56,71
Plantações Florestais	99.930	217.175	-	-	
Carbonização da Madeira	111.581	242.522	-	-	
Madeira Combustível (lenha)	8.760	9.520	-	-	

Fonte: AMS (2004).

A produção de carvão vegetal oriundo de matas nativas também emprega trabalhadores em suas várias etapas: corte das árvores, transporte até os fornos, carbonização, carregamento do caminhão e transporte até as siderúrgicas. Segundo o IBGE (2008) no Brasil, a produção de carvão nativo legalizado emprega 105.213 trabalhadores, enquanto Minas Gerais emprega 22.972 trabalhadores.

[o carvão vegetal deve ser considerado por suas vantagens ecológicas e sociais, de vez que o setor emprega numerosa mão de obra pouco qualificada, ocupa terras de valor marginal, por serem pouco adequadas à produção agrícola, além de gerar renda em regiões onde as alternativas de emprego não são particularmente favoráveis ao trabalhador] (FERREIRA, 2004, p.08).

Por outro lado, acredita que os impactos sociais negativos da produção de carvão vegetal estão ligados “às condições de trabalho subumanas, tarefas estafantes, ambientes insalubres e a exploração do trabalho de crianças” (MEDEIROS, 2003, p.370). Em estudo realizado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) mostra que um carvoeiro chega a carregar cerca de 7 mil quilos em apenas uma hora, no processo de enchimento de um forno com toras de eucalipto. Os carvoeiros trabalham em torno de 12 horas por dia, e suas doenças mais comuns são: fadiga crônica, intoxicações múltiplas, doenças respiratórias, envelhecimento precoce, lesões de pele, câncer, entre outras. Esses trabalhadores são sérios pretendentes à aposentadoria precoce ou à invalidez;

[apesar de todas as adversidades nas condições socioeconômicas no setor de produção de carvão (carvoeiras), a miséria e o excedente de mão-de-obra na região é tão grande que se um trabalhador deixar as atividades de carvoejamento, há 50 trabalhadores para ocupar a vaga disponível] (SANTOS, 1994, p.15).

Mesmo sendo uma atividade de tarefa estafante, a produção do carvão vegetal é necessária para absorver mão-de-obra de trabalhadores que não possuem grau de instrução adequado àqueles exigidos pelo mercado de trabalho. Assim, a necessidade de obter um emprego ou renda para a subsistência faz com que muitos moradores do meio rural se submetam a trabalhar na produção do carvão vegetal, ainda que saibam dos riscos futuros a que estará impondo a sua saúde (CARNEIRO, 2008).

Apesar de a atividade de carvoejamento possuir alguns impactos negativos no meio social, há de se considerar que ela emprega trabalhadores nas suas diversas etapas de produção, sendo que esses trabalhadores não têm outra opção

de emprego na região (GUERRA, 1995; LIMA, 1996; BAGGIO, 2003; GONÇALVES, 2006; CARNEIRO, 2008).

2.5.2 Impacto Econômico

O principal impacto econômico obtido por meio da produção do carvão vegetal é a renda que esta atividade gerou uma receita, em 2007, de R\$107 bilhões para o país (IBGE, 2008). O preço pago pelo carvão vegetal se diverge quanto à origem do carvão, ou seja, carvão de origem florestas nativas e carvão de origem florestas plantadas. Conforme a tabela 03, o preço médio praticado na compra do carvão vegetal de origem florestas plantadas, no ano 2007, era de R\$94,65, enquanto o preço do carvão vegetal florestas nativas era de R\$ 85,08.

Tabela 3 - Preços médios praticados na compra de carvão vegetal em 2007 (R\$/MDC)

Mês	Origem Florestas Plantadas	Origem Florestas Nativas
Janeiro	68,28	61,87
Fevereiro	76,18	69,90
Março	89,94	83,50
Abril	105,92	99,23
Maio	109,80	101,60
Junho	104,14	93,87
Julho	95,26	80,47
Agosto	93,05	82,20
Setembro	94,24	85,07
Outubro	98,56	85,97
Novembro	100,56	91,10
Dezembro	99,94	86,20
Média	94,65	85,08

Fonte: AMS, (2008); IPEA, (2008)

De acordo com a tabela 3, o carvão vegetal de florestas plantadas apresenta um preço maior do que o carvão de florestas nativas. Isso se deve ao fato de os reflorestamentos possuírem uma única espécie, proporcionando um poder calorífico

maior e sem oscilação de temperatura nos autos fornos, fazendo com o que se produza um carvão vegetal de melhor qualidade. Além disso, possui alguns incentivos fiscais, como a taxa florestal reduzida, e, por ser uma floresta plantada, não há a necessidade da reposição florestal¹⁰. Desse modo, a floresta plantada é mais produtiva do que a floresta nativa por unidade de área. Enquanto uma floresta nativa produz de 30 a 70 MDC por hectare, a floresta de eucalipto produz de 100 a 130 MDC. Isso ocorre porque, nos reflorestamentos, as árvores são mais adensadas e mais altas, com troncos sem tortuosidade, o que favorece a transformação de lenha/carvão, obtendo uma maior conversão lenha/carvão. Assim, enquanto na floresta nativa 3 estéreos, equivalentes a 2m³ de lenha, produzem 1 MDC, na floresta plantada 2 estéreos de lenha produzem 1 MDC (MENDES, 2006).

De acordo com Santos (1994), o comércio de carvão vegetal recolhe basicamente três tipos de impostos, que são: Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), o recolhimento da contribuição do instituto nacional de seguridade social e a taxa florestal. Para a produção de carvão vegetal de florestas nativas, são cobradas as seguintes taxas: taxa de registro do produtor de carvão, taxa florestal, taxa de reposição florestal. A produção de carvão de florestas plantadas não necessita da taxa de registro do produtor de carvão, havendo também isenção da taxa de reposição florestal e taxa florestal reduzida.

Contudo, segundo Ferreira (2004), a renda obtida na produção de carvão vegetal, se bem orientada, pode promover uma maior fixação do homem em seu habitat, fazendo com que ele tenha condições de se desenvolver em seu próprio meio, sem provocar as alterações violentas em seus valores culturais que a migração normalmente acarreta.

Por outro lado, alguns autores como Oliveira *et al* (2000) argumentam que o carvão vegetal possui alguns impactos negativos, sendo estes, principalmente para a população rural, uma solução paliativa para seus problemas econômicos imediatos, não tendo importância econômica sustentável .

[Numa estratégia de desenvolvimento, não deveria [se] dar ênfase à questão da exploração do carvão . Ela está servindo como uma fuga, uma válvula de escape para a situação social da região] (Oliveira et al. 2000 p.295).

¹⁰ Taxa paga pelo consumo da madeira nativa, que corresponde ao valor do custo do plantio de oito árvores para cada metro cúbico (m³) de carvão consumido.

Além de a produção do carvão gerar renda para o produtor rural, a utilização do carvão vegetal pelas indústrias siderúrgicas gera receita para outros setores. Segundo dados do Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais (Sindifer), as indústrias siderúrgicas tiveram um faturamento total de R\$3,9 bilhões em 2005. O setor também gerou impostos para o Estado, sendo: R\$76 milhões de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI); R\$287 milhões de Impostos sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS); e R\$375 milhões de Contribuições Sociais (MENDES, 2006).

O Sindifer afirma que o carvão é indispensável no processo industrial que transforma o minério em ferro-gusa, sendo o carvão vegetal um elemento importante para a economia do país, principalmente em Minas Gerais, por se apresentar como um capital de baixo custo.

2.5.3 Impactos Ambientais

Os impactos ambientais ocorridos pela produção do carvão vegetal estão principalmente ligados aos seguintes fatos: o desmatamento das matas nativas; a implantação de reflorestamentos com espécies exóticas; e a atividade de carvoejamento, transporte e utilização do carvão vegetal (LIMA, 1996).

Para Medeiros (2003) o processo de desmatamento das matas nativas vem provocando fortes pressões ambientais em alguns ecossistemas, como cerrados, com ameaça de extinção de espécies animais e vegetais, além do elevado índice de emissões de fumaça na época das queimadas, aumento da erosão hídrica, com a formação de voçorocas, e a modificação do regime hídrico dos rios.

Por outro lado, apesar desses impactos negativos, esta exploração das matas nativas para a produção do carvão traz um benefício econômico do aproveitamento da madeira, na qual as emissões de gases, particularmente o CO₂, são menores do que aqueles que ocorrem quando simplesmente lança-se mão da combustão total da madeira ocasionada com as queimadas das florestas (GUERRA, 1995; LIMA, 1996; BAGGIO, 2003; GONÇALVES, 2006).

Já as florestas plantadas, nas quais a principal espécie utilizada é o eucalipto, ajudam a preservar as florestas nativas, além de produzirem um carvão de melhor qualidade. Ao mesmo tempo, os reflorestamentos de eucalipto degradam o solo, por

meio da exportação de nutrientes, redução da fertilidade, e a água, pela poluição dos rios e pela filtração de insumos/defensivos químicos (LIMA, 1996; GONÇALVES, 2006).

De um modo geral, os impactos ambientais ocasionados pela produção do carvão vegetal são segundo Lima (1996);

- a) Exposição do solo pelo desmatamento da mata nativa;
- b) Erosão hídrica e eólica, com perda de nutrientes, causados pelo preparo do solo para as florestas plantadas;
- c) Perda de nutrientes do solo, como também redução do volume de água armazenada nas represas situadas a jusante dos reflorestamentos de eucalipto;
- d) Alteração do estoque de carbono imobilizado na biomassa vegetal devido ao desmatamento da cobertura vegetal natural, o que pode acarretar um incremento líquido na quantidade de CO₂ atmosférico, colaborando para o aumento do efeito-estufa;
- e) Utilização do carvão vegetal nas siderúrgicas ocasiona a geração e emissão de poluentes, tais como CO₂ e CO, particulados e deposição de pós e sólidos como a escória e finos de carvão;
- f) Redução da biodiversidade, podendo ocorrer a extinção de algumas espécies;
- g) Alteração do clima, aumentando a sua temperatura, em nível local;
- h) Migração de fauna ou mesmo a sua mortalidade;
- i) Redução de algumas espécies animal e vegetal;

Porém, apesar de a produção de carvão vegetal apresentar alguns danos ao meio ambiente, à utilização do carvão vegetal é ecologicamente mais correta do que a utilização do carvão mineral. Este último prejudica o meio ambiente através da liberação, em sua combustão, de compostos de enxofre, que são responsáveis pela chuva ácida, e CO₂, que contribui para o efeito-estufa (GUERRA, 1995; LIMA, 1996; BAGGIO, 2003). Deste modo, o carvão vegetal, em substituição ao carvão mineral atende ao Protocolo de Quioto.

O informativo a AMS (2006) trata sobre esta questão do atendimento dos reflorestamentos, para a produção de carvão vegetal, ao Protocolo de Quioto. Segundo este informativo, as empresas siderúrgicas que optaram pelo carvão vegetal oriundo de florestas plantadas comprovaram que o carbono liberado pelo auto-forno é contrabalançado pela absorção pelas florestas plantadas, em um ciclo

fechado. Esse processo resulta em emissões neutras de CO₂, principal causador do efeito-estufa (GONÇALVES, 2006).

A produção do carvão gera algumas mudanças ambientais, tais como: migração de certas espécies animais para outros locais, perda do habitat natural de alguns animais, e raras vezes ou dificilmente a extinção de certas espécies. O solo, dependendo da sua qualidade, pode perder sua fertilidade, a sua exposição, devido à retirada da cobertura vegetal, pode levar à erosão, sem contar que pode ocorrer o aumento em sua temperatura, com a intensidade dos desmatamentos. Em relação ao clima, a retirada da cobertura vegetal natural pode ocasionar o aumento da temperatura do clima em nível local.

O impacto ambiental originado pela produção de carvão vegetal das matas nativas está relacionado com as mudanças ambientais ocorridas, além da redução de algumas espécies. O desmatamento da cobertura vegetal natural altera o estoque de carbono imobilizado na biomassa vegetal, podendo acarretar um incremento líquido na quantidade de CO₂ atmosférico e colaborando para o aumento do efeito-estufa. Na utilização do carvão vegetal pelas siderúrgicas, há geração e emissão de poluentes, tais como CO₂ e CO, particulados e deposição de pós e sólidos como a escória e finos de carvão. O impacto ambiental originado pela implantação das florestas plantadas está relacionado com perda de nutrientes do solo, como também redução do volume de água armazenada nas represas situadas a jusante dos reflorestamentos de eucalipto.

Apesar de a produção de carvão vegetal apresentar alguns danos ao meio ambiente, a utilização do carvão vegetal é ecologicamente mais correta do que a utilização do carvão mineral, pois aquele causa menos danos ao meio ambiente. Portanto, a vantagem ecológica da produção e uso do carvão vegetal é devido ao fato de ele ser o único absorvedor de CO₂ entre todos os combustíveis reductores usados nas indústrias siderúrgicas. De tal modo, estes fatos deverão ser explorados pelas empresas e governos interessados. A opção pelo uso do carvão advindo das florestas plantadas abre espaços para projetos no contexto do Protocolo de Quioto, bem como a substituição de um reductor importado por um nacional, concebendo independência em relação a essa matéria-prima.

2.6 PROBLEMAS ENFRENTADOS PELAS EMPRESAS DEMANDANTES

Nos últimos anos, as indústrias siderúrgicas do setor a carvão vegetal passaram a enfrentar alguns problemas bastante complexos. Segundo colocam vários autores (GUERRA, 1995; LIMA, 1996; MONTEIRO, 1998; BAGGIO, 2003; GONÇALVES, 2006) os principais problemas são:

- a) Bruscas e significativas oscilações de preços num mercado explosivo e sujeito a fatores imprevisíveis como o excesso de chuvas, greves, oscilações do dólar americano, etc.
- b) As fontes de carvão vegetal estão ficando cada vez mais distante das unidades industriais, o que traz como consequência o aumento dos fretes, parcela mais pesada na composição dos custos de produção.
- c) O Governo Federal sempre controlou os preços da maioria dos produtos siderúrgicos, ao passo que os preços de uma de sua mais importante matéria prima, o carvão vegetal, são absolutamente descontrolados.
- d) Aumento da pressão do movimento ambientalista e cobranças das comunidades locais.
- e) Aumento de exigências relativas ao controle ambiental.
- f) Falta de uma política florestal permanente, da qual depende o futuro do carvão vegetal e inclusive a adoção de novas tecnologias para o setor.

Outra consequência bastante visível foi à mudança significativa na estrutura fundiária e no padrão do uso da terra. O latifúndio produtivo da madeira aumentou muito sua área e passou a competir diretamente com a agricultura de subsistência de milhares de pequenos agricultores que vivem nessas áreas há várias décadas. A grande concentração das terras nas mãos de empresas proporciona a elas um enorme poder econômico, social e também político, especialmente nos pequenos municípios. Elas exercem enorme influência no processo de tomadas de decisões das administrações públicas. Nessas situações, o interesse das grandes empresas quase sempre prevalece (GUERRA, 1995; BAGGIO, 2003; GONÇALVES, 2006; CARNEIRO, 2008).

O modelo de administração adotado prega a modernização agrícola calcada no aumento da produção, mas não esclarece que opção acarreta elevados custos

financeiros e sociais, os quais, na maioria dos casos, tiveram o apoio do Governo Federal e Estadual através de linhas de financiamento. Além disso, os governos municipais ofereceram e ainda oferecem concessões e benefícios com o objetivo de atrair estas empresas para o seu território.

Outro fator apontado como a principal causa da remoção da cobertura original é a pecuária extensiva. A preparação da terra para o pasto e a exploração madeireira são atividades comprovadamente vinculadas assim como identificado na região de Carajás (CASTRO et al., 2002; CARNEIRO, 2008).

3 POLITICAS DE INCENTIVO E A SITUAÇÃO FLORESTAL NO BRASIL

3.1 O REFLORESTAMENTO COMO ALTERNATIVA DE SUPRIMENTO ENERGÉTICO

Os números atuais do carvão provido por florestas plantadas mostram um quadro mais favorável no presente, se olhado o passado. Infelizmente, a história mostra que não dá para dissociar os números do desflorestamento da Mata Atlântica, do Cerrado e da floresta amazônica da atividade siderúrgica. Não é a atividade por si só, mas a reboque e complementarmente, sobretudo, das atividades agrosilvopastoris. Assim, após décadas de desmatamento, a partir da década, de 70, iniciaram-se políticas de incentivos fiscais para as florestas plantadas.

O setor siderúrgico é um grande demandante de recursos naturais sendo que o carvão vegetal aparece como o principal agente reator. A indústria siderúrgica utiliza esse insumo para a transformação do minério de ferro em ferro-gusa, e esse em aço. O carvão vegetal consiste na base energética necessária para a alimentação dos fornos de transformação do minério em ferro (ou aço), é produzido pela queima da madeira, que pode ser natural ou reflorestada. Quando é originário de floresta homogênea (reflorestamento), passou a ser visto como solução para problemas decorrentes da escassez de recursos energéticos não renováveis na siderurgia.

O reflorestamento pode ser visto também, como alternativa para que se evite a derrubada de novas áreas de mata nativa, e que este possa ser implantado em áreas onde o processo de derrubada desse tipo de mata já ocorreu, e evitando, assim, a derrubada de novas áreas nativas para a produção de carvão vegetal. Com a implantação de projetos reflorestadores a oferta de insumo energético as indústrias siderúrgicas elevou-se.

Segundo Vale (2004), o grande avanço da cultura do eucalipto deu-se em 1940, com o surgimento de plantações em regiões onde havia mineração de ferro, principalmente, na Bacia do rio Doce (MG) na qual o eucalipto era utilizado para a produção de carvão vegetal. Este servia como fonte energética em substituição ao coque (carvão mineral), no processo de beneficiamento do minério de ferro na siderurgia.

A partir de 1945, o crescimento na demanda de madeira para uso como matéria-prima na fabricação de celulose e papel, bem como para a fabricação de chapas de madeira, dentre outros produtos, resultou num aumento adicional do reflorestamento com eucalipto. O uso desse tipo de madeira, “fez com que a planta passasse a ser o gênero mais plantado no mundo” (LIMA, 1996, p. 39). No entanto o período compreendido entre 1903 e 1966 o Brasil plantou uma área 400.000 ha, de florestas de eucalipto, o que corresponde a uma média de aproximadamente 6.350 hectares plantados por ano, o que tornava a oferta do produto limitada.

3.1.1 Políticas de incentivo a expansão do eucalipto no Brasil

O eucalipto cujo nome é de origem grega, eu (= bem) e kalipto (= cobrir), o que significa boa cobertura é originário da Austrália, onde já foram identificadas mais de 600 espécies. A revista da madeira (2001) mostra que por volta de 1774, o eucalipto foi introduzido na Europa. A mesma revista, ainda relata que os primeiros plantios ocorreram em 1843, na Índia; na África do Sul, em 1828; no Chile em 1823; e na Argentina e no Uruguai em 1865 (BAGGIO, 2003).

Conforme estudos realizados por Guerra (1995) e Baggio (2003), a introdução do eucalipto, no Brasil, ocorreu por volta de 1868, no Rio Grande do Sul. Só por volta de 1905, o eucalipto passou a ser cultivado comercialmente. A finalidade dessa produção comercial era para fabricação de dormentes para estradas de ferro e de lenha para movimentar as locomotivas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, no Estado de São Paulo (BAGGIO, 2003).

Para compreender o papel e a evolução dos incentivos ao reflorestamento é importante inseri-lo no contexto do modelo de desenvolvimento econômico, principalmente o do regime militar. Esse regime tinha no crescimento econômico seu objetivo maior, com fortes incentivos a setores chaves, entre os quais o setor siderúrgico. Para viabilizar a expansão do setor siderúrgico, de vital importância para a expansão da indústria de bens duráveis, o Governo Federal adotou algumas políticas de incentivo ao reflorestamento.

[no período militar, a siderurgia era central para o desenvolvimento econômico do país, servindo de base para as indústrias de bens de consumo duráveis, que proporcionariam o desenvolvimento. A siderurgia deveria ser nacional para garantir a segurança, reduzindo a dependência externa no setor. O crescimento econômico dessa

época provocava um considerável aumento da demanda de aço devido ao crescimento industrial. Isto levou à formulação de planos de expansão para o setor, localizado, em sua maioria, no Estado de Minas Gerais, que tropeçava no problema de escassez de matéria-prima para se abastecer – carvão mineral ou de madeira] (Calixto e Ribeiro, 2006 p-5-6).

Assim, o governo brasileiro instituiu diversos programas de incentivos fiscais para aumentar a área reflorestada, com o intuito de abastecer as indústrias que utilizam a madeira como matéria-prima ou fonte energética.

Em 1961, a FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e alimentação) promoveu, no Brasil, a segunda Conferência Mundial do Eucalipto. Segundo Guerra (1995, p. 38), a partir de então “foram criados vários órgãos que, de imediato, começaram a trabalhar em programas de reflorestamento com eucalipto”. Em 1966 foi criado pelo governo federal o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). Um dos benefícios disponibilizados pelo IBDF permitia que pessoas físicas e jurídicas direcionassem até 50% do imposto de renda devido para aplicações em atividades de reflorestamento¹¹.

Em 1974, é criado o Fundo de Investimentos Setoriais - Reflorestamento (FISSET- Reflorestamento), pelo qual as empresas da Região Sudeste poderiam deduzir 17,5% do imposto de renda pra investimentos em programas de reflorestamento. Na mesma o Governo Federal define as chamadas “regiões prioritárias para reflorestamento”, por meio do Decreto-lei 79.046, de 27/12/1976, delimitando as áreas para plantios incentivados¹². De acordo com Vale (2004, p. 24), a intervenção do Governo Federal, através de políticas de estímulo ao reflorestamento, “foi fundamental para a formação e expansão de gigantescas áreas cobertas com maciços florestais de eucaliptos e tinha como meta, reflorestar 2 milhões de hectares até o ano de 1978”.

Os incentivos oriundos do IBDF foram extintos em 1987. Entretanto, no período em que vigorou, contribuiu de forma significativa para a expansão da área destinada à cultura do eucalipto. Segundo Guerra (1995), seguindo a base nos argumentos de Castro e Filho (1993), afirma que: “o problema maior dos incentivos fiscais foi o fato da sua distribuição, feita pelo antigo IBDF, ter sido eminentemente

¹¹ SILVA e SOUZA, 1994 In: Vale 2004 p 16.

¹² Para saber quais as regiões que fazem parte, no Estado de Minas Gerais, consultar GOLFARI 1975.

política e não técnica, razão pela qual os projetos florestais, de um modo geral, não atingiram o objetivo socioeconômico esperado” (GUERRA, 1995, p. 39)

No período de 1967-87 Programa Fiset, cujo foco de investimentos foi MG. O Fiset concedia crédito para projetos de reflorestamento, sob a concessão de subsídios. Estima-se que no período de duas décadas 1,7 milhão de hectares foram reflorestados no Estado, com eucalipto (91%) e pinus (9%) (SBS, 1996 apud MAY e CHOMITZ, 2006). O Programa perdeu força por denúncias de corrupção, mas, registrou-se um avanço nas técnicas de silvicultura no período, tendo a produtividade média, antes de 15 m³/ha/ano alcançado mais de 50 m³/ha/ano no final da década de 80.

Nas décadas seguintes a exploração do eucalipto cresceu de forma substancial, no ano de 2004, como resultados da Política de Incentivos Fiscais ao Reflorestamento a área plantada chegava a 3.048.682 ha de eucalipto (AMBIENTE BRASIL, 2007). A intervenção do Governo Federal, através dessa política de estímulo ao reflorestamento foi de grande importância para a formação e expansão da atividade.

[o discurso oficial argumentava que esses eram programas de desenvolvimento que iriam, certamente, contribuir para uma “interiorização do progresso”, modernização rural, elevação dos níveis de renda da população local e redução nas taxas de emigração rural. Portanto, toda a filosofia do programa de incentivos fiscais se baseava na premissa de que crescimento econômico implicava, necessariamente, em desenvolvimento social o que, anos mais tarde, ficou comprovado não ser verdade] (GUERRA, 1995, p. 39).

Os planos de incentivo ao reflorestamento com espécies exóticas¹³ de rápido crescimento (eucalipto e pinus) para a produção de carvão e outros produtos madeireiros, embora bem sucedidos, têm sofrido diversas críticas. Algumas dessas tinham na base de suas argumentações, fundamentos muito mais políticos do que técnicos. Esse fato teria contribuído, na visão de (GUERRA, 1995, p. 39-40), “para que as mesmas tivessem um limitado comprometimento social”. Isso não impede, entretanto, que uma leitura analítica dessas críticas seja efetivada, visando aproveitá-las, de forma adequada, ao traçar estratégias futuras para o setor.

¹³ Exótica é toda a planta introduzida em uma região da qual não é originária. No Brasil podemos citar como tal: café, banana, entre outros.

3.1.2 A importância do eucalipto para o Brasil

A atividade é de relevância econômica para o país, pois da madeira de eucalipto, em 2000, foram produzidos: 5,4 milhões de toneladas de celulose, que representou mais de 70,0% da produção nacional. A produção anual de carvão vegetal foi de 18,8 milhões m³, que responde por algo em torno de 70,0% da produção nacional, a de chapa de fibra, com um volume produzido de 558 mil m³, representou 100% da produção nacional. Já a produção de chapas de fibra aglomerada, com 500 mil m³, corresponde a quase 30,0% da produção nacional¹⁴.

Atualmente, no Brasil, não existe um levantamento preciso quanto ao total da área reflorestada no país. Os dados são estimados por iniciativa das instituições estaduais de meio ambiente ou ainda pelas entidades de classe que congregam as indústrias de base florestal. Também, não são computados os plantios em pequenas propriedades ou aqueles não vinculados diretamente à reposição florestal obrigatória.

3.2 CONSEQUÊNCIAS DA EXPANSÃO DAS FLORESTAS HOMOGÊNEAS

A atividade de produção de carvão vegetal e sua destinação para uso na siderurgia sempre estiveram associadas à ideia de devastação ambiental. Tal devastação decorre de impactos observados em várias etapas dessa atividade e sobre os vários agentes bióticos. Esses impactos ambientais estão relacionados principalmente com os seguintes aspectos: o desmatamento de florestas nativas; a implantação de florestas homogêneas com essências exóticas; e a atividade de carvoejamento, transporte e utilização do carvão vegetal (GUERRA, 1995; LIMA, 1996; BAGGIO, 2003).

Os efeitos dos referidos impactos fazem-se sentir em dimensões locais e mesmo regionais. Em relação aos componentes de maior interesse econômico e ecológico nos ecossistemas, verifica-se que o solo, o ar, a água, a flora, a fauna e o próprio homem são afetados em dimensões sensivelmente perceptíveis (LIMA, 1996).

¹⁴ Os dados foram retirados da Revista da Madeira

O progresso e a modernização tão enaltecidos e apregoados quando da chegada dos grandes projetos de reflorestamento com a monocultura de eucaliptos não atingiram os seus objetivos e não satisfizeram as expectativas criadas. Segundo coloca Guerra (1995, p. 113) distorções graves ocorreram, entre elas destacam-se:

- a) A monocultura do eucalipto provocou uma mudança radical na paisagem local, reduziu sensivelmente a biodiversidade (fauna e flora) e criou uma dependência econômica, social e política muito forte da população.
- b) O latifúndio da madeira concentrou a posse da terra, a renda e o poder de decisões nas mãos de grandes empresas.
- c) Os órgãos governamentais, especialmente o IEF estiveram totalmente ausentes e omissos durante todo o processo de avanço da monocultura de eucaliptos na região (MG). Além disso, as administrações públicas municipais não retornam à região ocupada, uma quantidade mínima razoável do ICMS arrecadado em decorrência das atividades de reflorestamento ali instaladas.
- d) Os interesses, necessidades e prioridades da população local jamais fizeram parte da pauta de preocupações da grande empresa. A omissão frente à questão social na região foi acompanhada de uma falta de sensibilidade para a questão ambiental. A floresta renovável de eucaliptos, ao que parece, sempre foi percebida como uma unidade produtiva completamente isolada do meio regional.
- e) Num primeiro momento, houve a criação de um grande número de empregos para os trabalhos de construção da infraestrutura e estradas. Depois, nos serviços de limpeza, preparação da terra e o plantio propriamente dito. Esses empregos, entretanto, contemplavam salários baixíssimos, nunca superiores a 1 salário mínimo. O número de empregos eventuais foi muito maior que o de empregos permanentes, ao quais dependiam da continuidade das atividades naquele local, ou seja, manutenção dos talhões, corte das árvores, replantio, etc.
- f) Outro aspecto que merece destaque é o baixo índice de mecanização das atividades na região, o que pode ser explicado pela existência de uma mão de obra farta e barata e nunca uma preocupação social por parte dos empregadores.

Houve a imposição de uma dinâmica comercial estranha e que exacerbou ainda mais as desigualdades sociais já existentes. O sistema de produção e distribuição de produtos locais entrou em colapso. Toda a força de trabalho foi

direcionada para a grande empresa que passa a ser a única referência comercial, social, econômica e política realmente importante na região. Tudo passou a girar em torno dos interesses das empresas reflorestadoras. O poder público (prefeitura municipal) e a igreja perdem espaço e poder político para a “nova força” da região: a empresa reflorestadora (GUERRA, 1995, LIMA, 1996; CARDOSO, 2000; BAGGIO, 2003; VALE, 2004).

Houve uma quebra da harmonia ambiental da região com a total modificação da paisagem local “não é verdade que o eucalipto, em sua maioria, foi plantado em áreas erodidas, encostas e brejos. Constatamos claramente que o eucalipto invadiu áreas antes ocupadas pela agricultura e pecuária de subsistência” (GUERRA, 1995, p.110-111).

Todas as grandes reflorestadoras passam a ter uma chamada “área de influência” onde exercem uma grande influência econômica, social e política nas administrações municipais. Como elas criam empregos, pagam impostos, trazem progresso e são as proprietárias das maiores áreas dentro do município, seu poder local é muito grande. Todos dependem da grande empresa, de uma forma ou de outra. Isto faz com que não haja críticas ou conflito de interesses: o interesse da empresa sempre prevalece (LIMA, 1996).

4 O SETOR SIDERÚRGICO E A REGIÃO DE CARAJÁS

Do final do século XIX a primeira metade da década de 1980, a produção de ferro-gusa para a siderúrgica concentrou-se quase que exclusivamente no Estado de Minas Gerais. A partir da segunda metade da década produção guseira sofreu um deslocamento regional importante em direção a Amazônia Oriental (MONTEIRO, 2005; CARNEIRO, 2008).

A concentração de siderúrgicas em uma região surge da necessidade de gerar economias para as indústrias com a redução da distância de transporte do minério e com um melhor aproveitamento de recursos. Tal concentração tem efeitos indesejáveis, pois intensifica os impactos cumulativos sobre o meio ambiente. Como o ocorrido no Estado de Minas Gerais na região de Carajás, extensos desmatamentos de florestas virgens e problemas sociais foram algumas consequências da atividade de mineração (MARGULIS, 1990; MEDEIROS, 1999).

4.1 IMPLANTAÇÃO

O PGC foi concebido em 1974, no II PND – Plano Nacional de Desenvolvimento, e esteve vinculado à Secretaria de Planejamento da Presidência da República - SEPLAN/PR. Consistiu num extenso e diversificado projeto de industrialização e aproveitamento dos recursos na Amazônia Oriental, incluindo empreendimentos de vulto, como por exemplo, a construção de duas plantas de alumínio em Barcarena-PA e em São Luis-MA, além da hidrelétrica de Tucuruí-PA (MOTA, 2009).

Criado pelo Governo Federal, em 1980, propiciou a instalação do setor siderúrgico na região. O PGC surge como um incentivo adicional do governo para os investimentos privados na região amazônica, juntamente com o Projeto Minério de Ferro Carajás (PMFC), localizado no município de Marabá (PA) e controlado pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). O objetivo principal das iniciativas governamentais era o desenvolvimento da Amazônia Oriental, abrangendo a concessão de incentivos fiscais para empreendimentos agrícolas e industriais e a implantação de infraestrutura de transporte e energia (MOTA, 2009).

Segundo aponta (Hall, 1989 apud Mota 2009) foram aplicados no PGC mais de US\$ 60 bilhões em investimentos, dos quais 28 bilhões foram destinados aos

projetos minero-metalúrgicos, 13 bilhões para agricultura, silvicultura e agropecuária e 22 bilhões para a infraestrutura de suporte. Os investimentos previstos para o PFC abarcaram também ampla infraestrutura de apoio às atividades de extração e processamento do minério, tais como a construção da Estrada de Ferro Carajás (EFC) e a implantação de produtoras de ferro-gusa ao longo de seu eixo e o Porto de Ponta da Madeira, em São Luís. Apesar de os primeiros estudos de viabilidade técnico-econômica do Projeto Ferro Carajás (PFC) terem sido concluídos em 1974, apenas em 1980 o governo federal autorizou a implantação (MARGULIS, 1990).

O PGC é considerado um dos maiores programas de desenvolvimento integrado numa área de floresta tropical úmida. A base do programa era a Serra dos Carajás, uma grande província mineralógica que contém a maior reserva mundial de minério de ferro de alto teor, além de importantes reservas de manganês, cobre, ouro e minérios raros. Para facilitar o escoamento da produção, foi construída a Estrada de Ferro Carajás (EFC), que se estende por 892 km e liga Carajás ao porto de São Luís do Maranhão. A estrada de ferro Carajás, foi inaugurada em fevereiro de 1985 e o Porto da Madeira, em São Luís, foi oficialmente aberto em 1986. Tão logo concluída a Ferrovia, iniciou-se o transporte do minério de ferro. No início da década de 1980, as reservas conhecidas de Carajás totalizavam 18 bilhões de toneladas de minério de ferro de auto teor de pureza, a maior jazida do mundo, com possibilidade de suprir, na época, a necessidade nacional por 400 anos ou atender a todo mercado transoceânico (300 milhões de toneladas por ano) por 60 anos (MOTA, 2009).

4.2 PRINCIPAIS CIDADES DE PRODUÇÃO

A maioria das guseiras instalaram-se nos municípios de Açailândia (MA) e Marabá (PA) que passaram, desde então a ser os polos do ferro-gusa na região norte do Brasil.

Figura 2 – Localização das cidades de Marabá e Açailândia ao longo da EFC



4.2.1 Marabá

Às margens do Rio Tocantins, a cidade de Marabá, fica no encontro de três rodovias vitais para o sudeste do Pará – BR-222, que dá acesso à Belém-Brasília; BR-230 (Transamazônica); e PA-150, que faz a ligação com a capital. A cidade é o polo econômico da região, tem comércio ativo, aeroporto com linhas regulares e várias siderúrgicas no distrito industrial. A cidade possui cinco aglomerações urbanas – Marabá Pioneira, Cidade Nova, Nova Marabá, São Félix e Morada Nova. A Estrada de Ferro Carajás tem 122,9 quilômetros de trilhos no município, com uma estação a leste da área urbana e outra na localidade rural de Itainópolis (FUNDAÇÃO VALE, 2006)

A população municipal era de 200.801 habitantes, de acordo com estimativa feita em 2006 pelo IBGE. No Censo 2000, a área urbana contava com 80% dos moradores, apresentando densidade demográfica de 13 pessoas por quilômetro quadrado. O comércio, os serviços e a siderurgia são as principais atividades econômicas de Marabá, que possui também beneficiadoras de arroz, serrarias, olarias e abatedouros de gado.

O Produto Interno Bruto de Marabá foi de R\$ 1 bilhão 470 milhões 758 mil em 2004. O valor correspondia a 12,7% do PIB do território da Estrada de Ferro

Carajás. Em relação aos R\$ 764 milhões 433 mil registrados em 1999, o PIB local teve aumento de 92,4%. O rendimento médio mensal da população ocupada foi de R\$ 534 em 2000. O valor foi superior em 8,7% à média de rendimento no território da Estrada de Ferro Carajás (R\$ 490,90) (FUNDAÇÃO VALE, 2006).

A renda familiar per capita anual em 2000 alcançou R\$ 2.263. O valor era superior em 11,9% à média estadual (R\$ 2.023) e correspondia a 99,4% da média no território da Estrada de Ferro Carajás (R\$ 2.276). As pessoas com quatro ou mais anos de estudo eram 67,3% da população ocupada em 2000. No Pará, a média era de 61,6%. Os chefes de família com quatro ou mais anos de estudo eram 58,1% em 2000, percentual acima da média estadual (53,8%). De todos os chefes de família, 86,2% tinham rendimentos – menos que a média estadual (88,2%) (FUNDAÇÃO VALE, 2006).

4.2.2 Açailândia

Açailândia está a 553 quilômetros de São Luís, no encontro de duas rodovias importantes: a BR-222, que liga o interior à capital, e a BR-010 (Belém-Brasília). Cercadas por florestas de eucalipto, usado na produção de carvão siderúrgico. As estradas têm grande movimento de caminhões, que trafegam com mercadorias entre o Nordeste, o Norte e o Centro-Oeste. Dos municípios que integram o território da Estrada de Ferro Carajás, Açailândia é o que abriga a maior extensão de trilhos – 123,6 quilômetros (FUNDAÇÃO VALE, 2006).

A cidade está estruturada em torno da BR-222 e da BR-010. A população municipal é de 106.357 habitantes, de acordo com estimativa feita pelo IBGE em 2006. No Censo 2010, a área urbana contava com 73% dos habitantes, apresentando densidade demográfica de 19,71 pessoas km².

A base da economia de Açailândia é a siderurgia. As cinco indústrias de ferro-gusa são a principal fonte de empregos, renda e impostos (FUNDAÇÃO VALE, 2006). O Produto Interno Bruto de Açailândia foi de R\$ 973 milhões e 35 mil em 2004. O valor correspondia a 8,4% do PIB do território da Estrada de Ferro Carajás. Em relação aos R\$ 339 milhões 822 mil registrados em 1999, o PIB municipal teve aumento de 186,3%. O rendimento médio mensal da população ocupada foi de R\$ 423,20 em 2000. O valor correspondia a 86,2% da média de rendimento no território

da Estrada de Ferro Carajás (R\$ 490,90). A renda familiar per capita anual em 2000 alcançou R\$ 1.783. O valor foi superior em 34,7% à média estadual (R\$ 1.324) e correspondia a 78,3% da média no território da Estrada de Ferro Carajás (R\$ 2.276) (FUNDAÇÃO VALE, 2006).

4.3 PERFIL DAS EMPRESAS SIDERÚRGICAS

O PFC previu a verticalização da cadeia do minério na região, apoiando a instalação de plantas siderúrgicas ao longo do corredor da ferrovia. Conforme observado nas palavras do então vice-presidente da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), Euclides Triches, tratava-se de um plano de industrialização bem mais ambicioso do que se vê atualmente: no começo nós vamos exportar minério para atender à demanda daqueles países cujas siderúrgicas estão ociosas por falta dele; depois, pouco a pouco, nós exportaremos ferro-gusa, depois aço bruto e aço laminado, e finalmente, produtos industrializados totalmente acabados (MARGULIS, 1990).

Eram esperadas 31 produtoras independentes de ferro-gusa, com a perspectiva de entrada em operação no início da década de 90 (HALL, 1989 apud MOTA, 2009). Em 1988 já haviam sido aprovadas pelo Conselho Interministerial do PGC 20 plantas e outras 15 estavam em análise. A estimativa de produção estava em torno de 2,5 milhões de ton./ano e expectativa de geração de 4.063 empregos (MOTA, 2009).

O setor siderúrgico na região está representado por 18 siderúrgicas produtoras de ferro-gusa, a maioria de capital nacional e, algumas delas, pertencentes a grandes grupos empresariais que atuam em diversas atividades.

Tabela 4 - Perfil das empresas na região de Carajás.

Nome da empresa	Controle	Área original de atuação	Localização	Nº de altos fornos	Valor exportado (em US\$) (em 2007)
Viena Siderúrgica do Maranhão S/A	S/I	Siderurgia	Açailândia/MA	5	145.419.560
Cia. Vale do Pindaré S/A	Grupo Queiroz Galvão	Construção civil	Açailândia/MA	3	181313.820
Siderúrgica do Maranhão S/A			Açailândia/MA	2	
Cia. Siderúrgica do Maranhão S/A			Santa Inês/MA	2	
Gusa Nordeste S/A	Grupo Ferroeste	Siderurgia	Açailândia/MA	3	92.905.660
Ferro Gusa do Maranhão Ltda	Grupo Aterpa	Construção civil	Açailândia/MA	2	63.191.660
Maranhão Gusa S/A	Grupo Gerdau	Siderurgia	Bacabeira/MA	2	49.457.630
Ferro Gusa Carajás S/A	CVRD	Mineração	Marabá/PA	2	80.615.884
Siderúrgica Marabá/SINOBRÁS*	Aço Cearense	Siderurgia	Marabá/PA	2	31.851.144
Terra Norte Metais Ltda.	S/I		Marabá/PA	2	37.094.932
Cia Siderúrgica do Pará S/A	Grupo Costa Monteiro	Siderurgia	Marabá/PA	4	104.674.080
Usina Siderúrgica do Pará S/A			Barcarena/PA	2	
Siderúrgica do Pará S/A	Construtora Valadares Gontijo	S/I	Marabá/PA	2	104.309.344
Siderúrgica Ibérica Pará S/A	Promotora Vascoasturiana (ESP)	Comércio de ferro gusa	Marabá/PA	3	111.479.736
Sidenorte Siderurgia Ltda.	S/I	Siderurgia	Marabá/PA	1	39.829.686
Marabá Gusa Siderúrgica Ltda.**	Grupo Leomar	Comércio varejista	Marabá/PA	1	S/I
Da Terra Siderúrgica Ltda.	Grupo Revemar	Comércio de veículos	Marabá/PA	2	28.246.440
Usina Siderúrgica de Marabá	S/I	S/I	Marabá/PA	3	45.447.403

Fonte: Carneiro, (2008).

Cabe ressaltar que as empresas SIMASA e PINDARÉ, do Grupo Queiroz Galvão, têm uma única diretoria que responde pelas duas empresas. Conseqüentemente, todas as informações relativas a essas empresas estão agrupadas. Já a COSIMA, incorporada ao mesmo Grupo, continua independente, exceto na atividade de reflorestamento que continua sendo gerenciada pela SIMASA.

A maioria das empresas siderúrgicas do Pará foi criada durante a primeira década do século XXI, ao contrário do que ocorre com as guseiras instaladas no Maranhão. Na década de 1990 existia, em Marabá, apenas a COSIPAR e a SIMARA, enquanto que no Maranhão já existiam seis das quais, cinco em Açailândia. Das sete produtoras de ferro-gusa, atualmente presentes em Marabá, cinco foram criadas depois de 2002 enquanto que, no Maranhão, foi criada apenas uma em 2003. Com isso, a produção de minério de ferro, em Marabá (PA), aumentou em 28,9% nos últimos cinco anos.

Esse fato pode ser explicado, em parte, pela prática que a CVRD exercia até 2003 em relação ao preço do minério fornecido às empresas. Segundo depoimento do representante de uma das siderúrgicas, durante doze anos, a Vale mantinha o mesmo preço do minério ao longo de toda a Ferrovia Carajás. Além disso, segundo o entrevistado, o crescimento do setor siderúrgico, a partir de 2002, propiciou a instalação de empresas que não atuavam no setor, gerando um crescimento desordenado da produção de ferro-gusa. Conseqüentemente, houve um saturamento na oferta da matéria-prima e a VALE teve que estabelecer cotas de minério para cada empresa. A SIDEPAR, por exemplo, que entrou em operação em janeiro de 2005, pertence a um grupo que atuava somente no setor de construção civil ao entrar no ramo siderúrgico, comprou uma mina na região e uma fazenda para reflorestamento. A própria Vale não atuava neste setor até a criação da FERRO-GUSA CARAJAS, uma joint-venture da CVRD com a americana NUCOR. Antes disso, a VALE tinha a empresa de celulose CELMAR, que fechou a sua atividade de celulose e passou o núcleo florestal para a produção de carvão vegetal.

As unidades produtivas estão dispersas por um território bastante amplo, mas concentradas em alguns municípios, tal como mostra a tabela 5.

Tabela 5 - Localização e ano de implantação das guseiras no PA e MA.

EMPRESA	LOCALIZAÇÃO	UF	ANO DE INÍCIO DA OPERAÇÃO
Fergumar	Açailândia	MA	1996
Gusa Nordeste	Açailândia	MA	1993
Simasa / Pindaré	Açailândia	MA	1993
Viena	Açailândia	MA	1988
Margusa	Bacabeira	MA	2003
Cosima	Santa Ines	MA	1991
Cosipar	Marabá	PA	1988
Sidepar	Marabá	PA	2005
Iberica	Marabá	PA	2002
Simara	Marabá	PA	1995
Terra Norte	Marabá	PA	2003
Usimar	Marabá	PA	2002
Ferro-gusa Carajás	Marabá	PA	2005

Fonte: Pesquisa de campo, (2009).

O crescimento do setor siderúrgico pode ser atribuído a três fatores principais: 1) a valorização comercial do ferro-gusa no mercado externo; 2) a forte atuação internacional da CVRD e; 3) a entrada da China no setor.

A instalação das guseiras na região de Carajás foi favorecida pela construção da estrada de ferro Carajás, através da qual elas recebem o minério fornecido pela Vale. A EFC é importante pelo fato de possibilitar o escoamento do ferro-gusa para a exportação, a logística da ferrovia possibilita o transporte de elevadas quantidades de minério e ferro-Gusa a grandes distâncias com custo baixo. E o fato das guseiras terem acesso a esse meio de transporte, proporciona-lhes garantia de abastecimento do minério e transporte do produto produzido.

4.4 PROCESSO E PRODUÇÃO DO FERRO-GUSA

As matérias-primas utilizadas para a produção do ferro-gusa são o minério de ferro e o carvão vegetal. Antes de serem levados para o auto-forno, o minério e o carvão são previamente preparados para melhoria do rendimento e economia do processo. O minério é transformado em pelotas e o carvão é destilado para obtenção do coque, dele se obtendo ainda subprodutos carboquímicos. No processo de redução, o ferro se liquefaz transformando-se em ferro-gusa, base da indústria do aço.

Neste processo, o carvão vegetal é utilizado pelas usinas como termo redutor do ferro-gusa. Como termo, fornece poder calorífico ao processo e assim permite a obtenção de altas temperaturas necessárias à fusão do minério; e como redutor, associa-se ao oxigênio que se desprende do minério com a alta temperatura, deixando o ferro livre. O procedimento de remoção do oxigênio do ferro para ligar-se ao carbono chama-se redução e ocorre dentro do auto-forno.

Em pesquisa de campo foram obtidos dados sobre a produção de gusa na região, quantidade de carvão vegetal consumido pelas empresas, número de fornos de cada usina e número de funcionários diretos, tal como mostra a tabela 6 a seguir:

Tabela 6 - Quantidade de fornos, funcionários e produção em 2008 na região de Carajás.

EMPRESA	Fornos	Nº funcionários	Produção anual (em ton.)
Fergumar	2	234	216.000
Gusa Nordeste	2	218	216.000
Simasa / Pindaré	5	650	564.000
Viena	5	560	480.000
Margusa	2	170	180.000
Cosima	2	350	264.000
Cosipar	5	700	540.000
Sidepar	2	340	288.000
Iberica	2	380	225.000
Simara	2	350	200.000
Terra Norte	2	206	150.000
Usimar	2	500	180.000
Ferro-gusa Carajás	2	243	400.000

Fonte: Elaboração própria de acordo com pesquisa de campo (2009).

De acordo com esses dados, as empresas siderúrgicas produzem cerca de 4 milhões de toneladas de ferro-gusa por ano (quase 10% do total produção brasileira de ferro-gusa) e consomem, em média, mais de 9 milhões de m³ de carvão vegetal anuais. A relação entre consumo de carvão e produção de ferro-gusa varia entre 2,00 e 2,50 dependendo do mix e do processo industrial empregado na produção do ferro-gusa. Por exemplo, as siderúrgicas que investem na modernização dos autos-fornos ou que utilizam técnicas de reaproveitamento de resíduos de carvão (chamado de fino) e dos gases do processo apresentam os melhores resultados nessa relação. Além disso, o consumo de carvão varia de acordo com a estação do ano: no inverno o consumo é maior do que no verão.

O gráfico 2 mostra que a produção de ferro-gusa para o período de 1993 a 2009 no Brasil. Em Minas Gerais o período de 1993 a 2000 representou uma redução de 2,86% passando de 4.158 (mil ton.) para 4.039 (mil ton) essa redução foi principalmente nos anos de 1995 e 1996 no qual houve uma redução de 18,80%. Para os anos de 2000 a 2007 houve o crescimento da produção na ordem de 24,83%, passando de 4.039 (mil ton) em 2000 para 5.042 (mil ton) em 2007, nesse período chama a atenção o ano de 2004 com uma produção de 6.302 (mil ton) um

aumento de 21,36% em relação ao ano anterior, essa foi a taxa de crescimento anual durante o período analisado, assim como o ano de 2004 foi o que a maior produção. Após o ano de 2004, Minas Gerais começa um período de declínio na produção com uma taxa média de redução de 2,95% ao ano até 2008. Entre 2008 e 2009 a redução foi de 44,68% passando de 4.303 (mil ton) para 2.380 (mil ton).

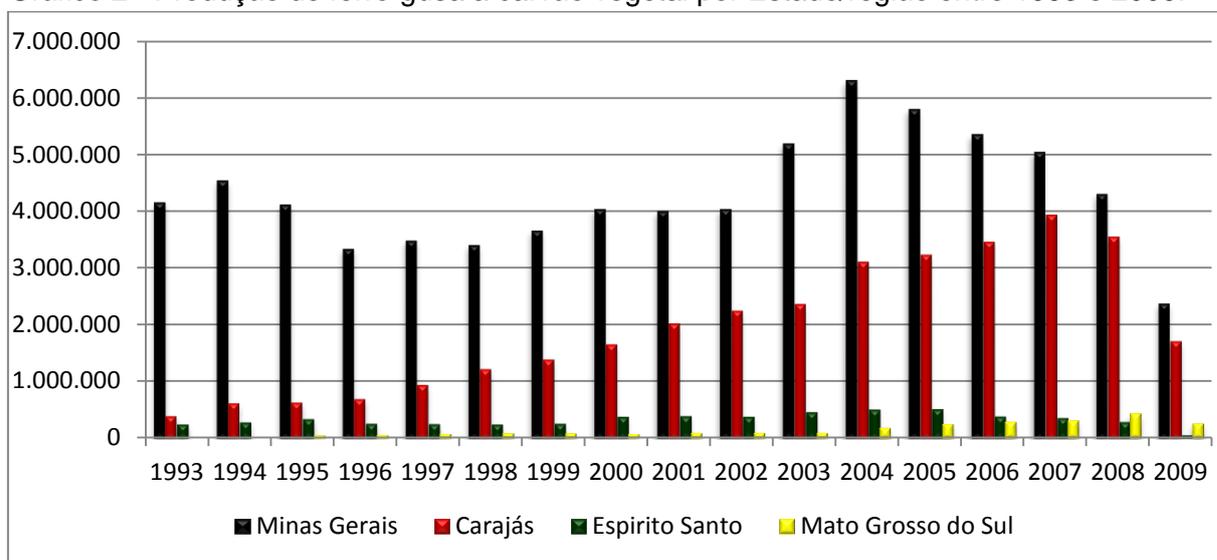
A região de Carajás durante o período de 1993 a 2008 foi a que apresentou o maior crescimento passando de 789,59% passando dos 398.354 ton em 1993 para 3.543 (mil ton) em 2008. Essa evolução crescente da região está sustentada pelo crescimento dos parques guseiros de Marabá e Açailândia. Durante o período de 1993 a 2000 a região apresentou um crescimento médio de 23,66% ao ano, com destaque para o ano de 1997 que apresentou o crescimento de 35,78% com 942.632 ton, ante 694.194 de 1996. No período de 2000 a 2008 os dados indicam que a produção continuou a crescer, mas em ritmo menor que o período anterior, mesmo assim a média de crescimento foi 14,20%, com destaque para o ano de 2004 com 3.102 (mil ton) que representou o crescimento de 31,22% em comparação com 2003 quando atingiu 2.364 (mil ton), no entanto o ano de maior produção foi em 2007 quando a região produziu a maior quantidade de ferro gusa de sua história com 3.927 (mil ton). Entre 2007 a 2009 a região entrou reduz drasticamente a produção, efeitos da crise mundial de 2008, de 2007 para 2008 houve uma redução de 9,77% na produção e de 2008 para 2009 a redução foi de 51,74% passando dos 3.543 (mil ton) de 2008 para 1.710 (mil ton) em 2009.

Os Estados do Espírito Santo e Mato Grosso do Sul, representaram juntos quase 7% do total da produção nacional de ferro gusa no período de 1993 a 2009. Para o Estado do Espírito Santo, o ano de maior taxa de crescimento na produção foi em 2000 quando conseguiu um crescimento de 47,68% com 372.925 ton produzidas, contra 252.520 de 1999, no entanto foi em 2005 que o Estado atingiu a sua maior produção histórica com 505.795 ton. O Estado do Mato Grosso do Sul registrou a maior produção em 2008 com 424.500 ton, ano que também apresentou a maior taxa de crescimento com 38,22% em relação ao ano anterior que foi de 307.100 ton.

O período de 1993 a 2008 a produção de ferro-gusa teve um aumento de 78,07%, Minas Gerais continua sendo o Estado que mais produz gusa no Brasil, em 1993 produziu 4.158 (mil ton) que representou 86,6% da produção nacional. Em

2008, produziu 4.303 (mil ton), um aumento de 3,48%, mas obteve uma redução na participação nacional representando 50,3% do total nacional. O polo de Carajás em 1993 produziu 398.354 ton. 8,3% do total nacional em 2008 a produção de ferro foi de 3.543 (mil ton). que representou 41,4% do total nacional e um crescimento relativo de produção de 789,59% desde 1993. A produção do período total do período foi de 114.307 (mil ton.) dos quais distribuídos da seguinte maneira: Minas Gerais concentrou 64,03%; Carajás 28,99%; Espírito Santo 4,83% e Mato Grosso do Sul 2,15%.

Gráfico 2 - Produção de ferro-gusa a carvão vegetal por Estado/região entre 1993 e 2009.



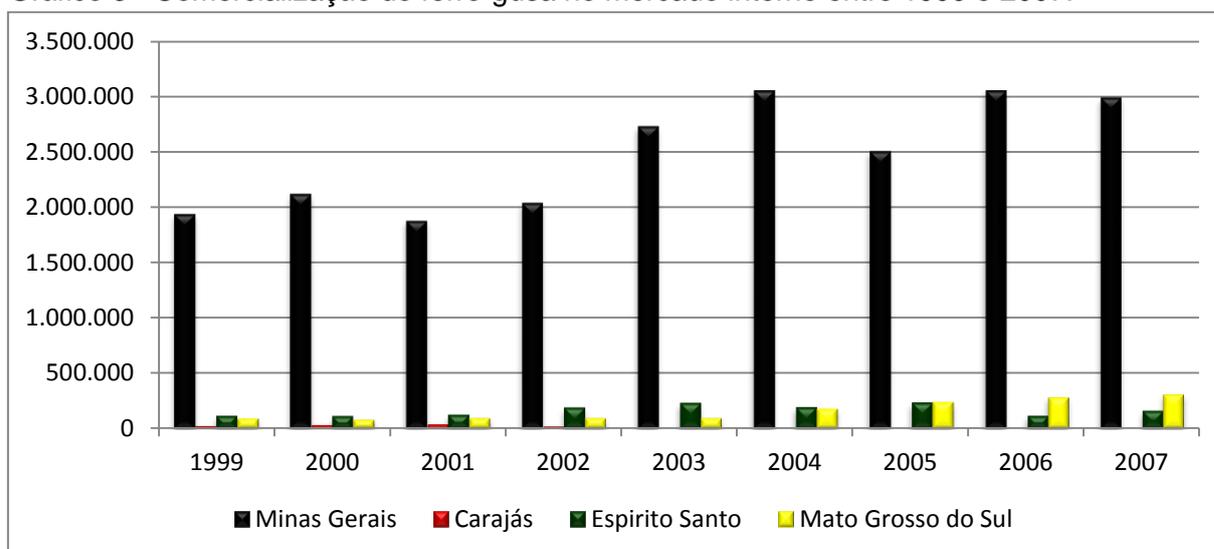
Fonte: SMS, (2010).

A principal diferença entre os produtores de ferro-gusa no Brasil está na questão do mercado consumidor conforme é apresentado nos gráficos 3 e 4. Enquanto o polo de Minas Gerais concentra a suas atividades para o suprimento do mercado nacional o polo de Carajás direciona a produção ao mercado externo.

No período compreendido de 1999 a 2007, o Estado de Minas Gerais deteve uma redução em sua participação no mercado interno, passou de 90,48% em 2000 para 84,21% em 2005, ano que apresentou a menor participação, em 2006 elevou a sua participação para 88,57% e em 2007 houve novamente uma redução em sua participação para 86,52%. Em Carajás, a participação no mercado interno entre 1999 a 2002 em média de 1,3%, e a partir de 2002 não há registros da participação de vendas de ferro-gusa da região para o mercado interno, a maior participação relativa da região de Carajás foi em 2001 quando ela respondeu por 1,79% das vendas internas, em volume comercializado foi de 38.340 ton nesse mesmo ano.

Os Estados do Espírito Santo e Mato Grosso do Sul, têm uma maior participação no mercado interno, comparado com Carajás. O Espírito Santo tem uma participação média no mercado nacional de 5,85%, sua maior participação relativa ocorreu no ano de 2002 quando foi responsável por 8,05% das vendas no mercado interno, no entanto foi em 2005 que atingiu o volume máximo comercializado com 231.537 ton representando 7,76% da produção nacional nesse ano.

Gráfico 3 - Comercialização do ferro-gusa no mercado interno entre 1999 e 2007.



Fonte: SMS, (2010).

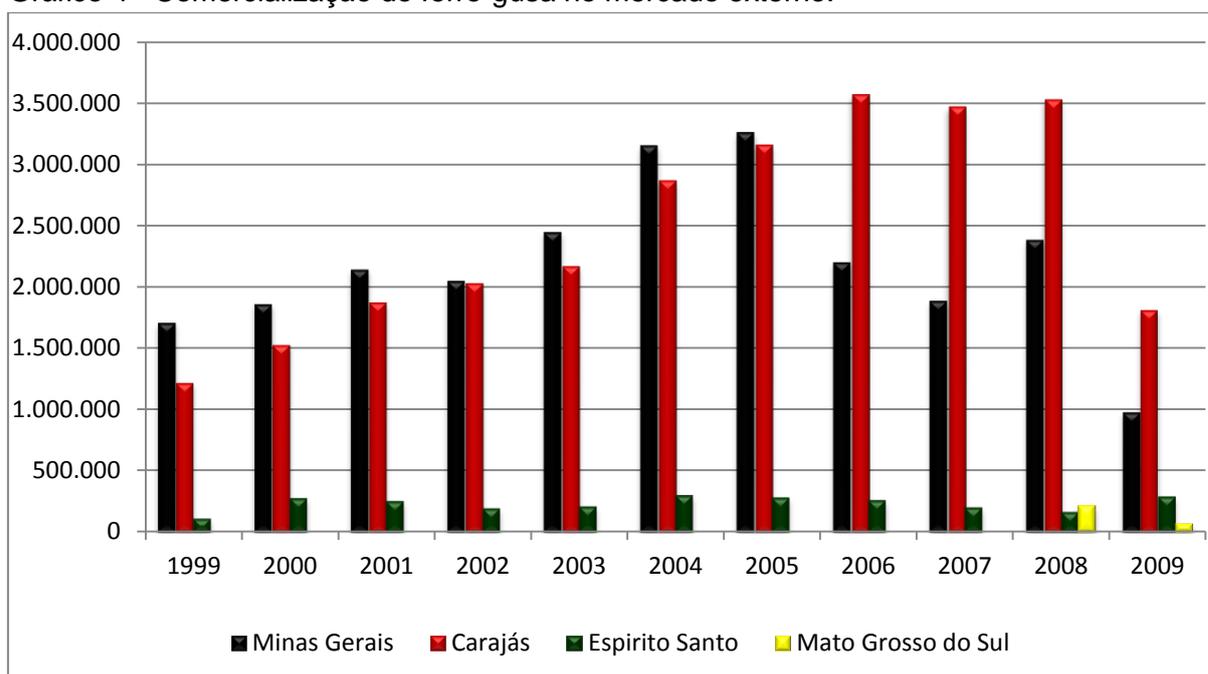
No mercado externo Minas Gerais era o principal fornecedor até 2004 com uma média de 50% do total das exportações. A partir de 2005, a região de Carajás supera a participação mineira e torna-se o principal fornecedor de gusa para o mercado externo.

O Estado de Minas Gerais, no período de 1999 a 2009 teve a participação nas exportações reduzidas, em 1999 respondia por 56,26%, já em 2009 essa participação foi de 31,20%, mesmo com a redução percentual na participação total, a produção mineira de ferro teve crescimento no volume exportado. Em 1999 exportou 1.175 (mil ton) e em 2008 atingiu 2.390 (mil ton) um crescimento de 103,45%. No entanto foi no ano de 2005 que obteve o maior volume em exportação com 3.269 (mil ton), o pior período ocorreu em 2009, quando as exportações caíram para 985.459 ton, uma redução de 142,60%.

O crescimento da região de Carajás nas exportações no período correspondido de 1999 a 2008 foi de 188,81% passou de 1.223 (mil ton) para 3.532

(mil ton). Em 1999 a região respondia por 40,11% das exportações nacionais, uma década após essa participação foi de 57,50%, a região teve a sua maior participação em 2007 quando foi responsável por 62,47% das exportações, mas foi em 2006 que teve o maior volume exportado com 3.573 (mil ton). Porém de 2008 para 2009, devido à crise, houve uma redução de 48,58% nas exportações passando de 3.532 (mil ton) para 1.816 (mil ton), mesmo assim ainda foi responsável por 57,50% das exportações.

Gráfico 4 - Comercialização do ferro-gusa no mercado externo.



Fonte: SMS, (2010)

Praticamente toda a produção da região é destinada ao mercado externo, sendo os EUA o principal país consumidor. A exceção é a siderúrgica MARGUSA que fornece 40% da sua produção para as empresas do Grupo Gerdau, do qual faz parte, para a fabricação do aço. Em 2004, as exportações de ferro-gusa, pelas empresas da região alcançaram 2,8 milhões de toneladas, o que representa a metade das exportações brasileiras de ferro-gusa no mesmo ano. Para o ano de 2005, a previsão das exportações era de 3,2 milhões de toneladas, gerando 1 bilhão de dólares em divisas com exportação (IOS, 2006).

De acordo com os números obtidos na pesquisa de campo, as usinas produtoras de ferro-gusa empregam 4.750 trabalhadores diretos. A maioria possui

dois autos-fornos e cada auto-forno de uma siderúrgica de grande porte consome cerca de 600 m³ de carvão vegetal por dia.

4.5 CARVÃO VEGETAL

As indústrias que se instalaram ao longo da E. F. Carajás utilizam como principal insumo energético o carvão vegetal, principalmente o produzido da extração de madeira da floresta nativa (CASTRO, 1995). Juntas, essas siderurgias possuem uma demanda por carvão na ordem de 4,4 milhões de ton/ano. As tabelas 4 e 5 mostram as quantidades de ferro-gusa produzidas, o carvão demandado e o consumo declarado pelas empresas do PA e MA ao IBAMA, entre os anos de 2000 a 2004.

Nos dados disponíveis nas tabelas 7 e 8 há a observância de alguns dados. Observa-se, segundo o IBAMA, que a relação carvão/gusa é da ordem de 2 a 2,2 para 1. Assim, pelos dados apresentados pelas siderúrgicas há um déficit de carvão ao longo dos anos, o que ocasionou durante o período considerado uma demanda não suprida superior a 5 milhões de ton. no Estado do Pará e de aproximadamente 2,4 milhões de ton. para as siderúrgicas localizadas no maranhão.

Tabela 7 - Consumo e a Demanda de Carvão para o Estado do Pará (2000-2004).

Siderúrgicas do Pará				
Ano	Produção* (Gusa)	Carvão*		
		Demanda	Consumo declarado	Déficit
2000	361.256,75	777.953,21	0,00	- 777.953,21
2001	517.373,37	1.119.341,63	0,00	-1.119.341,63
2002	626.549,23	1.351.160,87	143.660,00	-1.207.500,87
2003	791.005,70	1.697.047,24	287.083,81	1.415.779,08
2004	1.070.983,94	2.291.096,33	1.449.680,48	- 858.891,14
TOTAL	3.367.168,99	7.236.599,28	1.880.424,29	- 5.379.465,93

Fonte: IBAMA, (2005). (*) em toneladas.

Tabela 8 - Consumo e a Demanda de Carvão para o Estado do Maranhão (2000-2004).

Siderúrgicas do Maranhão				
Ano	Produção* (Gusa)	Carvão*		
		Demanda	Consumo declarado	Déficit
2000	1.182.635,10	2.518.062,57	2.168.510,16	- 216.759,61
2001	1.353.228,75	2.887.707,42	2.518.899,26	- 384.384,00
2002	1.453.763,68	3.099.557,11	2.719.596,43	- 528.234, 04
2003	1.505.575,75	3.178.807,32	2.650.561,28	- 730.553, 44
2004	1.663.345,20	3.517.099,93	3.092.298,27	- 539.291,97
TOTAL	7.158.548,48	15.201.234,34	13.149.865,40	-2.399.223,06

Fonte: IBAMA, (2005). (*) em Toneladas.

Conforme pode ser observado na tabela 9, o grande fornecedor de madeira para a produção de carvão são as serrarias, sendo responsáveis por quase 50% de toda a madeira destinada a atividade. O carvão proveniente de desmatamento sofreu uma elevação considerável entre 2003 e 2004, representando um acréscimo de mais de 5.000%. No caso do reflorestamento, há uma nítida tendência de aumento. De 2003 para 2004, essa tendência poderá ser confirmada à medida que a legislação for ficando mais exigente e a pressão para evitar o desmatamento se intensificar.

Tabela 9 - Fontes de suprimento de carvão para o Estado do Maranhão (2000-2004).

FONTES DE SUPRIMENTO DE CARVÃO						
Anos	Babaçu	Reflorestamento	Resíduo de serraria	Desmatamento	Manejo	TOTAL
2000	142.639	154.512	1.556.388	0	0,00	3.300.866
2001	246.160	114.017	1.599.117	0	0,00	2.518.899
2002	452.639	179.482	1.189.779	440	68.624	2.719.596
2003	503.377	117.301	1.072.161	3.803	73.360	2.650.561
2004	305.616	395.682	1.454.001	200.592	261.932	3.092.568
TOTAL	1.650.433	960.995	6.871.448	204.836	403.916	14.282.491

Fonte: IBAMA, (2005).

Os dados apresentados nas tabelas 7, 8 e 9 sobre o uso de carvão vegetal na produção de ferro-gusa no polo de Carajás em 2005 mostra que 67% das indústrias visitadas apresentavam problemas com a origem do carvão vegetal consumido. Foi estimada uma diferença de 7,8 milhões de metros cúbicos de carvão vegetal entre o consumo real e o declarado pelas siderúrgicas no período entre 2000 e 2005. Do volume total de carvão vegetal declarado pelas siderúrgicas visitadas pelo IBAMA, 14,2 milhões de toneladas no período de 2000 a 2004, 7,5% vieram de reflorestamentos, enquanto 55,7% foram provenientes de resíduos de madeiras, 20,1% de desmatamentos, 12,2% de casca de babaçu e 4,5% de resíduos de desmatamentos.

O resultado são constantes flagrantes de irregularidade, relacionada à origem da madeira para carvoejamento. Durante uma operação realizada pelo IBAMA, em 2007, foram apreendidos 21 mil metros cúbicos de carvão vegetal, o equivalente a 350 caminhões carregados, 239 fornos embargados, das oitros empresas inspecionadas, cinco foram multadas, totalizando mais de R\$ 150 milhões em multas (CAMPOS, 2007).

O IBAMA estima que, anualmente, são consumidos em Carajás sete milhões de m³ de carvão vegetal, o que equivale a cerca de 100 mil hectares de área desmatada. Desse total, o carvão proveniente de 70 mil ha não possui origem comprovada. As siderúrgicas alegam que até 50% do carvão utilizado é proveniente de resíduos de serralherias, ao passo que o instituto contabiliza essa origem em 20% (CAMPOS, 2007).

Os instrumentos econômicos procuram influenciar o comportamento das pessoas e das organizações em relação com o meio ambiente, utilizando medidas que representem benefícios ou custos adicionais a elas. Segundo Barbieri (2008) esses instrumentos podem ser de dois tipos: fiscais e de mercado. Os instrumentos fiscais realizam-se mediante transferências de recursos entre os agentes privados e o setor público, que podem se dar na forma de tributos ou subsídios. Por subsídios entende-se qualquer tipo de renúncia ou transferência de receita dos agentes estatais em benefício dos agentes privados.

A produção de carvão nessa região está sustentada sob alguns aspectos relevantes. Conforme coloca Lira (1995 p. 178) “as empresas foram extremamente

favorecidas o que garantia a sua sustentabilidade econômica”, pois até o final da década de 1990 a oferta de madeira nativa era grande.

No caso do carvão proveniente de madeira nativa, a atividade torna-se vantajosa, uma vez que não há o custo de formação de biomassa. O carvão produzido de madeira nativa, em sua grande maioria, utiliza as sobras de serrarias. Com o avanço do desmatamento e o deslocamento das madeireiras para regiões cada vez mais distantes das usinas, o custo do carvão vegetal aumenta devido aos custos de transporte. Além disso, a forma como ocorreu a exploração das matas, nas últimas décadas, desperta a necessidade de preservação ambiental, com a utilização de novas formas de produção.

Com a intensiva exploração da mata nativa e sua capacidade lenta de regeneração, os produtores de madeira, destinados à produção de carvão vegetal são obrigados a buscarem a madeira em outras regiões. Esse deslocamento provoca o “encarecimento da madeira devido à distância cada vez maior para transportá-la” (CASTRO 1995, p 99) entre a fonte produtora (carvoarias) e a fonte consumidora (guseiras).

Para Rezende e Oliveira (2008) a distância máxima entre a fonte produtora e consumidora, para o transporte de carvão seria, de 300 km, considerando as condições de transporte e rodovias em bom Estado de conservação. Dentro do Estado do Pará, essa distância seria menor. Segundo os depoimentos dos diretores das empresas localizadas em Marabá, a distância máxima a ser transportado o carvão para ser economicamente viável, seria até 120 km, no entanto, a quantidade de madeira na região próxima a Marabá está em processo de esgotamento, e o carvão tende a percorrer distâncias cada vez maiores, ocasionando um aumento no custo de produção.

Conforme coloca Monteiro (1997), o carvão vegetal é responsável por 42,80% do total dos custos de produção (de uma ton.) de ferro-gusa. Portanto, essa elevação nos custos de produção faz com que as empresas busquem alternativas para a sua redução. O custo de transporte do produto acabado até o mercado é menor que o custo de transporte de matéria-prima nessa mesma distância (REZENDE e OLIVEIRA, 2008). Assim produzir o carvão perto da floresta é a alternativa mais racional do ponto de vista econômico.

A lógica adotada pelas empresas minério-metalúrgicas na região esteve baseada na garantia de utilização dos recursos a um baixo custo, portanto, a sua viabilidade econômica não estava integrada às formas de produção local, uma vez que não dependia deles para o desenvolvimento de suas atividades.

Outro fator a ser considerado é a legislação atual, que obriga as siderúrgicas a produzirem a maior parte do carvão consumido, mesmo que em alguns casos ele tenha um custo mais elevado que os preços praticados no mercado (IBAMA, 2005). Uma das razões para que as siderúrgicas invistam em formação própria de biomassa.

O carvão vem de milhares de grandes e pequenas carvoarias espalhadas por um amplo território abrangendo os Estados do Maranhão, Pará, Tocantins e, em menor escala, do Piauí. O carvão adquirido pelas siderúrgicas para o abastecimento de seus autos-fornos pode ter três origens:

a) Madeira nativa → extraída do desmatamento da floresta nativa pelos projetos de manejo autorizados pelo IBAMA. Estes projetos fazem parte da expansão de fronteira agrícola na região e o percentual autorizado pelo órgão ambiental para desmatamento varia de acordo com a região: 20% na mata atlântica e 65% no cerrado. O projeto tem a duração de dois anos, podendo ser renovado com autorização do IBAMA;

b) Resíduos de serrarias → o resíduo do processo (de 20% a 40%) é utilizado para a produção de carvão. Em geral, a produção do carvão ocorre no próprio local onde existe a serraria.

c) Reflorestamento → madeira extraída dos projetos de reflorestamento que são plantações de eucalipto em fazendas de propriedade das siderúrgicas.

O carvão vegetal, proveniente de floresta homogênea (reflorestamento), passou a ser visto como solução para problemas decorrentes da escassez dos recursos energéticos não renováveis na siderurgia. Devido ao esgotamento das florestas naturais, há um processo de reflorestamento na região de Carajás, no sudeste paraense; na região do bico do papagaio, no Estado do Tocantins e o oeste do Maranhão.

A questão do suprimento de carvão vegetal a partir de fontes seguras e legais é, atualmente, o maior problema do setor siderúrgico, do qual depende toda a

produção industrial. Uma siderúrgica de grande porte chega a ter mais de 200 fornecedores de carvão vegetal, o que dificulta a garantia da procedência do insumo.

A produção de carvão nessa região está sustentada sob alguns aspectos relevantes.

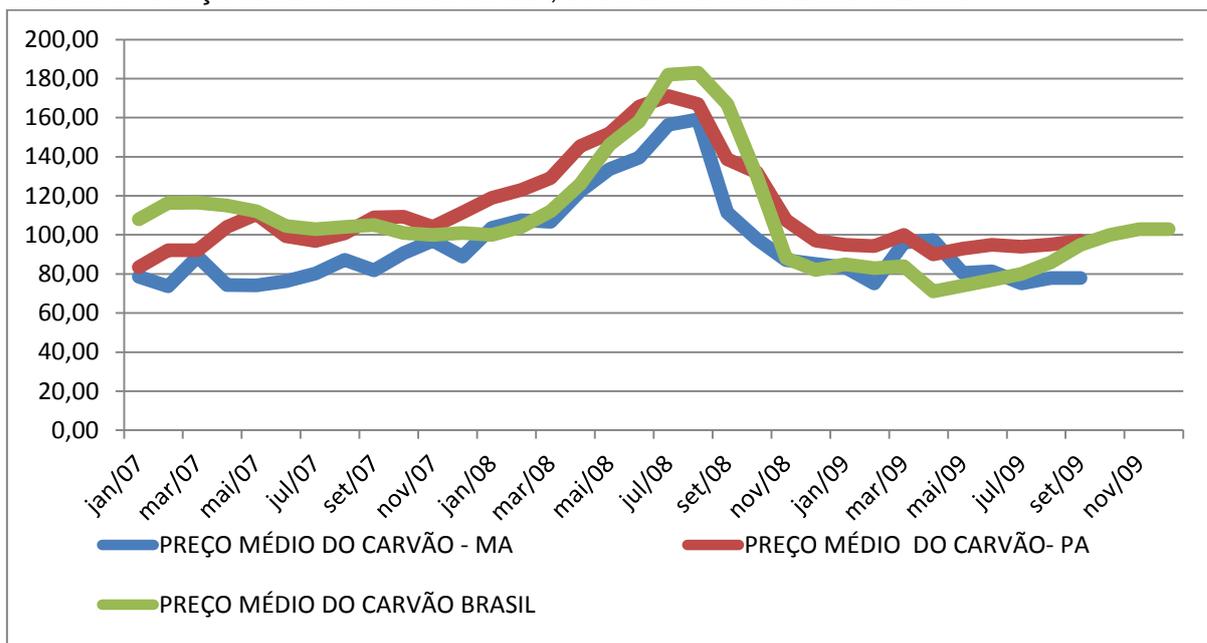
[as empresas desincumbiram-se de criar um quadro próprio de operários para a produção de carvão, inviabilizando assim a incorporação mais adequada da mão-de-obra local que deveria ocorrer sob a forma de contratos formais de trabalho e com todas as garantias trabalhistas e previdenciárias. O valor extremamente baixo de mão-de-obra proporciona com que o preço do carvão seja baixo, ampliando assim a rentabilidade desses empreendimentos industriais] (LIRA 1995 p. 179).

Com a implantação das guseiras nas cidades de Marabá e Açailândia criou-se uma demanda por carvão vegetal para alimentar seus autos-fornos. O carvão passa a ser produzido próximo às guseiras e torna o principal elo entre as empresas e os produtores locais.

4.5.1 Preço do Carvão Vegetal

O preço do carvão vegetal pode ser visto no gráfico 5, no qual constam os preços do MA, PA e Brasil de janeiro de 2007 a dezembro de 2009. Esses dados demonstram que a média de preço praticado no Maranhão sempre foi inferior ao Pará, isso é um reflexo da quantidade de carvão oriundo das matas reflorestadas. Uma comparação dos dois Estados com o Brasil, o Maranhão novamente tem os valores inferiores por metro cúbico de carvão, enquanto o Pará está com os preços próximos e, na maioria das vezes, superior ao praticado no Brasil. Segundo dados do IBGE, em 2008, das 6.197.383 ton de carvão vegetal produzidas no país, 4 milhões de ton foram de florestas plantadas, o que corresponde a 64,54% do total de carvão produzido no país. O que indica que o carvão produzido no Maranhão leva vantagem no preço em relação ao Pará devido à área maior destinada ao reflorestamento e sua consequente utilização.

Gráfico 5 - Preço médio do carvão no MA, PA e Brasil entre 2007 e 2009.



Fonte: AMS (2009) e Pesquisa de Campo (2009).

Os dados do gráfico 6, mostram a evolução do consumo do carvão nativo e reflorestado, no Brasil, de 1997 a 2009. Tomando o ano de 1997 como base, os dados revelam que, em 1997, o carvão de mata nativa representou 24,6%, enquanto o de mata reflorestada respondeu por 75,4%; em 1998, foram 32,6% contra 67,4% respectivamente. Esses percentuais foram variando ao longo do tempo, assim como o consumo foi aumentando. De 1997 a 2008, o consumo de carvão nativo passou de 5,8 mil ton. para 15,63 mil ton representando um crescimento de 270% no período; porém o ano em que o carvão nativo teve o seu maior consumo foi em 2004 com 19,49 mil ton., um crescimento de 336% em relação a 1997.

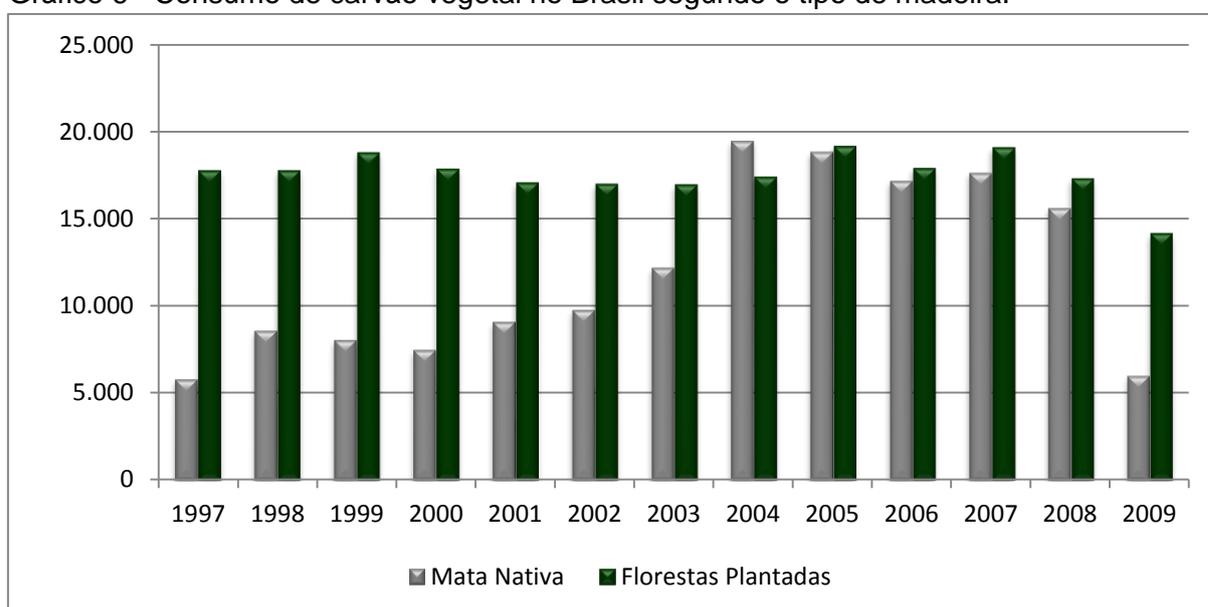
O carvão de mata reflorestada foi responsável, em 1997, por 75,4% do total consumido no Brasil, esse percentual representou 17,8 mil ton., e foi variando pouco ao longo dos anos, apesar do crescente consumo. A elevação do consumo elevou a participação do carvão de mata nativa, que chegou em 2004, a representar 52,2% do total produzido no país, enquanto do de mata reflorestada apresentou 47,8 menor índice no período.

No período de 2004 a 2008, a diferença percentual entre os dois ficou próxima variando de 52,2 a 47,4% para o de mata nativa e 47,8 a 52,6 para o de mata reflorestada. Contudo as alterações no código florestal em 2008, refletiu fortemente na quantidade carvão nativo consumido, passou de 15,6 mil ton em 2008

para 6,01 mil ton em 2009 uma redução de 61,47%. O carvão de mata reflorestada também sofreu uma redução desse período, no entanto foi menor passou de 17,33 mil ton em 2008 para 14,19 mil ton. em 2009, uma redução de 18,12%.

O carvão originário de mata nativa apresentou um crescimento de 169,48% entre os anos de 1997 a 2008 passando de 5.800 ton para 15.630 ton respectivamente, o principal ano de consumo foi em 2004 quando atingiu 19.490 ton, um crescimento de 59,54% em relação ao ano anterior. Com relação ao carvão de mata reflorestada o crescimento no consumo foi de 7,44% de 1997 a 2007, após esse ano houve redução no consumo de 9,34% em 2008 e de 18,15% em 2009. Em 2005 foi o ano que apresentou a melhor taxa de crescimento com 10,09% e um consumo de 19.188 ton. O consumo de carvão vegetal de madeira reflorestada não sofreu grande variação no período, devido a falta de investimento no setor, e devido a flexibilização das normas ambientais, permitindo o avanço do carvão de mata nativa, fato esse que em alguns anos a produção de ambos foi praticamente iguais.

Gráfico 6 - Consumo de carvão vegetal no Brasil segundo o tipo de madeira.



Fonte: SMS, (2010).

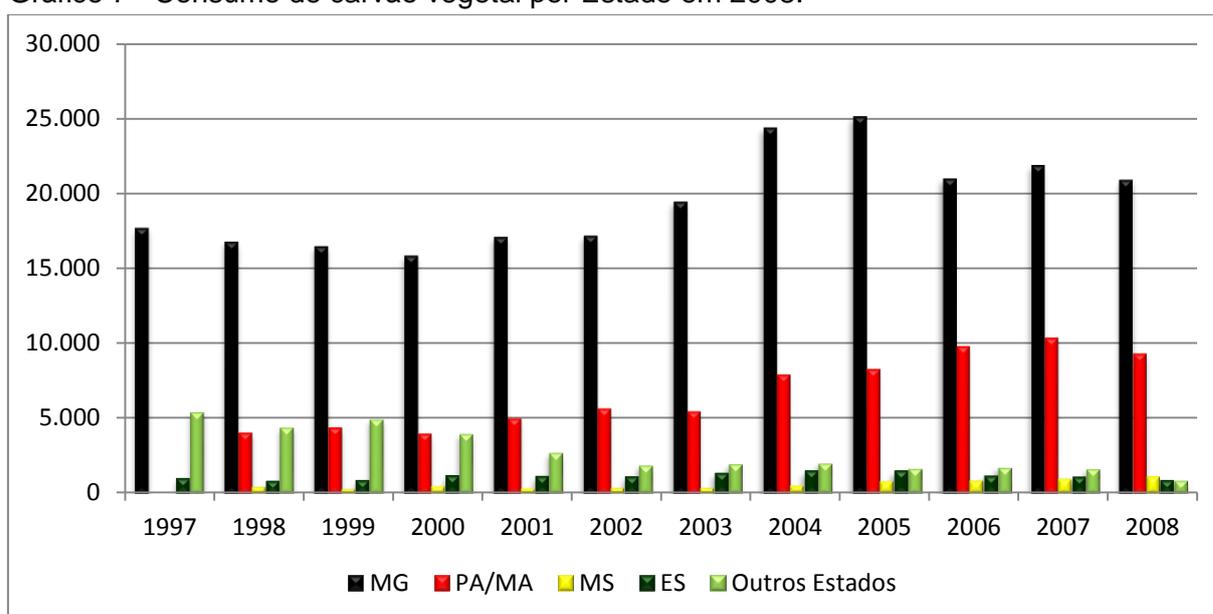
Uma análise mais detalhada, por polo de produção, mostra Minas Gerais como o mais representativo do país em 1997, pois este representava 73,0% de todo o carvão produzido no país. Em 2008, esse mesmo polo foi responsável por 63,5%, ou seja, ao longo do período, houve uma pequena queda na participação nacional. Essa diminuição relativa de participação deve-se ao crescimento do polo de Carajás

(PA e MA), que em 1997, respondia por um consumo de carvão na ordem de 4.050 ton (15,3% do total nacional) e, em 2008, o consumo foi de 9.291 ton (28,8% do total nacional). O crescimento do polo Carajás nesse período foi de 129,41%. Nesse mesmo período, Minas Gerais teve um crescimento de 21,21% e o Brasil, de 39,06% (Gráfico 7).

Uma análise mais detalhada do consumo por estado, mostra que nas quatro regiões houve a elevação do consumo, no entanto não foi possível verificar a origem, se era de mata nativa ou reflorestada. No Estado de Minas Gerais, entre 1997 e 2008 o consumo aumentou 18,14% no período, com oscilações no consumo que vaiaram de queda de 16,46% em 2006 e altas de 25,42% em 2004, em relação ao ano anterior, durante período analisado o polo mineiro passou de um consumo de 17.721 ton em 1997 para 20.935 em 2008, no entanto foi no ano de 2005 que apresentou o maior consumo com 25.158 ton, isso explica a elevada taxa de redução em 2006 quando o consumo foi de 21.017 ton.

Na região de Carajás o consumo aumentou entre 1997 e 2007 na ordem de 155,31%, pois foi justamente nesse último ano que o polo apresentou o maior consumo com 10.340 ton, durante esse período a taxa média de crescimento foi de 11,94% ao ano, esse crescimento foi interrompido de 2007 para 2008 quando o polo apresentou uma redução de 10,15% em seu consumo, passando de 10.340 para 9.291 respectivamente.

Gráfico 7 - Consumo de carvão vegetal por Estado em 2008.



Fonte: SMS, (2010); IBGE, (2010) e pesquisa de campo (2009).

4.5.2 Fornecedores de Carvão

Não há exclusividade no fornecimento de carvão, ou seja, muitos fornecedores produzem carvão para mais de uma empresa. Segundo os relatos dos entrevistados, a exclusividade é impossível de ser controlada, devido à grande pulverização dos produtores e aos diferentes preços pagos pelas siderúrgicas. No Maranhão, existe uma relação de fidelidade entre fornecedores e usinas, isto é, a negociação é feita com os mesmos fornecedores. No Pará, não foi verificada a existência desse tipo de relação, já que, segundo um dos entrevistados, “o produtor do Pará tem medo da fidelidade porque pode diminuir o preço do carvão”.

A tabela 10 mostra a diferença em relação ao número de fornecedores de uma siderúrgica para outra, fato que, não necessariamente, está relacionado a capacidade de produção da usina. Essa diferença é explicada, também, pela opção das empresas por um determinado tipo de relação com os seus fornecedores. Para a maioria das siderúrgicas, o fornecedor que não estiver legalizado é descredenciado.

Comparando-se, por exemplo, a COSIPAR com a SIMASA/PINDARÉ, cujo consumo de carvão é semelhante, verifica-se que o número de fornecedores de cada uma das empresas é distinto. Isso pode ser explicado pela preferência da COSIPAR em trabalhar apenas com poucos fornecedores e que possuam CNPJ, enquanto que a SIMASA/PINDARÉ negocia em sua maioria com produtores registrados pelo CEI e em grande número. O representante da COSIPAR revelou que, até janeiro de 2004, cerca de 130 fornecedores ofereciam carvão para a empresa.

O que observa-se na região, é uma tendência, por parte da maioria guserias em trabalhar apenas com fornecedores que possuam CNPJ como é o caso, por exemplo, da VIENA e da GUSA NORDESTE.

Outra explicação para a opção de ter um número reduzido de fornecedores é a possibilidade de um controle maior das empresas sobre as condições de trabalho nas carvoarias. Por outro lado, aquelas que optaram por negociar com um número maior de fornecedores afirmam que, dessa maneira, inibe-se, ainda mais, a ação do atravessador, uma vez que, uma grande quantidade de pequenos produtores têm a

oportunidade de vender carvão diretamente para a usina. O número de fornecedores de carvão de uma siderúrgica pode variar bastante, como mostra a tabela 10.

Tabela 10 - Número de fornecedores de carvão vegetal na região de Carajás.

SIDERÚRGICA	Número de fornecedores
COSIMA	200
COSIPAR	38
FERGUMAR	75
FERRO GUSA CARAJÁS	00
GUSA NORDESTE	35
IBÉRICA	73
MARGUSA	28
SIDEPAR	20
SIMARA	40
SIMASA/ PINDARÉ	262
TERRA NORTE	30
USIMAR	40
VIENA	130

Fonte: ASICA, (2008).

A maioria dos produtores de carvão são produtores rurais que vivem na zona rural e tem como atividade principal a agropecuária. Entre os produtores de carvão, há também os fazendeiros, que moram na cidade, e os arrendatários de terra. Os arrendatários alugam a terra por um determinado tempo (numa espécie de contrato com o proprietário), produzir o carvão, e entregar posteriormente a terra ao proprietário pronta para ser implantada a cultura desejada. Desse modo a produção de carvão vegetal é feita, na maioria das vezes, para dar uso alternativo ao solo, ou para gerar renda para o produtor.

A produção do carvão vegetal emprega vários trabalhadores em seu processo, que necessitam da renda auferida com a produção do carvão para complementar a renda familiar, ou que não encontram outra atividade no meio rural em que possam trabalhar. Já que, muitas vezes a oferta de trabalho na zona rural é pouca, e faz com que a atividade de carvoejamento seja uma opção para as populações rurais, mesmo sendo uma atividade informal, grande número de trabalhadores optam por essa atividade por ser a única a oferecer emprego.

O impacto social da produção do carvão está ligado aos empregos que a atividade acarreta e às condições de trabalho oferecidas aos trabalhadores. A atividade de carvoejamento é uma atividade passageira a nível local, no entanto, a nível regional perdura por mais de duas décadas, sendo uma atividade importante

por empregar trabalhadores que não tem outra oportunidade de trabalho ou que precisam da renda para o sustento.

4.5.3 Regularização da produção

Os produtores de carvão vegetal podem optar por duas formas de legalização: constituir uma empresa, com CNPJ ou abrir um Cadastro Específico do INSS (CEI). Para cada uma das formas existem vantagens e desvantagens. A primeira opção envolve custos mais elevados, tanto para a abertura quanto para o fechamento da empresa e mais burocracia. Considerando que o tempo de vida de uma carvoaria é de dois anos, abrir uma empresa pode não ser a melhor opção para os produtores. Por outro lado, com CNPJ, é possível garantir todos os direitos trabalhistas e o produtor poder emitir nota fiscal para a empresa. A opção do CEI é menos dispendiosa e mais rápida, podendo ser feita até pela Internet, muitos fornecedores optam pelo CEI devido a essas facilidades. Mas a CEI possui a desvantagem de não permitir que se emita nota fiscal própria, e o trabalhador não tem direito ao abono do PIS (IOS, 2006).

Os produtores de carvão que querem regularizar a situação das carvoarias encontram algumas dificuldades. Uma delas é a falta de documentação de muitos trabalhadores, pois alguns, conforme relatos do sindicato e das empresas, documentos de identificação. Formalizar a contratação desses trabalhadores só é possível em algumas cidades maiores como Marabá e Imperatriz, mas, devido à distância, o custo é alto. Outra dificuldade é a demora em legalizar a propriedade junto ao IBAMA. No Pará, muitos não têm título de propriedade e nem sabem o que é uma escritura, só existe posse da terra.

Ao obter a aprovação do projeto no IBAMA, o produtor recebe as chamadas ATPFs (Autorização de Transporte de Produtos Florestais), correspondente ao volume de carvão que pode ser produzido por aquela determinada carvoaria. Este volume é calculado com base na quantidade de madeira ou de resíduos de serraria disponível. A ATPF é emitida em nome de quem executa o projeto (em alguns casos, a siderúrgica) e somente com esse documento em mãos é que o produtor terá permissão para transportar e vender o carvão para as siderúrgicas. Porém,

verificam-se muitas denúncias de roubo e clonagem de ATPFs na região, o que dificulta ainda mais a regularização do mercado.

4.6 A CRISE DE 2008 PARA O SETOR SIDERÚRGICO.

O segmento siderúrgico, que ainda se recupera dos impactos da crise, e os investimentos no segmento devem ser retomados principalmente para alavancar a produção voltada à exportação, com aumento previsto de 25% na capacidade instalada nos próximos quatro anos (2010-2013). Em decorrência da crise, as empresas investiram 53% a menos em 2009 em relação aos investimentos efetuados no ano anterior (AMS, 2010; SINDIFERPA, 2010).

O segmento de produção de ferro-gusa a carvão vegetal, um dos mais afetados pela crise mundial de 2008, iniciou, no final do primeiro semestre de 2009, um processo ainda lento de recuperação. A siderurgia a carvão vegetal foi beneficiada, em um primeiro momento, pela renúncia fiscal, colocada em prática pelo Governo Federal, em importantes segmentos consumidores de aço. Com a desoneração fiscal, a indústria automobilística retomou as vendas e, em consequência, aumentou a demanda por minério de ferro, ferro-gusa e aço. Outro segmento que contribuiu para uma menor queda na produção de gusa e aço, em especial no primeiro semestre de 2009, foi o de tubos de aço sem costura para atender a cadeia produtiva do petróleo, em expansão. A retomada do segmento não foi maior porque os grandes consumidores de gusa reduziram suas compras dos produtores independentes e procuraram, inicialmente, consumir o gusa estocado (ABRAF 2008, BNDES 2009).

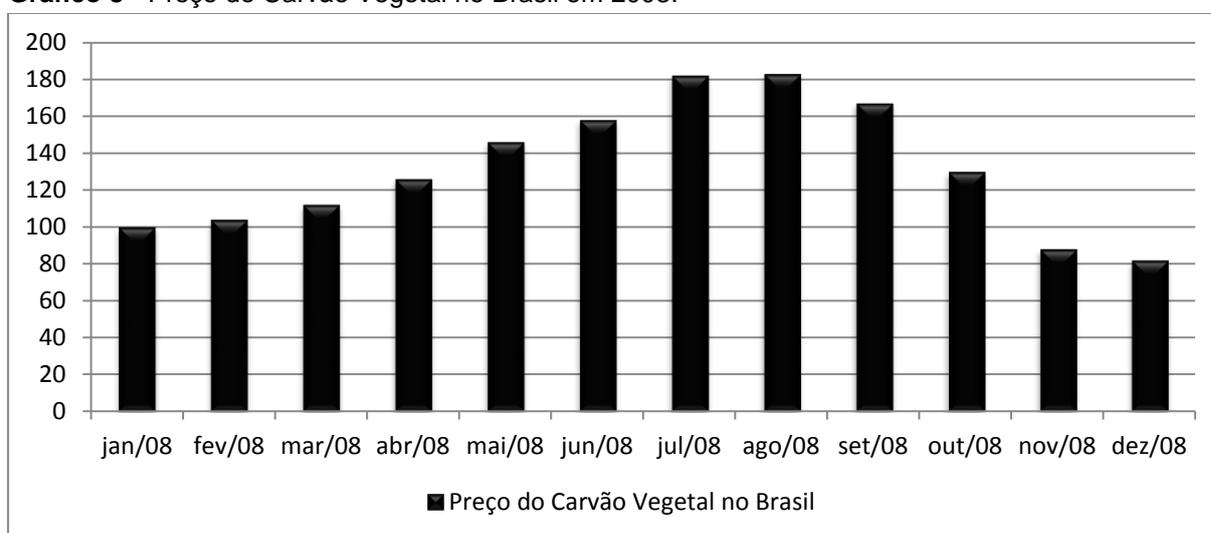
A redução da demanda interna e externa, ocorrida no final de 2008, afetou a produção independente de gusa, em todos os polos guseiros do Brasil (principalmente em Minas Gerais e Carajás – PA e MA, além do Mato Grosso do Sul e Espírito Santo), que caiu 51%, passando de 8,3 milhões de toneladas para 4,3 milhões de toneladas em 2009, segundo dados do Sindifer (2009). A produção em 2008 foi de apenas 28% da capacidade nominal instalada dos 163 fornos da produção independente de gusa existente no Brasil. Do total de fornos apenas 28% deles permaneceram em operação em 2009. Em consequência da redução das atividades do setor – e uma retomada em ritmo ainda lento – ocorreu em 2009 uma

queda expressiva no consumo do carvão vegetal. No Brasil, em 2009, de acordo com a AMS, o consumo de carvão vegetal foi de aproximadamente 22 milhões de m.d.c., inferior em 33,0% ao consumo verificado em 2008. O consumo de carvão de matas nativas no país ficou próximo de 29,8%, contra pouco mais de 70% das matas reflorestadas (A.M.S, 2009).

As exportações de gusa caíram drasticamente no 4º trimestre de 2008, provocando uma das mais intensas crises no setor nacional com graves repercussões nos preços do produto e do carvão vegetal. Durante o primeiro semestre de 2008, os produtores nacionais, animados com os preços cada vez maiores do ferro-gusa, matéria-prima para a fabricação do aço, no mercado internacional, passaram a investir em aumento de produção e a ampliar a contratação de mão-de-obra, inclusive colocando em operação fornos que estavam desativados. Em julho de 2008, o preço da tonelada do produto atingiu o valor recorde de US\$ 850,00. A crise econômica global que eclodiria dois meses depois, alterou completamente a perspectiva dessas empresas com o preço da tonelada atingindo US\$ 350,00 (MOTA, 2009; ABRAF, 2010).

No início de 2009 a tonelada havia caído a US\$ 260,00, menos de 1/3 do preço praticado seis meses antes e com volume reduzido de negócios. Consequentemente, o consumo e os preços do carvão vegetal também sofreram o impacto da crise. Os preços, que em julho atingiram o recorde dos R\$ 183,00/m.d.c., despencaram para R\$ 82,17/m.d.c. em dezembro, decorrente da redução brusca do consumo, conforme ilustrado no gráfico 8.

Gráfico 8 - Preço do Carvão Vegetal no Brasil em 2008.



Fonte: SMS, (2009).

Nos últimos meses de 2008 foram abafados 100 fornos, ou seja, 65% dos 163 existentes no país demonstrando a gravidade da crise que afetou o segmento siderúrgico. Foram demitidos cerca de 4.000 trabalhadores do setor guseiro e decretadas férias coletivas sob o risco de novas demissões.

Em Minas Gerais, responsável pela produção de 70% do ferro-gusa nacional, a crise atingiu o setor siderúrgico a carvão vegetal de forma intensa. De um total de 108 fornos apenas 20% estavam funcionando, e em escala reduzida ao final do ano de 2008, algo sem precedentes, de acordo com o Sindicato da Indústria do Ferro em Minas Gerais (SINDIFER, 2010). A situação também se tornou grave nos demais produtores como Pará, Maranhão, Espírito Santo e Mato Grosso do Sul.

Desde que os efeitos da crise mundial começaram a afetar o mercado global, no final de 2008, os investimentos no Brasil, que ocorriam em uma escala crescente desde 1982, promovendo expansão econômica, sofreram uma interrupção brusca, provocando o adiamento de decisões estratégicas por parte dos órgãos públicos e do setor privado (ABRAF, 2009; MOTA, 2009).

Passada a pior fase da crise, os investimentos começaram a ser retomados a partir do segundo semestre de 2009. O crédito foi restabelecido, muito mais regulado e menos alavancado, e com a presença do Estado. A aplicação de políticas econômicas conjunturais, como a manutenção da taxa básica de juros, e a implementação do programa do governo que promove a construção de casas populares, auxiliaram a retomada de desempenho da economia (ABRAF, 2010).

A continuidade do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC) retomou políticas de recuperação e ampliação da infraestrutura no país. O período pós-crise, iniciado no segundo semestre de 2009, foi marcado por políticas públicas de caráter estrutural, com investimentos públicos mais voltados aos setores de energia, gás e petróleo (exploração da camada pré-sal), e logística. Os investimentos em infraestrutura são caracterizados como mais robustos, pois trazem retornos em longo prazo, contendo decisões e estratégias que ultrapassam a escala temporal da crise (ABRAF, 2010).

Assim, estima-se que a indústria brasileira, como um todo, será beneficiada, pelos investimentos em infraestrutura, visto que estes são de vital relevância para o funcionamento da economia, dados os efeitos benéficos em todas as cadeias produtivas. Segundo estudo publicado pelo BNDES (2009), os investimentos em

infraestrutura chegarão à ordem de R\$ 274 bilhões entre 2010-2013, enquanto que no período de 2005-2008 os investimentos realizados, no Brasil foram de R\$ 199 bilhões.

Os dados gerais apontam para uma taxa de crescimento acumulada de 37,3% dos investimentos em infraestrutura, o que significa um crescimento real de 6,5% ao ano no período 2010-2013. Segundo esse mapeamento realizado pelo BNDES (2009), que traz a perspectiva dos investimentos para o período 2010 – 2013 é a previsão de que este será um período de recuperação econômica.

De acordo com a Associação das Siderúrgicas de Ferro-gusa do Brasil (ASIBRAS) - que representa empresas e sindicatos e diferentes Estados - o Brasil é o único país a produzir ferro-gusa a partir do carvão vegetal, e mesmo com o agravamento da crise, não deve abrir mão deste processo de fabricação. Segundo essa entidade, a meta de suas associadas é que as mesmas deixem de consumir madeira originária de florestas nativas dentro de um prazo máximo de 10 anos.

As guseiras instaladas em Marabá e Açailândia desde agosto de 2009 tiveram suas atividades produtivas suspensas, o funcionamento ocorre apenas na parte administrativa. No entanto a previsão de seus representantes é que elas voltem a operar no segundo semestre de 2011. Uma das poucas que não paralisou a produção foi a Ferro-gusa Carajás (que pertence a Vale) e a COSIPAR. Segundo seu representante, a empresa conseguiu passar pelas crises sem grandes prejuízos, devido à política que adotou há oito anos, em fazer contratos de longo prazo com uma empresa nos EUA compradora de ferro-gusa.

5 PROJETOS DE REFLORESTAMENTO

5.1 O PROCESSO DE REFLORESTAMENTO NO PARÁ E MARANHÃO.

O regime militar (1964-1985) optou por um modelo de desenvolvimento que tinha o crescimento econômico como principal objetivo. Para que esses objetivos fossem alcançados, era preciso estimular alguns setores da economia, em especial, aqueles ligados à indústria de transformação e de bens intermediários (CALIXTO; RIBEIRO, 2006). Desse modo, na época, houve o fortalecimento do setor siderúrgico; pois o mesmo era fornecedor de matéria-prima para indústrias de bens de consumo duráveis (GREMAUD, 2010).

O Governo Federal, por meio da SUDAM, BASA e Finor, ofereceu uma série de incentivos fiscais e financeiros para o desenvolvimento econômico da Amazônia. O grande receptor desses recursos foi o Programa Grande Carajás (PGC) criado em 1980, que por intermédio da Sudam e Finor, recebeu a maioria dos recursos financeiros e fiscais destinados a região (Monteiro, 1998).

Segundo Fearnside (1988) e Margulis (1990) a possibilidade de suprimento do carvão vegetal ser produzido por florestas plantadas ou manejo florestal, constava no projeto inicial do PGC, pois representava o principal controlador da margem de lucro das produtoras independentes de ferro-gusa.

Segundo dados do Sindifer (2008), dos 15 produtores de ferro-gusa, 7 estão no Maranhão e 8 no Pará, contando com 38 fornos (19 em cada Estado). A capacidade instalada de produção de 187 mil ton./mês no Maranhão e 219 mil ton./mês no Pará, totalizando 4.872 milhões t/ano. A produção de gusa evoluiu de aproximadas 280 mil toneladas, em 1989, para mais de 3,3 milhões de toneladas em 2006, acumulando pouco mais de 25 Mct (SINDIFER, 2007).

Para alimentar a produção em torno de 3Mt, como a dos últimos anos, a partir de carvão originado de eucalipto, seria necessário o corte anual de 105 mil ha, obtendo-se 25 toneladas de carvão por ha. Para tanto, exige-se uma área reflorestada de 800 mil ha, dada a produção aos 6 ou 7 anos, com ciclos de 3 cortes (HOMMA et al., 2006). No entanto, segundo dados da ABRAF (2008), em 2007, todo o Estado do Pará dispunha de 126.288 ha de plantações de eucalipto.

Passadas mais de duas décadas do início de discussão sobre a necessidade de criar um programa de reflorestamento. As siderúrgicas da região de Carajás

estão implantando projetos de reflorestamento com o objetivo de se tornarem autossuficientes na produção de carvão vegetal. Até o momento, a única que já alcançou a autossuficiência é a FERRO-GUSA CARAJAS, com 11 unidades produtoras de carvão (ou redutor) no Maranhão, gerenciadas por cinco empresas contratadas e gerando cerca de 1.200 empregos nessa atividade (SINDIFERPA, 2008).

Desde a implantação das guseiras na região de Carajás o fornecimento de carvão vegetal é discutido. O projeto original previa uma área destinada ao reflorestamento, no entanto não avançou-se nessa questão devido a grande quantidade de madeira existente na região. Por possuir grandes áreas de florestas nativas próximas as guserias, o Pará durante muito tempo, não teve a preocupação de buscar alternativas para o possível esgotamento dos recursos madeireiros, pois utilizavam o carvão produzidos com sobras de serrarias. No maranhão durante a fase inicial do projeto a lógica foi à mesma adotada no Pará; no entanto o esgotamento das florestas nativas ocorreu com uma velocidade maior, se comparada com o estado vizinho. Esse esgotamento alertou as empresas da região para a futura escassez do carvão, na busca para solucionar esse problema implantaram as alternativas adotadas pelas guserias de Minas Gerais em décadas anteriores, formar uma base florestal com eucalipto próxima as usinas produtoras de ferro-gusa.

Segundo os dados apresentados na tabela 11, verifica-se que a implantação de projetos de reflorestamento é relativamente recente, visto que apenas cinco empresas têm alguma produção própria de carvão como parte da alimentação dos seus autos-fornos. Mas pelas metas estipuladas para alcançar a autossuficiência, percebe-se que o reflorestamento é uma tendência irreversível na região. Além disso, segundo os entrevistados, a produção de carvão nas propriedades das empresas permite melhor supervisão sobre as condições de trabalho dos funcionários nas carvoarias, localizadas nas suas próprias terras.

Tabela 11 - Quantidade de área disponível para o reflorestamento em 2005 e 2009 na região de Carajás.

	2005		2009	
	Área adquirida para plantio (em ha)	Área plantada (em ha)	Área adquirida para plantio (em ha)	Área plantada (em ha)
COSIMA	17.500	5.000	20.530	9.677
COSIPAR	32.000	4.000	40.934	11.182
FERGUMAR	10.000	6.000	18.595	9.619
F.G. C	75.000	32.000	75.000	32.000
GUSA NORDESTE	27.000	10.000	29.890	21.734
IBÉRICA	4.800	4.800	32.573	12.032
MARGUSA	6.000	600	15.725	3.229
SIDEPAR	21.000	0	37.419	8.315
SIMASA	-	-	16.949	10.455
PINDARÉ	-	-	31.075	19.344
TERRA NORTE	3.700	1.113	9.984	1.500
VIENA	52.000	20.000	47.299	29.242
TOTAL	249.000	83.153	375.973	168.329

Fonte ABRAF, (2006) e Pesquisa de campo (2009).

O processo de reflorestamento nos Estados do Maranhão e Pará ganhou força após 2005, mas principalmente com a reforma do código florestal em 2007. Segundo o portal Amozônia.org (2008), o reflorestamento tem uma taxa de retorno médio de 20% do investimento, dependendo da espécie de árvore que for plantada. A área reflorestada no Pará, segundo dados da ABRAF (2009) corresponde a 139.720 mil hectares de florestas plantadas, sendo que o projeto Jari responde por 80 mil hectares, principalmente com o eucalipto plantado, no entanto essa plantação é destinada a outras finalidades que não a produção de carvão.

O foco principal é a região produtora de ferro-gusa, com destaque para a região de Marabá e Açailândia. Outra ressalva a ser feita é com relação aos dados

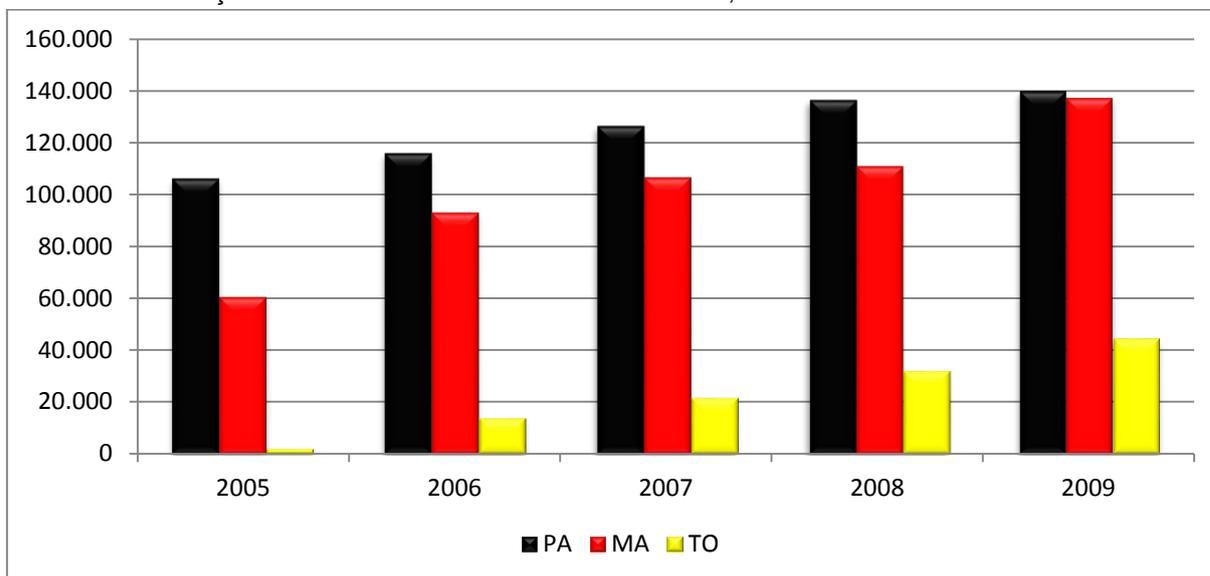
de produção de ferro-gusa e carvão em nível de Brasil, pois algumas fontes de dados agrupam os dados de produção do Pará e Maranhão em uma única variável, agregando os dados para o polo Carajás. Sempre que possível foi feita a desagregação e transformando os dados para os seus respectivos Estados, com algumas variáveis isso foi possível devido à realização de uma pesquisa de campo. Em outros casos não foi possível devido à falta de dados mais específicos.

5.1.1 Evolução no reflorestamento na região de Carajás

Para o crescimento de o setor siderúrgico continuar de forma duradoura, observa-se a necessidade de aumento nos projetos de reflorestamento, em especial a plantação de eucalipto. Entretanto, o ritmo de plantio anual tem sido insuficiente para suprir as necessidades das empresas siderúrgicas, o que aumenta o déficit florestal: o Brasil planta 250.000 ha de madeira, mas consome 400.000 ha por ano (ABRAF, 2008).

Os dados do gráfico 9 mostram a evolução do reflorestamento nos Estados do Maranhão, Pará e Tocantins no período de 2005 a 2009. Nesse período analisado, o Pará teve um crescimento de médio de 7,18% ao ano e de 31,77% de 2005 para 2009, passando de 106.033 ha para 139.720 ha, respectivamente nos anos mencionados. O Maranhão apresentou crescimento de 2005 para 2009 de 126,13%, apresentando uma média anual de 23,93% de crescimento, quando passa dos 60.745 ha em 2005 para os 137.360 ha em 2009, esse crescimento está concentrado no município da Açailândia. Em relação ao Estado de Tocantins foi o obteve o maior crescimento percentual de 2005 para 2009 com 1.986,16% passando de 2.124 hectares para 44.310, mas é o Estado do Maranhão que apresenta a maior área reflorestada com 137.720 hectares destinados a produção de carvão vegetal.

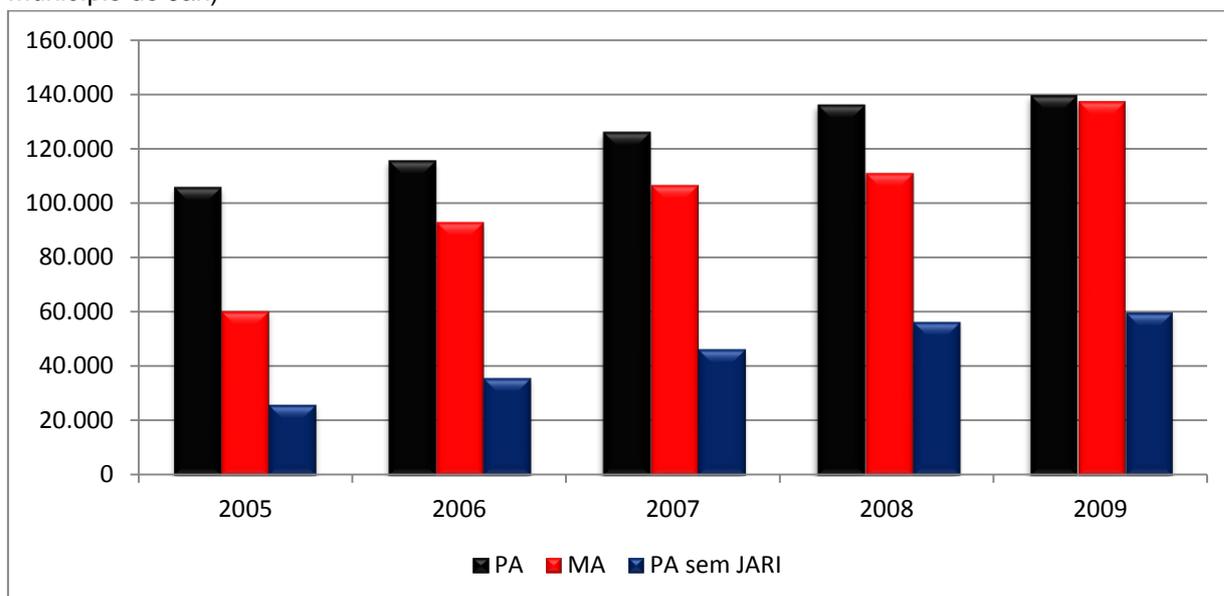
O Estado do Pará apresenta a maior área de reflorestamento entre os três estados analisados, porém nem todo esse reflorestamento está destinado à produção de carvão vegetal, no Estado encontra um projeto de reflorestamento localizado no município do Jari (já na divisa com o Estado do Amapá) destinado a outras finalidades. Tendo em vista esse fato foi preciso excluir a quantidade reflorestada que esse município representa na composição de florestas plantadas no Estado.

Gráfico 9 - Evolução do reflorestamento nos Estados do MA, PA e TO.

Fonte: ABRAF, (2009).

Após a exclusão da área do Jari, as taxas de crescimento e plantio se alteram para o Estado do Pará. As florestas paraense destinadas à produção de carvão vegetal obteve um crescimento de 129,40%, pois em 2005 possuía 26.033 ha plantados e em 2009 a quantidade plantada atingiu 59.720 ha. A taxa média de crescimento nesse período foi de 23,63% e o maior crescimento registrado está entre os anos de 2006 e 2007 com 37,54% e 29,27% respectivamente, já para o período de 2008/ 2009 o crescimento foi de 6,09% reflexo da crise financeira ocorrida em meados de 2008. Assim sem o Jari os dados para o reflorestamento nos Estados do Pará e Maranhão se aproximaram mais da realidade, conforme mostra o gráfico 10.

Gráfico 10 - Diferença na evolução do reflorestamento no Estado do MA e PA (com e sem o município do Jari)

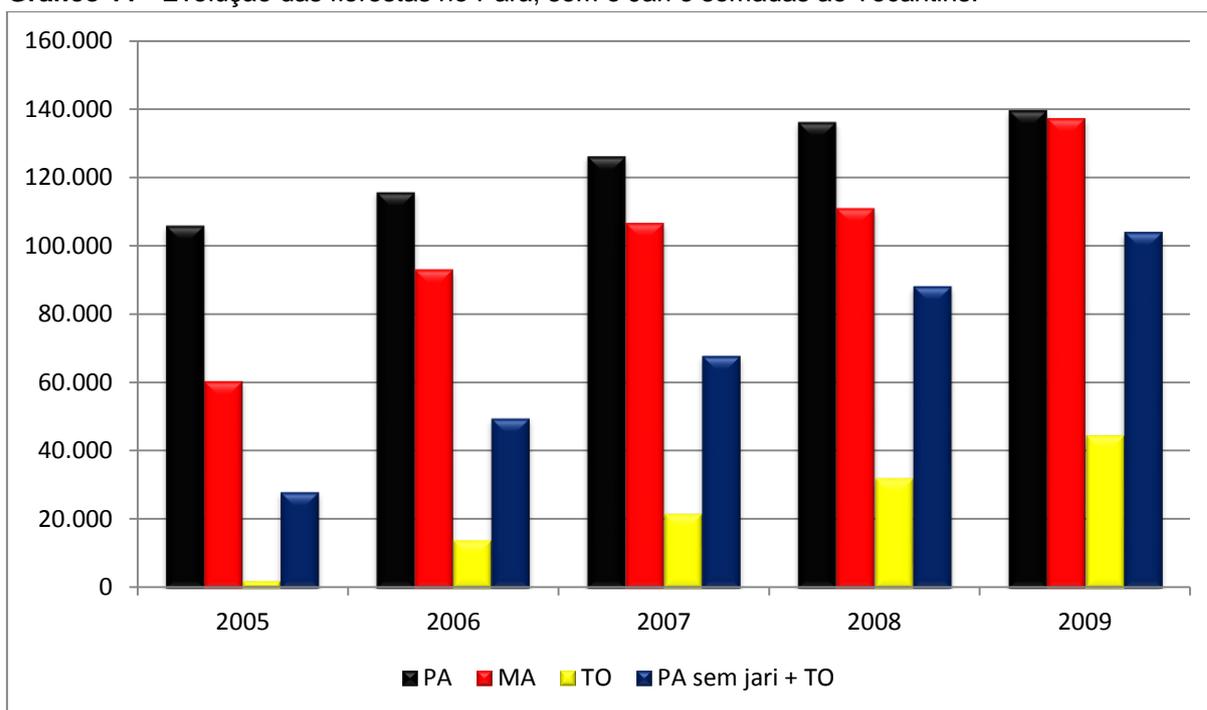


Fonte: ABRAF, (2009).

A exclusão do Jari demonstrou a diferença de aproximadamente 80.000 ha de florestas a mais para o Estado maranhense, fato esse que reflete nos preços que a indústria siderúrgica paga pelo carvão vegetal, uma vez que o carvão de mata reflorestada é produzido de forma legal e atendendo as normas e legislação vigente. Uma solução que as empresas localizadas no Pará têm adotado é formar as florestas no Estado do Tocantins devido à legislação ambiental diferente do Pará. As florestas plantadas nos Estados do Pará e Tocantins estão destinadas a suprir a demanda das empresas localizadas em Marabá, enquanto as florestas localizadas no Maranhão estão destinadas a suprir a demanda das empresas instaladas principalmente em Açailândia.

Com a introdução das florestas do Estado do Tocantins e somadas a existentes no Pará os dados apresentam que em 2005 esses dois estados possuíam juntos 28.157 ha, esse número elevou-se para 104.030 ha em 2009 correspondendo a um crescimento de 269,46%, destaque para o período 2005/2006 quando apresentou o crescimento de 76,54%. Assim esses dois estados apresentam juntos uma média de crescimento de 40,25% ao ano durante o período de 2005 a 2009.

Assim o gráfico 11 mostra como está a posição das florestas se somadas as existentes no Pará e Tocantins em relação ao Maranhão.

Gráfico 11 - Evolução das florestas no Pará, sem o Jari e somadas ao Tocantins.

Fonte: ABRAF, (2009).

Segundo dados levantados em pesquisa de campo realizada em agosto de 2009, foi constatado que para atingir a autossuficiência as empresas instaladas em Marabá necessitavam de 193.041 ha de florestas plantadas com eucalipto, e foi constatado que as mesmas possuíam apenas 59.720 ha, ou seja, 30,93% do total necessário para atingir a autossuficiência energética e um déficit florestal na ordem de 142.283 ha. A previsão que se atinja a autossuficiência energética somente em 2017, e para que isso ocorra é preciso uma média de plantio 20.326 ha por ano.

No caso de Açailândia a situação é um pouco melhor, as empresas instaladas nesse município possuem uma área plantada de 137.360 ha de um total de 180.063 necessários para a autossuficiência, possuem em conjunto mais de 76% do total de florestas necessárias para atingir a sua autossuficiência. Com a previsão para atingir 100% das florestas necessárias para a produção de carvão vegetal em 2017 é necessário uma média de plantio anual de 6.100 ha por ano.

Desde o início da implantação do programa havia a preocupação de não repetir os mesmos erros ocorridos em Minas Gerais, como apontou Margulis (1990, p. 14), ao revelar as palavras do então presidente da Docegeo, uma consciência de que a combinação de mineração e siderurgia em zonas florestais é muito arriscada: “nós temos que evitar o que aconteceu em Minas Gerais. Somente quando toda a

floresta em regiões de minério ter sido cortada é que o reflorestamento iniciou (...). O que parece ter faltado à região de Carajás não foram diagnósticos ou prognósticos, mas ações políticas voltadas para a efetiva proteção ambiental da região.

5.1.2 A viabilidade do reflorestamento no Maranhão.

As iniciativas públicas e privadas estão promovendo, mecanismos para a atração de investimentos em plantios florestais, e em consequência estimulando novos empreendimentos no Maranhão.

Por meio de uma parceria do governo do Estado com o Programa Nacional de Florestas (PNF) do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), foi desenvolvido o Programa de Desenvolvimento Florestal do Vale do Parnaíba (PDFLOR). O plano objetiva utilizar as condições naturais da vegetação local (cerrado, caatinga e formações naturais de transição), juntamente com a infraestrutura do Estado, para promover o desenvolvimento florestal estruturado, que mantenha a harmonia com a biodiversidade natural local, preservando-a e recuperando-a, ao lançar na região as atividades de silvicultura e manejo de florestas plantadas.

Além disso, objetiva transformar o Estado em uma potencial fonte de suprimento ao setor industrial de base florestal, atraindo investimentos e empreendimentos industriais e florestais, através da instalação de “empresas âncora” que promovam o desenvolvimento estadual (ABRAF, 2007).

Desde então, o Maranhão vem se abrindo aos negócios agroflorestais, sendo que a primeira empresa âncora do programa está sendo estabelecida no Estado. Uma empresa associada da ABRAF e pertencente ao ramo de celulose e papel têm realizado estudos de impactos a fim de concretizar seu plano anunciado de instalar a sua primeira planta de celulose no Estado (ABRAF, 2008).

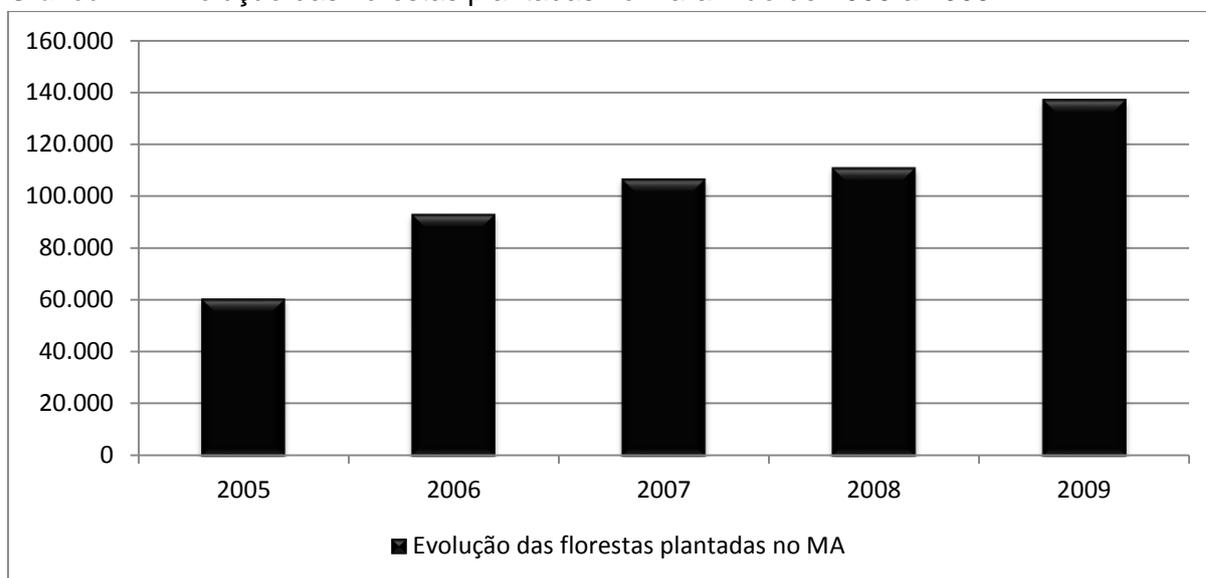
O empreendimento abrangerá o plantio estimado, em uma primeira fase, de 130 mil ha de florestas de eucalipto, além das áreas de preservação permanente, reserva legal e conservação adicional (exigidas pelo código florestal), bem como áreas destinadas à implantação de infraestrutura. O projeto florestal associado a

estes empreendimentos encontra-se em processo de implantação através da formação dos maciços florestais necessários ao suprimento industrial a médio e longo prazo (VALE, 2006).

Esse projeto de reflorestamento da empresa de celulose foi repassado para a Cia Vale em 2008, que irá utilizar a área reflorestada para a produção de carvão vegetal afim de, suprir a demanda por esse tipo de produto. Essa demanda pela Cia fica mais evidente após a conclusão das obras de instalação de uma siderúrgica do grupo localizada no Estado vizinho do Pará.

Segundo dados do IBGE (2009) o município de Açailândia vem se destacando na produção de carvão vegetal no Brasil, com 132 172 toneladas de carvão o que corresponde a 3,3% do total nacional. O município ocupa o 5º lugar entre os maiores produtores de carvão originados de mata reflorestada no Brasil. Atualmente a região de Açailândia possui uma área plantada de 137.360 ha de florestas plantadas para a produção de carvão vegetal. O gráfico 12 mostra a evolução ao longo dos últimos cinco anos do processo de reflorestamento na região.

Gráfico 12 - Evolução das florestas plantadas no Maranhão de 2005 a 2009.



Fonte: ABRAF, (2009).

5.1.2.1 Instituto Carvão Cidadão

Nos últimos anos, com a intensificação do controle nas fazendas pelo Grupo Especial de Fiscalização Móvel, as empresas siderúrgicas da região foram acusadas pelo Ministério Público Federal de se beneficiarem da escravidão para produzir o ferro-gusa. Muitas delas tiveram que pagar quantias elevadas em indenizações para os trabalhadores que produzem o carvão.

Em 1999, visando adequar o trabalho desenvolvido nas carvoarias, as siderúrgicas do Estado do Maranhão firmaram um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) junto ao Ministério Público do Trabalho (MPT) e Procuradoria Regional do Trabalho da 16ª Região envolvendo, também empreiteiro e fornecedores.

Em 2004, o Instituto Observatório Social publicou uma matéria investigativa sobre o trabalho escravo no Brasil, que colocava em discussão a responsabilidade social das empresas siderúrgicas que empregavam tecnologias avançadas em suas unidades produtivas, porém, não criavam mecanismos eficazes de monitoramento das condições de trabalho na sua cadeia produtiva.

Dentre os fatores que contribuíram para melhoria as condições de trabalho, destacam-se:

a) A assinatura da Carta-Compromisso pelo fim do trabalho escravo na produção de carvão vegetal e pela dignificação, formalização e modernização do trabalho na cadeia produtiva do ferro-gusa, em 2004. A carta foi assinada pela Associação das Siderúrgicas de Carajás (ASICA), Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social, Instituto Observatório Social (IOS), Confederação Nacional dos Metalúrgicos (CNM) e Instituto Carvão Cidadão;

b) A criação do Instituto Carvão Cidadão (ICC), uma entidade não governamental, com sede na cidade de Imperatriz (MA), que visa “orientar, auxiliar, fiscalizar todas as atividades relacionadas com a cadeia produtiva do carvão vegetal, inclusive o fornecimento às siderúrgicas dos Estados do Maranhão, Pará e Tocantins como seus beneficiários finais, com vistas ao cumprimento da legislação trabalhista e demais normas de proteção à segurança e à saúde do trabalhador e à preservação do ambiente de trabalho” (Instituto Carvão Cidadão, Estatuto Social);

c) A intensificação da fiscalização pelo Grupo Móvel, em conjunto com a Procuradoria Geral do Trabalho e a Polícia Federal.

Há uma nítida diferença entre o envolvimento das siderúrgicas do Maranhão e as do Pará nas ações de combate ao trabalho escravo na região. Esta diferença pode ser constatada pela melhor situação encontrada nas carvoarias que produzem para as siderúrgicas do Maranhão e pelo reconhecimento dessas empresas de que ainda se tem muito a fazer (I.O.S. 2005).

5.1.3 As condições para o reflorestamento no Pará.

O carvão vegetal é utilizado como fonte de energia térmica e redutora para produzir ferro metálico a partir do minério de ferro desde o início da indústria do aço. Como não há enxofre em sua composição, o carvão vegetal melhora a qualidade do ferro-gusa e do aço produzido aumentando conseqüentemente o preço final do produto. Em 2005, foram produzidas 11,4 milhões de toneladas de ferro-gusa utilizando carvão vegetal (S.M.S, 2006)

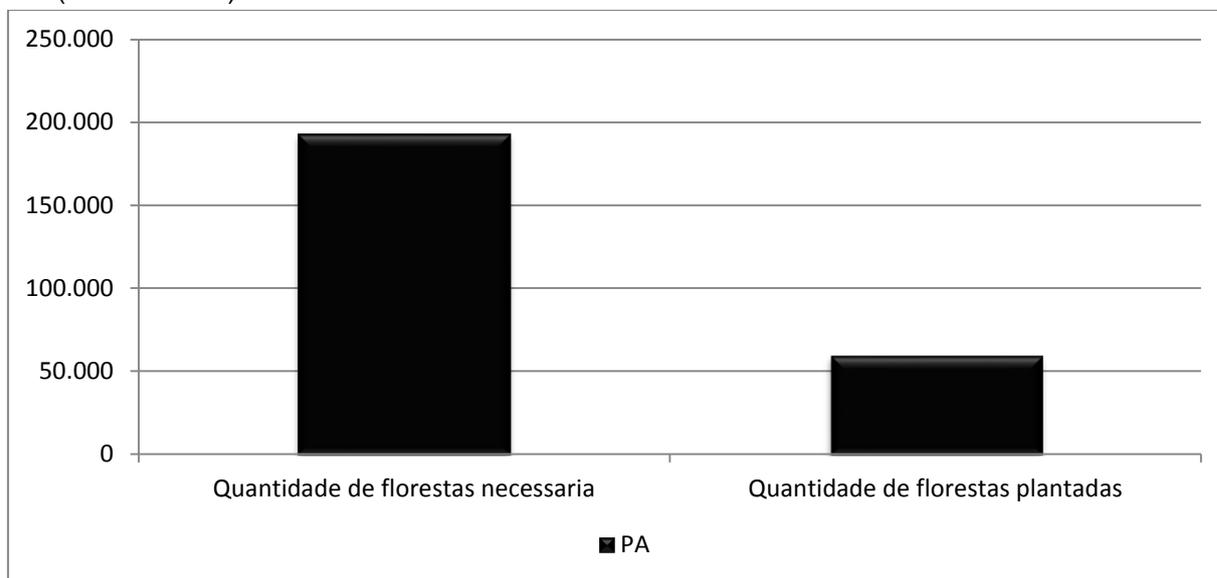
O preço do carvão vegetal de origem nativa produzido de forma ilegal varia entre 10% e 12% do preço do carvão vegetal produzido a partir de florestas plantadas, desta forma o uso de carvão vegetal torna-se economicamente competitivo, principalmente considerando os últimos aumentos de preços do coque e do carvão vegetal puxado pelo aumento da demanda mundial por ferro (IPEA, 2010).

Ao longo da ferrovia entre o polo de Carajás e o porto de Itaqui, no Estado do Pará, os fornos de Carajás operam há 20 anos e o carvão vegetal é proveniente da grande disponibilidade de madeira na região e de resíduos de madeira da indústria madeireira. A produção cresce à taxa de 15,4% ao ano e atualmente é responsável por 9,5% da produção nacional de ferro-gusa (SINDIFER, 2007). A indústria de ferro-gusa no Maranhão e Pará cresceu fortemente nos últimos anos devido à proximidade com as minas de minério de ferro em Carajás, Estado do Pará.

No Estado do Pará, segundo dados da ABRAF (2009) existem 139.720 ha plantados de eucalipto. No entanto é preciso desconsiderar uma área importante do Estado, incluso o projeto Jari que conta atualmente com mais de 80.000 ha plantados. Segundo dados levantados em pesquisa de campo realizada em agosto de 2009, foi constatado que para atingir a autossuficiência as empresas instaladas

em Marabá necessitavam de 193.041 ha de florestas plantadas com eucalipto, quando as mesmas possuíam apenas 59.720 ha.

Gráfico 13 - Diferença entre a quantidade necessária de florestas e quantidade existente no PA (em hectares)



Fonte: ABRAF, (2009)

Parte das siderúrgicas compra carvão vegetal de terceiros ou fazem contratos de suprimento com carvoarias instaladas em áreas desmatadas. A demanda anual de lenha para ser convertida em carvão vegetal que supre o polo siderúrgico de Carajás é estimada em 25 milhões de metros cúbicos, provocando o desmatamento de 20 mil hectares todos os anos. Para efeito de comparação, segundo Coelho (2000), em 75 polos madeireiros de 9 Estados da Amazônia, são processados 28 milhões de metros cúbicos de madeira, ou seja, praticamente a mesma quantidade de madeira utilizada na produção de carvão vegetal que alimenta o polo de Carajás. Segundo Monteiro (2005), parte da madeira para a produção de carvão vegetal vem da expansão agrícola, parte de resíduos de serrarias, parte de exploração legal e sustentável de toras de madeira e parte de exploração ilegal. A expansão agrícola aliada a pecuária é uma dos principais instrumentos do desmatamento na região amazônica, em seguida vem a indústria madeireira. O carvão produzido para abastecer as guseiras, em parte é oriundo desses processos de derrubada da mata.

Um grande problema enfrentado pelas empresas instaladas em Marabá é a legislação vigente que prevê uma reserva legal de 80% do tamanho total das

propriedades na região amazônica, o que leva as empresas buscarem outros lugares para a formação de florestas. Esse fato se reflete na quantidade necessária de mata reflorestada necessária para a produção de carvão vegetal e a quantidade existente.

5.1.3.1 Fundo Florestal Carajás

As florestas plantadas surgem como alternativas energéticas que reduzem o consumo de carvão vegetal, acordos e parcerias pela regularização trabalhista de fornecedores do setor e um conjunto de medidas que, no horizonte de médio prazo, garantam base florestal sustentável para o setor siderúrgico do Pará. Esse é o caminho que as empresas que integram o Polo Siderúrgico de Marabá estão seguindo.

[Sabemos da necessidade da autossuficiência, e buscamos meios de implantar florestas economicamente viáveis e estabelecer acordos em função da legislação em vigor, bem como alternativas tecnológicas para a sustentabilidade]. Afonso Albuquerque, presidente do Sindicato das Indústrias Produtoras de Ferro-Gusa do Pará (Sindiferpa).

Para isso, os investimentos em reflorestamento foram intensificados pelas dez siderúrgicas que operam na região. As florestas plantadas no Pará e Estados vizinhos como o Tocantins e o Maranhão, devem triplicar e alcançar mais de 200 mil hectares até 2015 (SINDIFERPA, 2008). Com a participação do Fundo Florestal de Carajás (FFC), criado em 2006 pela Associação das Siderúrgicas do Polo Carajás (Asica), esse número pode chegar a 400 mil hectares de novas florestas. O FFC é uma espécie de poupança verde: para cada tonelada de ferro-gusa exportada, as siderúrgicas depositam três dólares para financiar projetos de reflorestamento. Com o FFC, se pretende atender a demanda de carvão vegetal nos altos fornos das empresas instaladas ao longo da ferrovia Carajás, incluídos aí empresas do Pará e Maranhão.

O FCC possui uma meta de plantar sessenta mil hectares de florestas. Além de procurar alternativas energéticas que reduzem o consumo de carvão vegetal nos fornos que produzem ferro-gusa. “Sabemos da necessidade da autossuficiência, e buscamos meios de implantar florestas economicamente viáveis e estabelecer

acordos em função da legislação em vigor, bem como alternativas tecnológicas para a sustentabilidade”, resume Afonso Albuquerque, presidente do Sindicato das Indústrias Produtoras de Ferro-Gusa do Pará (Sindiferpa).

O Polo Siderúrgico de Marabá investe no crescente plantio de eucalipto para garantir o carvão vegetal aos autos-fornos. Já são quase 60 mil hectares de florestas plantadas, uma área que deve triplicar até 2015, quando as empresas deverão chegar a 203 mil hectares e à auto sustentabilidade na produção. Aníbal Teixeira, presidente do Instituto JK e um dos maiores defensores das florestas plantadas no Brasil, diz que o eucalipto, muitas vezes criticado por não ser nativo da Amazônia, é uma espécie tão “estrangeira” quanto às culturas de “café, arroz, milho, soja, cana de açúcar, manga e tomate, só para citar alguns”. Ele acrescenta que as plantações de eucalipto ocupam hoje cerca de 0,65% do território brasileiro, “mas garantem uma redução da pressão sobre as matas nativas de 60%” (Polo Carajás, 2008).

A expectativa das empresas do setor é que a implantação do Distrito Florestal de Carajás, proposto pelo governo federal, seja mais uma ferramenta a favor da sustentabilidade do setor.

[A palavra de ordem é preservar, e o setor não poderia ser contrário a essa necessidade. O carvão vegetal é insumo para a produção do ferro-gusa, e dessa forma se faz necessário viabilizar urgentemente a implantação do Distrito Florestal de Carajás, com legislação específica visando à auto sustentabilidade do setor] Sr Afonso Albuquerque Presidente do Sindiferpa.

A vontade das empresas de tornar a atividade siderúrgica autossuficiente é apenas um dos pesos da balança, aponta Afonso Albuquerque. Há um extenso conjunto de questões estruturantes que dependem de soluções dos agentes públicos, como a falta de regularização fundiária na região, o que dificulta a aquisição de terras em condições legais para implantar projetos de manejo florestal. Ele diz que outra dificuldade é a reserva legal no Pará, que determina a preservação de 80% da área e permite a utilização de apenas 20% em plantios com fins de produção de carvão vegetal. A revisão desses percentuais das áreas de reserva legal é uma expectativa do setor. A legislação atual inviabiliza economicamente qualquer investimento que se faça em reflorestamento. Assim, as empresas acabam sendo forçadas a sair do Estado do Pará para instalar seus maciços florestais em outros Estados, onde a reserva legal tem percentuais mais coerentes, esse

deslocamento se direciona principalmente para os Estados do Tocantins, Maranhão e até ao Piauí.

O reconhecimento da origem legal das fontes de insumos identificadas por entidades de pesquisa e a criação de leis específicas para o aproveitamento de resíduos florestais de áreas alteradas dos assentamentos também são necessários, para que o abastecimento de carvão vegetal para as siderúrgicas seja viabilizado.

O Fundo Florestal Carajás (FFC), foi lançado em 2007, com o objetivo de tornar as empresas participantes autossuficientes em carvão vegetal. Pela regra do FFC, a cada tonelada de ferro-gusa exportada, US\$ 3 serão investidos, estimando um ganho mensal de US\$ 1,5 milhão (SINDIFERPA, 2007). A partir daí, a empresa interessada envia um projeto florestal para análise no Comitê de Fiscalização, solicitando enquadramento para futuro recebimento financeiro. Se o projeto for considerado elegível, 60 dias após o plantio, a Empresa poderá requisitar a liberação dos recursos.

O fundo florestal Carajás é formado por nove empresas, pretendem reflorestar 24 mil hectares a cada ano, considerando o custo de US\$ 700 para cada hectare reflorestado (MOTA, 2009). Em oito anos, aproximadamente, a associação espera ter uma área de 250 mil hectares de reflorestamento. Segundo informações das empresas produtoras, o custo médio de uma área (fazenda) própria para o reflorestamento varia de R\$ 300,00 a R\$ 4.000,00 por hectare, dependendo de fatores como a região, o clima, a topografia, o índice pluviométrico, etc. Contabilizando gastos com pessoal, preparação de terra, plantio, manutenção e corte, este preço pode variar de R\$ 5 mil a R\$ 15 mil reais por hectare, dependendo de fatores como localização e tecnologia implementada (I.O.S, 2005).

Além do custo elevado da terra, os entrevistados declararam que o maior problema para a implantação de um projeto de reflorestamento é a dificuldade de aprovação junto ao IBAMA. O tempo médio de aprovação verificado nas siderúrgicas chega a três anos. Na opinião dos representantes das empresas, “não é que o órgão esteja errado, mas a burocracia deles é muito grande” algumas empresas decidiram iniciar o plantio independente da autorização do IBAMA.

O Fundo Florestal Carajás, funcionou até fins de 2008, quando as empresas produtoras de ferro-gusa passaram a diminuir a produção até a paralisarem por completo 2009. Não há estimativas de quanto foi arrecadado pelo fundo durante sua

vigência. A retomada da produção prevista para o segundo semestre de 2011 trás a possibilidade de retorno dessa contribuição empresarial e continuidade da manutenção do fundo.

5.2 SÍNTESE COMPARATIVA ENTRE O PA E O MA

Os Estados do Pará e Maranhão tiveram a suas trajetórias iniciais de produção de ferro-gusa idênticas, no entanto tomaram caminhos diferentes para a continuidade da produção. Enquanto o Pará esbarra na questão ambiental para a continuidade da produção; o problema maior enfrentado pelo maranhão está em proporcionar melhores condições de trabalho nas carvoarias e combate ao trabalho infantil.

Com o intuito de resolver esses problemas, as empresas localizadas no Pará estão buscando a formação de um complexo florestal próximo a cidade de Marabá, chamado de Fundo Florestal Carajás; enquanto as instaladas no Maranhão criaram em 2000 o Instituto Carvão Cidadão.

Os dados mostram que o preço do carvão vegetal no período analisado é mais baixo no Maranhão do que no Pará. Essa diferença se deve principalmente por questões de ordem legal e ambiental, ligadas a reserva legal. O carvão maranhense é obtido principalmente em reflorestamentos próximos das guserias sendo que Açailândia possui a quinta maior área reflorestada do Brasil.

Ao considerar-se a distância, os custos de transporte e os aspectos legais em vigor, os dados apresentados contestam as afirmações de que o carvão oriundo de mata nativa tem o custo inferior àquele de reflorestamento. Na comparação entre os dois Estados, o custo de obtenção do carvão vegetal, oriundo da mata nativa é superior ao de mata reflorestada.

O carvão no Pará, por ser em sua maior parte de origem de mata nativa encarece o produto o produto final. No Maranhão por possuir uma área reflorestada superior ao do Pará e o reflorestamento localizar-se próximo às unidades consumidoras, o carvão é obtido a um custo inferior.

O Estado do Pará, ainda calcado no fornecimento abundante e barato de madeira nativa, precisa realinhar suas estratégias em relação ao problema florestal na região de Marabá, para poder reverter à situação de desvantagem em relação ao

Maranhão. As cidades vizinhas de Marabá que abasteciam as guseiras com o carvão produzido das sobras de serrarias já tem suas reservas esgotadas. As madeiras estão se deslocando em busca de floresta nativa e não podem ser seguidas pelas guserias, que dependem da EFC para serem abastecidas pelo minério e para escoar a produção de ferro-gusa. A solução desse impasse passa por um conjunto de medidas que a médio e longo prazo, garantam uma base florestal sustentável para o setor siderúrgico do Pará.

Já em Açailândia, as empresas de reflorestamento passaram a produzir grande parte do carvão que necessitam. Isso se reflete no controle sobre a forma de produção, nas condições de trabalho nas carvoarias e no registro dos trabalhadores, garantindo-lhes os direitos trabalhistas vigentes na legislação e eliminando o entrave do trabalho escravo infantil, até então empregado na produção de carvão vegetal. Com a criação do ICC, este incômodo foi eliminado. No Maranhão foi adotado o processo o modelo Mineiro, trazendo para perto da unidade consumidora o suprimento energético necessário a produção de ferro-gusa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estado de Minas Gerais foi o pioneiro no processo de produção de ferro-gusa e por isso o primeiro a passar por problemas de abastecimento de carvão. A atividade siderúrgica concentrou-se inicialmente no Vale do Rio Doce e na Zona Metalúrgica, áreas, originalmente, de domínio da Mata Atlântica e transição cerrado/Mata Atlântica. O esgotamento da mata nativa próxima a região central do Estado obrigou as empresas a buscar novas fontes de carvão vegetal, mais ao Norte e ao Nordeste (de Minas Gerais), em áreas de cerrado.

Graças aos incentivos das agências de desenvolvimento, a atividade reflorestadora se deslocou para a região Norte e Vale do Jequitinhonha (ambas em Minas Gerais). Com o fim dos incentivos fiscais, a produção de carvão retornou para a região central do Estado. O carvão vegetal proveniente da mata nativa próxima das usinas voltou a fazer parte do processo siderúrgico, o que obrigou o governo de Minas Gerais a alterar a legislação ambiental e impor normas mais rígidas ao desmatamento no Estado.

Nos anos 1980 a atividade siderúrgica encontra uma nova frente de expansão nos Estados do Pará e Maranhão, onde novamente o carvão vegetal é produzido a partir da exploração da mata nativa próxima das usinas, sendo uma das razões de seu esgotamento progressivo. A combinação do minério de ferro fornecido pela Vale e o emprego de carvão vegetal oriundo da mata nativa mostrou-se vantajosa para as guseiras, que se tornaram competitivas e acessaram o mercado internacional.

O avanço do desmatamento e o conseqüente deslocamento das madeireiras para regiões cada vez mais distantes das usinas vem determinando um aumento no custo do carvão vegetal, principalmente devido ao aumento dos custos de transporte. A isto, soma-se o maior rigor na fiscalização ambiental nos últimos anos, inviabilizando a exploração da madeira nativa e onerando ainda mais a produção de carvão vegetal nativo.

O Estado do Pará esteve muito tempo centrado na produção de carvão originário das matas nativas. A expansão da fronteira agrícola, com intensos desmatamentos para pecuária e a atividade madeireira contribuíram para a expansão da produção de carvão vegetal a baixo custo por um longo período. Com o esgotamento das matas próximas à estrada de ferro e às guserias, o custo de obtenção do carvão vegetal no Pará tornou-se mais elevado. Somente em 2007 com

a formação do FFC que o setor vem tentando solucionar o problema. Esta demora se reflete no preço do carvão pago pelas guseiras da região, acima da média nacional e dos níveis praticados no Estado do Maranhão.

A falta de um suprimento regular de carvão vegetal no entorno de Açailândia, obrigou as guseiras locais a deste cedo adotarem o modelo de Minas Gerais, investindo em reflorestamentos. Assim, este município se transformou em um dos principais reflorestadores do Brasil, com o conseqüente barateamento dos custos de obtenção do carvão vegetal nesta região, abaixo da média nacional.

A criação da ALPA (Alumínios do Pará) pertencente a Vale, com previsão de instalação em Marabá para 2012 promete ampliar o problema. Para as guseiras localizadas no Pará, a liberação de uma área de pelo menos 1 milhão de hectares para fins de reflorestamento é condição para sua sobrevivência e competitividade no mercado do ferro-gusa. Já as congêneres do Maranhão operam com custos de produção mais baixos, beneficiadas por estarem localizadas onde é menor a exigência de área de reserva legal.

REFERÊNCIAS

ACKEY, G. **Teoria macroeconômica**. Pioneira 2 ed. São Paulo, 1978.

AMBIENTE BRASIL. **Área de reflorestamento no Brasil**. Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 10/out/2007.

_____. **Área de reflorestamento no Brasil**. Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 15/maio/2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de PRODUTORES de FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário Estatístico da ABRAF, 2006**. Disponível em <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/anuario-ABRAF-2006.pdf>>. Acesso em 02/maio/2007.

_____. **Anuário Estatístico da ABRAF, 2007**. Disponível em <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/anuario-ABRAF-2007.pdf>>. Acesso em 02/ago/2010.

_____. **Anuário Estatístico da ABRAF, 2008**. Disponível em <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/anuario-ABRAF-2008.pdf>>. Acesso em 02/ago/2010

_____. **Anuário Estatístico da ABRAF, 2009**. Disponível em <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/anuario-ABRAF-2009.pdf>>. Acesso em 02/ago/2010

ASSOCIAÇÃO MINEIRA de SILVICULTURA. **Anuário Estatístico AMS, 2005, ano base 2004**. Disponível em: www.silviminas.com.br/anuario2005.pdf Acessado em 05/jun/2007

_____. **Anuário Estatístico AMS, 2004, ano base 2003**. Disponível em: < <http://www.showsite.com.br/silviminas/html/Anexosite.pdf>>. Acesso em: 23/abr/07.

_____. **Anuário Estatístico AMS, 2010, ano base 2009**. Disponível em: www.silviminas.com.br/anuario2009.pdf Acessado em 18/set/2010

_____. **Preços Médios do Carvão Vegetal Originário de Florestas Plantadas**. Disponível em: www.silviminas.com.br/anuario2008.pdf Acessado em 10/dez/09

BACHA, C, J, C; BARROS, A, L, M de; **Reflorestamento no Brasil: evolução recente e perspectivas para o futuro**. Scientia Florestalis, n66, p. 191-203, dez 2004.

BAGGIO FILHO, H. O Município de Buritizeiro e a Questão do Pinus e do Eucalipto: Implicação do seu Plantio Homogêneo no Meio Ambiente Físico, Biológico e Socioeconômico. In: Rodrigues, L; Maia, C. (Org.). **Cerrado em perspectiva(s)**. Montes Claros. Unimontes 2003.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial - conceitos, modelos e instrumentos**. 2ed. Saraiva, 2008.

BENATTI, J. H. Carajás: Desenvolvimento ou Destruição? In: COELHO, M. C. N; COTA. R. G. (Org) **Dez anos da Estrada de Ferro Carajás**. Belém, NAEA/ UFPA, 1997.

BIODIVERSITAS. **The Use of Charcoal as Energetic Input for Siderurgy and its Consequences for Environmental Conservation in Minas Gerais, Brazil**. BIODIVERSITAS. Belo Horizonte: S.I 2000.

BRITO, J. O. **Carvão vegetal no Brasil: gestões econômicas e ambientais**. Estudos avançados, vol.4, no.9, p.221-227 maio/ago. 1990. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ea/v4n9/v4n9a11.pdf>>. Acesso em 17/maio/08.

CALIXTO, J.S; RIBEIRO, A.E.M. **Terra, Trabalho e Renda no Alto Jequitinhonha: efeitos do reflorestamento a ocupação fundiária e da força de trabalho**. SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA MINEIRA, 12 Anais. 2006, Diamantina, Cedeplar; UFMG, 2006.

CAMARGO, B. **Siderúrgicas criam fundo para bancar produção de carvão**. Repórter Brasil, agência de notícias, n. 13 mar. 2007, 2007. Disponível em: < <http://www.reporterbrasil.org.br/exibe.php?id=946> >.

CARDOSO, J.M.A. A Região Norte de Minas Gerais: Um Estudo de suas Transformações Espaciais. In: Oliveira, M.F.M; Rodrigues, L. (Org). **Formação econômica e social do norte de minas**. Montes Claros, Unimontes 2000.

CARNEIRO, M. S. Crítica social e responsabilização empresarial: análise das estratégias para a legitimação da produção siderúrgica na Amazônia oriental. **Caderno CRH**, Salvador v.1 n.53 p.323-336 maio/ago, 2008.

_____. Do Latifúndio Agropecuário à Empresa Latifundiária Carvoeira: A E. F. Carajás e a Propriedade da Terra no Oeste Maranhense. In: COELHO, M. C. N; COTA. R. G. (Org.). **Dez anos da Estrada de Ferro Carajás**. Belém, NAEA: UFPA, 1997.

_____. O programa grande Carajás e a dinâmica política na área de influência da ferrovia: políticas públicas e poder local na Amazônia. CASTRO, E; MOURA, E. A. F; MAIA, M. L. (Org.). **Industrialização e Grandes Projetos: desorganização e reorganização do espaço**. Belém: UFPA, 1995.

CASTRO, E; MOURA, E. A. F; MAIA, M. L. (Org.). **Industrialização e Grandes Projetos: desorganização e reorganização do espaço**. Belém: UFPA, 1995.

CASTRO, E. Industrialização, transformações sociais e mercado de trabalho. In: CASTRO, E; MOURA, E. A. F; MAIA, M. L. (Org.). **Industrialização e Grandes Projetos: desorganização e reorganização do espaço**. Belém: UFPA, 1995.

COELHO, M. C. N. A CVRD e o Processo de (Re)Estruturação e Mudanças na Área de Carajás (Pará) In: COELHO, M. C. N; COTA, R. G. (Org.). **Dez anos da Estrada de Ferro Carajás**. Belém: NAEA/UFPA, 1997.

COELHO, S. T.; PALETTA, C. E. M; FREITAS, M. A. V. **Medidas mitigadoras para a redução de emissões de gases de efeito estufa na geração termelétrica**. Brasília: Dupligráfica, 2000.

FEARNSIDE, P. M. O Carvão do Carajás. **Ciência Hoje**, v. "8, n. 48, p. 17-21, 1988.

FUNDAÇÃO VALE. **Um Olhar Sobre o Território: estrada de ferro Carajás**. Diagnóstico socioeconômico. 2006. S.I. CD-rom.

GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do estado de minas gerais para o reflorestamento**. Belo Horizonte. PNUD/FAO/IBDF. 1975

GONÇALVES, M.T. **A Formação econômica das plantações florestais nos vales do rio doce e vale do aço de minas gerais (1940-2000): notas sobre história econômica de uma região**. SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA MINEIRA, 12 Anais. 2006, Diamantina, Cedeplar; UFMG, 2006.

GREMAUD, A.P. et al. **Economia brasileira contemporânea**. 5ed. São Paulo, Atlas 2010.

GUERRA, C. **Meio ambiente e trabalho no "mundo do eucalipto"**. 2ed. Belo Horizonte: Associação Agência Terra. 1995.

HOMMA, A. K. O.; ALVES, R. N. B.; MENEZES, A. J. E. A. D.; MATOS, G. B. D. Guseiras na amazônia: perigo para a floresta. **Ciência Hoje**, v. 39, n. 233, p. 56-59, 2006.

IBAMA. **Diagnóstico do setor siderúrgico nos Estados do Pará e do Maranhão**. Brasília, 2005.

IBGE. **Produção da extração vegetal e silvicultura 2005**. Coordenação de Agropecuária, Rio de Janeiro 2006.

_____. **Produção da extração vegetal e silvicultura 2006**. Coordenação de Agropecuária, Rio de Janeiro 2007.

_____. **Produção da extração vegetal e silvicultura 2007**. Coordenação de Agropecuária, Rio de Janeiro 2008.

_____. **Produção da extração vegetal e silvicultura 2008**. Coordenação de Agropecuária, Rio de Janeiro 2009.

IBGE **Produção da extração vegetal da silvicultura**. v.19, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pevs/2004/.pdf>>. Acesso em: 13/Jul/07.

IBS. Instituto Brasileiro de Siderurgia. **Anuário estatístico 2008**. Rio de Janeiro, 2008a.

IOS. Instituto Observatório Social. **Responsabilidade social das empresas siderúrgicas na cadeia produtiva do ferro-gusa na região de carajás: os produtores de carvão vegetal**. Relatório Geral, 2006.

IPEA Instituto Pesquisa Econômica Aplicada. **Dados Macroeconômicos**. Disponível em: [http://www.ipeadata.gov.br/dados macroeconômicos](http://www.ipeadata.gov.br/dados%20macroeconomicos). Acesso em: 20/ago/2008.

LIMA, W.P, **Impacto Ambiental do Eucalipto**. 2 ed. São Paulo. Edusp, 1996.

LIRA, S. R. B. Os Efeitos da Siderurgia Sobre o Mercado de Trabalho na Amazônia. In: CASTRO, E; MOURA, E. A. F; MAIA, M. L. (Org) **Industrialização e grandes projetos: desorganização e reorganização do espaço**. Belém, UFPA, 1995.

MARGULIS, S. O **Desempenho do governo brasileiro e do banco mundial com relação à questão ambiental do projeto ferro carajás**. IPEA. Rio de Janeiro, 1990.

MAY, P. H.; CHOMITZ, K. M. **Iron and carbon in the cerrado: environmental regulation of charcoal production for pig iron in Brazil**. Prepared for presentation in the Climate Policy session of the IX Biennial Meeting of the International Society for Ecological Economics, New Delhi 16-18 December, 2006.

MEDEIROS, J. X. **Suprimento energético de carvão vegetal no Brasil: aspectos técnicos, econômicos e ambientais**. Anais do VI Congresso Brasileiro de Energia. Vol. I, p 107-120, Rio de Janeiro, 1993.

_____. Aspectos econômico-ecológicos da produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia brasileira. In MAY, Peter H. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

MONTEIRO, M. A. A siderurgia e a produção de carvão vegetal no corredor da estrada de ferro Carajás. In: COELHO, M. C. N; COTA. R. G. (Org) **Dez anos da Estrada de Ferro Carajás**. Belém: NAEA; UFPA, 1997.

_____. **Mineração industrial na amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional**. Novos Cadernos do NAEA, v.08, n. 1, p.1 41-187, 2005.

_____. **Siderurgia e carvoejamento na amazônia: drenagem energético-material e pauperização regional**. Belém, NAEA/UFPA, 1998.

MOTA, A. C. F. V. **Pólos Mineró-siderúrgicos no Brasil: A contribuição da avaliação ambiental estratégica no caso de corumbá** Rio de Janeiro: UFRJ;COPPE, 2009.

OLIVEIRA, M.F.M. **Formação econômica e social do norte de minas**. Montes Claros, Unimontes 2000.

REVISTA da madeira nº 59 - ano 11 - setembro de 2001. Disponível em http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=59&id=20. Acesso em 30/maio/07.

REZENDE, J. L. P; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 2 ed. Viçosa: Edufv, 2008.

RODRIGUES, L. **Formação econômica do norte de minas e o período recente**. Montes Claros, Unimontes 2000.

SINDIFER; Sindicato da Indústria do Ferro. **Produtores de ferro-gusa no Brasil**. Disponível em: http://www.sindifer.com.br/Anuario_2006.html. Acesso em 15/Set/2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA de SILVICULTURA. **Segmento de Carvão Vegetal**. Disponível em <<http://www.sbs.org.br/estatisticas.htm>> Acesso em 14/abr/07.

UFMG. **Florestas energéticas e carvão vegetal**. Disponível em <http://www.demec.ufmg.br/disciplinas/ema003/solidos/madeira/floresta.htm>>. Acesso em 13/maio/2008.

VALE; R. S. **Agrossilvicultura com eucalipto como alternativa para o desenvolvimento sustentável da zona da mata de minas gerais**. 2004 Xii 101f. Defesa tese (doutorado em ciências florestais) apresentada à Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2004.