



## **ESTUDO EXPLORATÓRIO DA CADEIA PRODUTIVA DO CARVÃO VEGETAL NO ESTADO DO PARÁ**

**GISALDA CARVALHO FILGUEIRAS; JOSE NAZARENO ARAÚJO DOS SANTOS;  
MARIA LUCIA BAHIA LOPES; MARCOS ANTONIO SOUZA DOS SANTOS;**

**BANCO DA AMAZÔNIA**

**BELEM - PA - BRASIL**

**filgueirasg@click21.com.br**

**APRESENTAÇÃO ORAL**

**Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável**

## **ESTUDO EXPLORATÓRIO DA CADEIA PRODUTIVA DO CARVÃO VEGETAL NO ESTADO DO PARÁ**

**Grupo de Pesquisa: 6 - Agropecuária, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.**

### **Resumo**

O carvão vegetal é uma importante fonte de energia para a produção de ferro-gusa no Estado do Pará. O aumento da produção da siderurgia no Estado vem exigindo um maior consumo deste insumo provocando um déficit ambiental, haja vista não está havendo o retorno necessário e exigido dos recursos florestais utilizados na produção desse produto. Em virtude de suas características produtivas, surge como uma alternativa de incorporação de trabalho com baixa qualificação, aspecto típico de localidades amazônicas. Entretanto, para que seja uma alternativa eficaz é importante que haja uma racionalidade ao longo da cadeia produtiva a partir da utilização de tecnologias que reduzam os impactos negativos sobre o meio ambiente. Com o intuito de verificar quais municípios são mais especializados na atividade utilizou-se da metodologia do ICN a partir do valor bruto da produção de carvão, em virtude do elevado grau de informalidade da força de trabalho ligado à essa atividade. Os resultados refletem o cenário atual das regiões envolvidas na produção de carvão ao mesmo tempo em que permitiram identificar a postura adotada pelo setor público no que tange a busca da sustentabilidade da atividade.

**Palavras-chaves:** Carvão, Meio ambiente, Índice de Concentração Normalizado.

### **1. INTRODUÇÃO**

A produção do carvão vegetal, enquanto um insumo básico das siderúrgicas que produzem ferro gusa no Estado do Pará, tem suscitado grande discussão acerca da sua



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



insustentabilidade. A questão atual é de impasse, considerando que o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em conjunto com o Ministério Público Federal (MPF) querem suspender as atividades daquelas empresas que atualmente são consideradas as grandes responsáveis, junto com a expansão das atividades agropecuárias, no desmatamento da floresta tropical, das atividades ilegais com relação ao trabalho escravo, assim como, da falta de comprovação da origem do carvão utilizado em seus fornos. Todavia, cabe ressaltar que o carvão vegetal sempre esteve presente na história da Amazônia, quando em 1990, veio a se tornar um problema social, de grande amplitude com a multiplicação das usinas de ferro gusa em torno da ferrovia de Carajás, entre o Pará e o Maranhão.

A localização do aço está na região de Carajás, local onde existe a maior jazida de ferro do mundo, região de influência que foram instaladas diversas usinas siderúrgicas para produzir ferro gusa, que por sua vez demanda uma grande quantidade de carvão. Com a falta de fiscalização, maior rigor na aplicação das leis sócio-ambientais, crimes ambientais são cometidos, haja vista que muitas das guseiras preferem derrubar a floresta nativa a usar madeira de reflorestamento (SAKAMOTO, 2007).

Assim, as carvoarias, que se multiplicaram às centenas para atender à demanda das siderúrgicas trouxeram consigo o incremento da destruição da natureza nas áreas em que se instalaram. O processo se agravou, pois tardiamente se iniciou a fiscalização da atividade, principalmente quando o sangramento florestal atingiu proporções alarmantes e se evidenciou em informações midiáticas negativas afetando a economia e a estrutura de poder estadual.

Apesar de seus problemas o carvão vegetal tem elevada importância como insumo energético, principalmente para as empresas produtoras de ferro gusa, dada sua menor capacidade de poluir o meio ambiente em relação ao carvão mineral (ALENCAR, 2005).

O uso do carvão assume preponderância no cenário nacional no ano de 1972, no qual a madeira representava a primeira fonte de energia do Brasil. A partir de 1973 é que a sua liderança foi perdida para a energia derivada do petróleo, e somente em 1978 é que ela foi suplantada pela hidroeletricidade. Segundo Brito (1990), a tendência histórica do rápido declínio da participação da madeira no balanço energético nacional sofreu uma grande redução entre as décadas dos anos de 1970 e 1980 impulsionada pela crise do petróleo mas, apesar de previsões de que a madeira tenderia a desaparecer do cenário de consumo de energia no Brasil, ela ainda se mantém firme na posição de uma das nossas principais fontes energéticas, representando em torno de 17% do total de energia consumida (BRITO, 1990).

Apesar da redução do consumo, o carvão vegetal ainda possui uma posição de grande importância na economia, em especial para o setor siderúrgico, no qual contribui para a produção de ferro gusa, aço e ferro-liga. Além disso, o carvão vegetal também participa como substituto do óleo combustível nas caldeiras e nos fornos de combustão da indústria de cimento e de materiais primários.

Segundo Carvalho et al. (2006), no setor industrial, o ferro gusa, o aço e o ferro liga consomem quase 85% do carvão vegetal, que funciona como redutor e energético ao mesmo tempo, restando apenas 9% para o setor residencial seguido pelo setor comercial com 1,5%, representado por pizzarias, padarias e churrascarias. De acordo com esse autor, no que diz respeito à origem da matéria-prima da produção de carvão vegetal, existe uma tendência de substituição da madeira oriunda de florestas nativas pelas de reflorestamento. Apesar de sua



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



importância no contexto industrial brasileiro, verifica-se que o aumento da eficiência nos elos da cadeia produtiva do carvão vegetal ainda se encontra bastante incipiente na Amazônia.

Quanto à tecnologia utilizada, parte significativa do carvão vegetal é obtida com o emprego de técnicas bastante rudimentares em fornos de argila (tijolos), cuja construção exige um baixo nível de investimento, utilizando mão-de-obra pouco qualificada. Para Carvalho et al. (2006), no Brasil, a tecnologia adotada por grande parte dos produtores de carvão vegetal ainda é carente de novos processos.

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de carvão vegetal. Entretanto, tem buscado sua exploração na imensidão da floresta tropical, gerando externalidades negativas, cujas perdas sociais e ambientais não tem sido computadas, gerando preocupações em toda sociedade sobre os efeitos dessa utilização.

Diante deste contexto, o objetivo deste estudo é o de fazer uma análise acerca da dinâmica de exploração da cadeia produtiva do carvão vegetal no estado do Pará, identificando os principais problemas, econômicos, sociais e ambientais, da atividade e, com isso, indicar ações que possam ser desenvolvidas pelos agentes da cadeia produtiva deste segmento, de modo, pelo menos a garantir os empregos e geração de renda nos elos que compõem toda a atividade das carvoarias.

Este trabalho além desta introdução contém mais cinco partes. A segunda parte apresenta a metodologia utilizada neste estudo. Nas duas seções seguintes mostra-se por meio da análise de estudos já desenvolvidos acerca do assunto em questão e de dados disponíveis sobre o mesmo o comportamento da atividade em seus aspectos produtivos e econômicos em nível de Brasil e Amazônia. Na quinta, faz-se uma discussão dos resultados deste estudo. A sexta parte traz as considerações finais apontando os principais aspectos do estudo.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 ÁREA DE ESTUDO**

O Estado do Pará, com uma superfície de 1.248.042 km<sup>2</sup>, representado 15% do território nacional, possui grande potencial madeireiro. Entretanto, na maior parte dos casos, a exploração florestal no Estado tem ocorrido de forma desordenada, provocando danos significativos à vegetação, como é o caso da utilização da madeira como combustível na forma de carvão vegetal.

### **2.2 A BASE DE DADOS**

Foram utilizadas diversas fontes de informações. Os dados estatísticos como as séries históricas da produção, no período de 1990 a 2005, foram obtidas da Produção Extrativa Vegetal (PEV), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007). Realizou-se uma ampla revisão bibliográfica em periódicos especializados, artigos e livros e, por fim, procedeu-se o cálculo do Índice de Concentração Normalizado (ICN) para saber quais municípios são especializados na produção do carvão vegetal. A metodologia do ICN é semelhante aos trabalhos desenvolvidos por Crocco (2003), Santana et al (2005) e Filgueiras (2007). Na seqüência se descreve a referida metodologia, tendo variável base de cálculo para o ICN o VBP do carvão vegetal no Pará e seus respectivos municípios.

### **2.3 CÁLCULO DOS ÍNDICES DE CONCENTRAÇÃO**

Nesta seção descreve-se a metodologia dos ICN para a atividade exploração do carvão vegetal no estado do Pará. Este Estado constitui a área da pesquisa, conforme anteriormente justificado, devido ao peso da atividade como base fornecedora de insumos para a indústria



siderúrgica. Sendo assim, partiu-se de dados secundários, utilizando como variável o Valor Bruto da Produção Extrativa (PEV), do carvão vegetal, para identificar os municípios especializados na produção desse insumo. Para tanto, foram utilizadas as variações do valor bruto da produção – Extrativa - Carvão relativos aos anos de 1995, 2000, 2003 e 2005 na construção do ICN, obtidas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

#### 2.4. MODELO ANALÍTICO

**a) Índice de especialização ou quociente locacional (QL):** Este índice serve para determinar se um município em particular possui especialização em dada atividade ou setor específico e é calculado com base na razão entre duas estruturas econômicas.

$$QL = \left( \frac{E_{ij} / E_i}{E_{ip} / E_p} \right) \quad (1)$$

Em que:  $E_{ij}$  é o VBP da atividade ou setor  $i$  no município em estudo  $j$ ;  $E_j$  é o VBPE referente a todas as atividades que constam no município  $j$ ;  $E_{ip}$  é o VBP da atividade ou setor  $i$  no Estado do Pará;  $E_p$  é o VBP de todas as atividades extrativas ou setores no Pará.

**b) Índice de concentração de Hirschman-Herfindahl (IHH):** Utilizado para captar o real peso da atividade ou setor na estrutura produtiva local. Este indicador é uma modificação do índice, definido da seguinte forma:

$$IHH = \left[ \left( \frac{E_{ij}}{E_{ip}} \right) - \left( \frac{E_j}{E_p} \right) \right] \quad (2)$$

O IHH permite comparar o peso da atividade ou setor  $i$  do município  $j$  no setor  $i$  do Estado do Pará em relação ao peso da estrutura produtiva do município  $j$  na estrutura do Estado como um todo. Um valor positivo indica que a atividade ou setor  $i$  do município  $j$  no Pará está, ali, mais concentrado e, portanto, com maior poder de atração econômica, dada sua especialização em tal atividade ou setor.

**c) Índice de Participação Relativa (PR):** Este é o terceiro indicador que foi utilizado para captar a importância da atividade ou setor  $i$  do município  $j$  diante do total de VBP na referida atividade para o Estado do Pará. A fórmula é dada por:

$$PR = \left( \frac{E_{ij}}{E_{ip}} \right) \quad (3)$$

Este indicador varia entre zero e um. Quanto mais próximo de um maior a importância da atividade ou setor  $i$  do município  $j$  no Estado do Pará.

**d) Índice de Concentração Normalizado (ICN):** Os três indicadores descritos fornecem os insumos básicos para a construção de um indicador mais geral e consistente de concentração empresarial ligado a uma atividade ou setor econômico em um município, denominado de índice de concentração normalizado (ICN). O ICN é dado pela seguinte fórmula:

$$ICN_{ij} = \theta_1 QL_{ij} + \theta_2 IHH_{ij} + \theta_3 PR_{ij} \quad (4)$$

em que os  $\theta$  são os pesos de cada um dos indicadores para cada atividade ou setor produtivo em análise. Para o cálculo dos pesos  $\theta$  de cada um dos índices especificados na equação 4, empregou-se o método da análise de componentes principais.

**e) Modelo de Componentes Principais:** O modelo de componentes principais com  $m$  componentes e  $p$  variáveis ( $q < p$ ), pode ser escrito como na equação seguinte.



$$CP_1 = \gamma_{11}X_1 + \gamma_{12}X_2 + \dots + \gamma_{1p}X_p$$

$$CP_2 = \gamma_{21}X_1 + \gamma_{22}X_2 + \dots + \gamma_{2p}X_p$$

⋮

$$CP_q = \gamma_{q1}X_1 + \gamma_{q2}X_2 + \dots + \gamma_{qp}X_p$$

(5)

Em que:

$CP_i$  = são as i-ésimas componentes principais ( $i = 1, 2, \dots, q$ );

$\gamma_{ij}$  = são os coeficientes relacionados a cada variável;

$X_j$  = são as j-ésimas variáveis ( $j = 1, 2, \dots, p$ ).

#### f) Cálculo do peso para o ICN

Seguindo a metodologia descrita por Santana (2005), o cálculo dos pesos inicia com os resultados dos autovalores ou variâncias relativas de cada componente principal e a variância acumulada (Tabela 1), assim  $\varphi_1$  significa o autovalor da primeira componente principal ou a proporção da variância total que é explicada por essa componente.

Tabela 1 - Autovalores da matriz de correlação ou variância explicada pelos componentes principais, a partir da matriz de variância-covariância.

Componente principal	Variância explicada ou autovalores	Proporção da variância acumulada total (%)
Componente $CP_1$	$\lambda_1$	$\lambda_1$
Componente $CP_2$	$\lambda_2$	$\lambda_1 + \lambda_2$
Componente $CP_3$	$\lambda_3$	$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3$

Fonte: Santana et al. (2005)

Conforme a Tabela 2 tem-se a matriz de coeficientes ou dos autovetores da matriz de correlação linear simples e com esses dados é possível calcular a participação relativa de cada um dos indicadores em cada uma das componentes principais. O cálculo é feito da seguinte forma:

- primeiro, obtém-se a soma dos valores absolutos dos autovetores associados a cada componente ( $\sum_{(i,j=1,\dots,3)} \gamma_{ij} = \psi_i$ );, observando que o sinal negativo de algum autovetor está apenas indicando que está atuando no sentido oposto ao dos demais dentro de cada componente principal;

a) – segundo, divide-se o valor absoluto de cada autovetor  $\gamma_{ij}$  pela soma  $\psi_i$ , associada a cada componente, gerando a matriz de autovetores recalculados:  $\phi_{ij} = (|\gamma_{ij}| / \psi_i)$ , conforme Tabela 3.

Tabela 2 - Matriz de coeficientes, pesos ou autovetores da matriz de correlação.

Indicador de insumo	Componente $CP_1$	Componente $CP_2$	Componente $CP_3$
QL	$\gamma_{11}$	$\gamma_{12}$	$\gamma_{13}$
IHH	$\gamma_{21}$	$\gamma_{22}$	$\gamma_{23}$
PR	$\gamma_{31}$	$\gamma_{32}$	$\gamma_{33}$
Soma dos coeficientes	$\psi_1$	$\psi_2$	$\psi_3$

Fonte: Santana et al. (2005)

Tabela 3 - Matriz de participação relativa dos indicadores em cada componente principal.

Indicador de insumo	Componente $CP_1$	Componente $CP_2$	Componente $CP_3$
QL	$\phi_{11} = ( \gamma_{11}  / \psi_1)$	$\phi_{12} = ( \gamma_{12}  / \psi_2)$	$\phi_{13} = ( \gamma_{13}  / \psi_3)$



IHH	$\phi_{21} = ( \gamma_{21}  / \psi_1)$	$\phi_{12} = ( \gamma_{22}  / \psi_2)$	$\phi_{23} = ( \gamma_{23}  / \psi_3)$
PR	$\phi_{31} = ( \gamma_{31}  / \psi_1)$	$\phi_{12} = ( \gamma_{32}  / \psi_2)$	$\phi_{33} = ( \gamma_{33}  / \psi_3)$

Fonte: Santana et al. (2005)

Como os coeficientes  $\phi_{ij}$  da Tabela 3 representam o peso que cada variável assume dentro de cada componente principal e os autovalores  $\lambda_i$  (Tabela 1) fornecem a variância dos dados referentes a cada componente principal, o peso final que se atribui a cada indicador específico é dado pela combinação linear dos produtos dos coeficientes pelos correspondentes autovalores, relativos a cada componente principal, como a seguir:

$$\theta_i = \sum_{(i,j=1,\dots,3)} \phi_{ij} \lambda_i \quad (5)$$

$$\sum_{(i=1,\dots,3)} \theta_i = 1 \quad (6)$$

em que:

$\theta_1$  é o peso atribuído ao indicador de quociente locacional, QL;  $\theta_2$  é o peso atribuído ao indicador de concentração modificado de Hirschman-Herfindahl, IHH;  $\theta_3$  é o peso atribuído ao indicador de participação relativa setorial, PR.

Considerando que a soma dos pesos é igual a um, torna-se factível que a combinação linear dos indicadores na forma padronizada, contribuem para gerar o índice de concentração normalizado (ICN), em que os coeficientes são os próprios pesos calculados pelo método das componentes principais, de acordo com o especificado na equação 4 (p.4).

Apontados tais procedimentos, parte-se, na seqüência, para a análise dos dados.

### 3 A PRODUÇÃO DO CARVÃO MINERAL E VEGETAL NO MUNDO E NO BRASIL

O carvão mineral e vegetal são insumos básicos para a geração de energia, tendo sua utilização de forma bastante variada, dependendo da finalidade para qual são empregados. No caso do carvão mineral, classificado como combustível fóssil, sua disponibilidade é uma das maiores no mundo (EIA/DOE, 2005). As maiores reservas mundiais do carvão mineral pertencem aos Estados Unidos, Rússia, China, Índia, Austrália, África do Sul, Ucrânia, Cazaquistão, Iugoslávia e outros países, dentre os quais o Brasil está inserido com sua produção (reserva) localizada no Sul do país. Os nove primeiros países citados respondiam, em 2002, com 78% da produção mundial. O maior importador de carvão mineral é o Japão e o maior exportador é a Austrália. (EIA/DOE, 2005)

No Brasil, a produção do carvão mineral ocorre no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo que este último Estado totaliza uma reserva de 90,08%. Com relação ao consumo, é de apenas 0,4% da demanda mundial, que envolve o carvão mineral e seus derivados.

No Gráfico 1, visualiza-se a estrutura de oferta interna de energia no Brasil.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



Gráfico 1- Oferta interna de energia no Brasil, 2005

Fonte: EPE, 2006.

Percebe-se a predominância da dependência energética do petróleo e seus derivados, seguida da hidráulica e com pouca diferença entre produtos oriundos da cana-de-açúcar e a lenha e o carvão (setor agrícola), com 14 e 13% , respectivamente. A produção, importação e consumo do carvão mineral brasileiro são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 - Produção, importação e consumo de carvão mineral, em mil t/ano: 2003 a 2005.

Parcela	2003	2004	2005
Produção	4.646	5.406	6.255
Importação	13.493	14.081	13.699
Varição de estoques, perdas, ajustes	-14	242	-105
Transformação*	13.382	14.614	14.830
Consumo na indústria	4.743	5.115	5.018

\* Geração de energia e processamento

Fonte: EPE, 2006

Observa-se um aumento crescente na produção do carvão mineral de 2003 a 2005, enquanto a importação mostra-se constante, assim como um ligeiro aumento na transformação deste produto. O consumo na indústria é irregular. Mas, apesar da utilização deste, o grande problema está relacionado à questão ambiental, uma vez que este aumenta e é um dos responsáveis pelo aquecimento global. Entretanto, sua vida ainda é longa, pois grande parte do mundo depende da matriz energética desse insumo, inclusive a China, cuja dependência deste mineral fica em torno de 70% (FALEIROS, 2007).

Sendo assim, na última reunião do G8 (grupo de sete países mais ricos do mundo, mais a Rússia) ocorrida na Alemanha, e as cinco maiores economias emergentes (incluindo o Brasil e a China) estão apostando na entrada de novas tecnologias, como a captura e armazenamento do carbono - CCS (CARBON CAPTURE & STORAGE). Segundo Morgan, presidente da ONG E3G, com esta tecnologia o CO<sub>2</sub> fica embaixo da terra, embora não se saiba se esta estocagem será permanente, mesmo assim reconhece-se que seja um caminho para diminuir e/ou garantir menos emissões de gases poluentes.

Por outro lado, a produção do carvão vegetal também tem gerado controvérsias. Embora seja considerado menos impactante quanto à emissão de gases poluentes, tem elevada



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



contribuição na danificação das florestas nativas, o que representa um fato relevante resultante desta prática em razão do seu intenso e desordenado uso.

O Brasil é o segundo produtor mundial de carvão vegetal, perdendo a primeira colocação para a África do Sul, sendo mais de dois terços da produção brasileira destinadas às indústrias siderúrgica e metalúrgica, principalmente para Minas Gerais. Nos demais estados brasileiros, o destaque fica por conta do seu uso na cocção de alimentos, como é o caso de São Paulo (ABRACAVE, 2002).

Apesar dos exemplos mundiais de produção de carvão vegetal, que incluem modernos processos industriais, contendo elevados índices tecnológicos, no Brasil a produção ainda é realizada, em sua maioria, em fornos de alvenaria, vulgarmente conhecidos como "rabo-quente". Comparativamente, tal prática pode ser considerada primitiva, com descarte de milhares de toneladas de componentes químicos, pois no processo de carbonização aproveitam-se apenas de 30 a 40% da madeira na forma de carvão vegetal (BRITO, 1990).

A vantagem da utilização do carvão vegetal em relação ao mineral, é que o primeiro libera menos carbono e possui outras vantagens. Conforme estudo de Ferreira (2000)<sup>1</sup> do ponto de vista socioeconômico o carvão vegetal tem a vantagem de empregar numerosa mão-de-obra pouco qualificada, ocupar terras de valor marginal, por serem pouco adequadas à produção agrícola, além de gerar renda em regiões onde as alternativas de emprego não são favoráveis ao trabalhador. Sob o aspecto ecológico, relacionados ao carbono e a regeneração do oxigênio, aliado à melhor qualidade do gusa de carvão vegetal como fonte de metal virgem para os fornos elétricos a arco, qualifica este combustível como fator de motivação para as negociações internacionais relacionadas com o clima global, especialmente na produção do aço. Em adição, a rota a coque libera 7 kg de óxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), emissão esta praticamente ausente na rota a carvão vegetal (FERREIRA, 2000).

Sendo assim, deve existir a necessidade de reaver os interesses que existem na economia sobre a produção de ferro gusa através das siderúrgicas instaladas no Pará, de modo que, ao se incentivar os plantios de culturas que sejam mais aptas para o fornecimento de lenha e/ou madeiras para a produção do carvão e, conseqüentemente da produção final do aço, estes processos devem estar em consonância com a legislação ambiental e social vigente, diferindo das práticas institucionais até então presentes para que se possa obter alteração no déficit ambiental causado pelo modelo atual.

Apesar de toda a polêmica, como antes destacado, o Brasil exporta carvão vegetal conforme mostra a Tabela 5. Em 10 anos esta exportação se mostra crescente, sendo a maior registrada em 2005, mostrando se tratar de um produto que pode gerar divisas e emprego no País.

Tabela 5 - Exportações de carvão vegetal brasileiro (1997 a 2006) e principais países importadores (1996):

Exportações de carvão vegetal brasileiro		Países importadores em 2006	US\$
Ano	US\$ FOB		
1997	792.040	Reino Unido	1.472.168
1998	1.693.622	Estados Unidos	559.891

<sup>1</sup> De acordo com o autor, "da mesma forma que o álcool combustível, o carvão vegetal concorre com um combustível-redutor fóssil, de custo forçosamente inferior e que, por sua vez, concorre com outro combustível fóssil, o gás natural, cujo uso vem ganhando impulso devido às suas múltiplas aplicações".



1999	1.988.284	Alemanha	420.200
2000	1.414.227	França	135.241
2001	2.141.136	Bélgica	26.263
2002	1.991.841	Portugal	22.834
2003	2.484.311	Países baixos (Holanda)	19.535
2004	5.523.132	Japão	15.504
2005	3.876.856	Outros	383.691
2006	3.055.327	<b>Total</b>	<b>3.055.327</b>

Fonte: MDIC/remade, 2007

Com relação a quantidade exportada, observa-se que o maior valor foi em 2004 (US\$5.323.132 FOB). Embora nos últimos dois anos da série (2005 e 2006) o valor exportado tenha ficado na casa dos US\$ 3,0 milhões, registra-se um declínio no volume financeiro das exportações, o que pode ser justificado basicamente pelo comportamento do câmbio. Em nível de importação, o EUA aparece como o segundo país que mais importa, embora possua a maior reserva de carvão mineral, indicando que o seu consumo interno é alto e tende a se expandir, como os outros países, dado a necessidade da produção e uso de energia menos poluidora, através do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL).

O uso do carvão vegetal como fonte de energia também apresenta relevância, quando praticado sob a forma da legalidade, no mercado de trabalho, principalmente de regiões e áreas onde a capacidade de desenvolver competências de maior complexidade é limitada e/ou ausente. A tabela subsequente comprova esta importância haja vista a amplitude da cadeia produtiva de origem do carvão vegetal, a qual incluindo as siderúrgicas atinge cerca de 131.590 ocupações, conforme levantamento da ABRACAVE (2002).

Tabela 6 - Mão-de-obra na siderurgia e carvão vegetal no Brasil

<b>Discriminação</b>	<b>Nº de empregos diretos</b>
Reflorestamento (Implantação, manutenção florestal)	35.000
Carvão origem nativa (Colheita, fabricação e transporte)	40.500
Carvão origem reflorestamento (Colheita, fabricação e transporte)	19.800
Siderurgia integrada – empregos diretos nas usinas	12.600
Ferro gusa – empregos diretos nas usinas	17.200
Ferro ligas – empregos diretos nas usinas	6.490
<b>Total geral</b>	<b>131.590</b>

Fonte: ABRACAVE, 2002

Com relação ao consumo do carvão vegetal para fins de produção de ferro-gusa, este está concentrado nos pólos siderúrgicos de Minas Gerais (64%) e de Carajás (21%), este último localizado nos estados do Pará e Maranhão. O carvão vegetal consumido nesses pólos representa em torno de 85% do consumo brasileiro (MAS, 2004). O Gráfico 2 revela a produção do ferro gusa na Amazônia.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

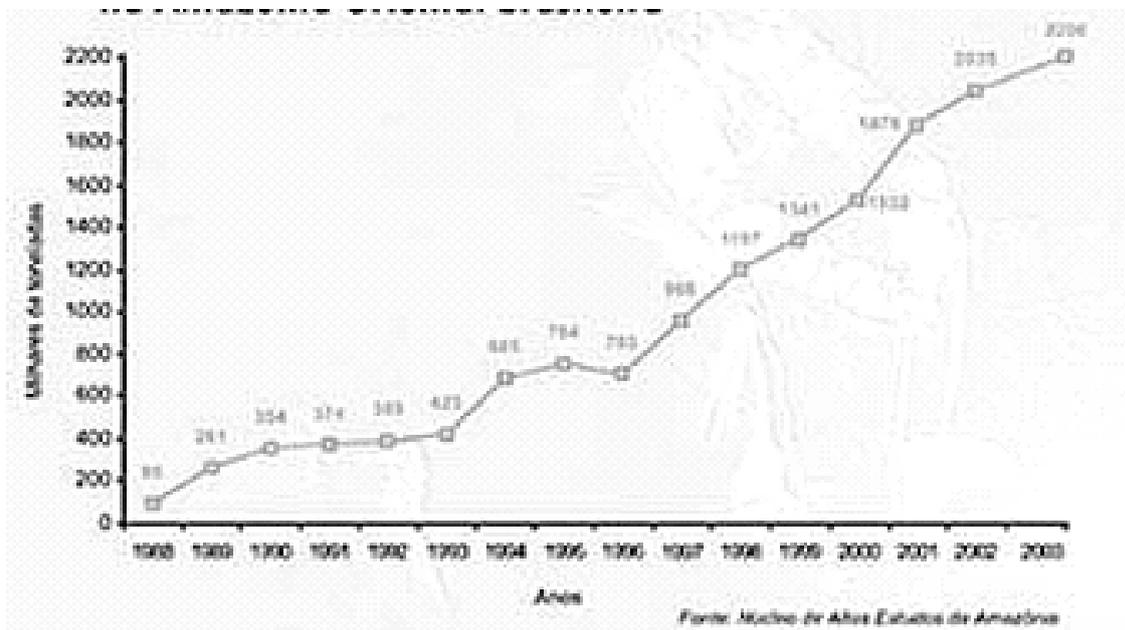


Gráfico 2 - Produção de ferro gusa na Amazônia Oriental, 2005.

Fonte: [www.amazonet.com.br](http://www.amazonet.com.br), acesso: 12/09/2007.

Do que foi exposto, observa-se a importância da produção do carvão vegetal para a economia nacional e regional. Entretanto, deve-se tentar organizar sua cadeia produtiva de modo que soluções principalmente para o problema ambiental estejam contempladas no processo produtivo desta atividade, ou seja, uso de tecnologia redutora dos impactos provocados ao meio ambiente e ao ambiente social onde está localizada a produção carvoeira.

#### **4 ESTUDOS SOBRE A ECONOMIA DO CARVÃO VEGETAL NO BRASIL E NA AMAZÔNIA**

Nesta sessão abordam-se alguns aspectos sobre a produção do carvão vegetal, relacionados à questão do comportamento do mercado deste insumo no Brasil e demais regiões. Trata-se de um levantamento bibliográfico acerca de alguns estudos feitos sobre esta atividade.

Na década dos anos de 1980, Brandt et al (1983) verificou a expansão das diversas atividades ligadas ao setor siderúrgico de Minas Gerais, constatando que volumosos investimentos eram feitos em nível de capital humano e financeiro, embora não houvesse parâmetros para averiguar a taxa de retorno desses investimentos. Com este foco, os autores estudaram a taxa de retorno relativa à estocagem de carvão, por unidade de tempo. Para isso, o modelo empírico empregado foi proposto por Krasker (1979) em que um empresário adquire o carvão por um preço  $p$  e paga a tarifa de estocagem  $(\delta)$ , isto é, igual a tarifa total de estocagem. Os autores verificaram que, em nível de média a grandes empresas, o custo de armazenagem era mais alto que a taxa de retorno devido aos diversos custos administrativos e recursos humanos empregados. Em nível de pequeno produtor, eles não enfrentavam tais problemas, confirmando a expectativa dos preços esperados por eles.



Soares et al (2004) estimou a oferta e demanda do carvão vegetal brasileiro no período de 1974 a 2000, tendo como variáveis, para a oferta, o preço do carvão vegetal, a taxa de câmbio nominal, o salário (*proxi* do custo) e a taxa de juros, enquanto para a demanda, utilizou-se o preço do carvão vegetal, a produção do ferro gusa e o PIB *per capita*, com a aplicação dos modelos MQO e MQ2E. Pelo primeiro método, os autores concluíram que a oferta e a demanda são preços inelásticos, 0,27 a elasticidade-preço da oferta e 0,10 a elasticidade preço da demanda. Pelo segundo método, os autores concluíram que a demanda de carvão vegetal é inelástica a preço e a oferta é elástica a preço.

Em 2005, Fontes et al, analisam a integração espacial dos quatro mercados de carvão vegetal mineiro, através da variável preço. O referencial teórico de base é a lei de Preço Único (LPU) que postula que produtos homogêneos em diferentes mercados terão o mesmo preço descontados os custos de transporte. O modelo analítico foi de co-integração, que consiste na relação linear de uma série de preço de vários mercados. Ocorrendo essa relação de forma estável, no longo prazo, diz-se, também, que os mercados são co-integrados (SANTANA, 1988). O estudo concluiu que os quatro mercados de carvão vegetal de Minas Gerais (Belo Horizonte, Sete Lagoas, Divinópolis e Vertentes) são co-integrados via preço.

No Brasil, o estado de Minas gerais se destaca enquanto um pólo de produção de aço desenvolvido. É lá que as siderúrgicas mais antigas do Brasil se localizam e o uso do carvão vegetal está muito presente até os dias atuais, entretanto, com o diferencial desse insumo ser proveniente de área de reflorestamento.

Enquanto um insumo energético, o carvão, tanto mineral como vegetal tem sua importância na economia brasileira. Agora, em virtude de questões climáticas globais, existe um processo em marcha, em nível de conscientização, da necessidade de diminuir a pressão humana e, portanto, explorar de forma racional os recursos naturais. A Amazônia é o atual foco, por estar sendo depauperada pela falta de um planejamento consistente, que leve em consideração o uso sustentável desses recursos.

Sendo assim, um dos primeiros trabalhos a chamar a atenção sobre o processo da exploração do carvão vegetal na Amazônia, foi feita por Monteiro (1998), no qual este autor faz uma estimativa do uso da biomassa para o carvão (Tabela 7).

Tabela 7 - Estimativa geral da dimensão da área da qual anualmente origina-se biomassa para a produção de carvão vegetal na Amazônia Oriental brasileira.

Origem direta	Lenha útil para a carbonização (t/ha)	Carvão vegetal produzido (t/ha)	Carvão vegetal demandado (t)	Dimensão área procedência(ha) <sup>1</sup>
Resíduos de serrarias	6 <sup>2</sup>	2	510	255.000
Desmatamentos	44	14,6	340	23.280
<b>Totais</b>			<b>850</b>	<b>278.280</b>

Fonte: Monteiro (1998, p. 114)

Nota: 1 Existem possibilidade de que haja interseção entre áreas das quais originam-se madeiras para serrarias e aquelas nas quais se realizam desmatamentos da área, como para a implantação de pastagem, por exemplo (Nota do autor).

Nota: 2 Em um ha de floresta, em termos médios, extraem-se 30 toneladas de madeira útil para serrarias, dos quais, 2/3 convertem-se em resíduos, destas 20 toneladas de resíduos, em média, apenas seis são utilizadas na produção de carvão (.Nota do autor).



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



Os dados revelam que a dimensão da área, em ha, era muito extensa em comparação ao produto demanda (toneladas de carvão), além do desperdício de resíduos oriundos do desmatamento agravando os problemas daí decorrentes.

Um dos estudos importantes sobre carvão vegetal na Amazônia foi desenvolvido recentemente por Homma et al (2006), em que os autores discutem a questão do processo da produção e uso do carvão vegetal ter sido, ao longo dos anos, responsável pela destruição da floresta tropical. O texto direciona-se, principalmente, para as siderúrgicas que atuam na região, sem terem tido, ao longo de 19 anos, a menor preocupação com o fornecimento básico de seus insumos (lenha e, ou madeira para fabricação do carvão), retirando-os da natureza de forma predatória. Tornou-se, assim, um perigo ambiental de imensa proporção, pois repete o ciclo de destruição que a Amazônia vem sofrendo por uma política de desenvolvimento regional de forma equivocada.

Esses autores descrevem a situação das siderurgias nacional e desce até o pólo de Carajás, onde nove empresas desse ramo atuam com 19 altos fornos e no Maranhão são oito empresas com 18 altos fornos. Um dos grandes problemas destacados para esta atividade, conforme os autores, relaciona-se com a quantidade de carvão que são necessários para produzir uma tonelada de ferro gusa. Portanto, para a produção desta quantidade, utiliza-se, em média, 1,6 toneladas de ferro (cuja fornecedora é a Vale do Rio Doce), 875 kg de carvão vegetal, calcário (100 kg), 40 kg de manganês e 65 quilos de quartzo. É claro que os custos compensam porque a matéria-prima do carvão é de baixo custo na Amazônia, assim como a mão-de-obra, pois como visto, devido a abundância dos recursos florestais, as siderúrgicas não tiveram a preocupação de ter implantado seu próprio sistema de auto-abastecimento de insumos (lenha e madeira) para o carvão, que seria o reflorestamento das áreas próximas as suas instalações. Terceirizou-se este serviço, gerando uma rede de clandestinidade na atividade. A exploração da mata ficou sob o comando de indivíduos despreocupados com a causa ambiental onde o lucro econômico e monetário era a meta a ser atingida independentemente da forma como seria obtido. Este processo foi “sustentado” pela ausência de fiscalização, o qual permeou ao longo de 19 anos tendo sido externado a partir do afloramento de questionamentos de pesquisadores preocupados com a sustentabilidade dos recursos florestais em face ao modelo econômico estabelecido na conjuntura do processo de desenvolvimento regional.

Por fim, o autor destaca, assim como outros, a necessidade de se plantar 150 mil hectares para fornecer matéria-prima para o pólo guseiro de Carajás. Para se ter uma idéia, em 2005, a produção de ferro gusa foi de mais de 3 milhões de toneladas, o que implicou – numa estimativa feita por Homma et al (2006), de 100 mil ha de desmatamento. Finalmente, alerta-se que o pólo guseiro gera 35 mil empregos diretos, sem considerar outros trabalhadores que trabalham na produção do carvão, além da receita gerada. Assim, convém uma política direcionada para inovação tecnológica na produção do carvão, assim como a introdução de uma indústria florestal, relacionada ao plantio e manejo florestal para abastecer o pólo das siderúrgicas do pólo de Carajás.

### 3.1 PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL NO ESTADO DO PARÁ

A produção primária florestal do país somou, em 2005, pouco mais de 10 bilhões de reais, dos quais 66,4% vieram da silvicultura e 33,6% do extrativismo vegetal. Da produção extrativa vegetal, 85,3% eram produtos madeireiros e 14,7% não-madeireiros (IBGE, 2005).

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

Na produção de carvão do extrativismo vegetal destacaram-se a Bahia, com 27% das 2.972.405 toneladas produzidas no país em 2005; Mato Grosso do Sul, com 19%; Maranhão, com 17%; Goiás, com 11% e Minas Gerais, com 10%. Os dez principais municípios totalizaram 28,5% da produção nacional neste ano. Dos municípios paraenses, apenas Marabá ficou entre os dez municípios brasileiros, ocupando a décima posição com 1,6% da produção nacional.

Dentre os estados da Região Norte, o estado do Pará é o maior produtor de carvão vegetal de origem extrativa, sendo que, no período de 1990 a 2005, a produção apresentou uma taxa de crescimento de 10,43% a.a. enquanto que a Região Norte como um todo cresceu 12,19% a.a. A produção brasileira, no mesmo período, decresceu 0,52% a.a. (Tabela 8).

Tabela 8 – Produção de carvão vegetal, no estado do Pará, entre 1990 e 2005.

Ano	Brasil	Norte	Pará
1990	2.792.941	76.270	71.600
1991	2.489.252	79.111	74.991
1992	2.318.321	67.953	63.907
1993	1.937.930	72.216	68.651
1994	1.886.782	96.039	92.459
1995	1.805.151	93.234	89.722
1996	1.461.363	129.371	119.339
1997	1.650.835	494.939	485.454
1998	1.284.032	357.343	347.792
1999	1.281.125	390.073	380.552
2000	1.429.180	479.319	470.604
2001	1.729.319	677.907	668.798
2002	1.955.377	763.546	754.247
2003	2.227.206	804.599	786.701
2004	2.185.950	32.316	13.145
2005	2.972.405	230.880	202.618
Taxa de crescimento	-0,52	12,19	10,43

Fonte: elaborada pelos autores a partir de dados da extração vegetal/IBGE, 2007.

Como se pode observar, na Tabela 8, a produção do estado do Pará segue a mesma trajetória da produção da Região Norte. O estado foi responsável pela maior parcela da extração de carvão vegetal da Região e, em 2005, participou com 88% da produção, o que corresponde a um montante de 202.618 toneladas.

No estado do Pará, entre 2000 e 2006, a rentabilidade líquida do ferro gusa, em dólar, teve crescimento de 133%, aumentando a liquidez das empresas. Apesar disso, elas não direcionaram nenhum recurso monetário, mesmo minimamente, em reflorestamento para devolver ao meio ambiente o que dele foi retirado (O LIBERAL, 2007). Para se ter uma idéia, os preços do ferro gusa atualmente praticados nos mercados globais estão elevados, a saber: o preço do insumo produzido pela empresa indiana MMTC é de US\$ 360/t FOB, valor similar ao registrado no mês de maio. O preço de exportação do ferro gusa produzido na Índia e

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

enviado para o Japão é de US\$ 410/t C&F. A cotação do ferro gusa produzido na Rússia e exportado para a Coréia do Sul é de US\$ 387/t CIF, o mesmo registrado para o produto exportado para Taiwan. O preço de exportação dos chineses é de US\$ 430/t FOB. Já o preço registrado para o ferro gusa produzido no Brasil e exportado para alguns países é de US\$ 410/t C&F.

O Estado do Tocantins ocupa a segunda posição com 9%. Em conjunto os estados do Pará e Tocantins responderam por quase toda a produção regional 97%. Nesse ano, a Região Norte participou com 7,77% da produção nacional.

Quanto ao Valor Bruto da Produção do carvão vegetal, tem-se a Tabela 9. O estado do Pará apresentou uma variação da produção do carvão vegetal no período de 1990 a 1995, superior aos demais Estados e ao país. A nível nacional, para o mesmo período, essa variação foi negativa. Em termos regionais, como o Pará representa o peso da região Norte, a variação foi próxima de 46%.

No segundo período (1996 a 2000), a variação na produção do carvão vegetal diminuiu para as três dimensões consideradas (Brasil, Norte e Pará). No Brasil como um todo houve uma redução na proporção de queda da produção de carvão vegetal devido ao aumento da produção oriunda de plantio. No Norte e no Pará dada a permanência da forma exploratória a produção decresceu, até porque ocorreu uma maior fiscalização quanto à produção ilegal desses recursos, o que leva ao registro de uma maior diminuição do produto carvão.

No intervalo que vai de 2001 a 2005 o crescimento nacional é bastante expressivo, enquanto que a produção regional e estadual sofrem dura queda. Algumas ações atribuídas ao poder público foram responsáveis por este quadro, embora tais ações não foram voltadas a aplicação de políticas públicas de combate ao desmatamento, como foi o caso dos dados para o ano de 2004.

A Tabela 9 mostra a variação do valor da produção de carvão vegetal no Brasil, Região Norte e Pará entre 1990 e 2005.

Tabela 9 – Variação do valor e produção do carvão vegetal no Brasil, Região Norte e Pará.

Ano	Brasil	Norte	Pará
1990	1.194.282,72	41.793,74	38.828,85
1991	809.550,34	28.103,09	25.255,59
1992	754.611,21	46.666,18	43.102,20
1993	1.010.476,98	84.865,36	80.314,60
1994	883.384,59	100.447,57	96.502,88
1995	589.262,02	60.977,59	58.990,21
<b>Varição</b>	<b>(50,66)</b>	<b>45,90</b>	<b>51,92</b>
1996	502.034,76	78.645,99	71.616,65
1997	468.302,38	141.146,99	133.940,68
1998	410.591,10	147.936,70	142.898,47
1999	353.747,57	76.363,18	69.996,95
2000	382.873,72	102.221,95	96.337,28
<b>Varição</b>	<b>(23,74)</b>	<b>29,98</b>	<b>34,52</b>
2001	380.516,41	87.744,45	81.210,17

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

2002	653.150,11	317.263,06	308.330,47
2003	720.750,64	344.209,72	334.757,65
2004	705.634,67	15.943,99	4.744,33
2005	881.529,20	59.919,60	44.604,09
<b>Varição</b>	<b>131,67</b>	<b>(31,71)</b>	<b>(45,08)</b>

Fonte: Elaboração a partir de dados da extração vegetal/IBGE, 2007.

Em linhas gerais, as características da indústria de carvão vegetal são (CARVALHO et al., 2006):

- Número pequeno de grandes empresas e um percentual significativo de pequenas e médias unidades de produção;
- Possuem localização geográfica bastante descentralizada, geralmente produzindo à margem ou no interior das florestas;
- Apresenta poucas restrições quanto a matéria-prima (em geral valoriza madeira mais densa);
- Não são tecnificadas, sendo que parte significativa do carvão vegetal é obtido com utilização de fornos de argila (tijolos), cuja construção emprega técnicas bastante rudimentares; e o transporte do carvão até as unidades consumidoras (siderúrgicas) se faz através de caminhões comuns, não havendo, assim, investimentos em equipamentos específicos para essa finalidade;
- São de mão-de-obra intensiva (grande geração de empregos diretos em relação aos investimentos) e com carência de mão-de-obra qualificada;
- Baixo grau de verticalização (as produtoras de ferro gusa em geral não têm interesse em investir em florestas próprias).

Todas essas características descritas pelo autor são constatadas na região Amazônica, com o agravante do emprego da mão-de-obra às vezes inserir menores (crianças) e, também, sem as garantias de segurança (equipamentos e assistência técnica) para os demais trabalhadores. Nesse sentido, assim como a indústria de produção de carvão vegetal evoluiu em Minas Gerais, é preciso que a Amazônia e particularmente o estado do Pará evolua, pois desta forma pode-se garantir uma produção menos danosa ao meio ambiente e aos trabalhadores envolvidos diretamente na atividade evitando-se uma interrupção podendo gerar crise principalmente sob a forma de redução de emprego e renda. O Gráfico 4 mostra a evolução do consumo de carvão no país, após a reorganização do setor produtivo ligado à silvicultura e revela que seu uso sustentável é possível.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

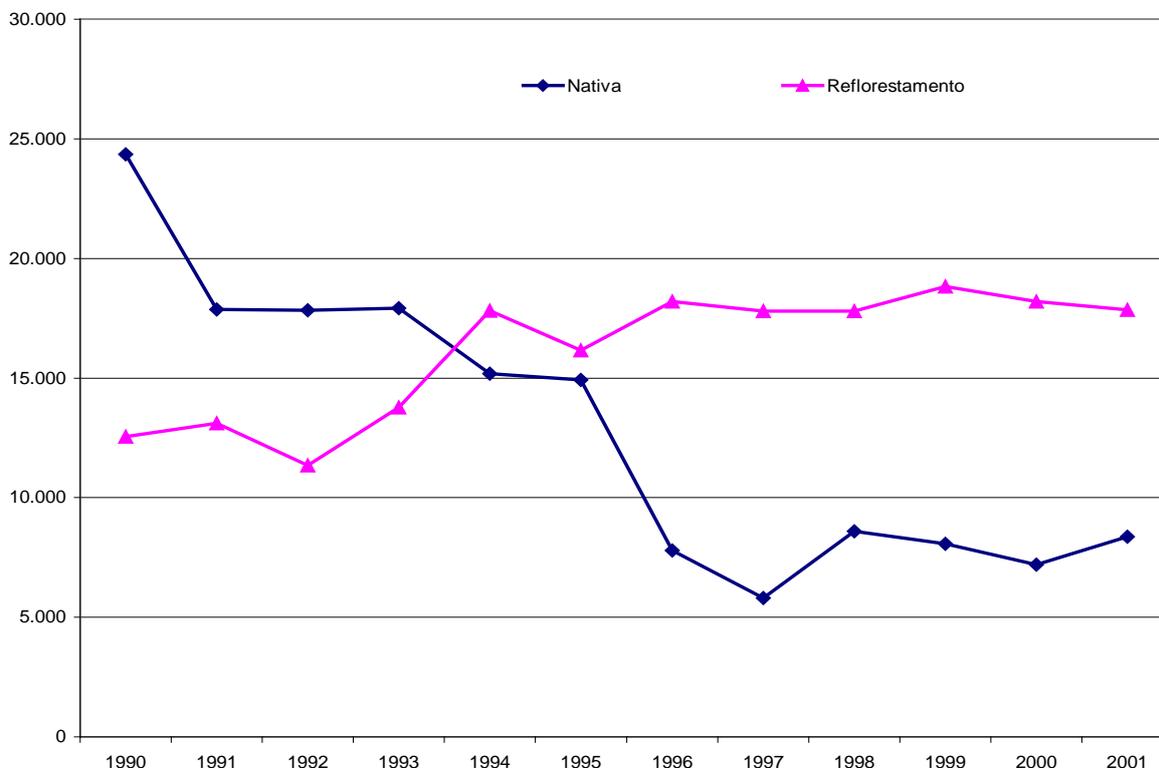


Gráfico 4 – Evolução do consumo de carvão vegetal de origem nativa e de reflorestamento, no Brasil (1000 mdc)

Fonte: Abracave, 2002.

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Segundo Gonçalves (2005), o Brasil, assim como outras economias que possuem produção primária voltada para *commodities*, com base no uso de recursos naturais, com destaque para as florestas, tem sido muito explorado e continua a oferecer novas oportunidades para a expansão da economia. Isto é verdade, quando os dados da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Tropicais – ABRAF (2005), ressaltam que dos 8,5 milhões de quilômetros quadrados do território brasileiro, 63,7% ainda são cobertos com florestas nativas, 23,2% com pastagens, 6,8% explorados pela agricultura, 4,8% com infraestrutura e áreas urbanas, 0,9% com culturas permanentes e apenas 0,6% corresponde a florestas plantadas. Isso mostra como é importante se tentar conduzir uma política de reflorestamento no Brasil, em áreas já alteradas, assim como para a produção de carvão e madeira para papel e celulose. A região sul/sudeste do país já possui uma base de indústria florestal, com considerável área plantada, tanto assim que Minas Gerais é uma das pioneiras na exploração de carvão vegetal oriundo de plantio racional, tanto para atender siderúrgicas como para a produção de papel e celulose.

O Pará, dadas suas necessidades, deve perseguir esse caminho, que na verdade já se desenha a partir de 2005 quando o preço de mercado do carvão ( $m^3$ ) passa de R\$ 55,00 para R\$ 550,00, de modo que este produto produzido no Estado ficasse restrito as siderúrgicas do Pólo de Marabá, o que gerou uma crise no pólo siderúrgico de carvão do Maranhão



(Açailândia), município vizinho que recebia grande parte do carvão produzido no Pará. Demais disso, o Fundo Carajás, destinado a produção de reflorestamento, oriundo da associação dessas siderúrgicas já possuem US\$ 7,5 milhões, embora não tenha, em termos concretos, feito investimentos nessa área, indicando falta de ação conjunta entre o governo e o grupo empresarial desta atividade.

Isto posto, com o emprego do ICN, os resultados mostram quais os municípios especializados na produção do carvão vegetal (Tabela 8), nos últimos períodos (1995, 2002, 2003 e 2005). Embora haja diversos municípios produzindo carvão, de forma sistemática, para efeito de pesquisa e concentrações de ações que possam promover a alavancagem da cadeia produtiva deste produto, considerou-se apenas os municípios que se mostraram especializados nos quatro períodos (anos) considerados. Isto é, o ICN desses municípios era igual ou superior a média do ICN no ano.

Tabela 8 - Municípios especializados na produção de carvão vegetal no Estado do Pará: 1995 a 2005

Municípios do Estado do Pará	ICN CA 1995	ICN CA 2000	ICN CA 2003	ICN CA 2005
Benevides	4,0968	1,4226	0,4446	3,4766
Bonito	25,1806	1,4135	0,4254	2,6875
Capanema	6,1644	0,8286	0,4679	2,9380
Capitão Poço	18,0374	1,0870	0,4685	1,6617
Castanhal	3,3871	0,8933	0,3281	2,5559
Irituia	17,2608	2,4714	0,2876	2,3359
Nova Timboteua	4,1491	0,6050	0,3981	2,3734
Peixe-Boi	2,7659	0,5833	0,3561	1,7488
Primavera	7,1126	1,2673	0,5573	3,2724
Salinópolis	8,0118	0,9281	0,6369	3,0603
Santa Isabel do Pará	3,3954	0,9233	0,3060	1,3116
Santa Luzia do Pará	18,5365	1,5823	0,6830	2,8420
Santarém Novo	5,7726	1,4849	0,6767	3,4610
Santo Antônio do Tauá	2,5443	1,6552	0,3356	3,4478
São Francisco do Pará	17,8724	0,6806	0,3007	1,9778
São João de Pirabas	9,0521	0,5568	0,4511	4,1533
<b>TOTAL</b>	<b>348,2572</b>	<b>53,3810</b>	<b>18,2660</b>	<b>144,1845</b>
<b>ICN MÉDIO</b>	<b>2,4525</b>	<b>0,3759</b>	<b>0,2555</b>	<b>1,0154</b>

Fonte: dados da pesquisa, 2007.

Trata-se, na verdade de mais um filtro que se aplica para concentrar, em termos de recursos financeiros e humanos, as ações que devem fortalecer esta atividade. De modo, que, através do mapeamento espacial (mapa) se consiga visualizar onde a especialização da cadeia produtiva do carvão se processa de modo mais constante. Sendo assim, na Tabela abaixo, discrimina-se, de modo geral, as características desses municípios produtores de carvão vegetal a fim de mostrar aspectos que envolvem questões sócio-econômicas e ambientais.

Tabela 9 - Dados econômicos das regiões produtores de carvão vegetal, no Estado do Pará: 2005

Município	Mesorregião	Microrregião	População do município (habitantes)	Área da município (km <sup>2</sup> )	Renda <i>per capita</i> (R\$1,00)
-----------	-------------	--------------	-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

					De 2005
Benevides	Metropolitana de Belém	Belém	42.874	177,7	4.829
Bonito	Nordeste Paraense	Bragantina	10.493	564,8	1.829
Capanema	Nordeste Paraense	Bragantina	55.690	613,4	3.705
Nova Timboteua	Nordeste Paraense	Bragantina	16.134	492,1	2.029
Peixe Boi	Nordeste Paraense	Bragantina	7.788	452,3	1.680
Primavera	Nordeste Paraense	Bragantina	9.213	287,1	1.429
Santarém Novo	Nordeste Paraense	Bragantina	3.898	230,5	2.169
São Fco do Pará	Nordeste Paraense	Bragantina	8.903	476,1	2.070
São João de Pirabas	Nordeste Paraense	Bragantina	17.654	709,4	2.227
Castanhal	Metropolitana de Belém	Castanhal	127.634	1.029,4	4.635
Sta Izabel do Pará	Metropolitana de Belém	Castanhal	42.887	720,9	3.504
Sto Antônio do Tauá	Metropolitana de Belém	Castanhal	23.475	539,9	2.916
Capitão Poço	Nordeste Paraense	Guamá	38.795	2.727,0	1.826
Irituia	Nordeste Paraense	Guamá	26.749	1.384,2	1.858
Sta Luzia do Piriá	Nordeste Paraense	Guamá	15.551	1.278,3	1.817
Salinópolis	Nordeste Paraense	Salgado	31.051	218,8	2.587

Fonte: dados da pesquisa elaborados a partir do IBGE, 2006 e 2007.

Desta forma, as ações no sentido de orientar uma produção racional do carvão vegetal na Amazônia e de modo especial no estado do Pará precisam ter um caráter mais urgente, pois esta atividade tem uma importância relevante no processo de geração de emprego e renda para regiões com características mais periféricas e são elementos importantíssimos para compor o desenvolvimento em seu caráter regional, estadual e local.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O carvão vegetal como fonte de energia indispensável à produção de ferro gusa precisa de regulamentação que o torne sustentável em seus aspectos econômico e ambiental.

Em termos econômicos é fundamental que as empresas consumidoras possam garantir o estoque necessário para que suas estruturas produtivas possam manter-se em funcionamento ao mesmo tempo em que a utilização deste insumo possa manter economias de escala. Uma vez adequado o processo de aquisição do carvão vegetal, dentro de uma racionalidade amparada pelo ambiente externo orientada pela legalidade, os ganhos daí oriundos assumem um caráter positivo aos olhos de todos aqueles que buscam o desenvolvimento dentro de padrões sustentáveis.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



Ambientalmente, a necessidade de se intervir no processo é ainda mais latente, haja vista o processo de aquisição nos moldes atuais, no estado do Pará especificamente, do carvão vegetal ser intensamente danoso ao meio ambiente. Os danos vão desde o uso desregrado dos recursos florestais até a forma como é extraído da floresta, sem nenhum critério de sustentabilidade.

Como pôde ser observado ao longo do artigo, somente nos últimos dois anos é que está se buscando tomar algumas medidas no sentido de modificar o padrão produtivo de carvão vegetal no Pará. Ao longo de todos estes anos não houve nenhuma ação efetiva por parte das empresas quanto a devolução ao meio ambiente de pelo menos parte dos recursos extraídos. Na verdade não se fez nenhum investimento em reflorestamento, o que seria uma exigência para que a atividade fosse explorada.

Em relação ao poder público pode-se dizer que houve certa ausência não somente em termos de fiscalização, mas principalmente por meio da elaboração de políticas que viessem a refletir positivamente no desempenho da atividade, como por exemplo, a exigência de desenvolvimento de técnicas ou adoção de processos tecnológicos que impactassem positivamente em toda a extensão da cadeia produtiva do carvão.

Entretanto, é importante se destacar que para que atividade possa ser realmente mantida e tenha um caráter econômico, social e ambiental benéfico é necessário que as instituições estaduais e locais assumam um compromisso mais intenso e participativo no combate a ilegalidade e na promoção de políticas públicas orientadas ao desenvolvimento racional da atividade ao mesmo tempo em que cobrem do setor privado um retorno maior ao oferecido atualmente. É ainda muito insignificante o que se está fazendo, entretanto pode ser um primeiro passo para um novo cenário onde a sustentabilidade em todos os seus sentidos positivos possa assumir um caráter mais central na pauta dos agentes envolvidos em todo o processo de produção do carvão vegetal.

É um desafio bastante grande, mas possível de ser superado. Basta se ter vontade política e ampla capacidade de se fazer mudanças nesta estrutura viciada a busca do lucro fácil e sem compromisso com o social e o ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FLORESTAS RENOVÁVEIS - **ABRACAVE**. Estatísticas da ABRACAVE, 2002. Disponível: <http://www.abracave.com>.
- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO - **ANP**. Relatório eletrônico. Indicadores econômicos setoriais, 2005. Disponível: <<http://www.anp.gov.br/>>. Acesso, jul./2007.
- ALENCAR, A. E. de. Os impactos sociais e ambientais do uso de carvão vegetal no Estado do Pará. **Lato e Sensu**, Belém, v.6, n.2, p.53-59, nov. 2005.
- ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA - **AMS**. Anuário estatístico, 2001. Disponível: <http://www.showsite.com.br/silviminals/html/index.asp?>. Acesso: jul./2007
- \_\_\_\_\_. O complexo florestal industrial (CFI) em Minas gerais: caracterização, dimensionamento e importância. Belo Horizonte, MG. Out./2004.
- BORBA, R. F. Carvão mineral. In: **Balanço mineral brasileiro**. 2001.
- BRANDT, S.A.; PEREIRA, A. R.; SILVA, O. M. da. Retornos à estocagem de carvão vegetal. **IPEF**, nº 25. p. 33-55, 1983.
- BRITO, J. O. Carvão vegetal no Brasil: gestões econômicas e ambientais. **Estudos avançados**, 1990. p221-227.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



- CARVALHO, R. M. M. A.; SOARES, T. S.; VALVERDE, S. R. Setor florestal é destaque na economia brasileira. **Revista da madeira**. Abril, 2006. Ano 16, n 95. 14-20p.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Dados energéticos. Disponível: <[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)>. Acesso: dez./2007.
- FALEIROS, G. **Longa vida para o carvão**. Disponível: <<http://arrudas.rits.org.br/aeco/servlet>>. Acesso: jun./2007
- FONTES, P. J. P.; QUIRINO, W.F.; PASTORE Jr., F. Aglutinantes para briquetagem de carvão vegetal.
- GAMA, J. R. V. et al. Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do Estado do Pará. **Revista Árvore**, Viçosa-MG: UFV, v,29, n.4, 2005. p. 607-616.
- HOMMA, A. K. O. et al. Guseiras na Amazônia: perigo para a floresta. **Ciência Hoje**, vol. 39. Dez./2006, p. 56-59.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Rio de Janeiro: IBGE, v.20, p.1-50, 2005.
- MADURERIA, W. L.; HENRIQUES, S. T. a construção de um índice de consumo de energia. Outubro/2003. Disponível: <<http://www.historia-energia.com>>. Acesso: MANEJO e uso múltiplo. **Revista da madeira**. nº 59, ano 11. setembro, 2001.
- MENDES, C. **Siderúrgicas lucram com devastação da floresta no Pará**. Disponível: <<http://www.estadao.com.br/ext/inc/print/print.htm>>. Acesso: abr./2007.
- MONTEIRO, M. de A. Siderurgia e carvoejamento na Amazônia: drenagem-energético e pauperização regional. Belém; UFPA,; ETFFPA, 1998, 251p.
- O LIBERAL**, 2007. Trabalho escravo move carvoarias. Belém: O Liberal 28/08/2007. p. 4.
- RODRIGUES, C. Dentro da fornalha. **Revista Ecologia e Desenvolvimento**. Ano 10 nº 79. março/abril 2000. 44-49p.
- SAKAMOTO, L. O trabalho escravo contemporâneo na economia de mercado na Amazônia brasileira. Disponível: <http://comciencia.br>. Acesso: nov./2007.
- SANTANA, A. C. **Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local**. Belém, GTZ; TUD; UFRA, 2005.
- SOARES, N.S.; SILVA, M.L.; FONTES, A.A. análise econométrica do mercado brasileiro de carvão vegetal no período de 1974 a 2000. mimeo