

Siderurgia e Carvoejamento na Amazônia

***Drenagem energético-material
e pauperização regional***

Maurílio de Abreu Monteiro

Universidade Federal do Pará
Núcleo de Altos Estudos Amazônicos



Escola Técnica Federal do Pará

**SIDERURGIA E CARVOEJAMENTO NA AMAZÔNIA:
drenagem energético-material e pauperização regional**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Reitor: *Cristovam Wanderley Picanço Diniz*

Vice-Reitora: *Telma Lobo*

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós Graduação: *Alberto Cardoso Arruda*

NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS

Coordenadora: *Edna Maria Ramos de Castro*

Vice- Coordenadora: *Marília Ferreira Emmi*

Coordenadora PDTU: *Rosa Acevedo Marin*

Coordenador do PLADES: *David Ferreira Carvalho*

ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARÁ

Diretor: *Sérgio Cabeça Braz*

Vice-Diretora: *Regina Célia Fernandes da Silva*

Chefe Departamento de Ensino: *Fabiano Assunção de Oliveira*

SIDERURGIA E CARVOEJAMENTO NA AMAZÔNIA: drenagem energético-material e pauperização regional

Maurílio de Abreu Monteiro



Universidade Federal do Pará
Núcleo de Altos Estudos Amazônicos
Escola Técnica Federal do Pará



Belém – 1998

UFPA/NAEA, ETFFPA - 1998

© Copyright 1998 by UFPA/NAEA

Prefácio: *Héctor Ricardo Leis*

Capa: *Branco Medeiros*

Revisão: *Júlia Maués*

Nazaré Magalhães

Editoração eletrônica: *Lilian Leão*

Fotos: Do autor

Correspondência:

Universidade Federal do Pará

Núcleo de Altos Estudos Amazônicos

Av. Perimetral S/N

CEP: 66075-900 - Belém-Pará-Brasil

Fone: 00 55 91 2111676

E-mail: naea@marajó.secom.ufpa.br

Monteiro, Maurílio de Abreu.

M776s Siderurgia e carvoejamento na Amazônia: drenagem energético-material e pauperização regional / Maurílio de Abreu Monteiro. – Belém, Editora da UFPA em co-edição com a ETFFPA.

251 p.; 21,5 cm

Originalmente apresentada como dissertação do autor (Mestrado - Universidade Federal do Pará/NAEA, PLADES), 1996.

Bibliografia: p.217-251

ISBN 852470187-0

1. Indústria siderúrgica - Aspectos ambientais - Amazônia. 2. Indústria siderúrgica - Aspectos econômicos. 3. Carvão vegetal - Aspectos ambientais - Amazônia. 4. Carvão vegetal - Aspectos econômicos - Amazônia. I. Título

CDD: 338.27309811

*Para os meus pais,
de quem tanto me orgulho*

e

*para Jô,
paixão que me tranqüiliza.*

APRESENTAÇÃO

A publicação que ora apresentamos foi inicialmente elaborada como dissertação de mestrado no Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará. Em 1996 foi aprovada com o título de “Siderurgia e produção de carvão vegetal na Amazônia oriental brasileira: drenagem energético-material e pauperização regional”. A excelência do trabalho dissertativo e as referências elogiosas que recebeu de membros da comunidade científica incentivaram-nos a implementar este projeto de co-edição, assegurando, assim, a difusão de um trabalho acadêmico, de qualidade e importância, para um público mais amplo.

Nesta obra o autor estuda a gênese e o desenvolvimento de indústrias siderúrgicas na Amazônia oriental brasileira, abordando, inicialmente, a problemática relação entre desenvolvimento e meio ambiente e como ela se expressa na atualidade dessa região. Em seguida investiga a produção siderúrgica, analisando tanto a dimensão ambiental quanto a social desses empreendimentos voltados à transformação industrial de recursos minerais. Demonstra que a realidade que se desenha, em decorrência da operação destas plantas industriais, é significativamente distinta da que apontara o planejamento estatal.

O lançamento deste livro constitui, desta forma, um retorno à comunidade do trabalho científico, além de selar compromissos de co-edição entre instituições de ensino visando socializar conhecimentos resultantes de pesquisas ligados à realidade amazônica, que, seguramente, são fundamentais à reflexão sistemática em busca de caminhos que viabilizem o desenvolvimento sustentável de nossa região.

Edna Maria Ramos de Castro
Coordenadora do NAEA

Sérgio Cabeça Braz
Diretor da ETFPA

AGRADECIMENTOS

Uma lista completa de todos aqueles de quem recebi apoio intelectual e material, durante o tempo em que pesquisei e escrevi este trabalho, seria enorme. Foram tantas as pessoas que, de uma forma ou de outra, estimularam e ajudaram a realizá-lo, que as eventuais qualidades que ele possua têm um significativo grupo de coautores, nem todos aqui nominalmente mencionados. Por todos tenho enorme gratidão.

A elaboração desta obra deve muito à atmosfera de interesse pela pesquisa e à possibilidade de convivência acadêmica para as quais contribuíram todos os professores permanentes e visitantes do NAEA, dentre estes últimos, foram extremamente proveitosos os ensinamentos de Alain Lipietz e Joan Martinez Alier, a quem expresse meus sinceros agradecimentos.

Devo agradecer à Doutora Rosa Acevedo Marin, por sua paciência em debater e criticar de forma bastante rigorosa, nem por isto pouco solidária, a primeira sistematização teórica envolvendo a problemática da siderurgia na Amazônia oriental brasileira por mim realizada durante o VIII FIPAM, postura que representou estímulo decisivo para que avançasse nas pesquisas e pudesse elaborar o presente trabalho.

Sou bastante grato, também, ao Doutor Franz Josef Brüseke, orientador deste trabalho, permanente incentivador para que buscasse novos caminhos de interpretação dos fenômenos relacionados aos processos de desenvolvimento, estímulos que foram fundamentais na construção deste escrito.

Agradeço de maneira especialmente afetuosa à Doutora Célia Nunes Coelho, pelas instigantes sugestões recebidas durante a etapa inicial da elaboração deste trabalho, que infelizmente não puderam ser integralmente a ele incorporadas, e que, no decorrer da elaboração, ofereceu o imprescindível apoio de sua crítica - inclusive no momento em que foi

submetido à banca examinadora - que muito me ajudou a evitar inúmeros erros e a reelaborar diversos capítulos.

Agradeço ao Doutor Ademar Ribeiro Romeiro, do Instituto de economia da UNICAMP, pela leitura do trabalho, por sua participação na banca examinadora e, sobretudo, pelas críticas. Sou igualmente grato ao professor Armin Mathis, que leu a primeira versão do texto e apresentou importantes sugestões.

Gostaria de agradecer a todos os meus colegas do curso de Mestrado, especialmente à Eugênia Cabral, pela presença alegre, pela disposição de patrocinar discussões abertas e amplas e, principalmente, pelas demonstrações de amizade, importantíssimas para enfrentar etapas bastante difíceis da vida acadêmica.

Ao rol de agradecimentos cumpre acrescentar o professor Marcelo Carneiro da UFMA, grande amigo, que me auxiliou na coleta de dados em São Luís, e que me estimulou permanentemente a ultimar o trabalho; o economista da FIEPA, Luiz Flávio, que prestou inestimável ajuda na localização de dados e indicações de fontes sobre a economia paraense; Anne Alencar, que teve contribuição decisiva no tratamento e na interpretação das imagens de satélites, algumas das quais estão incluídas neste trabalho.

Sou grato aos funcionários do NAEA, de quem recebi cooperação, especialmente daqueles que trabalham na biblioteca, a quem recorri com enorme frequência e sempre fui atenciosamente atendido. Agradeço a solicitude das bibliotecárias Valdenira Moreira e Ana Santos, que prestaram ajuda significativa, tanto no auxílio à pesquisa bibliográfica, como na normalização do trabalho.

Os agradecimentos necessariamente estendem-se à FIEPA, cuja apresentação a dirigentes dos empreendimentos sidero-metalúrgicos auxiliou-me bastante na abertura dos primeiros contatos; à SUDAM, e seus atenciosos funcionários, que possibilitaram acessar inúmeras imagens de satélite; e especialmente a CAPES e ao CNPq, que, por meio da concessão

de bolsas, criaram condições materiais para a efetivação desta tarefa intelectual.

Por fim, agradeço ao meu pai, pelas inúmeras portas que ele abriu, pelo apoio material e logístico sem os quais não teria sido possível realizar tão ampla pesquisa empírica no sudeste paraense.

O autor

PREFÁCIO

Os trabalhos de dissertações e teses produzidos no Brasil, numa perspectiva das ciências sociais, sobre a problemática do desenvolvimento e meio ambiente, têm oscilado, freqüentemente, de um excesso de teorização, em alguns casos, para um excesso de empirismo, em outros. Isto não necessariamente constituiria um comentário crítico se encontrássemos que ditos trabalhos estivessem atravessados e marcados por aqueles situados no pólo contrário. Certamente, o fato de ser esta uma área de recente institucionalização nos programas de pesquisas no país, assim como os problemas abordados envolverem numerosos fatores e dimensões num grau alto de complexidade, nos ajudam a entender as causas dessa desintegração. Por este motivo, quando nos defrontamos com um trabalho bem argumentado e estruturado, tanto no plano teórico quanto no metodológico e no empírico, onde ditos componentes aparecem entrelaçados de forma sutil e equilibrada, somos obrigados a parabenizar seu autor pelo duplo sucesso alcançado. Em primeiro lugar, devemos parabenizar a Maurílio, pela sua excelente contribuição para a compreensão do tema da “siderurgia e produção de carvão vegetal na Amazônia oriental brasileira”; em segundo lugar, pela sua feliz integração da literatura disponível com sua própria pesquisa.

Em outras palavras, Maurílio nos oferece um livro que supera em muito os requerimentos normais de uma dissertação de mestrado. Vale a pena enfatizar isto, já que existe em alguns leitores (com justa causa) um certo preconceito em relação a livros derivados de trabalhos acadêmicos para mestrado ou doutorado. Este preconceito não se aplica a este livro, precisamente porque a madurez alcançada pelo seu autor no tratamento dos aspectos envolvidos, somada a uma prosa elegante e clara, o torna leitura atrativa e útil tanto para um público acadêmico como leigo. De fato, este livro tem a rara condição de poder satisfazer desde o leitor que recém se

aproxima à problemática da Amazônia, que poderá aproveitar-se da permanente preocupação do autor por tornar acessível os conteúdos do livro, até o pesquisador da área, que poderá recorrer ao mesmo em busca de dados, modelos de análise e bibliografia para enriquecer e comparar com os seus próprios. Do mesmo modo, este livro também atende às necessidades do técnico governamental, como as do agente não-governamental, associados direta ou indiretamente aos temas abordados, que poderão encontrar aqui abundante material para a elaboração, justificação e/ou contestação de projetos, planejamentos e/ou políticas públicas.

Tal como o subtítulo da obra sugere, o modelo siderúrgico adotado na Amazônia, baseado no insumo energético de carvão vegetal, é responsável por uma poderosa dupla entropia: uma biológico-material (entendida basicamente como drenagem energética da natureza) e outra social (entendida como pauperização da população regional). Assim como Maurílio, não temos dúvida de que a siderurgia é um excelente exemplo da perversão ecológica e social do projeto de modernização adotada na região. Os argumentos de Maurílio não admitem réplica quando mostram a baixíssima eficiência energética de todo o ciclo (onde é muito mais a energia que se perde do que a que se aproveita) e o enorme *quantum* de entropia que se introduz no sistema natural. Outro mérito deste livro, que se acrescenta aos anteriormente mencionados, é nos obrigar a pensar em um debate fundamental que ainda quase não começou: quais são as condições sociais e políticas (regional, nacional e internacional) capazes de viabilizar projetos de desenvolvimento ecologicamente sustentáveis para Amazônia?

Dr. Héctor Ricardo Leis

Professor do Programa de Pós-Graduação em Sociologia Política e do Doutorado Interdisciplinar em Sociedade e Meio Ambiente da Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE TABELAS.....	xiv
LISTA DE FOTOS.....	xvi
LISTA DE SIGLAS.....	xviii
INTRODUÇÃO	1
AMAZÔNIA COMO EXPRESSÃO DA CRISE DO PROJETO DA MODERNIZAÇÃO: PROBLEMAS TEÓRICOS E POSSIBILIDADES ANALÍTICAS.....	7
<i>A MODERNIZAÇÃO E A INDUSTRIALIZAÇÃO: ESTRATÉGIAS E FRACASSOS</i>	<i>8</i>
<i>Implicações ambientais do desenvolvimento: preocupação social e lacuna analítica.....</i>	<i>12</i>
<i>Novas (in) certezas</i>	<i>19</i>
<i>A REALIDADE PASSÍVEL DE SER COMPREENDIDA COMO UM TODO ORDENADO.....</i>	<i>22</i>
<i>Processos que podem ser descritos em termos gerais.....</i>	<i>24</i>
<i>A formação institucional de diversas formas de relação social/natural....</i>	<i>26</i>
<i>Os processos produtivos não geram apenas valores, dissipam energia e matéria.....</i>	<i>28</i>
<i>CAPTAR A MULTIDIMENSIONALIDADE DOS PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO.....</i>	<i>38</i>
<i>Uma unidade de duas dimensões que envolve a reprodução da vida social.....</i>	<i>40</i>
<i>O real comporta uma multiplicidade de estruturas dissipativas e de ordens de tempo.....</i>	<i>42</i>

O MACROCENÁRIO NO QUAL SE GESTOU A SIDERURGIA NA AMAZÔNIA.....	49
<i>A ESTRATÉGIA DE OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA POR INTERESSES</i>	<i>51</i>
<i>O choque com as estruturas precedentemente estabelecidas.....</i>	<i>56</i>
<i>Grande capital: panaceia capaz de vencer as adversidades e ocupar a Amazônia</i>	<i>59</i>
A CONCENTRAÇÃO ESPACIAL NO INVESTIMENTO DOS FUNDOS PÚBLICOS.....	62
<i>GIGANTESCAS ESTRUTURAS DISSIPATIVAS GESTADAS A PARTIR DA INTERVENÇÃO ESTATAL</i>	<i>66</i>
<i>A manutenção das lógicas constitutivas das estruturas dissipativas</i>	<i>74</i>
SIDERURGIA COMO ELEMENTO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL	81
<i>AS EMPRESAS SÍDERO-METALÚRGICAS COMO PRIMEIRA ETAPA DE UM COMPLEXO INDUSTRIAL.....</i>	<i>84</i>
<i>A possibilidade de apropriação a baixo custo dos recursos naturais.....</i>	<i>90</i>
<i>A participação de fundos públicos na composição do capital dos empreendimentos.....</i>	<i>93</i>
<i>UM NOVO CENÁRIO NO QUAL SE AMPLIA A PRODUÇÃO DE ENTROPIA</i>	<i>98</i>
A DIMENSÃO AMBIENTAL DA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA...103	
<i>DESTRUIÇÃO DA FLORESTA E DEGRADAÇÃO DE ECOSISTEMAS</i>	<i>113</i>
A DIMENSÃO SOCIAL DA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA	123
<i>PROPENSÃO AO CONSUMO DO CARVÃO VEGETAL O MAIS BARATO POSSÍVEL</i>	<i>129</i>
<i>A terceirização da produção do carvão vegetal.....</i>	<i>134</i>
<i>A ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DO CARVÃO VEGETAL</i>	<i>137</i>

<i>Os custos da produção do carvão originário de serrarias</i>	146
<i>Os custos da produção do carvão originário de fazendas</i>	149
<i>Os agentes sociais envolvidos diretamente na produção</i>	154
<i>A ESTRUTURAÇÃO DE UMA COMPLEXA REDE DE FORNECEDORES</i>	160
A GENERALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CARVOEIRA E SUAS IMPLICAÇÕES	171
<i>O “MANEJO FLORESTAL SUSTENTADO” COMO ESTRATÉGIA DE DESMATAMENTO GENERALIZADO</i>	172
<i>O COCO DE BABAÇU COMO FONTE DE BIOMASSA</i>	177
<i>FORTALECIMENTO DAS ATIVIDADES MADEIREIRAS E POLUIÇÃO DE ÁREAS URBANAS</i>	180
<i>REFORÇO À PRIVATIZAÇÃO DE TERRAS PELO LATIFÚNDIO E PRESSÃO SOBRE A MATA NATIVA</i>	188
<i>REFORÇO À CONCENTRAÇÃO FUNDIÁRIA E TENSÃO SOCIAL</i>	206
PERDAS ENERGÉTICO-MATERIAIS E PAUPERIZAÇÃO REGIONAL	211
BIBLIOGRAFIA	217

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Representação gráfica do fluxo de sintropia e aumento de entropia</i>	46
<i>Figura 2: Mapa com a indicação dos empreendimentos minero-metalúrgicos na área do PGC e dos municípios onde concentra-se a produção carvoeira</i>	88
<i>Figura 3: Representação esquemática da produção do carvão vegetal</i>	107
<i>Figura 4: Representação esquemática da produção de uma tonelada de ferro-gusa</i>	109
<i>Figura 5: Diagrama da cadeia de utilização energética para a produção de uma tonelada de ferro-gusa</i>	110
<i>Figura 6: Representação gráfica da localização das serrarias e carvoarias na área urbana de Jacundá (março de 1994)</i>	182
<i>Figura 7: Mapa com a indicação da localização de algumas carvoarias, próximas à PA-150, que produziram carvão no final da década de 80 e início da de 90</i>	190
<i>Figura 8: Mapa com a localização de algumas carvoarias que funcionaram a leste de Marabá em finais da década de 80 início de 90</i>	194
<i>Figura 9: Imagem de satélite de março de 1993 com indicação da cobertura vegetal em área próxima à rodovia Transamazônica, onde se produziu carvão</i>	197
<i>Figura 10: Localização de diversas carvoarias instaladas ao sul e sudeste de Marabá que funcionaram entre 1987 e 1995</i>	200
<i>Figura 11: Imagem de satélite, de março de 1993, com indicação da cobertura vegetal ao sul de Marabá</i>	202

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Volume de alguns produtos minerais exportados pelos estados do Pará e Maranhão nos últimos três anos (em milhares de toneladas).</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 2: Energia elétrica consumida por empreendimentos minero-metalúrgicos instalados na Amazônia oriental brasileira e concessionárias estaduais (em MWh).</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 3: Volume de ferro-gusa produzido no Corredor da Estrada de Ferro Carajás (em toneladas).</i>	<i>99</i>
<i>Tabela 4: Estimativa geral da dimensão da área da qual anualmente se origina biomassa para a produção de carvão vegetal na Amazônia oriental brasileira.</i>	<i>114</i>
<i>Tabela 5: Número de empregos diretos gerados pelos empreendimentos sidero-metalúrgicos.</i>	<i>124</i>
<i>Tabela 6: Rendimento médio mensal do chefe do domicílio, em 1991, nas microrregiões de Imperatriz e Marabá.</i>	<i>125</i>
<i>Tabela 7: Custo de produção, em dólares, de uma tonelada de ferro-gusa no Corredor da Estrada de Ferro Carajás.</i>	<i>133</i>
<i>Tabela 8: Serrarias e carvoarias instaladas em março de 1994 na cidade de Jacundá (PA).</i>	<i>140</i>
<i>Tabela 9: Custos de produção de uma tonelada de carvão vegetal com base em resíduos de madeira utilizada por serrarias.</i>	<i>149</i>
<i>Tabela 10: Custos, em dólar, pela “brocagem” e “derrubada” para a produção do carvão vegetal.</i>	<i>151</i>
<i>Tabela 11: Custos, em dólar, de estéreo de lenha por tipo de operação.</i>	<i>151</i>
<i>Tabela 12: Custos, em dólar, da produção de uma tonelada de carvão utilizando lenha de desmatamentos.</i>	<i>154</i>

*Tabela 13: Imóveis rurais de propriedade das empresas
sídoro-metalúrgicas. 207*

LISTA DE FOTOS

<i>Foto 1: CCM um dos empreendimentos financiados por isenções fiscais concedidas a firmas que trabalharam em obras do PGC.....</i>	<i>74</i>
<i>Foto 2- Aspecto da SIMARA, reiniciou as atividades em dezembro de 1995.....</i>	<i>89</i>
<i>Foto 3- SIMASA, instalada em Açailândia, uma das empresas que contou com incentivos fiscais do PGC.....</i>	<i>95</i>
<i>Foto 4: COSIPAR durante a sua construção em setembro de 1987.....</i>	<i>97</i>
<i>Foto 5: Madeira não carbonizada, útil às serrarias.....</i>	<i>105</i>
<i>Foto 6: Aspecto do pasto implantado na fazenda de Sebastião Silva (julho de 1995), área que abrigava floresta e na qual se produziu carvão no início da década.....</i>	<i>120</i>
<i>Foto 7: Operário metalúrgico: baixa remuneração e condições de trabalho insalubres.....</i>	<i>127</i>
<i>Foto 8: Cabana típica onde moram os carvoeiros.....</i>	<i>129</i>
<i>Foto 9: Aspecto da mata primária derrubada com parcela da lenha retirada.....</i>	<i>138</i>
<i>Foto 10: Peão descarregando um forno de uma carvoaria que utiliza resíduos de madeira serrada.....</i>	<i>143</i>
<i>Foto 11: "Chapas" carregando um caminhão de carvão.....</i>	<i>148</i>
<i>Foto 12: "Peões" realizando operação denominada recheço.....</i>	<i>152</i>
<i>Foto 13: Caminhão transportando carvão para as usinas: custo proporcionalmente elevado.....</i>	<i>153</i>
<i>Foto 14: "Peões" realizando o corte e o empilhamento de lenha.....</i>	<i>156</i>
<i>Foto 15: Criança trabalhando em uma carvoaria que utiliza resíduos de madeira serrada.....</i>	<i>159</i>

<i>Foto 16: Bateria de fornos tipo japonês onde se carboniza lenha originária de desmatamentos.</i>	166
<i>Foto 17: Lenha proveniente de desmatamento, transportada para ser carbonizada.</i>	172
<i>Foto 18: Área reflorestada pela CCM em Breu Branco (PA): exceção entre os empreendimentos sidero-metalúrgicos.</i>	176
<i>Foto 19: Fornos da “central de carbonização ecológica”: utilizando resíduos de serraria e não coco babaçu, como se propagandeia.</i>	179
<i>Foto 20: Carvoaria instalada em Paragominas (PA), que utiliza resíduos de madeira serrada para produzir carvão vegetal.</i>	185
<i>Foto 21: Fornos instalados na área do Castanhal Ubá, em novembro de 1987.</i>	191
<i>Foto 22: Bateria de fornos abandonada na fazenda de propriedade de Roberto Calais (julho de 1995).</i>	193
<i>Foto 23: Aspecto da vegetação em área desmatada para a produção de carvão vegetal na fazenda Alto Bonito.</i>	195
<i>Foto 24: Aspecto de pasto (julho de 1995) na fazenda do Sr João Damasceno, área na qual o carvoejamento foi utilizado para remover mata nativa.</i>	199
<i>Foto 25: Produção carvoeira realizada em área de propriedade de Pedro Moreira, em julho de 1995.</i>	201

LISTA DE SIGLAS

ABRACAVE	Associação Brasileira de Florestas Renováveis
ALBRAS	Alumínio Brasileiro S/A
ALUMAR	Consórcio de Alumínio do Maranhão
ALUNORTE	Projeto Alumina do Norte do Brasil S/A
ASICA	Associação das Siderúrgicas de Carajás
CCM	Camargo Corrêa Metais
CDI-PA	Companhia de Desenvolvimento Industrial do Pará
CELPA	Centrais Elétricas do Pará S/A
CEMAR	Companhia Energética do Maranhão
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CEMIG	Centrais Elétricas de Minas Gerais S/A
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e Caribe
CODEBAR	Companhia de Desenvolvimento de Barcarena
COSIMA	Companhia Siderúrgica do Maranhão
COSIPAR	Companhia Siderúrgica do Pará
CPT	Comissão Pastoral da Terra
CPATU	Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
CSN	Conselho de Segurança Nacional
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FRDSA	Florestas Rio Doce Sociedade Anônima
FIEMA	Federação das Indústrias do Estado do Maranhão
FIEPA	Federação das Indústrias do Estado do Pará
FCAP	Faculdade de Ciências Agrárias do Pará
FINAM	Fundo de Investimento da Amazônia
GETAT	Grupo Executivo de Terras do Araguaia Tocantins

FINOR	Fundo de Investimento do Nordeste
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDESP	Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
MARFLORA	Maranhão Reflorestadora Ltda.
MARGUSA	Maranhão Gusa Sociedade Anônima
MICT	Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo
PIFI	Programa Integrado Floresta Indústria
PDA	Plano de Desenvolvimento da Amazônia
PGC	Programa Grande Carajás
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
SECTAM	Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente
SESPA	Secretaria Estadual de Saúde
SIMARA	Siderúrgica Marabá
SINDISSERPA	Sindicato de serrarias, carpintarias, tanoarias, madeiras compensadas e laminadoras e chapas frias de madeira de Paragominas
SPVEA	Superintendência para o Plano de Valorização da Amazônia
SUDAM	Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

INTRODUÇÃO

As tentativas estratégicas de modernização na Amazônia, levadas a cabo pelos governos militares, tiveram como diretrizes gerais, por um lado, a geopolítica e a doutrina de segurança e, por outro, as políticas de desenvolvimento que tinham como referência formulações da fragilizada *economia do desenvolvimento*, de forma que a política concreta regionalmente implementada nas décadas de 70 e 80 teve, além de vinculações com interesses articulados em torno dos governos autoritários, noções teóricas como as de “crescimento não equilibrado”, “efeitos em cadeia” (HIRSCHMAN, 1976, p. 12), base de exportação” (NORTH, 1977, p. 309) e “pólos de crescimento” (PERROUX, 1967, p.192).

Ações do aparato estatal, vinculadas ao planejamento do desenvolvimento, foram decisivas para a implementação de mudanças significativas no cenário regional e, seguramente, inserem dentre as de maior impacto aquelas das quais resultaram a instalação de gigantescos empreendimentos voltados para a extração e transformação industrial de recursos minerais na região, que, pelo seu gigantismo, incluem-se dentre os maiores do planeta.

Esses empreendimentos gestaram-se como parte das estratégias de modernização da Amazônia brasileira e, na década de 80, estavam vinculados diretamente ao Programa Grande Carajás – PGC, que o discurso oficial anunciava como um programa integrado de desenvolvimento regional, capaz de industrializar e modernizar a fração oriental da região, em decorrência de *efeitos dinamizadores em cadeia* e da *internalização das rendas* decorrentes da *base de exportação* de produtos minerais. Propugnavam que, de tais dinâmicas, decorreria a edificação de um complexo industrial metal-mecânico, cujo primeiro estágio seriam as indústrias sidero-metalúrgicas.

As predições estatais acalentaram, em muitos, esperança e otimismo. Em Marabá, no sudeste do Estado do Pará, por exemplo, na segunda metade da década de 80, o início da extração do minério de ferro na Serra de Carajás e, em seguida, o começo das obras para a implantação do Distrito Industrial de Marabá foram interpretados, por diversos setores da sociedade local, como a indicação de que estavam abertas as portas para o acelerado desenvolvimento da região.

Presenciei esse processo, uma vez que, antes de iniciar minhas atividades como docente, tinha a oportunidade, como assessor parlamentar, de viajar com frequência pelo Estado do Pará, e em virtude de à época ter familiares residindo em Marabá, na divisão de tarefas profissionais, optava por visitar aquela região. E lá, na época, eram perceptíveis variadas expectativas que se fundamentavam em distintas suposições dos possíveis desdobramentos derivados da implantação da produção siderúrgica na região.

Empresários e representantes políticos da região tinham um uníssono discurso ao referirem-se às perspectivas decorrentes da implantação quase concomitante de duas indústrias siderúrgicas em Marabá: vislumbravam o inevitável surgimento de novos e diversificados empreendimentos industriais. A expectativa positiva, por parte das elites locais, era também perceptível em Açailândia, no Maranhão (CASTRO, 1991a, p. 5).

De sindicalistas, vindos de Belém, para estabelecer a delegacia do Sindicato dos Metalúrgicos em Marabá, também ouvi previsões entusiásticas de que ali se erigiria um grande polo metalúrgico implicando a rápida expansão e o fortalecimento daquela categoria de trabalhadores.

No sudeste do Estado do Pará, em 1987, antes mesmo de o primeiro alto-forno começar a funcionar, trafegavam pelas Rodovias PA-150, Transamazônica e Belém-Brasília os primeiros caminhões carregados de carvão vegetal. Era, assim, um momento no qual se efetivavam mudanças rápidas e, ao mesmo tempo, se anunciava a possibilidade de outras mais

intensas, o que, evidentemente, despertou questionamentos¹, curiosidade, dúvidas e investigações. No final dos anos 80, produziram-se relatórios e diversos artigos sobre a problemática que envolvia a siderurgia e o carvoejamento na Amazônia oriental brasileira, que apontavam para diferenciados cenários futuros possíveis². Entrementes, vencida a década na qual se instalaram os primeiros empreendimentos na região e desfeitas as expectativas de um aceleradíssimo processo de implantação de novas plantas industriais, arrefeceu-se o ritmo com o qual se investigavam dinâmicas sociais e impactos decorrentes da implantação da siderurgia na região.

Hoje, passados dez anos do início da produção siderúrgica na Amazônia oriental brasileira, já é possível visualizar que os impactos decorrentes da operação desses empreendimentos industriais são distintos daqueles presentes no discurso e no planejamento estatal que fomentaram o seu surgimento. Não há evidências de que as dinâmicas sociais e econômicas deles decorrentes contribuam para aproximação ao tipo de ordenamento institucional e econômico e ao estilo de produção e consumo em massa vigentes em alguns países da América do Norte e da Europa ocidental, que servem como modelo para as tentativas estratégicas de modernização. Ao contrário, são facilmente visíveis as marcas de um quadro de degradação social e ambiental³

¹ Tais questionamentos chegaram à justiça com pelo menos duas ações contrárias às siderúrgicas, sendo impetradas sem sucesso. A este respeito ver revista "Isto é Senhor" números 996 e 1025 e *Jornal Gazeta Mercantil* de 12/02/90.

² Ver por exemplo IDESP (1988) (1989), diversos artigos publicados nos números 20/21 e 22 da *Revista Pará Desenvolvimento*, além de Fearnside (1988), Anderson (1990), Shaeff (1990) e Castro (1991a).

³ Indicações de danos ambientais e sociais encontram-se vastamente documentados, ver trabalhos recentes, por exemplo, Coelho e Cota (no prelo), Magalhães, Britto e Castro (no prelo), Andrade (1995) e coletânea organizada por D'Incao e Silveira (1994).

As interpretações dessas e de outras dinâmicas regionalmente estabelecidas, em virtude dos processos de valorização do espaço regional, em sua ampla maioria, estão vinculadas a modelos teóricos da *teoria de fronteira* ou baseadas na *teoria da dependência* e nas noções de centro/periferia. A primeira, correntemente utilizada para analisar manifestações presentes no agrário regional e a última utilizada, recorrentemente na década passada, como *background* teórico nas análises críticas aos impactos dos grandes empreendimentos industriais regionalmente estabelecidos, apontados como enclaves, visualizados, portanto, como corpos estranhos dentro de uma região periférica, que têm tênues ligações com as dinâmicas regionais e sólidas e dinamizadoras com a região a que se atribui a condição de cêntrica.

Tais matrizes interpretativas, inegavelmente, possibilitaram indicar inúmeras e importantes dinâmicas atreladas aos processos de desenvolvimento, mas também apresentam limitações para captar e descrever alguns de seus aspectos fundamentais, pois não favorecem a investigação de dinâmicas que se estabelecem entre os empreendimentos e as estruturas sociais, econômicas e ambientais regionalmente existentes. Não apreendem, principalmente, as interferências reciprocamente estabelecidas entre as dinâmicas características do mundo social e aquelas inerentes ao meio ambiente, decisivas para a interpretação das diversas implicações relacionadas aos processos produtivos em sua multidimensionalidade, pois eles não geram apenas valores, mas também importam na apropriação, dissipação e transformação de recursos naturais.

A produção siderúrgica que lança mão da utilização de lenha proveniente de um hectare de floresta tropical para produzir 16 toneladas de carvão vegetal, usado como redutor na produção do ferro-gusa, cuja tonelada se vende por pouco mais de uma centena de dólares, implica o estabelecimento de fluxos de matéria e energia. A tendência de analisar esse fenômeno apenas em termos crematísticos ou, quando muito, abordando

aspectos que se referem a relações sociais de produção e fazê-lo desassociadamente das suas implicações ambientais, evidencia o gritante hiato existente entre o tratamento teórico atribuído aos processos de produção e as dinâmicas energéticas e materiais que lhes são basilares. Dinâmicas que representam pontos fundamentais para o entendimento dos desdobramentos dos complexos processos de desenvolvimento, apontando potencialidades e limites e que, portanto, não podem ser desprezados.

De forma que o quadro de degradação ambiental e social; a evidente limitação da capacidade de modernização e industrialização de diversas áreas do globo; a grande significação assumida pelos efeitos não intencionados, decorrentes da ação social, não são uma particularidade das realidades que se desenharam nessa área da Amazônia, encontram singularidade em diversos outros processos em curso no planeta, compondo um cenário no qual se expõem os descaminhos das tentativas de modernização. Singularidades evidenciadas não apenas em relação às suas manifestações concretas, mas também pelo desconforto que produzem nas ciências ao evidenciar as crescentes dificuldades de interpretar as implicações e possíveis desdobramentos sociais e ambientais relacionados com os complexos processos de desenvolvimento.

O presente trabalho corresponde, então, ao produto de uma década de observações de diversos momentos e desdobramentos de estratégia de modernização da Amazônia oriental brasileira, especialmente a implantação da siderurgia – expressos pela apresentação de vasta quantidade de dados primários –, que ganhou oportunidade de maior sistematização e amadurecimento teórico com a minha participação no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido do NAEA. O trabalho procura apontar mecanismos e interesses que possibilitam a gestação e reprodução dos empreendimentos sidero-metalúrgicos, indicar suas lógicas reprodutivas, descrever e explicitar os fundamentos de diversas manifestações, associadas a dinâmicas que regionalmente se estabeleceram

em decorrência da produção siderúrgica, buscando incorporar elementos teóricos que contribuam para captar aspectos da articulação entre a produção de valores com impactos ambientais. A explicitação desta articulação, no presente trabalho, não é buscada pela aplicação de metodologias que procuram estabelecer a avaliação monetária das *externalidades* decorrentes dos processos produtivos, mas sim procurando explicitar o que representam em termos de dispersão energético-material, como outro elemento analítico que se incorpora à interpretação dos processos de reprodução do capital.

Para tanto, o texto está organizado de forma que seu primeiro capítulo, sem qualquer pretensão conclusiva, procura indicar alguns debates teóricos associados à problemática do desenvolvimento e da modernização e apresentar as pistas teóricas e metodológicas, como também os conceitos, aos quais se recorre como ferramental analítico; no segundo, são investigados os interesses e especificidades do cenário no qual se gestaram e se implantaram os empreendimentos voltados à extração e à transformação industrial de recursos minerais na Amazônia oriental brasileira; o terceiro capítulo explicita os diversos mecanismos e atores sociais que viabilizaram a implantação das plantas industriais que produzem regionalmente o ferro-gusa, como também os elementos centrais de sua lógica produtiva; no quarto capítulo são indicados aspectos ambientais da produção do ferro-gusa e algumas de suas repercussões sobre estruturas regionalmente existentes; o quinto investiga os enlaces da produção siderúrgica com a socioeconomia da região, demonstrando que a produção de carvão é o principal elo de articulação com ela, a partir do que se realiza detalhada análise da organização da produção carvoeira; o sexto capítulo expõe as implicações da generalização regional da produção carvoeira; e, finalmente, o último capítulo indica, sinteticamente, os aspectos que tornam insustentáveis os caminhos para o desenvolvimento aos quais se vincula a sidero-metalurgia, como também são apresentadas algumas conclusões generalizadoras.

AMAZÔNIA COMO EXPRESSÃO DA CRISE DO PROJETO DA MODERNIZAÇÃO: PROBLEMAS TEÓRICOS E POSSIBILIDADES ANALÍTICAS

O estilo de produção e o de consumo em massa vigentes em alguns países da América do Norte e da Europa ocidental não conseguiram generalizar-se em termos globais, as estruturas sociais que geralmente lhes são associadas também não, restringindo-se, hoje, à pequena parcela da população mundial; baldam-se uma após outra as estratégias preconizadas para estes fins. Paralelamente, ampliam-se mundialmente o desemprego, a miséria e a concentração de riquezas; um número crescente de economias tem seus destinos profundamente atrelados a capitais financeiros, altamente voláteis; evidencia-se um rápido processo de degradação ambiental e suas drásticas consequências sobre as populações humanas; cresce a impotência diante de realidades que, em vez de dirigirem-se para uma ampliação do ordenamento econômico, social e político, parecem marchar no sentido contrário, o da desagregação e da insegurança social, mesmo naqueles países altamente industrializados.

Avolumam-se, assim, sintomas atestando que a emergência da modernidade não conduziu à formação de uma ordem social mais segura, uma sociedade sujeita a previsão e controle. Ao contrário, as últimas décadas têm explicitado marcas da edificação de um mundo contraditório, diferente daquele – como muitos ainda insistem em descrever – marcado pela crescente racionalização e equilíbrio. Assumem também contornos claros os indícios da impossibilidade do crescimento ilimitado e da generalização mundial do modelo de industrialização que caracterizou o que alguns

chamam de *fordismo*⁴ ou, mais recentemente, o que caracterizou o que denominam de *pós-fordismo*⁵.

Assim, o quadro de degradação social e ambiental na Amazônia brasileira – do qual um dos vetores o presente trabalho pretende estudar – não é uma manifestação isolada, mas parte integrante de um mosaico global no qual se expõem os resultados de diversas tentativas de modernização que não têm alcançado objetivos propostos. Nesse sentido, a Amazônia é marcadamente símbolo, uma expressão evidente da crise do projeto da modernização. Por conseguinte, a investigação de elementos desta realidade regional necessariamente tangencia os debates acerca da modernização, de suas contradições e dos problemas teóricos e possibilidades analíticas que estão presentemente colocadas para as ciências da sociedade. Este capítulo busca realizar uma reflexão inicial sobre alguns destes problemas teóricos e apresentar algumas alternativas analíticas que perpassam a problemática investigada.

A modernização e a industrialização: estratégias e fracassos

No passado recente, no pós-guerra, ganharam grande poder de atração variadas políticas e estratégias inspiradas em modelos ancorados em

⁴ Categoria analítica desenvolvida como tentativa de caracterizar uma etapa do desenvolvimento da produção capitalista, “que seria marcada por um ‘regime de acumulação’ intensivo, centrado no consumo de massa, pôde se generalizar justamente porque um novo ‘modo de regulação’, monopolista, havia incorporado *a priori*, na determinação dos salários e dos lucros nominais, um crescimento do consumo popular em proporção aos ganhos de produtividade” (LIPIETZ, 1988, p. 30).

⁵ Enquanto no fordismo seria característica uma forma rígida de uniformização do trabalho, no pós-fordismo a configuração das relações de trabalho seria matizada pela flexibilidade (ALTVATER, 1993, p. 28).

diversas proposições teóricas do que se costumou chamar *economia do desenvolvimento*⁶, mas uma após outra acumularam fracassos.

Foram igualmente frustrantes os resultados das políticas desenvolvimentistas preconizadas, na década de 50, pela CEPAL (PREBISCH, 1950). Mesmo naqueles casos nos quais o modelo de substituição de importações voltado para o mercado interno possibilitou o acelerado crescimento econômico, como no brasileiro, isto se fez concomitantemente à enorme ampliação das desigualdades sociais. De maneira que a empiria insistia em desmentir a equação teórica que estabelecia uma correspondência entre crescimento econômico e desenvolvimento social, uma vez que as gritantes disparidades sociais impeliram a preconização de um modelo de desenvolvimento que combinasse o crescimento econômico com a distribuição da riqueza, o que implicava a implementação de políticas que garantissem as necessidades básicas da população. Modelo genericamente conhecido como *basic needs*⁷.

⁶ Dentre as formulações teóricas ligadas à economia do desenvolvimento destacam-se as de , Paul Rosenstein-Rodan (1969), defensor da necessidade da realização de investimentos em um conjunto de indústrias promovendo, assim, um *big push* nas *economias atrasadas*; as de Ragnar Nurkse (1955), que indicavam como condição para se superar o *círculo vicioso da pobreza*, que assolava as *economias atrasadas*, a intervenção de forças exógenas capazes de propiciarem investimentos conjuntos em diversos setores industriais; as interpretações etapistas de Walt W. Rostow (1961) e as indicações de Lewis (1969) que, de forma bastante próxima, preconizavam a possibilidade de imprimir o desenvolvimento a partir da consolidação de um núcleo capitalista dinâmico; as formulações de Myrdal (1968), em que se indica que para se romper os mecanismos de *causação circular cumulativa*, responsáveis pela ampliação das desigualdades regionais e nacionais, seriam necessárias políticas públicas que contrarrestassem as tendências de polarização econômica; François Perroux (1977) e a teorização sobre a dinâmica decorrente de *pólos de crescimento*; e as influentes posições de Albert Hirschman (1961), possuidor de uma visão complexa sobre os problemas de desenvolvimento, ele advogava que o desenvolvimento econômico se processa como uma cadeia de desequilíbrios e sugere, então, a necessidade de concentrar investimentos em áreas com elevados índices de encadeamento da produção e emprego.

⁷ Este modelo tem suas raízes no início dos anos 70, quando surgem estudos como os de Albert Fishlow. Baseados no censo de 1970, eles indicavam que a distribuição de renda no Brasil havia se tornado mais desigual e que para os pobres a situação poderia até ter piorado em termos absolutos, apesar do impressionante crescimento. Uma situação que conduziu

A falência do modelo de substituição de importações, os impasses do estado empreendedor desenvolvimentista⁸, a fragilidade dos modelos de crescimento com distribuição (*basic needs*) propiciaram que, a partir dos anos 70, políticas neoliberais ganhassem peso. Forjadas como uma adaptação da ortodoxia neoclássica às situações *dos países subdesenvolvidos*, agarradas à ideia das virtuosidades da liberdade de mercado, propugnavam, como condição para se obter desenvolvimento, a necessidade da constituição de uma *eficiente estrutura de preços relativos*, o que implicava, obviamente, o menor engajamento possível do Estado na economia, a efetivação de políticas macroeconômicas voltadas à obtenção de superávites nas balanças comerciais e políticas de combate à inflação. Mas a experiência prática também se encarregou de demonstrar a distância enorme entre os discursos e os desdobramentos concretos. Os resultados destas políticas, articuladas em torno da ortodoxia neoliberal, foram desastrosos dos pontos de vista social, econômico e ambiental.

A história continua e novos *modelos-panaceia* guiam ações políticas de inúmeros atores sociais. Nos dias atuais, convertem-se em coqueluche o macrorregionalismo e a busca pela formação de grandes blocos econômicos como via de desenvolvimento. A CEPAL *contemporânea* aponta estratégias para se alcançar o desenvolvimento, desta vez, vinculadas à necessidade da alteração da composição estrutural do parque industrial dos países latino-americanos (CEPAL, 1993).

Robert McNamara, na época presidente do Banco Mundial, a dar repercussão à gravidade dos problemas. Desenvolveu-se a partir daí um conjunto de estudos que dirigiram seu foco para indicar como políticas de desenvolvimento poderiam garantir nível absoluto de satisfação de necessidades dos grupos mais pobres da população (HIRSCHMAN, 1980, p. 1076).

⁸ Fiori (1995) indica que um dos principais problemas analíticos para se compreender as *desventuras* do nacional desenvolvimentismo foi o tratamento atribuído ao Estado “invariavelmente como uma dedução lógica [...] requerida pela estratégia de industrialização, não se tomando em conta a natureza das coalizões de poder em que se sustentava” (FIORI, 1995, p. xiii).

Mas se o olhar voltado ao passado recente por um lado evidencia um enorme descolamento entre as prescrições e os resultados concretos das políticas decorrentes das formulações teóricas que apostaram nas vicissitudes da modernização e do crescimento econômico, por outro, as teorias críticas – de diversos matizes – à dinâmica de desenvolvimento desigual do capitalismo que buscam fornecer instrumentos teóricos capazes de possibilitar o entendimento do porquê da não generalização da industrialização e dos níveis de consumo em escala global, ou mesmo inviabilidade de sua generalização em função de relações de mercado e de poder político em escala mundial, tendo por base centralmente a noção de dependência e/ou imperialismo⁹, apresentaram evidentes sinais de fadiga teórica, já no final da década de 70. Para Fiori (1995)

a esquerda desenvolvimentista ainda não conseguiu responder, teórica e politicamente, ao desafio da derrota das economias planejadas e à fragilização dos projetos nacionais provocadas pelo avanço real da globalização econômica (FIORI, 1995, p. 15).

Nas interpretações mais recentes da chamada escola da regulação¹⁰ e investigações de cunho marxista¹¹ – em que pese contribuírem para elucidar, em parte, relações socioeconômicas dos complexos desdobramentos e

⁹ Tais formulações podem ser agrupadas em pelo menos três vertentes: uma neomarxista com raízes nas formulações de Baran (1964) e Sweezy (1962), cujas principais expressões seriam André Gunder Frank (1970), Thetônio dos Santos (1969) e Samir Amin (1977), Rui Mauro Marini (1973); outra, a estruturalista, vinculada aos trabalhos da década de 60, de Celso Furtado (1966) e Osvaldo Sunkel; e, por fim, uma terceira, referenciada nas formulações de Fernando Henrique Cardoso, Enzo Faletto (1973), Anibal Quijano e José Serra (1979).

¹⁰ Escola que, a partir de meados da década de 70, desenvolveu esforços para adaptar a abordagem marxista por meio da elaboração de um conjunto de novos conceitos intermediários, que facilitassem a passagem de níveis de análises extremamente abstratos para análises de fenômenos concretos. Neste esforço incorporaram-se também elementos de outros modelos teóricos, como os presentes em Keynes. Ver especialmente: Lipietz (1988); Aglietta, M (1989) e Coriat B (1994). Para um balanço ver Boyer, R. (1990), para uma exposição sintética consulte Sabóia (1989) e para uma abordagem igualmente sintética e crítica consulte Possas (1988).

¹¹ Ver, por exemplo, o rigoroso trabalho de Mandel, E. (1980).

dinâmicas presentes em amplas e diversas regiões do globo – são, dentre outras, visíveis às dificuldades de se interpretar um aspecto fundamental: as interferências, contribuições e restrições aos processos de desenvolvimento impostas pelo ambiente natural, cujas implicações se espraiam planetariamente, expressas pelas assimetrias no acesso aos recursos e serviços ambientais e na sua conversão em mercadorias, como também pelos brutais e crescentes problemas ambientais vinculados aos processos de modernização industrial.

No que se refere a uma das raízes destas fragilidades e ao desconforto teórico daí resultante, num aspecto importante, tem razão Altvater (1995) ao indicar que

a modernização e industrialização sejam elas vistas como realizáveis no contexto global (teorias da modernização), ou sejam consideradas não realizáveis em face das relações de dominação e mercado (teorias da dependência) tiveram sua referência sempre constituída por uma ordem econômica, social e política, cuja estrutura e dinâmica se desenvolveram nos últimos séculos nas sociedades da Europa e América do Norte (ALTVATER, 1995, p. 64).

A fixação nesta referência dificulta a análise dos limites dos processos de modernização e industrialização, especialmente frente às restrições ambientais que impedem a generalização em termos mundiais do nível de produção industrial e consumo em massa correspondentes ao de parcela da Europa Ocidental, da América do Norte e do Japão, uma vez que se trata de um modelo sustentado pela permanente e crescente aceleração da utilização dos recursos naturais e dos serviços ambientais por uma sociedade mundial assentada numa base de recursos naturais limitados.

Implicações ambientais do desenvolvimento: preocupação social e lacuna analítica

O hiato teórico na interpretação dos complexos processos de desenvolvimento e sua relação com as dinâmicas ambientais tem ficado cada vez mais nítido, em face dos indícios das limitações derivadas de dinâmicas

presentes na biosfera à generalização mundial do estilo de produção e consumo em massa e dos conflitos sociais envolvendo a utilização e degradação dos recursos naturais. Isso impulsiona um significativo processo de debates sobre caminhos para abordar o problema, abrindo novas perspectivas – não só no campo da economia, como também da sociologia e das teorizações sobre o desenvolvimento – para a construção de abordagens teórica e metodologicamente inovadoras acerca do desenvolvimento.

A obstinação pelo crescimento econômico e a certeza de que ele é ilimitado, tendo com a natureza uma relação utilitária, vislumbrando-a, quando muito, como base material desse crescimento, começam a ser cada vez mais questionadas. Além de que, como já se acenou, a busca do crescimento econômico – indicado pela ampliação do Produto Interno Bruto¹² – inserido como elemento estratégico central, perseguido por estados nacionais, inclusive como forma de legitimação, já se mostra fragilizada, em função dos inúmeros desdobramentos distintos dos planejados. Perde força também a crença de que os avanços da produção tecnológica construirão a base para que se possa reverter a degradação de ecossistemas decorrente das atividades humanas. Diversos eventos nas últimas décadas evidenciaram que não se pode mais desprezar a significação e a complexidade da interferência da produção antrópica sobre a biosfera, de tal modo que os problemas ambientais deixam de ter uma abordagem cujo foco era regional, quando muito nacional, assumindo uma escala planetária.

Há, desta maneira, uma pressão que, no campo das ciências econômicas, contribui para ampliar o questionamento em relação ao alcance dos postulados e do caráter unidimensional da economia e para fomentar a incorporação, em termos analíticos, dos impactos decorrentes da experiência histórica da sociedade industrial sobre a biosfera. Ganham relevância

¹² Metodologias que tentam incluir na contabilidade nacional as depreciações dos recursos naturais, podem implicar alterações na positividade atribuída a diversas práticas de desenvolvimento. Ver por exemplo estudos de El Serafy ; Lutz (1989) e Daly (1989).

debates e formulações teóricas, de diversos matizes, que buscam incluir a problemática ambiental no âmbito das análises econômicas, como as que se gestaram em torno da *economia dos recursos naturais*, da *economia do meio ambiente*, da noção de *inovações tecnológicas induzidas*¹³, da *economia ecológica*¹⁴, da *ecologia política*¹⁵, ou das tentativas realizadas em torno da

¹³ Estas são três visões vinculadas aos axiomas da economia neoclássica, apegadas à noção de equilíbrio que expandem seus supostos explicativos para além da relação circular entre famílias e empresas – mediadas pelos mercados de bens e serviços e mercados de fatores e produtos – e incorporam a utilização de recursos naturais e a posterior deposição de rejeitos no ambiente natural, como dinâmicas também explicáveis pela alocação mercadológica dos chamados *fatores de produção*, sendo os recursos naturais entendidos com um deles, de forma que os *agentes econômicos* seriam capazes de internalizar o problema ambiental. A primeira volta-se para o estabelecimento de regras para o uso ótimo no tempo dos recursos naturais e a segunda volta-se para a apresentação de modelos que propiciem um nível de poluição ótimo, que seria atingido através das preferências dos indivíduos na sociedade. Ambas supõem a possibilidade de mensurar monetariamente as externalidades, *precificação* que pode se dar pela definição clara dos direitos de propriedade, que implicaria a negociação direta de direitos pelos envolvidos, abordagem influenciada pelo trabalho pioneiro de Coase (1988) ou, ainda, pela adoção de uma outra opção marcada pelo arbitramento estatal dos custos de degradação ambiental, taxando os degradadores, vertente derivada das formulações de Pigou (1960). A última, dentre as três, aponta que se gestam *inovações tecnológicas induzidas* a partir das restrições ambientais e por suas características arrefecem a pressão sobre os recursos naturais e reaproximam novamente o sistema do equilíbrio, uma visão cuja fonte inicial remete ao trabalho de Fellner (1961).

¹⁴ A economia ecológica abarca um considerável número de vertentes, estuda as condições para que a economia se *encaixe* nos ecossistemas na qual está inserida, como também a valoração dos serviços prestados pelos ecossistemas ao subsistema econômico (ALIER, 1995, p. 33). Acerca desta perspectiva, ver coletânea organizada por Costanza (1990); e outra por Goodland et al. (1991).

¹⁵ Vertente de inspiração socialista, que indica que a apreensão dos problemas ambientais implica necessariamente considerar que o acesso aos recursos naturais, a sua distribuição social e o seu esgotamento têm um *background* político e ligação profunda com as assimetrias sociais. Em relação a esta abordagem ver, por exemplo, Kapp (1983); O'Connor, James (1988); Redclift (1984) (1987); ou mesmo recente coletânea organizada por O'Connor, Martin (1994).

abordagem da *questão ambiental em uma perspectiva evolucionária*¹⁶. Mas há de se reconhecer que estas últimas são vertentes periféricas e, ainda, estão distantes de deslocarem o eixo do *mainstream* da ciência econômica.

Essas reflexões sobre a relação que se estabelece entre o desenvolvimento e o “meio ambiente” têm como marco a publicação do documento “Os Limites do Crescimento – Um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade”¹⁷ (MEADOWS, 1972), na década de 70, momento histórico no qual a problemática em relação ao desenvolvimento e suas implicações ambientais ganham crescente importância social, e os debates de organismos mundiais e multilaterais. Note-se que quase paralelamente à publicação de “Limites do Crescimento” realiza-se a Reunião preparatória à Primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Founex na Suíça, seguida pela Conferência, propriamente dita, realizada em Estocolmo em 1972¹⁸.

¹⁶ Vertente de inspiração schumpeteriana, parte da visão evolucionária da economia capitalista, enfatizando a importância dos mecanismos de busca e seleção de inovações na geração de assimetrias entre os agentes econômicos, de forma que as inovações tecnológicas ambientalmente prudentes não são concebidas apenas como resultado de imposições legais, mas como aproveitamento de oportunidades tecnológicas e de diversificação, no âmbito das estratégias concorrenciais das firmas (ROMEIRO; SALLES FILHO, 1995, p. 81).

¹⁷ Relatório contendo as conclusões dos debates iniciais travados pelo chamado “Clube de Roma” – elaborado antes do primeiro “choque do petróleo” – era bastante pessimista em relação às possibilidades da manutenção do crescimento do suprimento de matéria-prima e energia nos padrões praticados no início da década de 70. Nele se indicava que a manutenção daquelas taxas de crescimento demográfico e econômico conduziria, num prazo não muito longo, a que se atingissem patamares nos quais os limites físicos planetários que dão suporte às atividades humanas seriam saturados, o que provocaria enormes crises econômicas e sociais. Diante do que sugeriam medidas urgentes e drásticas para a contenção do aumento populacional e do consumo de energia e matérias-primas. Em que pese, e um curto espaço de tempo, as hipóteses centrais do relatório terem sido erodidas pelos fatos – uma vez que se observaram tendências díspares daquelas indicadas no relatório – o documento teve repercussão significativa, e por isto é considerado um marco no debate sobre a problemática ambiental.

¹⁸ Esta conferência teve como centro o embate entre defensores de postulações que propunham a necessidade da redução drástica do crescimento da economia planetária e

Nos debates que antecederam o “Simpósio sobre Padrões de Utilização de Recursos, Meio Ambiente e Desenvolvimento”, patrocinado pelo programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, em 1974, realizado na cidade mexicana de Cocoyoc, ganha repercussão o conceito de ecodesenvolvimento¹⁹. À Conferência em Cocoyoc sucedem a elaboração de diversos documentos e debates, dentre eles os patrocinados pela fundação sueca Dag Hammarskjöld, que sistematiza estratégias de ecodesenvolvimento, em um relatório denominado “O Que Fazer”. Debates que convergiram para a publicação, em 1987, do relatório elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD, que aponta a possibilidade da edificação de um modelo de desenvolvimento, definido genericamente e no qual se preconiza que “a humanidade é capaz de tornar o desenvolvimento sustentável – de garantir que ela atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem também as suas” (CMMAD, 1991, p. 9). Gesta-se, assim, a visualização da possibilidade de um desenvolvimento duradouro: um “desenvolvimento sustentável”.

A partir desse relatório, intitulado “Nosso Futuro Comum”, o termo “desenvolvimento sustentável” ganha importância crescente e passa a ter utilização recorrente em documentos dos principais organismos mundiais e multilaterais. O “outro tipo de desenvolvimento” propugna a viabilidade de uma prática capaz de combinar três aspectos do desenvolvimento entre si: crescimento econômico, equidade social e prudência ecológica. O relatório

aqueles que acusam tais posições de expressarem apenas as preocupações de países industrializados e de não se preocuparem com nações menos desenvolvidas, que deveriam ter garantido e reforçado o seu direito ao desenvolvimento e a melhores condições de vida para suas populações.

¹⁹ Segundo Sachs, Maurice Strong, Diretor Executivo do Programa das Nações Unidas para o Ambiente, lançou a ideia de ecodesenvolvimento no decorrer da primeira reunião do Conselho Administrativo desse programa em 1973 (SACHS, 1986, p. 177). Para uma visão sintética acerca do conceito, ver Sachs (1986), especialmente as páginas 15 a 18.

tem um tom otimista e aposta, centralmente, na possibilidade de uma nova era de crescimento econômico, que tem de se apoiar em práticas que conservem e expandam a base de recursos ambientais. Dessa forma, indica que, “longe de querer que cesse o crescimento econômico, é necessário o contrário, pois os problemas ligados à pobreza e ao subdesenvolvimento só podem ser resolvidos se houver uma nova era de crescimento no qual os países em desenvolvimento desempenhem um papel importante e colham grandes benefícios (CMMAD, 1991, p.44). O relatório também vê no combate à pobreza uma condição indispensável para a sustentabilidade do desenvolvimento, uma vez que a pobreza está intimamente relacionada com a degradação ambiental.

Mais recentemente, realizou-se no Brasil a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ECO - 92, na qual ficou evidente a consolidação da tendência, instalada mundialmente, de adesão institucional a um discurso que prega a necessidade e a possibilidade de buscar processos de desenvolvimento que compatibilizem sua dimensão econômica, ambiental e social, reafirmando basicamente os princípios estabelecidos no “Nosso Futuro Comum” em torno da noção de desenvolvimento sustentável.

Para Alier (1995a), o “Relatório Nosso Futuro Comum”, ao sustentar suas proposições na convicção de que tanto a pobreza como a degradação ambiental podem ser superadas mediante o crescimento econômico, faz uma adaptação da perspectiva social democrata às considerações ecológicas. É natural, assim, que a primeira ideia seja a de resolver os problemas ecológicos mediante o crescimento econômico, o que para ele é um erro, pois não se pode confiar no crescimento econômico como solução para os problemas ambientais ou para a superação da pobreza, uma vez que esses devem ser suplantados mais pela redistribuição do que pelo crescimento (ALIER, 1995a, p. 138). E, mais do que isto, para Alier,

a idéia correta é que o crescimento econômico leva ao esgotamento de recursos (e sua outra face: a contaminação) e isto prejudica os pobres. Existe, pois um conflito entre a destruição da natureza para ganhar dinheiro e a conservação para poder sobreviver (ALIER, 1995a, p. 98).

Lélé (1991, p. 613) aponta que o desenvolvimento sustentável é “um ‘meta-arranjo’ que une a todos”; Maimon (1993), semelhantemente, indica que “a noção de desenvolvimento sustentável” tem servido para agrupar diferentes interesses e múltiplas recomposições. Assim, sob a mesma denominação, aparam-se diferentes conceitos e práticas, uma vez que as características bastante genéricas do desenvolvimento sustentável dão base para amparar enorme diversidade de práticas e posições (MAIMON, 1993, p. 30).

A utilização do termo desenvolvimento sustentável à exaustão, tanto na elaboração quanto nas críticas a práticas e políticas de desenvolvimento contemporâneo, para alguns, talvez se vincule ao fato de os debates em torno da noção do desenvolvimento sustentável serem marcadamente normativos e abrigarem inúmeras contradições (BRÜSEKE, 1996, p. 293).

Tais críticas, dentre outras, têm inegáveis méritos, mas o que não se deve perder de vista é que as reflexões em torno da noção do desenvolvimento sustentável andam de mãos dadas com as diversas manifestações de uma crise da modernização, cujos aspectos mais visíveis são os diversos, multifacetados e gravíssimos problemas sociais e ambientais com os quais contemporaneamente a sociedade se defronta e tem dificuldades de interpretar e superar. Assim, parece que, no estabelecimento de uma agenda de prioridades de investigação, não devem ter a primazia debates em torno do rigor do conceito ou da noção de desenvolvimento sustentável, pois se nele se reconhece uma sinalização de um processo mais amplo, que evidencia um desconforto crescente com os caminhos do desenvolvimento, a primazia, então, deve ser atribuída à busca da indicação, com o maior rigor possível, das razões deste mal-estar e possíveis formas de superá-lo.

Trata-se de refletir, por conseguinte, sobre inquietações, que, como já se viu, não partem do interior da academia, mas gestam-se num contexto social bem mais amplo, e que trazem à tona uma série de indagações e dúvidas que começam a minar referências que sustentam vários campos das ciências, algumas tradições culturais e, por que não, alguns dos supostos que sustentam a própria sociedade industrial, que tudo tenta mercantilizar, o que, sem dúvida, produz tensões, mas, principalmente, abre caminho para uma produção científica audaciosa para a interpretação dos complexos fenômenos sociais e pode, sobretudo, fortalecer a reflexão teórica acerca das raízes da própria insustentabilidade da produção industrial capitalista.

Novas (in) certezas

O reconhecimento da complexidade dos fenômenos sociais; a pluralidade e a diversidade das estruturas sociais que se gestaram em diversas áreas do globo vinculadas ao fracasso de tentativas estratégicas voltadas à reprodução, noutras regiões, de um ordenamento social que se desenvolveu em algumas poucas regiões do globo; as crescentes evidências das limitações da capacidade de predição de cenários futuros e da previsão de desdobramentos decorrentes da ação social; as dúvidas e indefinições acerca da relação entre os processos de desenvolvimento e o ambiente natural; os escassos conhecimentos dos efeitos da ação antrópica sobre a biosfera impõem desafios teóricos com os quais se defrontam as investigações dos processos e dinâmicas decorrentes de tentativas estratégicas de modernização.

É um cenário em que as ciências sociais se defrontam, inclusive, com enormes dificuldades para sequer caracterizá-lo²⁰, e que traz a marca de

²⁰ As interpretações sobre o que representam as intensas mudanças que assolam a sociedade nas últimas décadas são díspares. Habermas (1990) indica que são consequências de uma sociedade apenas parcialmente racionalizada; Giddens (1991) vê nelas a manifestação da modernidade radicalizada; autores como Lyotard (1986) e Baudrillard (1987) (1993)

mudanças rápidas, intensas e de previsibilidade limitada, evidenciando o esgarçamento teórico de diversos modelos explicativos calcados na linearidade²¹ e na causalidade²². Dentro deste quadro de inquietação, ganham fôlego indicações teóricas que, na tentativa de produzir saltos analíticos, advogam a incorporação de formulações inicialmente desenvolvidas para a interpretação do mundo natural – buscando caminhos capazes de captar interações complexas, não antes efetivadas por esquemas analíticos que têm por base a relação determinística da causalidade e da linearidade – e propõem que esquemas como os vinculados aos princípios da termodinâmica²³ (GEORGESCU-ROEGEN, 1971), à sinérgica hakeneana, à termodinâmica de estruturas dissipativas (PRIGOGINE e STENGERS, 1984), à teoria de sistemas complexos e auto-organizados (LUHMANN, 1992) sejam também utilizados como meios de aproximação com fenômenos sociais. Essas perspectivas analíticas e seus conceitos, como: entropia, atratores, pontos de bifurcação, auto-organização, complexidade fundamental, espaços de fase, dentre outros, são sugeridos como instrumental de análise capaz de apreender a complexidade das inter-relações que perpassam a sociedade moderna.

Sem dúvida, é uma busca de ferramentas teóricas perfeitamente compatível com inquietações de uma sociedade que vê o século chegar ao fim marcado por diversas tragédias sociais que deixaram saldos dramáticos,

argumentam que elas são a expressão de tempos pós-modernos que não comportam mais meta-narrativas; e Kurz (1992) afirma que representam o colapso da modernização.

²¹ O princípio da linearidade indica que todo sistema linear, após a alteração de parâmetros, reage sempre de forma proporcional e direta a tais mudanças.

²² Relação funcional entre um acontecimento, considerado com um antecedente constante, e o efeito que produz necessariamente. Tradicionalmente é anunciado por *tudo tem uma causa e, nas mesmas condições, a mesma causa produz o mesmo efeito*.

²³ Debate sobre a oposição que se estabelece entre as leis da termodinâmica e suas indicações de mudanças qualitativas unidimensionais e a epistemologia mecanicista pode ser encontrado em Georgescu-roegen (1971, p. 159 *passim*).

evidenciando que o *sentido visado* das ações tem possibilidades de desdobramentos muito mais amplos do que até então prognosticava a economia política e a sociologia. Essa tentativa de incorporar instrumentais desenvolvidos nas ciências naturais para a análise dos complexos fenômenos sociais é importante e relevante. Mas, não sem ressalvas, uma vez que a busca de novos caminhos para a apreensão da realidade social – que se oponham ao pensamento linear, determinístico e sejam capazes de apreender a complexidade dos fenômenos sociais – não deve produzir simples analogias ou metáforas derivadas unicamente de construções abstratas que tiveram a sua gestação vinculada à tentativa de apreensão de outras dimensões do real, pois os aspectos materiais do social não se reduzem às dinâmicas que parametram a reprodução do físico ou do biológico²⁴.

Assim, a investigação de uma tentativa de industrialização nesta região – que, conforme mencionado, parece ser uma expressão da crise do projeto de modernização – depara-se com inúmeros problemas teóricos e, paradoxalmente, também, com possibilidades analíticas. De tal forma que a pesquisa não deve se limitar à superfície, à manifestação fenomênica, mas, além de descrever as diversas ordens de fenômenos, buscar compreender seus fundamentos, apontar mecanismos e interesses que possibilitam a elaboração e reprodução dessas estruturas nas quais interagem dinâmicas culturais, históricas, econômicas e ambientais, como também indicar, em face das especificidades da realidade que se pretende estudar, os aspectos que as tornam insustentáveis e aqueles que inviabilizam ou bloqueiam caminhos alternativos para o desenvolvimento.

Dessa maneira, o presente trabalho – um estudo sobre implantação da siderurgia na Amazônia oriental brasileira, como parte integrante das estratégias de modernização da região – procura incorporar elementos

²⁴ São diversas as formulações teóricas que propõem interpretar a sociedade a partir de uma óptica sociobiológica. Um dos mais expressivos trabalhos nesta área é o de Edward Wilson (1978).

teóricos que possibilitem captar aspectos fundamentais do processo, como a articulação entre a produção de valores e suas bases ambientais. E a partir da explicitação das dinâmicas específicas regionalmente estabelecidas como decorrência dessa tentativa de industrialização busca-se formular conclusões generalizadoras que possam encontrar correspondência em outras realidades globais.

Mas como fazê-lo? Evidentemente, esta não é uma tarefa muito simples, e para que aqui se possa ter clareza do caminho seguido – que não tem qualquer pretensão conclusiva – procura-se indicar na seção seguinte pistas teóricas e metodológicas, além de conceitos, aos quais se recorre como ferramental analítico para investigar os resultados e dinâmicas vinculadas aos processos de modernização numa região, que expõem de forma muito clara alguns dilemas da própria modernidade.

A realidade passível de ser compreendida como um todo ordenado

Se as evidências históricas indicam que a modernização e a industrialização têm possibilidades de desdobramentos bem mais amplos do que apontavam a sociologia e a economia, isto não contradiz ou torna incoerente a adoção de um caminho metodológico e de um princípio para o conhecimento dos processos de desenvolvimento que se vinculem ao suposto de que eles estejam inseridos em uma realidade reconhecida como passível de ser compreendida como um todo ordenado em constante construção e mudança, que não para de se degradar, de se reconstruir e de evoluir, sendo seus processos de mudanças altamente complexos, havendo, evidentemente, contingências que influem nos mecanismos de reprodução do social e no devir.

Assim, tem razão Prigogine (1996), ao apontar que

o acaso puro é tanto uma negação da realidade e de nossa exigência de compreender o mundo quanto o determinismo o é. O que procuramos construir é um caminho estreito entre essas duas concepções que levam igualmente à alienação, a um mundo regido por leis que não deixam lugar para a novidade, e a um mundo absurdo, acausal, onde nada pode ser previsto, nem descrito em termos gerais (PRIGOGINE, 1996, p. 198).

A constatação da instabilidade, da não linearidade, da contingência, das possíveis ampliações exponenciais dos pequenos afastamentos do padrão de estruturação aponta, com clareza, os limites e erros epistemológicos decorrentes da busca da compreensão da realidade a partir de esquemas como os aplicados para a análise de sistemas simples e lineares. Isso não implica, por outro lado, deixar de admitir a existência de regularidades, de tendências amplas e de determinações gerais – não de determinismos – mas sim o reconhecimento da complexidade da realidade, o que abre a possibilidade de tentar abordá-la como dotada de dinâmica semelhante à de sistemas²⁵ não lineares longe do equilíbrio. Sistemas que, se por um lado apresentam estabilidade dinâmica que lhes imprime reprodutibilidade, por outro são caracterizados, simultaneamente, por instabilidade estrutural, que abre as portas para o surgimento de eventos e para novos desdobramentos e configurações sistêmicas.

De tal forma, reconhecer a contingência e a complexidade dos fenômenos não significa admitir a sua completa imponderabilidade, pois se o reconhecimento desta complexidade conduzir a uma análise do fragmento pelo fragmento, ao minimalismo, ou à abdicação da possibilidade da construção de conclusões generalizadoras; ou, mesmo, se o reconhecimento da relevância dos efeitos não intencionados, decorrentes da ação social, implicar abraçar uma perspectiva teórica, que, em face de uma pretensa

²⁵ A força dos esquemas baseados nas propriedades newtonianas de um universo atomista conduziu uma associação quase automática entre o conceito de “sistema” e a noção de equilíbrio, o que torna incoerente o uso concomitante com a noção de contradição, o que não se verifica se este for pensado como um sistema complexo, não linear e longe do equilíbrio.

pós-modernidade, abdique de identificar estruturas²⁶, relações sociais e de inferir tendências gerais, como sugerem autores como Lyotard (1986) e Baudrillard (1993), estar-se-ia, dessa forma, cerrando as portas para o que é fundamental em termos da investigação social: apreender características unitárias, dinâmicas amplas e tendências, o que possibilita apresentar vetores que podem ser socialmente reforçados e outros que devem ser desestimulados, questionados, enfim, superados, por meio da práxis social.

Por outra via, a perspectiva da construção desse esquema interpretativo não pode significar a elaboração de abstrações vazias, apriorísticas, desprovidas de bases concretas e deslocadas da história, das experiências do cotidiano do mundo social, e, portanto, incapazes de fornecer instrumentos e conceitos capazes de apreender as conexões que se estabelecem entre os processos naturais e o processo de produção do valor, o que, invariavelmente, conduz ao afastamento entre a teoria e as dinâmicas reais, à formulação de análises empobrecidas em termos de sua facticidade, ou mesmo em franca oposição a ela, e à descrição de tendências como se elas indicassem desdobramentos necessários.

Processos que podem ser descritos em termos gerais

Firmados tais supostos, é necessário então, com base na experiência histórica, buscar identificar o que há de ordenado na reprodução do social, o que sinaliza tendências, ou mesmo pode ser descrito em termos gerais.

Nas regularidades observáveis nas relações entre os homens, é possível perceber, em um nível de abstração elevado, que historicamente há

²⁶ Ao se identificar estruturas no âmbito social, corre-se o risco de construir o social sem o ator, mas “todavia se pode identificar entre os fenômenos sociais, hábitos, práticas, costumes e etc. que tendem a transformar uma prática social em algo petrificado, com alto grau de reprodutibilidade que converge sempre para si mesmo. A tradicionalização de certas práticas sociais, intencionada ou não, leva à produção do estruturado, que todavia não é capaz de eliminar as forças corrosivas e desestruturadoras existentes no seu próprio bojo e no mundo onde está inserido.” (BRÜSEKE, 1996, p. 146).

estabilização de um conjunto dessas relações, estruturando um sistema que, mesmo dotado de um elevado grau de reprodutibilidade, traz dentro de si forças corrosivas e desestruturadoras que podem produzir rupturas e dar origem a novos ordenamentos sociais. Esse é o caso do modo de produção capitalista, que comporta estabilização e a reprodução de relações sociais tornadas básicas na sociedade pelos “hábitos da história”, implicando aceitação, mesmo que permeada por conflitos, das regras básicas da ação dos diversos atores sociais envolvidos. Marx (1989) observou que essas relações sociais básicas, na sociedade capitalista, são: as relações mercantil e salarial.

A relação mercantil é apresentada sob dois aspectos: um deles é que, na sociedade capitalista, é geral que cada mercadoria – como uma unidade que congrega em si valor de troca e valor de uso (MARX, 1989, p. 69) –, quando trocada é validada pelo trabalho socialmente despendido na sua produção (MARX, 1989, p. 211); nesse tipo de sociedade, também foi convertido em hábito histórico que os proprietários das unidades produtivas apropriam-se de uma parte equivalente do processo de produção, aquela que se realiza além dos limites do “trabalho necessário” para a reprodução da força de trabalho, ou seja, o trabalho excedente (MARX, 1989, p. 242), e este seria o segundo aspecto da relação mercantil. Da relação mercantil resulta, respectivamente, a socialização, pela troca, do trabalho individual e a apropriação privada do trabalho social pelo capital (MARX, 1991, p. 222), do que decorre uma contradição instalada no seio da forma capitalista de se produzir, conferindo-lhe instabilidade estrutural.

Da segunda relação social básica da sociedade capitalista, a salarial, que se assenta na separação entre produtores e meios de produção, decorre a estruturação de uma forma de organização social da produção que implica a organização do “trabalhador coletivo” (MARX, 1989, p. 584), a subsunção real do trabalho ao capital (MARX, 1989, p. 584), e a tendência à ampliação da “composição orgânica do capital” (MARX, 1989, p. 722). Essas relações de

troca, em termos de valores, resultam, por um lado, na geração de mais-valia²⁷ (MARX, 1989, p. 210) e sua apropriação real decorrente das relações de produção e, por outro, na realização social (ou não), pelo seu proprietário, do valor embutido na mercadoria (MARX, 1991, p. 46).

Evidentemente, que não se pode pretender explicar plenamente as diversas e complexas dinâmicas sociais a partir dessas relações sociais básicas que parametram a reprodução ampliada do capital, pois tais relações representam determinações gerais. Contudo, delas decorre um padrão estruturador, dentro do qual a relação salarial impulsiona a busca de crescente ampliação da produtividade do trabalho, conferindo ao sistema estabilidade dinâmica. Trata-se de uma lógica sistêmica que conduz a que capitais individuais busquem permanentemente a ampliação da mais-valia relativa e, por consequência, do ímpeto com os quais se processam, na produção capitalista, mudanças materiais e dos meios de produção, como também a encurtar o tempo de produção e de circulação para maximizar o número de reaplicações de capital por unidade de tempo, o que aumenta a sua autovalorização.

A formação institucional de diversas formas de relação social/natural

O processo de reprodução da sociedade capitalista pressupõe, assim, que sejam reproduzidas as suas relações sociais básicas. Entretanto, dos desdobramentos pertinentes à reprodução da sociedade capitalista ao longo do tempo resultam alterações e interiorização de diferentes normas e procedimentos econômicos e institucionais entre os atores sociais, de diversas formas de racionalização do processo do trabalho, de mudanças na

²⁷ A distinção entre força de trabalho e o valor que procede do trabalho (MARX, 1989, p. 218 e 592) é um ponto fundamental que marca a distinção com a economia neoclássica, e que, por sua vez, se fundamenta numa noção de equilíbrio, descartando, portanto, a ideia de apropriação de parte do trabalho social pelo capital e da existência de contradição na forma capitalista de produzir.

organização do processo de produção e da distribuição da mais-valia, o que, portanto, implica a existência de formas específicas de ordenamento da produção social, das quais decorre o surgimento de períodos de relativa estabilidade, baseados em diferentes formas e princípios funcionais de organização social do trabalho. Isso, então, indicaria a existência de etapas no desenvolvimento capitalista²⁸ e também de câmbios, daí decorrentes, nas relações estabelecidas entre dinâmicas sociais e a apropriação dos recursos naturais. As etapas de estabilização dinâmica implicam também o estabelecimento de padrões singulares de utilização das potencialidades produtivas da natureza na produção de mercadorias.

Neste especial, O'Connor (1988) aponta que haveria, no desenvolvimento da sociedade capitalista, diferentes “formas de regulação do metabolismo entre a humanidade e a natureza”, e que, em função de sua dinâmica, a sociedade capitalista imprime permanente degradação e destruição das “condições de produção” – entendidas, por ele, como elementos naturais que compõem o capital, o “capital social”, e as condições pessoais de produção – do que decorrem dificuldades para a realização do valor. Mas é somente quando esta degradação atinge níveis muito elevados que o capital tem interesse de investir na restauração ou simplesmente para que estas “condições de produção” não piorem. Evidentemente, isso reduz a capacidade de expansão dos capitais, u ma vez que amplia seus custos de

²⁸ A preocupação teórica com a identificação de etapas do desenvolvimento da produção capitalista não é nova. No geral, vincula-se à indicação de ciclos que se fundamentam nos esquemas de investimento do capital. Por outra via, os autores regulacionistas apontam que por meio de conceitos intermediários, como os de *modo de regulação e regime de acumulação*, pode-se ter vantagens para analisar diferentes períodos da história do capitalismo, especialmente os aspectos expressamente extraeconômicos e as modificações, formação e novas formas que propiciam reprodução de relações sociais básicas da sociedade. Mandel (1980) constrói uma interpretação na qual evidencia que ocorrem mudanças profundas da economia capitalista e não apenas alteração nas taxas e dinâmicas de investimento, de tal forma que devem ser abordadas como diferentes períodos históricos. Entrementes, apesar da relevância, entrar em detalhes acerca deste debate ultrapassaria em muito os limites deste trabalho.

reprodução, o que faz com que surjam crises e que se construam rearranjos neste “metabolismo entre a humanidade e a natureza, bem como entre o indivíduo e o meio ambiente” (O’CONNOR, 1988, p. 27).

Assim, O’Connor (1993) inclui no seu esquema analítico, além da contradição entre forças produtivas e as relações sociais de produção, outra contradição na sociedade capitalista, existente entre o capital e as condições de produção. Ambas as contradições imporiam dificuldades à realização do valor e seriam fundamentos da crise do sistema.

Além dos “rearranjos no metabolismo entre humanidade e natureza” – nos termos de O’Connor (1988, p. 27) –, durante o desenvolvimento capitalista, em função da crescente interdependência econômica e ambiental global, da distribuição desigual em termos planetários das fontes de energia e matéria, e das diferenças entre sistemas de sua transformação em valores, há também o estabelecimento simultâneo de diferentes formas de apropriação e valorização dos recursos naturais (ALTVATER, 1993, p. 27), produzindo no globo, simultaneamente, diversos e interligados padrões de interferência entre dinâmicas sociais e ambientais. Isso leva Martin O’Connor a apontar que as estratégias de frações do capital na “restauração das condições de produção” implicam a utilização, em termos globais, de diversas e simultâneas formas de apropriação e transformação dos recursos naturais (O’CONNOR, 1993, p. 16).

Os processos produtivos não geram apenas valores, dissipam energia e matéria

Sendo essencialmente as relações mercantis e salariais, anteriormente indicadas, como as relações sociais básicas e genéricas do sistema de produção contemporâneo, quais são as dinâmicas e tendências delas decorrentes que podem facilitar a elucidação dos graves problemas

ambientais que têm se convertido nos últimos tempos em uma grande preocupação social e ao mesmo tempo exposto lacunas teóricas na interpretação destes processos?

Observa-se que, se por um lado a identificação de tendências que parametram a valorização do valor é fundamental para o entendimento do processo de reprodução na sociedade industrial capitalista, por outro, evidencia questões insuficientemente abordadas, em especial, as diversas implicações ambientais decorrentes desta dinâmica produtiva, pois, ao centrar a investigação nas indicações das dinâmicas que permeiam os processos de valorização do valor vinculados unicamente à produtividade do trabalho, não se abordam aspectos relativos à utilização de recursos e serviços ambientais, à degradação de ecossistemas, ao consumo de parcela dos estoques de energia e matéria à disposição da humanidade, ao incremento da taxa de sua utilização e aos impactos da deposição na biosfera dos rejeitos do processo de transformação energético e material. Isso produz um hiato que não possibilita desvendar os problemas e restrições ambientais decorrentes da produção industrial, uma vez que o aumento da produtividade que representa mudanças na relação do homem com a natureza é desprezado, o que conduz Altvater (1993) a afirmar que

com o aumento da produtividade, que se mede como relação entre grandezas de fluxos (produto social ou criação de valor e insumo trabalho em período de tempo), alteram-se as seguintes grandezas: a quantidade e a qualidade dos recursos disponíveis, o meio ambiente natural, a qualidade do *site* (posição), e portanto, a medida e qualidade dos *site effects* (efeitos de posição) [...] a ‘produção de mais valia relativa’, como tempo de trabalho mais curto (mesmo que freqüentemente com a realização mais intensiva de trabalho), tem como resultado sobretudo uma exploração mais intensa dos recursos naturais (ALTVATER, 1993, p. 17-18).

De maneira que

o aumento da produtividade do trabalho não é, portanto, descrito e esclarecido suficientemente como um efeito da regulação social, ele inclui necessariamente uma alteração (radical, com altas taxas de crescimento) das relações do homem com a natureza [...] o processo de aumento da

produtividade deve, portanto, ser considerado em sua totalidade – ou seja, incluindo o conjunto das estruturas dissipativas que dele resultam – resultando assim como processo da mudança das ‘grandezas de estoque’, não somente de ‘fluxos’ (como produto social bruto) (ALTVATER, 1993, p. 17).

Para Brüseke (1993), uma vez que o processo de produção envolve metabolismo com o ambiente natural e que a ampliação do valor envolve transformação de matéria e energia,

uma interpretação meramente orientada pela teoria do valor da produção industrial percebe a irracionalidade desta apenas num processo de valorização do capital, assim, o uso irracional da natureza só é percebido na medida em que ela emperra o processo de acumulação (BRÜSEKE, 1993, p. 120).

Mas, complementarmente, argumenta que a percepção dos processos decorrentes da valorização do valor é relevante para o entendimento das dinâmicas econômicas na sociedade industrial, por esse motivo

o cruzamento da lógica biofísica com a lógica da acumulação leva a um entendimento do processo de produção industrial capitalista como processo de transformação de energia e valor (BRÜSEKE, 1993, p. 37).

Parece então estar evidente: a busca por constantes aumentos da produtividade do trabalho, que tem seus fundamentos nas determinações gerais que parametram a reprodução do sistema capitalista, produz câmbios que alteram as taxas com que são dissipadas matéria e energia na biosfera, como também a grandeza de estoques de energia e matéria disponíveis para a sociedade. Assim, numa perspectiva analítica, na qual os fenômenos sociais sejam abordados enquanto inseridos numa unidade que envolve a produção e reprodução da sociedade moderna, é imprescindível a integração dos aspectos ambientais. Nesse aspecto, são heurísticamente relevantes as contribuições de pesquisadores que, através de reflexões acerca de dinâmicas pertinentes ao mundo natural e seus enlaces com a produção social, buscam agregar às análises das dinâmicas produtivas sua expressão energética e material.

Essa não é uma preocupação recente²⁹, Alier (1995), dentre outros, lembra, por exemplo, Podolinsky que escreveu, nas últimas décadas do século XIX, artigos em diversas revistas socialistas na França e na Itália como também na *Die Neue Zeit*, editada por Kautsky, como parte de um esforço analítico e político que fez para que as formulações socialistas articulassem dinâmicas socioeconômicas com seus aspectos eco-energéticos. Em 1882, a propósito de uma consulta de Marx acerca das formulações de Podolinsky, Engels demonstrou pouco entusiasmo, ou mesmo ceticismo em relação ao seu valor para a economia e a história (ALIER, 1995a, p. 262).

Alier e Schlüpmann (1993) também rememoram a produção de Sody como uma das abordagens precursoras da crítica à teoria econômica por não conseguir levar em conta *o sentido físico* das atividades produtivas. Sody indicou a impossibilidade do crescimento econômico em taxas exponenciais em função de limitações impostas pela existência da lei da entropia, como também de outras decorrentes dos limites de recursos naturais à disposição da humanidade para sua transformação em bens. Suas formulações foram igualmente merecedoras de pouca atenção por parte dos economistas que lhe foram contemporâneos (ALIER e SCHLÜPMANN, 1993, p. 157 *passim*).

Só recentemente, por meio das formulações de Georgescu-Roegen (1971), ganham relevância crescente interpretações dos processos produtivos que buscam levar em conta suas implicações materiais e energéticas. A despeito da ínfima importância atribuída pelos economistas de filiação neoclássica, multiplicam-se os trabalhos de várias perspectivas teóricas que recorrem às indicações de Georgescu-Roegen.

Ele sem ter conhecimento da produção anterior de Sody (ALIER, 1995a, p. 35) desenvolveu um corpo teórico que, recorrendo às primeiras duas

²⁹ Para uma aproximação, em termos históricos, com as teorizações da relação entre economia e ecologia, ver, por exemplo, Alier (1995) e Alier e Schlüpmann (1993).

leis básicas da termodinâmica, as relaciona com processo de produção de valores de uso. A primeira lei da termodinâmica afirma que

a energia térmica livre num sistema isolado degrada-se contínua e irrevogavelmente, até transformar-se em energia não-disponível. A aplicação desta propriedade da energia térmica a todas as demais formas de energia dá lugar à segunda lei da termodinâmica: a lei da entropia (GEORGESCU-ROEGEN, 1989, p. 63).

A articulação de leis termodinâmicas a processos socioeconômicos deve levar em conta que

a energia existe em dois estados qualitativos: energia disponível ou livre, sobre a qual o homem exerce um domínio quase completo, e energia confinada ou não-disponível, a qual o homem jamais poderá dominar (GEORGESCU-ROEGEN, 1989, p. 63).

Essa distinção é evidentemente antropocêntrica, e por isso mesmo capaz de denotar a quantidade de energia que fica fora do controle do homem, que não mais poderá ser utilizada. “Assim, pois, o que se consome quando se usa energia não é a energia em si mesma, mas sim a sua disponibilidade para realizar trabalho útil” (EHRlich, 1989, p. 57).

Dessa forma há, como decorrência do processo de produção, alterações não apenas de ordem quantitativa mas qualitativa, uma vez que “a matéria³⁰ e energia entram no processo econômico, em um estado de baixa entropia e saem em um estado de alta entropia” (GEORGESCU-ROEGEN, 1989, p. 62). Assim, “o processo econômico é sustentado por uma base material sujeita a determinadas restrições. Em razão desses obstáculos, o processo econômico tem uma evolução unidirecional irrevogável” (GEORGESCU-ROEGEN, 1989, p. 67).

³⁰ O prologamento dos princípios termodinâmicos aplicados à energia para a matéria é um dos pontos mais questionados das formulações de Georgescu-Roegen. Ele insiste em apontar que nos processos produtivos não se deve considerar somente a dispersão energética, uma vez que, para ele, a matéria também está sujeita a uma dissipação irrevogável (GEORGESCU-ROEGEN, 1976, p. 8).

A representação do processo econômico como sendo circular – ou mesmo podendo ser representado enquanto uma dinâmica de um pêndulo que oscila entre a produção e o consumo – sofre, assim, amplas restrições. Ao contrário da circularidade, atribui-se ao processo econômico uma dinâmica na qual as alterações de qualidade nos resumos disponíveis, efetuadas mediante a produção, não podem ser reversíveis. Tendo por base esse tipo de preocupação, aponta-se uma limitação presente nas formulações tradicionais das ciências econômicas e indica-se que não se pode considerar os processos produtivos como simples criação de valores, uma vez que eles envolvem transformações materiais e energéticas, são processos em que matéria e energia são dissipadas e no qual se produzem rejeitos.

A entropia também pode ser um indicador do nível de ordem, uma vez que

a energia livre implica uma estrutura ordenada, comparável a uma tenda onde toda a carne encontra-se em um mostrador, os legumes em outro e assim sucessivamente. A energia não-disponível, pelo contrário, está desorganizada, como se esta mesma tenda tivesse sido atingida por um tornado. Esta é a razão por que a entropia se define também como medida de desordem (GEORGESCU-ROEGEN, 1989, p. 64).

Entropia, portanto, é “uma medida bem definida de desordem, que também pode servir para medir a disponibilidade de energia” (EHRlich, 1989, p.58).

Autores como Prigogine e Stengers (1984) indicam, mais otimisticamente, que se pode pensar de forma distinta os processos que envolvem a crescente ampliação da entropia, como decorrência inexorável dos processos metabólicos, uma vez que estas estruturas dissipativas, necessariamente portadoras de maior entropia, geradas por processos irreversíveis, desempenham um papel construtivo na natureza, e podem significar estágios, momentos de um processo de evolução, e, mais do que isso, devem ser vistos inclusive como uma condição para a evolução dos sistemas (PRIGOGINE, 1996, p. 30). Dessa forma, não são apenas a sinalização

da ampliação da entropia e da degradação de diversos materiais, mas algo positivo, à medida que se pode, a partir dessas estruturas dissipativas, produzir nova ordem, inserida, por sua vez, em um processo evolutivo.

Entretentes, o que se discute centralmente é o destino da sociedade e de uma forma histórica específica de produção de valores de uso, porque outros tipos de estruturas dissipativas e outros seres vivos podem perfeitamente sobreviver, ou mesmo gestar-se em distintas configurações da biosfera, mas, de um ponto de vista antropocêntrico, os desdobramentos da ação antrópica sobre a biosfera não parecem oferecer sinalizações que corroborem aquelas possibilidades indicadas por Prigogine e Stengers (1984).

Altvater (1995), por exemplo, argumenta que não se pode prever como se generalizam planetariamente estruturas da ordem a partir da desordem decorrente das emissões dos processos de queima de fontes energéticas fósseis, pois elas têm possibilidades de expansão limitadas; assim, “quando o ganho de ordem é definido antropocentricamente, esta afirmação evolutiva otimista de Prigogine e Stengers não pode ser vista sem restrições” (ALTVATER, 1995, p. 60).

Mas, de qualquer forma, ao se considerar o processo de produção como um processo de dissipação de matéria e energia conclui-se que deles resulta um aumento irreversível da entropia e implica também a constituição de estruturas dissipativas.

Assim, na construção de um instrumental analítico capaz de explicitar a articulação das relações socialmente estabelecidas com as dinâmicas ambientais, como parte de uma dinâmica de múltiplas determinações, é relevante a incorporação, em termos analíticos, da expressão material e energética destas relações, que evidentemente não comportam toda a complexidade de interações presentes nas relações entre sociedade e ambiente natural, mas é um importante elemento de sinalização de

dinâmicas presentes na reprodução da sociedade e que não são captados pelos instrumentos tradicionais da economia.

Por exemplo, a produção industrial capitalista recorre à utilização de energia fóssil em taxas descomunalmente superiores em relação às quais foram acumuladas, dissipando, outras, além dessas ilhas de sintropia – altas concentrações de matéria e/ou energia na crosta terrestre aproveitáveis pelo homem (ALTVATER, 1995, p. 46) –, que lhes são a parcela fundamental do substrato material que possibilita a ampliação colossal da produtividade do trabalho e a reprodução, em certos níveis, de gigantescas e complexas estruturas econômicas, sociais e institucionais. Este não é um processo que se pode pensar como circular e no qual os fluxos e estoques energéticos e materiais possam ser desprezados à medida que as dinâmicas ambientais também gestam potencialidades, impõem restrições e parâmetros aos processos de reprodução da sociedade produtora de mercadorias. Então, a inter-referenciação entre os esquemas reprodutivos da sociedade e sua base energético-material devem ser incorporadas a qualquer teoria voltada não apenas para o presente, mas para o bem-estar das futuras gerações, pois os recursos naturais, que suprem a sociedade de matéria e energia, de sintropia baixa entropia são finitos, e seu esgotamento é uma questão de tempo.

Isso não implica, entretanto, a impossibilidade da dilatação do horizonte de sobrevivência da humanidade, uma vez que as portas da história estão abertas para descobertas – como já se fez no passado – que atenuem por algum tempo o peso da dilapidação imposta pela lei da entropia. Mas Georgescu-Roegen não vê a energia nuclear, a captação e o uso generalizado da energia solar³¹ como alternativas e atribui a elas o caráter de “falsas dádivas prometidas” (GEORGESCU-ROEGEN, 1986, p. 18).

³¹ Essas indicações podem encontrar ancoragem em pesquisas, pelo menos acerca de quão pode ser expandida a utilização dos produtos da fotossíntese. Vitousek et al. (1986), por exemplo, indicam que quase 40% do potencial terrestre da produção primária líquida de fotossíntese já é apropriada por atividades humanas. Estudos de Postel et al. (1996) indicam

Da constatação de que os processos produtivos são mais que produtores de valores, mas que também, necessariamente, dissipam matéria e energia, não se devem derivar formulações que vinculem a interpretação dos processos de desenvolvimento a partir, unicamente, dos fluxos materiais e energéticos deles decorrentes, conduzindo à elaboração de análises baseadas em categorias tipo “valor-energia”. Isso é um grande equívoco, pois as dinâmicas energéticas e materiais não são capazes de explicar a materialidade do mundo socioeconômico, pois para qualquer objeto ter valor não basta que lhe seja característico a baixa entropia. Recorde-se que o valor de uma mercadoria é uma realidade apenas social (MARX, 1989, p. 55).

É heurísticamente pouco relevante reduzir os complexos processos sociais ao seu metabolismo energético e material com o ambiente. As práticas sociais não são redutíveis a uma mera análise biofísica, seus fatores explicativos são significativamente amplos, diversos e complexos, não podendo submeter-se a uma análise simplificadora, uma vez que cada sistema de produção estabelece determinadas relações de apropriação e manejo dos recursos naturais (MOLINA, 1993, p. 10). Basta observar, por exemplo, que a posse de ou a disponibilidade sobre vultosas ilhas de sintropia não constitui garantia para o desenvolvimento e modernização, enquanto os sistemas de transformação de energias e materiais que facilitam a sua conversão em valores de uso permanecem localizados e monopolizados (ALTVATER, 1995, p. 98). Além disso, há uma série de outras injunções sociais e culturais que têm articulação direta com a reprodução

que a humanidade apropria-se atualmente de 26% do total de evapotranspiração terrestre em decorrência de diversos usos da terra, além de já utilizar 54 % dos cursos d'água que estão geograficamente e temporalmente acessíveis. E o incremento no uso da evapotranspiração poderá conferir benefícios globais reduzidos porque maior parte da terra apropriada ao uso da agricultura voltada à produção de alimentos já está sendo utilizada. Alertam, ainda, para o fato de que a construção de novas barragens poderia propiciar um incremento no acesso a cursos d'água da ordem de 10% nos próximos 20 anos, ao passo que se projeta um aumento na população superior a 45% para um igual período.

ampliada do capital e com as formas específicas de apropriação social frutos da conversão de recursos naturais em valores de uso.

O historiador Daniel Hémerly (1994) aponta a importância do reconhecimento das dinâmicas sociais como elemento-chave na interpretação das consequências dos fluxos energéticos, pois

as estruturas energéticas de uma sociedade qualquer, em um determinado momento de seu desenvolvimento, se apresentam sob a forma de um sistema complexo, resultado de uma combinação original de diferentes fileiras de conversores biológicos (humanos, animais, vegetais) e artificiais (máquinas produzindo força e calor, motores) que transformam uma fração de quantidade de energia primária presente no universo, sob a direção de grupos sociais particulares (HÉMERY, 1994, p. 89).

Para Hémerly (1994), um sistema energético se define, dentre outras coisas,

por suas formas de apropriação que comandam o agenciamento dos conversores e as formas do consumo de energia. Esta dimensão social dos sistemas energéticos é essencial, pois o que está em jogo [...] são as lógicas de dominação e exploração, hegemônias sociais contraditórias (HÉMERY, 1994, p. 89).

Portanto, não se trata apenas da constatação de existência de limites para o crescimento, pois a diferenciação entre atores sociais que acessam os recursos naturais e a forma diferenciada como o fazem; a destinação e os impactos dos rejeitos dos processos produtivos; como se socializa a competência técnica e social para apropriar-se dos recursos da natureza importam na edificação em termos planetários de formas institucionais diversificadas na relação social/natural (ALTVATER, 1993, p. 27), parametradas, evidentemente, pelas determinações gerais da reprodução da sociedade capitalista, o que tem implicações diretas sobre o processo de desenvolvimento tanto no presente quanto em relação aos limites futuros e mais gerais.

A interpretação das dinâmicas produtivas consideradas em sua multidimensionalidade é, assim, fundamental para a apreensão dos complexos fenômenos do desenvolvimento, o que envolve, necessariamente,

a incorporação das dinâmicas energéticas e materiais à análise dos processos de reprodução da vida social e das diversas implicações decorrentes de imposições de caráter termodinâmico das quais brotam restrições às ações sociais, quanto das interferências recíprocas em relação às dinâmicas do mundo natural. A dificuldade e o desafio consistem, portanto, em interpretar associativamente o processo de produção social e seu substrato ambiental, como uma unidade. Unidade que, por sua vez, tem um caráter histórico, matizado por um padrão geral de articulação entre o social e o natural vinculado a determinada organização histórica e social. Neste especial, tem razão Leff (1994), ao apontar que “a articulação entre o natural e o histórico não pode fundar-se em uma categoria ontológica de natureza que englobará ambos os níveis da materialidade” (LEFF, 1994, p. 127).

Deste padrão de inter-referenciação e articulação histórica entre social e natural brotam diversas estruturas dissipativas, uma denominação que parece adequada para definir a materialização de determinado padrão de inter-referenciação e articulação entre dinâmicas sociais e naturais que expressam, assim, diferenciadas formas desta relação entre dimensões distintas (social e ambiental) dos processos produtivos. Tais estruturas se influenciam mútua e globalmente pela interdependência dos grandes ciclos biogeoquímicos da biosfera e pelas dinâmicas sociais e econômicas que se tornam cada vez mais mundializadas e que são construídas através de mediações sociais, institucionais, econômicas e culturais que parametram o acesso aos recursos naturais e os processos de valorização de energia e matéria.

Captar a multidimensionalidade dos processos de desenvolvimento

Parece, então, estar evidente que, ao se negligenciar a complexidade das relações entre as dinâmicas de reprodução da sociedade e de dinâmicas

ambientais, bem como o surgimento de formações institucionais específicas na relação social/natural (ALTVATER, 1993, p 27) materializadas pela edificação de estruturas dissipativas distintas e mundialmente inter-relacionadas, bloqueia-se, em termos analíticos, a apreensão de diversas e importantes dinâmicas vinculadas aos processos de desenvolvimento na sociedade contemporânea. Então, como alternativa, deve-se adotar uma abordagem que procure trilhar um caminho metodológico oposto ao que vincula o enfoque explicativo de dinâmicas sociais como podendo ser analisadas à semelhança de um sistema linear, no qual algumas variáveis, geralmente as econômicas, determinam os acontecimentos sociais e institucionais, ou mesmo quando são inseridos outros aspectos ou variáveis, a estes é atribuído um caráter exógeno, pouco relevante, não determinante. Portanto, a superação dessa abordagem deve comportar a busca de um caminho que permita considerar, simultaneamente, a unidade e a complexidade dos processos de desenvolvimento; de forma que o trabalho social e os processos socioinstitucionais a ele associados devem ser pensados mais do que unicamente mediação das mudanças ambientais exógenas, mas parte de uma unidade integrada por dimensões que exercem interferências decisivas entre si, produzindo um conjunto de estruturas dissipativas que resultam, em parte, da organização do trabalho social, do que decorrem mudanças na forma de acessar, mercantilizar serviços ambientais e estoques de matéria e energia; e em parte de processos e dinâmicas naturais, que gestaram serviços ambientais socialmente apropriados, e estoques energéticos e materiais passíveis de utilização social, mas que também impõem restrições e parâmetros às dinâmicas da sociedade.

Há, portanto, fragilidade em analisar os complexos fenômenos de desenvolvimento, suas limitações e implicações ambientais seccionando-se em partes autônomas, apartando-se processos que, concretamente, têm unidade e cujas tendências gerais e determinações devem ser também buscadas nas dinâmicas que matizam e que estão presentes nesta unidade

dialética de dimensões distintas. Dimensões cujos padrões estruturadores ou lógicas que referenciam a sua estruturação são diferenciados entre si.

Assim, parece ter razão Brüseke (1996), ao apontar que o caminho para captar a permanente interferência entre dinâmicas sociais e ambientais é a abordagem da realidade partindo do suposto de que se ela é conformada por dimensões distintas, cada uma delas é dotada de uma lógica própria.

As especificidades dos fenômenos, em termos geológicos, biofísicos, sociais, econômicos, etc. não se opõem a que os processos de desenvolvimento possam e devam ser abordados como sendo uma unidade multidimensional que envolve reprodução da sociedade industrial capitalista, estruturada e dotada de conexões internas e em curso de permanente mutação e autocriação e passível de possibilitar a racionalização dos fatos e de permitir a indicação de tendências amplas que exprimem possibilidades de desdobramentos suscetíveis à intervenção do homem, enquanto sujeito dos processos históricos.

Uma unidade de duas dimensões que envolve a reprodução da vida social

Ao se apontar como necessidade epistemológica uma abordagem multidimensional do real, como forma de se incorporar às análises a interferência existente entre dinâmicas sociais e ambientais, surge uma questão: quantas e quais seriam as dimensões tomadas como relevantes, numa investigação dos fenômenos associados ao desenvolvimento? A definição do número e de quais são as dimensões relevantes tem um caráter heurístico. Trata-se de alcançar o máximo de informações sobre a dinâmica do desenvolvimento com o mínimo esforço conceitual (BRÜSEKE, 1996, p. 33).

Os passos até aqui dados apontaram para a necessidade de se investigar os fenômenos como integrantes de uma forma específica de produção desenvolvida pela história humana, que, como já se indicou, é dotada de estabilidade dinâmica que lhe propicia reproduzibilidade. É

possível também perceber, como chamam os *regulacionistas*, a existência de uma relação de compatibilidade e correspondência entre o sociopolítico e o econômico. Como Marx indicou por meio do conceito de determinação formal, este também parece ser um dos termos gerais que podem descrever as regularidades existentes nas relações sociais estabelecidas entre os homens, ou seja, há uma compatibilidade, uma coerência dos processos sociais e econômicos na sociedade. Cabe aqui alertar que isso é significativamente distinto de uma lógica analítica apegada à noção de causalidade circular, nas quais diversas ‘variáveis’ interagem entre si, mas a determinação causal é atribuída às variáveis econômicas, impondo-se mecanicamente sobre a sociedade, o que, aliás, sustenta as noções vinculadas ao liberalismo econômico e ao marxismo unilinear e positivista.

Parece então ser adequado, em termos analíticos, abordar os processos de desenvolvimento como caracterizados por duas dimensões: uma dimensão social e outra que, em decorrência do que já se argumentou, necessariamente, deve ser a dimensão ambiental.

A dimensão social é aquela na qual se dá o conflito pelo controle, coordenação e poder, em que se constroem relações sociais de produção e a regulação social da conversão da matéria e energia em valores e de sua apropriação. É a dimensão que abriga uma esfera econômica na qual se dão diretamente os processos de valorização do valor, e uma esfera institucional-cultural, que abarca a cultura, uma rede de instituições da sociedade, o estado e um conjunto de instrumentos de legitimação institucional. A dimensão social comporta, portanto, complexos processos econômicos, culturais, sociais e institucionais dos quais as relações estritamente econômicas são uma parcela, uma esfera. Ambas esferas guardam relativa autonomia entre si, contudo, esta autonomia das esferas é parametrada por tendências gerais que são uma expressão mais geral do sistema capitalista.

Levando em conta a autonomia parametrada das esferas que compõem a dimensão social, a interferência recíproca exercida entre as duas

dimensões tomadas como relevantes, é possível procurar apreender os processos de desenvolvimento como dotados de unidade que envolve a edificação de diversas estruturas dissipativas que integradamente formam um sistema complexo, multidimensional, não-linear, que abriga, ao mesmo tempo, estabilidade dinâmica e instabilidade estrutural.

A interferência recíproca exercida entre a dimensão ambiental e social gesta uma inter-relação, produzindo estruturas dissipativas diversas, pois, além da distribuição irregular dos diferentes tipos de ilhas de sintropia pelo planeta, a formação de condições culturais, sociais e econômicas para a transformação de recursos naturais em valores de uso se estabelece de forma bastante heterogênea em termos globais.

Dessa forma, a acumulação de capitais, axiomática na sociedade capitalista, produz diversas estruturas dissipativas que, mesmo vinculadas a um padrão de estruturação geral, implicam o estabelecimento de relações social/natural diversas, com repercussões tanto na dimensão ambiental quanto na social, produzindo permanentemente interdeterminações, cuja análise integrada é imprescindível para a compreensão dos processos de desenvolvimento, pois, ao se descolar a análise da produção social de sua base ambiental, têm-se perdas analíticas, surgindo a lacuna teórica que dificulta analisar problemas ambientais relacionados ao desenvolvimento social.

O real comporta uma multiplicidade de estruturas dissipativas e de ordens de tempo

Na unidade multidimensional que comporta a reprodução da sociedade capitalista, as consequências da utilização dos recursos naturais e os desdobramentos daí resultantes são captados e absorvidos de forma bastante diversa em cada uma das duas dimensões tomadas como relevantes, como também no interior de cada uma delas. Em cada dimensão, em função de sua especificidade, são produzidas e assimiladas diferenciadamente as

mudanças decorrentes da constante conservação e transformação, degradação, reconstrução que envolve a reprodução da vida social.

Observa-se que a retirada de bilhões de toneladas de minérios, ou mesmo a destruição de milhões de hectares de mata na Amazônia oriental brasileira, ou, noutros termos, o desmonte de ilhas de elevada sintropia, por exemplo, têm implicações, repercussões e desdobramentos extremamente diversos. Os impactos ocorridos nas “economias extrativas” são distintos daqueles efetivados em “economias produtivas” (BUNKER, 1985, p. 22) que recebem *inputs* energéticos e materiais procedentes daquelas economias. Também são diversas as implicações sobre cada uma das duas dimensões: a dimensão social assimila, move e internaliza tais fenômenos, tendo por base seu padrão estruturador, que inclui a produção simultânea da ordem e do caos, da riqueza e da pobreza; já a dimensão ambiental base material da produção reage, metamorfoseia-se e assimila os impactos e compatibiliza o seu ordenamento tendo por base outras lógicas; o que, contudo, não descola as duas dimensões entre si, não impede que sejam vistas como unidade que se reorganiza, como um gigantesco conjunto de estruturas dissipativas.

Assim, nos processos de desenvolvimento, a produção da ordem não acontece de maneira igual, nem simultânea. Mesmo que a reprodução da sociedade industrial capitalista siga um único modelo de valorização do capital, os seus desdobramentos reais implicam, concomitantemente, a produção paralela da ordem e de caos, o que não é uma manifestação de uma contradição entre caos e ordem, mas decorrência, no mesmo espaço e tempo, de uma dinâmica global dotada de uma multiplicidade de “tempos próprios” (BRÜSEKE, 1996, p. 125) e de estruturas dissipativas.

Veja-se que o acesso e a utilização, em larga escala, de fontes energéticas fósseis desenvolveram-se em poucas décadas. Entretanto, tais reservas foram acumuladas através de processo de transformação de fitomassa que durou milhões de anos. Há, assim, tempos próprios

diferenciados, uns próprios dos processos sociais, outros próprios das dinâmicas geológicas, outros de processos econômicos. O não reconhecimento dessas diferenças entre tempos próprios pode conduzir a diversos enganos, por exemplo, apartar os fantásticos saltos de produtividade do trabalho na sociedade industrial capitalista da utilização da energia fóssil, uma vez que os saltos envolvem processos que implicam a existência de uma unidade que abarca, contudo, diferentes perspectivas temporais, ou tempos próprios.

Neste especial, o conceito de tempo próprio³² tem valor heurístico para a interpretação do real enquanto uma unidade das dimensões que envolvem a produção e reprodução da vida social. O conceito de tempo próprio é usado, assim, para buscar clarificar as diferentes perspectivas temporais que perpassam os tempos internos³³ das dimensões eleitas como principais do processo de acumulação capitalista³⁴, pois cada uma delas tem um tempo próprio. E uma vez que os tempos próprios podem sofrer diferenciações dentro da sua própria dimensão³⁵, recorre-se à utilização do

³² *Tempo próprio* é expressão também usada pelos físicos para indicar na teoria da relatividade a impossibilidade de relacionar todos os fenômenos do Universo com um só e mesmo tempo, como admitiam Newton e Kant. Assim, na inexistência de um tempo absoluto, cada sistema tem o seu tempo próprio, o único que a experiência lhe permite atingir.

³³ Prigogine e Stengers (1984 e 1990) utilizam o conceito de *tempos internos*; Brüseke (1996) alerta que tal abordagem pode produzir a ideia de não simultaneidade dos fenômenos.

³⁴ Althusser, em nome de uma abordagem que apreenda a sociedade enquanto uma totalidade, advoga a necessidade, do ponto de vista analítico, de que cada modo de produção seja visto como dotado de um *tempo próprio* e de uma história própria, um *tempo próprio* e uma história da filosofia próprios, um tempo próprio da produção estética etc. (ALTHUSSER, 1980). Entretanto, não é este o conceito aqui proposto.

³⁵ O historiador Braudel (1972), ao analisar fenômenos de um ponto de vista sócio-econômico, indica que os tais fenômenos estariam inscritos em uma dupla temporalidade, um tempo estrutural e outro conjuntural (BRAUDEL, 1972, p. 68). Ele reconhece também a simultaneidade de cada um destes tempos e sugere uma separação analítica como fundamental para a melhor compreensão de fenômenos históricos e das “tramas das estruturas” que se escondem por trás dos dados (BRAUDEL, 1972, p. 34). Apesar de esta ser uma pertinente

conceito de “ordem de tempo”, como subconceito do conceito tempo próprio das diversas dimensões (BRÜSEKE, 1996, p. 126).

Desse modo, a ordem de tempo inerente ao cálculo econômico na sociedade capitalista é vinculada à reprodução e circulação do capital. Esta é uma ordem de tempo que se encontra em permanente autoaceleração, característica aos processos vinculados à própria reprodução do valor, uma ordem de tempo que se expressa pela velocidade de valorização do capital, implicando a permanente interferência de diferentes esferas e dimensões entre si. Por exemplo, a autoaceleração permanente da ordem de tempo, que caracteriza a esfera econômica da sociedade capitalista e interfere nas outras esferas e dimensões. A interferência metamorfoseia costumes e práticas presentes na esfera institucional-cultural³⁶ como também gera mudanças permanentes na dimensão ambiental³⁷. A Figura 1 apresenta, mesmo que de forma bem geral, este esquema.

Assim, a ordem de tempo inerente ao cálculo econômico convive, simultaneamente, com outras, típicas de outras dimensões, como a que caracteriza o tempo próprio do biótico, que, por sua vez, se expressa na velocidade de responder geneticamente a mudanças no meio ambiente. Essa ordem de tempo tem suas especificidades e, diferentemente do tempo próprio do cálculo econômico, ela não pode ser acelerada de qualquer maneira, uma vez que

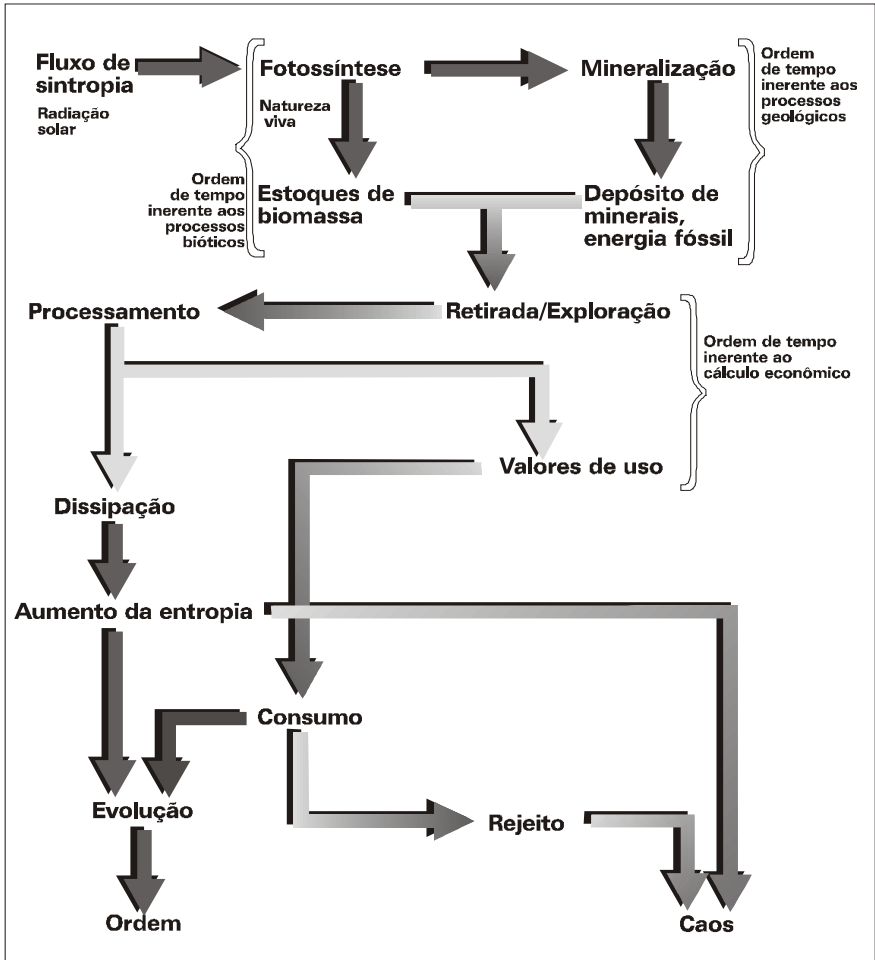
observação, ela se diferencia da noção de ordens de tempo e de tempo próprio de uma dimensão aqui adotadas.

³⁶ Relatos históricos de Thompson (1987), Hobsbawn (1977), Polanyi (1980), Wallerstein (1985), Braudel (1986) descrevem, de forma magistral, como o sentido específico das lógicas de autovalorização do capital penetrou também em diversas outras esferas da vida social que não a econômica, implicando câmbios na ordem de tempo inerente à esfera institucional-cultural.

³⁷ Uma das mudanças mais evidentes na biosfera a partir da revolução industrial é a crescente ampliação da taxa de concentração de CO₂ na atmosfera. A literatura sobre tais mudanças é vasta; ver por exemplo o trabalho de Vitousek (1994).

se mudanças no meio ambiente acontecem velozes demais (medido com o tempo biótico), ficando então aquém da velocidade do mecanismo de mutação seleção, uma estratégia genética de adaptação fica inviável (BRÜSEKE, 1996, p. 132).

Figura 1: Representação gráfica do fluxo de sintropia e aumento de entropia.



Fonte: Altvater (1995,p.50) adaptado pelo autor

A permanente interferência de diferentes esferas e dimensões entre si – dotadas de ordens de tempos e de tempos próprios distintos – produz alterações e o surgimento de estruturas dissipativas que contribuem, simultaneamente, para a criação, em termos sociais, da ordem e do caos.

Assim, os processos que matizam a reprodução da sociedade produtora de mercadorias imprimem permanente ampliação da produtividade do trabalho, do que, no geral, decorrem a aceleração e a intensificação do uso dos recursos energéticos e materiais e da produção de rejeitos; conduzem também à incorporação de novos espaços aos circuitos mundiais da produção das mercadorias; e implicam a edificação no planeta de diversas, diferenciadas, interligadas e interdependentes estruturas dissipativas. É, portanto, uma tarefa necessária investigar as especificidades dessas estruturas dissipativas, os parâmetros dentro dos quais gestam-se, movem-se, modificam-se, reorganizam-se, e a forma com que se articulam e se inserem no contexto mundial.

Desse modo, uma investigação que busque identificar a relação social/natural específica gestada, reforçada ou mesmo modificada por processos modernizantes em áreas específicas do globo e relacioná-las com as dinâmicas gerais de reprodução da sociedade capitalista contribui para superar a banalização da relação entre dinâmicas gerais e as específicas dos processos de desenvolvimento, como também para contrapor a apreensão dos processos de modernização como sendo simplesmente projeções de dinâmicas gerais sobre os processos específicos.

Essa investigação, portanto, deve vincular-se a um caminho metodológico que permita interpretar os processos de desenvolvimento como integrantes de um contínuo movimento da unidade que envolve a reprodução da sociedade moderna, com a capacidade de imprimir mudanças não somente em cada uma das suas dimensões ou esferas, mas na forma em que elas estão articuladas entre si, um movimento dotado de determinações que se gestam do todo para as partes e delas para o todo.

Dessa maneira, em termos extremamente sintéticos, a análise dos fenômenos articulados com a implantação da siderurgia na Amazônia oriental brasileira estará no presente trabalho vinculada ao suposto de que tais processos estão inseridos em uma realidade reconhecida como passível de ser racionalmente compreendida, decorrendo daí a tarefa de apreender relações sociais, dinâmicas e tendências que a organizam e lhe imprimem reprodutibilidade. E, como se aponta que a investigação dos processos de desenvolvimento envolve pelo menos duas dimensões, busca-se indicar as dinâmicas próprias de cada uma das dimensões eleitas como heurísticamente relevantes e como elas interferem entre si.

Assim, analisam-se os novos processos de produção de valores implantados na região, levando-se em conta não apenas os aspectos relacionados à produtividade do trabalho, mas também procurando incorporar à análise elementos vinculados à dimensão ambiental de tais processos. E um importante elemento de sinalização das interações entre a dimensão social e a dimensão ambiental é a expressão energética e material desta interação, de maneira que o texto procura investigar e explicitar os desdobramentos decorrentes da produção siderúrgica na Amazônia oriental brasileira também considerando seus aspectos energéticos e materiais.

Busca-se, para tanto, identificar a forma como que se gestou a estrutura dissipativa voltada à valorização de recursos minerais na fração oriental da Amazônia brasileira e apontar as especificidades dos padrões de interferência entre dimensões social e ambiental estabelecida na reprodução dessa estrutura dissipativa. A partir daí, tenta-se elaborar conclusões generalizadoras, talvez passíveis de contribuir para a elucidação de fracassos de muitas outras estratégias preconizadas para a difusão do estilo de produção e consumo em massa vigentes em alguns países da América do Norte e da Europa ocidental.

O MACROCENÁRIO NO QUAL SE GESTOU A SIDERURGIA NA AMAZÔNIA

As tentativas de modernização da Amazônia nas últimas três décadas, notadamente marcadas por ações vinculadas ao *planejamento do desenvolvimento* concebido pelo Estado nacional, foram decisivas para o lançamento de importantes atores sociais na região, responsáveis, por sua vez, pela edificação de estruturas dissipativas que delinearão regionalmente formas específicas na relação assumida entre a dimensão social e a ambiental. Decorrem daí diversas e variadas implicações em relação a que grupos sociais acessam os recursos energéticos e materiais da região e como o fazem, o que tem significação social e ambiental, uma vez que delas brotaram dinâmicas diferenciadas³⁸, imprimindo ao cenário regional uma complexa diversidade estrutural.

Dentre as estruturas dissipativas gestadas, destaca-se aquela voltada à valorização de recursos minerais da região e, na tentativa de clarificar alguns aspectos que foram decisivos para a gênese e o desenvolvimento desta estrutura, realiza-se, a seguir, uma pequena digressão para que se possa delinear os principais vetores que moldaram e foram moldados pela realidade sob a qual se edificaram os empreendimentos mínero-metalúrgicos e captar os padrões estruturadores sobre os quais se assentam.

³⁸ Costa (1992c), investigando o impacto sobre a floresta derivado de 3 estruturas sociais distintas no agrário da Amazônia (camponeses, fazendeiros e empresas latifundiárias), concluiu que no período de 1980-1985, “para as atividades agrícolas e pecuárias dos camponeses verifica-se uma propensão ao desmatamento de 0,79; isto é, para cada 1% de crescimento de área sob seu domínio, no quinquênio, ampliou-se o desmatamento em apenas 0,79. Para fazendeiros, essa grandeza foi de 1,39 e, destes em conjunto com grandes empresas latifundiárias, chegou a 2,23 - o dobro e o triplo, respectivamente da propensão camponesa ao desmatamento (COSTA, 1992c, p. 63).

Evidentemente, os discursos, as estratégias de modernização e os modelos de desenvolvimento hoje propugnados para a Amazônia³⁹ não são mais os mesmos que guiaram a ação de agências internacionais e do Estado nacional brasileiro e que impulsionaram mudanças significativas no cenário regional nas décadas de 60, 70 e 80, dentre as quais se inclui a instalação dos empreendimentos voltados à exploração dos recursos minerais da Amazônia oriental brasileira⁴⁰. Tais alterações nas políticas públicas de intervenção estatal, certamente, articulam-se com mudanças decorrentes de uma nova correlação de forças, socialmente estabelecida em termos nacionais e de dinâmicas mundiais, que impõem novos modelos de desenvolvimento. Modelos, hoje, articulados em torno das ditas necessidades de realização de ajustes estruturais capazes de ampliar e adaptar a competitividade das economias nacionais frente ao imperativo da formação de blocos regionais. No bojo de tais ajustes, incluem-se a redução ou eliminação de barreiras alfandegárias; a drástica diminuição da participação do Estado na economia, por via de consequência, privatizações de empresas públicas, etc. Esse modelo de desenvolvimento, no qual, em tese, cabe ao Estado Nacional não mais o papel de empreendedor mas de

³⁹ World Bank (1992), Brasil (1995a) e BID (1992) são alguns dos documentos oficiais nos quais são perceptíveis mudanças significativas nas posições em relação aos caminhos para o desenvolvimento da Amazônia brasileira, anteriormente propugnados.

⁴⁰ São inúmeras as dificuldades de se precisar o conceito de região, uma vez que pode ser abordado sob a ótica de diferenciações econômicas, políticas, sociais etc. Recorre-se, neste trabalho, à noção conceitual geográfica, em seu sentido amplo, pois pode indicar a síntese de uma formação social, econômica, ambiental, que tem por base um espaço dado. Assim, “Amazônia oriental brasileira”, aqui indicada, representa a fração oriental de uma área denominada por Ferraz (1994) de “Grande Amazônia”, incluindo, portanto, paisagens que não fazem parte da bacia de drenagem do rio Amazonas, como a Zona Brangantina no Pará, o oeste do Maranhão, ou mesmo paisagens do Amapá. As referências aos projetos siderometalúrgicos apontam especificamente para áreas que correspondem, segundo o IBGE, às mesorregiões do sudeste paraense, leste e oeste maranhense, além das microrregiões de Rosário, Chapadinha, Codó e Coelho Neto.

regulador, passa a se consolidar enquanto padrão de atuação de diversos estados nacionais, dentre eles o brasileiro.

Assim, os projetos mínero-metalúrgicos instalados na Amazônia oriental brasileira estão, hoje, inseridos num contexto no qual se alterou, mesmo que parcialmente e em alguns aspectos, a forma de atuação de importantes agentes socioeconômicos, como o Estado nacional. Portanto, o cenário no qual se gestaram e se implantaram tais empreendimentos guarda especificidades que devem ser analisadas, não tornando pertinente buscar interpretar a sua dinâmica a partir, unicamente, das referências e dos discursos, atualmente predominantes.

As dinâmicas da esfera institucional-cultural, especialmente a atuação do aparato estatal e alocação dos fundos públicos, tiveram papel central na elaboração e implementação das estratégias de modernização que foram decisivas na implantação da gigantesca estrutura mínero-metalúrgica, como também, na modelagem da lógica que ainda guia a reprodução dos empreendimentos e como se confrontam com as especificidades da região. Isso que lhe confere singularidade na estruturação de padrões de interferência entre as dimensões social e a ambiental.

Tais singularidades devem ser buscadas na gênese desse processo histórico que, por sua vez, está decisivamente articulada a interesses que matizaram outro momento histórico. De tal forma, é necessário que se volte o foco das atenções para o passado recente, à medida que é lá que podem ser reconhecidos os principais vetores que moldaram o cenário no qual se instalaram na Amazônia oriental brasileira empreendimentos voltados à extração mineral e a sua transformação industrial.

A estratégia de ocupação da Amazônia por interesses

A identificação da gênese das lógicas que guiam a atuação de atores sociais decisivos para a edificação na Amazônia oriental brasileira de

estrutura dissipativa vinculada à valorização de recursos naturais minerais remete, então, a uma rápida, mas necessária incursão, a partir da segunda metade dos anos 60, momento em que, como decorrência do golpe militar de 1964, o estado autoritário a partir da convergência da geopolítica⁴¹ com a doutrina de segurança militar⁴² formulou uma doutrina *de intervenção interna*, que tomou formas específicas no caso da Amazônia (OLIVEIRA, 1994, p.86). Evidentemente, em articulação com modelos de desenvolvimento que à época eram referência para países que queriam ingressar no fechado mundo da *produção fordista*.

Com tais alterações no cenário político institucional em termos nacionais, há também uma mudança significativa na forma de atuação do Estado nacional sobre a região, o que estava, segundo Diniz Costa (1992,p. 10), principalmente relacionado com os interesses dos militares, pois da coalizão de forças que tomou o poder no Brasil com o golpe militar de 1964 eram eles, os militares, que tinham a principal motivação para agir sobre a Amazônia, uma vez que o capital monopolista nacional e das empresas multinacionais tinham outras alternativas de investimento, bem mais atrativas do que na região.

Foram, então, os interesses de natureza estratégica e militar, combinados entre si, os fundamentais para a elaboração, pelo grupo militar, de políticas de intervenção na região. As preocupações com o *inimigo interno* e com a *cobiça internacional*⁴³ unificavam os principais setores

⁴¹ Silva (1967) foi seguramente o principal responsável pela propagação desta matriz de pensamento, especialmente a partir da Escola Superior de Guerra que “congregava os setores mais intelectualizados das Forças Armadas, funcionando um pouco também como fórum de debate entre elas” (DINIZ COSTA, 1992, p. 47).

⁴² Para uma análise da articulação da doutrina de segurança nacional com a geopolítica ver, por exemplo, Martinez (1980).

⁴³ É vasta e recorrente a produção acerca da cobiça internacional sobre a Amazônia. Certamente, uma referência que é quase obrigatória sobre o tema é Reis (1967), que inclusive

militares em relação à necessidade e à forma de *ocupação* da Amazônia, que implicaram o desenvolvimento de políticas que viabilizassem a sua integração econômica e a defesa de fronteiras (DINIZ COSTA, 1992, p. 16).

Os governos militares indicavam que suas ações para a Amazônia estavam vinculadas a 13 objetivos, dentre os quais se inseriam a necessidade de: estabelecer grupos de população estáveis, especialmente nas áreas de fronteira; proporcionar incentivos para o grande capital estabelecer-se na região; desenvolver infraestrutura e pesquisar o potencial dos recursos minerais (BASA, 1969, p. 56).

A intervenção, entre 1965 e 1967, foi implementada a partir de um grande aparato institucional voltado à consecução de ações dos governos militares para a região, medidas que em seu conjunto ficaram conhecidas como Operação Amazônia⁴⁴. Propugnava-se, num primeiro momento, como caminho para o *desenvolvimento econômico* da Amazônia, a implementação de medidas que possibilitassem a substituição das importações regionais. Teria o setor público a tarefa de atrair capitais para a região, o que seria feito por meio do fornecimento da infraestrutura necessária à implantação dos empreendimentos e de uma política de incentivos fiscais.

Adotou-se, então, uma política de desenvolvimento regional semelhante à que se vinha aplicando no Nordeste. São extintas a Superintendência para o Plano de Valorização da Amazônia – SPVEA e o Banco Crédito da Amazônia, sendo substituídos pela Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM (BASA, 1969, p. 58) e pelo Banco da Amazônia S/A – BASA (BASA, 1969, p. 15). Dentro da mesma lógica da Operação Amazônia inserem-se o I Plano Quinquenal de Desenvolvimento

foi nomeado, pelos militares, governador do Estado do Amazonas pouco depois do golpe militar.

⁴⁴ Uma coletânea com o conjunto de iniciativas dos governos militares convertidas em leis, referente ao que se chamou de “Operação Amazônia”, pode ser encontrada em BASA (1969).

para o período de 1967 a 1971 (SUDAM, 1967), e o Plano Diretor de 1968 (SUDAM, 1968) basicamente preconizando as mesmas linhas de ação.

Portanto, como havia interesse de natureza geopolítica e militar em consolidar a soberania nacional sobre o território amazônico, isto se fez por meio da firme articulação de interesses privados daqueles setores sociais que patrocinaram o golpe de 1964. Oliveira (1994) argumenta que os governos militares

diante da impossibilidade de povoar com gente a Amazônia, optaram pelo povoamento com interesses [...] utilizando incentivos fiscais, à moda da SUDENE, que completariam o elenco de novos interesses econômicos capazes de funcionar como sucedâneos do povoamento populacional (OLIVEIRA, 1994, p. 88).

Assim, para Leal (1990), na política dos governos militares os incentivos fiscais

na verdade têm uma dupla natureza quanto a sua essência: são a simbiose de concepções políticas (oriundas da visão de segurança Nacional) e econômicas (a maneira de assegurar a ocupação e a integração da Amazônia) (LEAL, 1989, p. 218).

Em consonância com essa lógica, as políticas de atração de capitais privados para a região, por um lado, foram matizadas por investimentos em infraestrutura pelo estabelecimento de um conjunto de medidas jurídicas legais e pelo sistema de incentivos fiscais. Este último, em função de sua sistemática, destinava-se, preferencialmente, aos grandes capitais monopolistas. As frações de capital que tinham obtido os maiores lucros eram, justamente, aquelas que se beneficiavam do maior volume de incentivos, ao que se agregava a plena capacidade de esses capitais determinarem o direcionamento dos fundos públicos, uma vez que podiam escolher a atividade econômica nos quais seriam aplicados e indicar os parâmetros de constituição dos empreendimentos, por exemplo, seus custos, etc.

A política de incentivos fiscais que foi tomada como modelo, – aquela praticada pela SUDENE antes do golpe – foi alternada num aspecto

significativo, uma vez que, até então, no nordeste brasileiro, não era permitida a utilização dos recursos originários de incentivos fiscais para aquisição de terras. Contudo, dentro de sua estratégia de “ocupação por interesses” da Amazônia, os governos militares colocaram à disposição dos grandes capitais, como segmento passível de investimento, a agropecuária. Para Martins (1986), isso significou que

o Estado militarizado optou pelo subsídio ao capital e pela preservação política da renda fundiária, forçou, assim, a associação entre a propriedade da terra e o capital, convertendo o capital em proprietário de terra, inteiramente fora do padrão clássico (MARTINS, 1986, p. 86).

Isso, como já se sabe, teve enormes repercussões nas dinâmicas sociais e ecológicas no agrário da região, resultando na brutal aceleração da substituição das florestas por pastos e na ampliação da concentração fundiária na Amazônia por meio da aquisição, em larga escala, de terras e da pecuarização.

Às suas estratégias de desenvolvimento regional, a intervenção autoritária atribuía legitimidade através do discurso de que suas ações assentavam-se no sólido pilar da neutralidade da razão, sendo, dessa maneira, tais políticas mais eficazes para o desenvolvimento regional do que aquelas mediadas pelas pressões de diversas ordens⁴⁵, o que justificava que se excluísse o grosso da sociedade civil nacional, em particular as classes subalternas, dos processos decisórios e dos mecanismos de execução das políticas de desenvolvimento regional (COSTA, 1992c, p. 37). A isso se agrega o fato de que esta intervenção baseava-se na concepção de que os problemas da Amazônia são tão grandes, que atores sociais locais: sociedades, comunidades, tribos, etc. não teriam forças, competência técnica, recursos

⁴⁵ Comuns eram, na época, as argumentações como a do então ministro Roberto Campos que, no projeto de lei que extinguiu a SPVEA e criava a SUDAM, apontava “a influência negativa da política partidária sobre a instituição [SPVEA] e seus planos de trabalho” (CAVALCANTI, 1967, p. 658).

financeiros, enfim, poderes abrangentes para superá-los, e esta seria “a raiz propriamente autoritária da intervenção” (OLIVEIRA, 1994, p. 88).

O choque com as estruturas precedentemente estabelecidas

Se as diretrizes gerais da ação dos militares foram parametradas pela geopolítica e pela doutrina de segurança, as políticas de desenvolvimento tinham como referência, do ponto de vista teórico, as formulações do que se costumou chamar economia do desenvolvimento, especialmente as contribuições pioneiras de Gunnar Myrdal, que indicava como fundamental a intervenção estatal para vencer os efeitos negativos dos mecanismos de mercado sobre regiões atrasadas⁴⁶.

A noção de atraso – presente na matriz daqueles modelos de desenvolvimento econômico – reforçava a apreensão como arcaicas das formas de organização econômica e social precedentemente estabelecidas regionalmente. Em decorrência, os fundamentos sociais, econômicos e ecológicos dessas estruturas dissipativas seriam irrelevantes para a elaboração das políticas de desenvolvimento, uma vez que tal abordagem, além de nelas não reconhecer potências capazes de resolver os problemas regionais, vislumbrava que, com a edificação de estruturas modernas, elas seriam de uma ou de outra forma erradicadas como, inclusive, condição necessária à modernização da região. São desprezadas, portanto, as diversas

⁴⁶ Para Myrdal (1968), no intercâmbio entre regiões, ou mesmo entre países, as forças de mercado atuam no sentido de reforçar ou agravar desigualdades regionais, à medida que os investimentos, invariavelmente, se movimentaram em direção aos locais que lhes oferecessem melhores condições, por este motivo estariam sempre em desvantagem aqueles países ou regiões com piores condições iniciais. Desta maneira, reforçar-se-ia um mecanismo de retroalimentação positiva que responde pelas diferenças existentes entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos e regiões desenvolvidas e atrasadas. Como solução, indicava que o Estado poderia reorientar esse movimento, intervindo no mercado por meio de investimentos em regiões mais atrasadas, produzindo, a partir deles, uma nova cadeia de efeitos causais e cumulativos capazes de contrarrestar as forças que criam desigualdades crescentes (MYRDAL, 1968, p. 58).

estruturas dissipativas, regionalmente desenhadas ao longo do tempo, que produziram *estruturas caboclas, camponesas, extrativistas*, etc.

Não há apenas desprezo pelos fundamentos biossocioeconômicos das maneiras singulares pelas quais cada uma destas formas específicas articulava as esferas da dimensão social e esta com a ambiental. As mudanças introduzidas e as estruturas delas decorrentes, vinculadas aos processos de valorização do valor, chocam-se, e em muitos casos, submetem ou simplesmente destroem outras formas específicas de produção social, evidenciando que a permanente aceleração a que está submetido o tempo próprio da produção industrial significa também a integração do espaço no cálculo econômico.

Brüseke (1993) lembra, com pertinência, que

a aceleração do tempo próprio dos processos de produção industrial manifesta-se materialmente na penetração infra-estrutural das regiões afastadas, leva à mobilização de todo um sistema socioeconômico e é uma agressão a todas as ordens de espaço e do tempo que seguem a outra lógica (BRÜSEKE, 1993, p. 64).

Por consequência, a valorização do espaço não é a sua simples ocupação, mas está parametrada por padrões estruturadores que agridem outras lógicas, modificando-as ou mesmo suplantando-as.

E se, efetivamente, há uma imposição de diferentes formas de interferência entre esferas e dimensões, por outro lado, a estratégia de ação do Estado nacional que a gestou não parece ser como indicaram relevantes e pioneiros estudos sobre a atuação estatal na Amazônia fruto do movimento de permanente expansão de capitais monopolistas cujos interesses penetram, de forma tão profunda, no aparelho estatal e em face do seu caráter de classe e pelas especificidades assumidas sob os governos militares, dirigem-no de maneira que suas ações estejam centralmente voltadas ao favorecimento da reprodução ampliada destas frações do capital (IANNI, 1986, p. 15-36). Como se indicou no capítulo anterior, é preciso considerar que, nos complexos processos de desenvolvimento, as dinâmicas

institucionais e culturais são uma parcela, ou, melhor dizendo, são de uma esfera deste processo que guarda relativa autonomia em relação à esfera econômica.

Tal perspectiva analítica conduz, necessariamente, a uma concordância com Oliveira (1994), quando aponta que a intervenção do Estado na Amazônia naquele período vinculava-se a uma lógica

à qual é preciso conceder alguma autonomia, sem o que se corre o risco do economicismo da lógica da acumulação do capital, que se revela como consequência da *'rationale'* da *'intervenção-reconquista'* mas não tem a primazia na formulação estratégica (OLIVEIRA, 1994, p. 88).

Portanto, não se deve atribuir apenas à execução de estratégias dos capitais monopolistas as políticas de modernização levadas a cabo na região, mas a uma conjunção de interesses, dentre eles os de caráter geopolítico e militar, em que pese terem desempenhado um papel fundamental no processo de edificação de estruturas voltadas à acumulação capitalista na região.

As preocupações com a necessidade de superação do *atraso* da região e de sua ocupação por interesses que se coadunassem com os dos governos militares produzem desdobramentos, aparentemente contraditórios, por exemplo, o esforço de parcela do governo Castelo Branco em atrair os investimentos do milionário norte-americano Daniel Ludwig para a região amazônica. Tratava-se da implantação nos atuais municípios de Almeirim (PA) e de Laranjal do Jari (AP) de megaprojetos numa área de 1,6 milhão de hectares que envolviam a silvicultura para o abastecimento de uma fábrica de celulose, também lá instalada; o plantio de arroz; a implantação de projetos de extração mineral; dentre outros⁴⁷.

Pinto (1988) indica que o presidente Castelo Branco, ao se referir aos projetos, predizia que

⁴⁷ Para uma análise do processo de instalação do Projeto Jari, ver Pinto (1988).

o problema do domínio da floresta equatorial, a ser solucionado pela transformação desta floresta em plantações homogêneas e adequadas à industrialização, era de alta prioridade e constituía a forma ideal de se criar um pólo de desenvolvimento naquela região (PINTO, 1988, p. 9).

Essa postura expressa aspecto que matizará as políticas dos governos autoritários para a Amazônia, marcadas pela noção de que o grande capital é o único capaz de implementar processo de mudanças na região, para o que se estabelece toda a sorte de favores por parte do Estado nacional para atrair e favorecer a implantação destes capitais em termos regionais.

Grande capital: panaceia capaz de vencer as adversidades e ocupar a Amazônia

Na análise de dinâmicas que marcaram a intervenção federal, é relevante lembrar que, no início dos anos 70, são implementadas ações por parte do Governo Federal decorrentes de pressões sociais, como as oriundas da crescente importância social assumida pelas ligas camponesas⁴⁸ no Nordeste (OLIVEIRA, 1972, p. 114). O governo do General Médici lança de forma açodada o Programa de Integração Nacional - PIN⁴⁹, ao qual se vinculou a construção da rodovia Transamazônica e os projetos de colonização dirigida. Em ambos os casos, sequer havia referências a estas iniciativas tanto no I Plano Quinquenal de Desenvolvimento (SUDAM, 1967) quanto no Plano Diretor de 1968 (SUDAM, 1968). No ano seguinte, também é anunciado o Programa de Redistribuição de Terras – PROTERRA, que tinha por objetivo construir mecanismos que facilitassem o acesso à terra e ao crédito para pequenos e médios agricultores. Projetos que não

⁴⁸ Para uma retrospectiva histórica da trajetória das ligas camponesas, consultar Azevedo (1982).

⁴⁹ Becker (1982), ao analisar tais ações do Governo Federal, o faz sob a ótica da geopolítica e da doutrina de segurança nacional, respaldando a necessidade de aliviar a tensão social e política no Nordeste (BECKER, 1982, p. 27) como também a necessidade de se povoar a região como mecanismo de defesa contra “focus revolucionários” e “interesses estrangeiros” (BECKER, 1982, p. 63).

ficaram sob a Coordenação da SUDAM nem da SUDENE, mas a cargo do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA.

Isso parecia ser um paradoxo em relação à política de intervenção militar na Amazônia, notadamente concebida para a atração de grandes capitais⁵⁰, contudo, Oliveira (1994) lembra que havia uma sintonia com a lógica que conjugava geopolítica e doutrina de segurança nacional, pois a abertura de estradas era uma condição necessária para a consecução da política de intervenção. Essas estradas eram fundamentais para controlar fronteiras, e a construção da Transamazônica foi parte dessa geopolítica, que apostava também que “a ligação com a Amazônia iria precisamente ‘esvaziar’ graves questões sociais irresolutas no Nordeste” (OLIVEIRA, 1994, p. 86).

Em 1971, é lançado o Plano de Desenvolvimento da Amazônia PDA (SUDAM, 1971a), um desdobramento do Plano Nacional de Desenvolvimento (BRASIL, 1971), em que se repisam algumas diretrizes do PIN no que se refere à necessidade da integração e da complementaridade das economias da Amazônia e do Nordeste, e da indicação da premência da utilização agrícola *racional* da Amazônia e da produção para o mercado externo como uma via de desenvolvimento.

São perceptíveis, assim, câmbios em relação à organização da intervenção federal na região. No que tange ao modelo de desenvolvimento adotado, é deslocado o eixo do discurso em torno da possibilidade de desenvolvimento econômico regional, via substituição de importações, para a indicação de um modelo que privilegiaria a *agricultura racional*, a pecuária e o processamento de produtos primários regionais destinados à exportação, ao que se somava a necessidade de integrar a região a outras -

⁵⁰ Mahar (1978) tem uma visão singular sobre o assunto, considera que as iniciativas do PIN e PROTERRA foram uma efetiva tentativa de reorientar a estratégia de desenvolvimento regional anterior, baseada na industrialização via substituições de importações e do sistema de incentivos fiscais que privilegiava o grande capital (MAHAR, 1978, p. 34).

além de incrementar o desenvolvimento no Nordeste e como uma possibilidade de expansão de mercados para o centro-sul (SUDAM, 1971, p. 13). Para Mahar (1978), esta foi uma abordagem do planejamento do desenvolvimento que se afastou da visão da Amazônia enquanto uma “região problema”, passando a encará-la como uma “fronteira de recursos” (MAHAR, 1978, p. 30).

É um momento também em que a conjunção de interesses geopolíticos e militares com os de certas frações de capital, para as quais era fundamental ter acesso a um conhecimento elementar das condições geológicas e florestais da região para realizar investimentos, conduziu a que o Estado nacional também realizasse esforços nessa direção, do que resultou, na década de 70, a implementação do Projeto Radar da Amazônia – RADAM, que consistiu na realização de um levantamento sistemático dos minerais, solos e cobertura vegetal da região. A sintonia com sua doutrina de *intervenção reconquista* é facilmente observável pelo lema *conhecer para ocupar*, que caracterizava este projeto.

Com o resultado do RADAM permitiu-se, fundamentalmente, o incremento da pesquisa geológica na região, o que tinha articulações com a decretação do Código de Mineração em 1967 (BRASIL, 1987), uma vez que ele retirou o direito da preferência da exploração mineral ao proprietário da terra e tornou ilegal a garimpagem, medidas que atendiam aos interesses das grandes empresas mineradoras.

O RADAM viabilizou também a indicação de possíveis alternativas para a construção de estradas e hidrelétricas, além de evidenciar de forma mais ordenada, mas ainda extremamente genérica, o potencial de recursos naturais da região. Pandolfo (1974), diretora do departamento de recursos naturais da SUDAM, na época, apontava que os levantamentos realizados pelo “Projeto RADAM dão ao governo os meios de promover a efetiva e imediata macrorregionalização de toda a Amazônia” (PANDOLFO, 1974, p. 8).

Em meados dos anos 70, no Governo do General Geisel, são abandonadas as iniciativas de colonização dirigida, ficando mais evidente que as políticas de intervenção do Governo Federal estavam, inquestionavelmente, articuladas com a necessidade do fortalecimento e a implantação, em termos regionais, de empreendimentos que implicassem o investimento de grandes quantidades de capitais e com o desprezo às estruturas camponesas como força social capaz de dinamizar a economia regional, potência, por sua vez, atribuída à grande empresa.

Esta postura política carrega, assim, um volume maior de recursos oriundos do fundo público para atrair grandes capitais para a região. Recorde-se que os recursos do PIN e PROTERRA eram provenientes de políticas de incentivos fiscais, uma vez que parte das deduções de imposto devido das opções por incentivos fica destinada a esses programas. A parcela dos recursos que até então tinha sido destinada à colonização dirigida passa a ser direcionada para áreas e atividades nas quais pudessem significar a edificação de condições gerais de produção capazes de atrair grandes capitais para a região.

A concentração espacial no investimento dos fundos públicos

Com o decorrer dos primeiros anos da década de 70, os fundamentos sobre os quais se assentava o *milagre brasileiro* apresentavam sinais de fadiga, sendo perceptíveis indicações de possíveis desdobramentos recessivos – como já indicou de forma exaustiva a literatura especializada⁵¹. Como tentativa de reverter esta tendência, o governo federal dirige suas ações no sentido de dinamizar a produção – ou implantar novos setores industriais produtores – de bens de capital, através do que se pretendia aquecer toda a

⁵¹ Sobre a crise do milagre e seus desdobramentos consulte, dentre outros, Singer (1977); Belluzzo e Coutinho (1982); Castro e Souza (1985); e Langoni (1985).

economia nacional e manter elevadas as “taxas de crescimento econômico”, o que, evidentemente, requeria financiamento. Na construção de alternativas para geração de recursos para consecução desta empreitada, projetaram-se sobre a Amazônia ações estatais direcionadas ao fomento e à criação de projetos com possibilidade de funcionamento com relativa rapidez que produzissem em larga escala, e cuja produção estivesse voltada para o mercado externo.

Nesse contexto, o Governo Federal criou, em 1974, o “Programa de Pólos de Desenvolvimento Agropecuário e da Mineração” – Polamazônia. Os planos federais previam a implantação de diversos “pólos de desenvolvimento na Amazônia brasileira” (BRASIL, 1974, p. 67), vinculados à agropecuária, à extração madeireira, e à produção mineral.

Pretendia o Governo Federal, com a política de pólos de desenvolvimento, direcionar os impactos da política de incentivos fiscais para áreas geográficas selecionadas, concentrando nelas também suas ações de construção de infraestrutura, com a finalidade de propiciar investimentos massivos e espacialmente concentrados⁵². Algumas das áreas que integravam o Polamazônia foram a área do complexo ALBRAS/ALUNORTE, o *Pólo de desenvolvimento do Araguaia-Tocantins*, o *Pólo da pré-amazônia maranhense*, que tinha áreas de interseção com o *Programa Polonordeste*, em seu *Pólo do Médio Mearim*, além, evidentemente, do *Pólo de Carajás*, o mais importante deles. Estes três últimos polos, em conjunto, abarcaram uma extensão territorial semelhante à da posteriormente abrangida pela denominada área de influência do Corredor da Estrada de Ferro Carajás.

Na metade da década de 70, é apresentado o II Plano Nacional de Desenvolvimento - II PND (BRASIL, 1974) e o II Plano de Desenvolvimento da Amazônia, II PDA (SUDAM, 1975a). Neles, o planejamento estatal

⁵² Uma análise da concentração de recursos dos fundos públicos nas áreas eleitas no Polamazônia pode ser obtido em Carvalho (1987, p. 178-196).

apontava a necessidade da criação, na região, de pontos de apoio dinâmico “capazes de irradiar o crescimento em todos os lados”. Esta perspectiva encontrava-se acoplada a estratégias para a economia nacional, na qual as políticas públicas para a região teriam como papel “a consecução do objetivo maior do II PND, isto é, manutenção de altas taxas de crescimento do PIB, por meio de ampla contribuição em relação ao setor de mercado externo” (SUDAM, 1975a, p. 28), direcionando “as atividades de exportação [...] no sentido de vantagens comparativas nítidas e de setores dinâmicos do mercado internacional (carne, minérios, madeiras, celulose)” (BRASIL, 1974, p. 66).

O II PDA aponta que a ação estatal seria voltada para a implementação de um *Modelo Amazônico de Desenvolvimento* caracterizado pelo *crescimento desequilibrado e corrigido*, indicando que a exploração econômica dar-se-ia de forma diferenciada, mediante o investimento em setores-chave capazes de incorporar maior valor agregado, mas que, em contrapartida, seriam também criados mecanismos para compensar tais desequilíbrios, que estariam vinculados centralmente aos efeitos em cadeia decorrentes de impactos dos investimentos de massivos e concentrados de capitais (SUDAM, 1975a, p. 33).

A lógica que orientou a política de modernização regional, materializada pela intervenção autoritária “interessada na ocupação da Amazônia por interesses”, voltou-se, então, decisivamente para a implantação regional de atividades que gerassem divisas. Estas, por sua vez, estavam profundamente atreladas a dinâmicas do mercado mundial que tendem a ser homogeneizadoras (ALTVATER, 1989; COSTA, 1992c), de tal maneira que as especificidades da região só são captadas apenas em termos do que o mercado mundial valorizava, naquele período.

Neste especial, ganhavam peso, nas estratégias de valorização da Amazônia, as reservas minerais da região de Carajás, estimadas em mais de 18 bilhões de toneladas de ferro de alto teor (66%) (SANTOS, 1981, p. 74); de

manganês, cujo potencial supera 60 milhões de toneladas (SANTOS, 1981, p. 94); de cobre da mina do Salobo, com volume estimado em mais de 500 milhões de toneladas (SANTOS, 1981, p. 125); e de ouro, estimadas em 66 toneladas; como também as 1.100 milhões de toneladas de bauxita no rio Trombetas (SANTOS, 1981, p. 109) e as imensas reservas florestais cujas estimativas decorrentes do RADAM apontaram um potencial bastante superior aos 45,5 bilhões de metros cúbicos indicados pelos pioneiros estudos da FAO (PANDOLFO, 1978, p. 12).

O eixo da ação estatal estava, portanto, vinculado à implementação de uma infraestrutura e atração de grandes capitais aptos a valorizar e a ocupar o espaço regional a partir da edificação de estruturas dissipativas capazes de implementar o desmonte destas ilhas de elevada sintropia.

A lógica de valorização do espaço, a partir do desmonte de ilhas de sintropia, em vinculação a dinâmicas do mercado mundial, reforça ainda mais o desprezo pela diversidade social, econômica e ecológica da região, conduzindo também a que as dificuldades enfrentadas e as peculiaridades das estruturas dissipativas regional e precedentemente existentes só raras vezes fossem entendidas. Contribuiu para reforçar históricas referências às dificuldades de arregimentar força de trabalho na região, à “preguiça” do caboclo amazônico, à forma “irracional” com que este lida com a terra, ao caráter indócil da natureza na Amazônia a processos civilizatórios. Dificuldades que à lógica homogeneizadora e autocentrada contrapõem com o apego à fé no grande capital como única força social e econômica capaz de enfrentar as *adversidades ambientais* da região e de superar o atraso das estruturas sociais e econômicas na Amazônia (COSTA, 1992, p. 298).

Gigantescas estruturas dissipativas gestadas a partir da intervenção estatal

O desprezo pelas especificidades regionais e a opção pelo amplo favorecimento da ocupação da região por grandes capitais, que marcavam a intervenção autoritária, já nos primeiros anos da década de 80, apresentam como alguns de seus resultados: o desastre tanto econômico quanto ecológico representado pela grande exploração agropecuária que era cada vez mais nítido⁵³.

Com o fracasso em sua aposta de modernização do agrário regional por meio da grande pecuária incentivada, com o agravamento da crise econômica e com o deterioramento das condições da balança de pagamentos nacional, ganha ênfase, ainda maior, na intervenção estatal na Amazônia oriental brasileira, a necessidade de edificar o mais rápido possível estruturas capazes de implementar processos de valorização daquelas ilhas de elevada sintropia.

Se o *modelo de desenvolvimento amazônico* tinha, inicialmente, vinculações com a necessidade de incorporação de recursos minerais da região ao circuito de valorização do valor como forma de auxiliar o financiamento do crescimento econômico em termos nacionais, com o aguçamento da crise no modelo de gestão econômica implantado pelos militares, a relevância destes projetos passa a vincular-se à capacidade de gerarem rapidamente divisas em função do acelerado crescimento do serviço da dívida. Na região do rio Trombetas, a participação estatal, através da CVRD, foi decisiva para que se iniciassem a produção e a exportação de

⁵³ Há uma literatura significativa sobre o fracasso e conseqüências dos megaempreendimentos agropecuários na região. Ver por exemplo Hecht (1984), IPEA (1986), Almeida (1986), Costa (1992a), dentre outros.

bauxita, cujo primeiro embarque foi realizado em agosto de 1979, para o Canadá.

A crise econômica que marcou a economia nacional no início dos anos 80 refletiu-se diretamente também no montante de recursos que eram transferidos ao Polamazônia, que passaram a ser significativamente reduzidos. Pois, como se sabe, eram oriundos de investimentos por opções a incentivos fiscais, vinculados à taxaço de lucros. Segundo Silva (1992), o total de recursos do programa no período 1980-1985 representava somente 40% do volume aplicado entre 1975 e 1979 (SILVA, 1992, p. 51). Essa reduço e o momento conjuntural no qual o Governo Federal tinha necessidade de agilizar a instalaço e o início da operaço dos projetos mínero-metalúrgicos voltados à valorizaço do ferro e do manganês de Carajás e para a produço de alumínio na Amazônia oriental brasileira – pois significavam reforço substancial à balança comercial, em funço do volume de exportaço deles decorrentes, além de representarem perspectivas de venda regular e de longo prazo de produtos mínero-metalúrgicos – foram os fatores fundamentais para a criaço, pelo Governo Federal, em 1980, do Programa Grande Carajás – PGC⁵⁴.

O Programa, buscando concentrar ainda mais os impactos das políticas estatais de modernizaço, passou, então, a contar com um sistema especial de financiamento estatal, envolveu negociaço de créditos com sistema financeiro internacional, a criaço de um sistema especial de isenço fiscais, além de receber aporte de mais de ¼ dos fundos públicos destinados ao Polamazônia.

Assim, é lançado o Programa Grande Carajás, abrangendo uma área de quase 900 mil km², que abarcava os Estados do Pará, Goiás (hoje

⁵⁴ Estudos pioneiros sobre o PGC e seus impactos podem ser encontrados em Pinto (1982), IBASE (1983), Cota (1984), Almeida Jr. (1986), Gistelinck (1988), Valverde (1989) e Castro e Hébette (1989); para estudos mais recentes consultar, Hall (1991), Hébette (1991), Castro, Moura e Maia (1994), Andrade (1995) e Coelho e Cota (no prelo).

Tocantins) e Maranhão, como uma tentativa de o governo coordenar a execução, de forma mais ágil, de projetos já existentes na Amazônia oriental brasileira. O governo federal, como se indicou, tinha pressa em montar uma estrutura capaz de iniciar o desmonte de ilhas de sintropia localizadas na Amazônia, uma delas representada pela maior província mineral do mundo. Tratava-se de fazer investimentos de aproximadamente US\$ 3,1 bilhões no Projeto Ferro Carajás, envolvendo instalações de mineração na Serra dos Carajás, a construção de uma ferrovia de quase 900 quilômetros de extensão, de um porto em São Luís, com capacidade de embarcar mais de 40 milhões de toneladas de minério por ano; construir outro porto em Vila do Conde (Pará); erguer a gigantesca hidrelétrica de Tucuruí, com custo de US\$ 5,4 bilhões e cujo lago inundou mais de 2.430 km² de terras (ELETRONORTE, 1984, p. 6); edificar em Barcarena (PA) o complexo de Alumínio da ALBRAS/ALUNORTE⁵⁵, o que envolvia gastos superiores a US\$ 2,0 bilhões; e implantar outro complexo industrial para também produzir alumínio em São Luís (MA), cujo investimento representava 1,3 bilhão; além de dezenas de outros projetos não tão gigantescos.

Para levar a cabo esta tarefa – garantir a implantação dos empreendimentos centrais do PGC – além da necessária mobilização dos vultosos recursos – originários de fundos públicos e de outros inúmeros mecanismos para obtenção de financiamentos externos – era preciso estabelecer o controle sobre milhões de hectares de terras, parte destinados aos Projetos CVRD e seus parceiros, outra parcela destinada à construção da Hidrelétrica de Tucuruí.

⁵⁵ Para uma visão geral sobre a gênese e os impactos decorrentes do Projeto ALBRAS/ALUNORTE, consultar Tourinho (1991), Lobo (1990), Maia e Moura (1994), Teixeira e Oliveira (1994), Sá (1994), Machado (1994) e Plantenberg (1994). Para uma análise do quadro internacional que envolve a produção do alumínio, ver Sá e Marques (1986) e Bunker (1994).

Almeida (1994, p. 103) fornece uma dimensão mais precisa de quão são extensas as áreas, atualmente, concedidas, adquiridas e de pretensão da CVRD, na área do antigo PGC, indicando que perfazem 822.948 ha, às quais se agregam, ainda, outras faixas de terras protegidas pela CVRD e de posses sobre áreas de outras jazidas que ultrapassam, se tomadas em conjunto, um milhão de hectares. Foram, também, colocadas na área do PGC, 668.393 ha na condição de terras afetadas a uso especial do exército (ALMEIDA, 1994, p. 88), além dos já citados 243.000 ha submersos pelas águas represadas pela barragem de Tucuruí, nas quais viviam cerca de 4.500 mil famílias (CASTRO, 1989, p. 47).

Tratava-se, portanto, de se estabelecer o controle e condições para que diversos empreendimentos acessassem e garantissem a posse de desconhecidas faixas de terra. O governo, que já havia militarizado a política federal para a região, recorria então à militarização da questão fundiária na região⁵⁶; para tal fim, foi criado o Grupo Executivo de Terras do Araguaia Tocantins – GETAT, quase que simultaneamente ao PGC⁵⁷. Sob a alegação de que o INCRA tinha pouca agilidade para solucionar os problemas fundiários na área do Bico do Papagaio, o GETAT assumiu a gestão da política fundiária da maior parte da área do PGC.

No que se refere à articulação da atuação Federal e ao embricamento de interesses entre a atuação do GETAT e os empreendimentos do Programa Grande Carajás, é elucidativo o documento *Estudo sobre o Projeto Carajás* elaborado pelo CSN/GETAT, no qual se indicava que

já se iniciou e tende a intensificar de maneira incontrolável a invasão desordenada das terras situadas ao longo das vias de acesso que demandam

⁵⁶ Uma abordagem sobre a militarização da questão agrária no Brasil pode ser encontrada em Martins (1984) e para uma visão abrangente sobre a atuação do GETAT consultar os trabalhos de Almeida (1985) (1986) e (1991).

⁵⁷ O GETAT foi criado pelo Decreto-lei nº 1.767 de 1º de fevereiro de 1980 e o PGC foi criado pelo Decreto-lei 1.813 de 24/11/80 sendo extintos nos anos de 1987 e 1991, respectivamente.

a Serra dos Carajás e das localidades na área de sua influência. Esta situação se não for prontamente corrigida poderá comprometer irremediavelmente os projetos de desenvolvimento da região (CSN – GETAT, 1981: 5 *apud* ALMEIDA, 1991, p. 270).

Cabia então ao GETAT apressar a definição do estatuto jurídico de propriedade da terra nessa região, viabilizando a execução de diversos projetos vinculados ao PGC. A regularização fundiária que visava a uma ordenação jurídica era voltada, fundamentalmente, ao atendimento dos interesses dos grupos sociais que mantêm uma relação mercantil com a terra, o que se confrontou com interesses de camponeses e grupos indígenas⁵⁸ e extrativistas, o que à época ampliou o quadro de tensão social na região (ALMEIDA, 1991, p. 270).

Também é bom lembrar que, como já foi indicado, o código de mineração de 1967 garantia o direito de pesquisa e lavra ao requisitante da jazida mineral, cabendo indenização ao proprietário fundiário. O GETAT assumiu um papel importante ao garantir às empresas mineradoras o estatuto de proprietárias fundiárias de áreas de seu interesse, eximindo-as, portanto, de indenizações a *posseiros e invasores*⁵⁹.

A atuação do GETAT na definição do estatuto jurídico das terras e a intervenção do PGC eram visivelmente matizadas pela perspectiva de ocupação da região por interesses, de maneira que a política de oferecimento de inúmeros favores fiscais para a instalação de diversos empreendimentos na área do PGC estimulava que capitais diversos pudessem acelerar a ocupação fundiária da região constituindo regionalmente um arco de alianças políticas e econômicas que facilitasse a rápida implantação do programa (SILVA, 1992, p. 68).

⁵⁸ Uma análise das principais repercussões do PGC sobre as populações indígenas pode ser obtida em Vidal (1986), Santos e Nacke (1991), Magalhães (1991) e Ferraz e Ladeira (1991).

⁵⁹ Para uma revisão histórica das inúmeras medidas do Governo Federal que criaram facilidades para a atuação das empresas mineradoras na região, consultar Leal (1988).

É nesse contexto que se insere o Projeto Grande Carajás Agrícola (BRASIL, 1983) inspirado em documentos e interesses da CVRD (CVRD, 1981a). O PGC agrícola indicava a necessidade da utilização de forma *moderna* das áreas do Corredor da Estrada de Ferro Carajás, convertendo-o em um *corredor de exportações*. Assim, fala-se na possibilidade de se implantar a produção de celulose, da silvicultura, da cultura mecanizada da soja, da produção industrial do óleo de dendê e volta-se, inclusive, a ser aventada a criação de megafazendas de gado de corte.

As estratégias levadas a cabo pelo governo federal no sentido de incorporar recursos naturais da região ao processo de valorização expressam, por um lado, dinâmicas específicas do padrão de acumulação instalado nacionalmente, com as injunções sociais e políticas que lhes eram peculiares, mas, por outro, também se vinculavam com reordenamentos na economia mundial, que fogem ao escopo de análise do presente trabalho. De tal maneira que parece ter razão Costa (1987) ao afirmar que a gênese dos grandes projetos instalados na Amazônia oriental brasileira tem vinculações que suplantam a lógica de reprodução ampliada do capital em escala estritamente nacional, uma vez que tais dinâmicas foram

disseminadas em vários países periféricos (México, Nigéria, Líbia, Iraque etc.) com a ajuda e o incentivo principalmente do Banco Mundial, visando garantir, no longo prazo, suprimento de matérias-primas essenciais aos países industrializados e minar o poder de barganha dos produtores, pela saturação do mercado consumidor de insumos (COSTA, 1987, p. 11).

O PGC era a expressão de dinâmicas complexas que abrangiam tanto parte de estratégias do governo federal quanto de dinâmicas mundiais que envolviam, por exemplo, um processo de reestruturação locacional da indústria do alumínio primário⁶⁰. Era, portanto, um programa que trazia em seu bojo uma diversidade de interesses e determinações. Ele abarcava

⁶⁰ A respeito das mudanças mundiais na indústria e no mercado de alumínio da época, ver Sá e Marques (1986).

múltiplos programas que englobavam polos florestais, siderúrgicos e agrícolas, além, evidentemente, dos já citados megaempreendimentos mínero-metalúrgicos, tendo, portanto, em seu nascedouro e desenvolvimento, profundos vínculos com interesses e necessidades do governo militar e de grupos transnacionais, ao que se agregam os interesses específicos da CVRD que buscava fixar-se regionalmente. A estes se vinculava, por exemplo, a necessidade de incentivar a implantação do maior número possível de outros empreendimentos, como guseiras, acearias, metalúrgicas, indústrias de celulose, etc., consolidando na região uma estrutura que ajudasse a criar um ambiente socioeconômico que resguardasse seus interesses e maximizasse a utilização da infraestrutura por ela criada.

De maneira que, ao analisar-se o documento *Amazônia oriental – Plano Preliminar de Desenvolvimento*, elaborado pela CVRD, percebe-se que a ênfase dada volta-se para a necessidade de articulação e de integração dos projetos em implantação na região como forma de “potencializar o pendor da região às atividades mínero-metalúrgicas” (CVRD, 1981a). Tal plano apostava no papel dinamizador das atividades econômicas a ser desempenhado pela infraestrutura em construção no Projeto Ferro Carajás, à medida que, do ponto de vista da CVRD, estar-se-ia vencendo o principal obstáculo ao desenvolvimento econômico dessa região, que era, na visão dos elaboradores do plano, a ausência de infraestrutura capaz de dar aporte ao desenvolvimento de empreendimentos econômicos significativos. Assim, os projetos mínero-metalúrgicos seriam o primeiro elo de uma cadeia que criaria impactos sociais e econômicos positivos e efeitos dinamizadores em toda a economia da Amazônia oriental brasileira.

Foram os argumentos e estudos efetuados para a consecução daquele documento (CVRD, 1981a) que serviram de base e de justificação da criação do PGC. A CVRD vislumbrava um cenário no qual seriam produzidos na área de abrangência do projeto, no campo da sidero-metalurgia, no ano

2000, dentre outros, 3,5 milhões de toneladas de ferro-gusa, 10 milhões de toneladas de aço, 550 mil toneladas de ferroligas e 30 mil toneladas de silício metálico (CVRD, 1981b).

Dessa forma, estava incluída como elemento do discurso do Estado nacional e de seu principal agente de intervenção na Amazônia oriental a implantação, no Corredor da Estrada de Ferro Carajás, região sem tradição industrial que abriga florestas tropicais e ecossistemas pouco conhecidos, de gigantesco complexo industrial metal-mecânico, como decorrência de efeitos em cadeia e da internalização das rendas decorrentes da base de exportação de produtos minerais.

A estratégia de implementação do PGC, além de uma política fundiária que agredia direitos de ocupantes de terras no âmbito do projeto, implicou o estabelecimento de uma política de incentivos fiscais e creditícios voltados para a atração e viabilização de diversos empreendimentos na área do programa e da transferência massiva de recursos públicos para a CVRD e para empresas que atuaram na implantação do PGC – como nos casos da Construtora Camargo Corrêa, que trabalhou na construção da Hidroelétrica de Tucuruí e que criou, em Breu Branco (PA), a Camargo Corrêa Metais – CCM (Foto 1) com recursos oriundos de isenções fiscais que lhes foram concedidos, ou da Construtora Mendes Júnior, a qual implantou uma agroindústria no município de Acará (PA) destinada à produção de óleos vegetais, dentre outros.

Para edificação dessa estrutura dissipativa capaz de produzir valores de uso a partir das ilhas de sintropia regionalmente existentes, ocorreu um grande aporte de fundos públicos, que em termos concretos e em contradição com o discurso oficial não estavam vinculados centralmente à implantação de condições gerais de produção.



Foto 1: CCM um dos empreendimentos financiados por isenções fiscais concedidas a firmas que trabalharam em obras do PGC.

Assim, como apontou Dall'agnol (1990, p.162), a alocação de verbas públicas na Amazônia oriental brasileira, apesar de sua importância na criação de infraestrutura, findou por ter uma precária intervenção enquanto política de desenvolvimento e integração regional como processo geral.

A manutenção das lógicas constitutivas das estruturas dissipativas

Com o fim dos governos militares e a promulgação da Constituição de 1988, alteraram-se mecanismos de mediação entre os interesses de diversos grupos no interior da sociedade, metamorfoseavam-se as relações entre os Estados e a Federação, o que tem desdobramentos significativos em relação aos papéis desempenhados pelos diversos órgãos da burocracia federal. A SUDAM, por exemplo, tem a sua importância crescentemente reduzida, e os planos de desenvolvimento regionais perdem, evidentemente, o peso de importantes elementos norteadores das políticas de desenvolvimento, como tiveram durante os anos dos governos militares. Basta observar o caso da

influência quase nula do I Plano de Desenvolvimento da Amazônia da Nova República, I PDA/NR (SUDAM, 1986). Se isso é um fato, por outro lado, as diversas forças, estruturas e tendências que se desenharam a partir da intervenção do Estado nacional nos anos dos governos militares não se dissolvem, e os parâmetros gerais de ação de importantes atores sociais não sofrem alterações significativas, a sua racionalidade permanece praticamente a mesma.

Nesse cenário, consolidou-se a CVRD e seus parceiros como importantes articuladores de intervenções na Amazônia oriental brasileira. A CVRD, apoiada na magnitude e envergadura dos empreendimentos sob seu controle, suplanta, na sua área de influência, recorrentemente, a própria ação direta do Estado nacional.

É possível, então, se dizer que, durante as últimas décadas, a ação do Estado na Amazônia oriental brasileira mobilizou enormes forças sociais e econômicas responsáveis pela edificação de estruturas dissipativas que produziram na região formas específicas na relação assumida entre a dimensão social e a ambiental. Atores sociais com importante peso institucional e econômico, como a CVRD e seus diversos parceiros – dentre os quais se incluem as indústrias que produzem ferro-gusa e que são o objeto central desta investigação – passam a acessar e mercantilizar os recursos materiais e energéticos da região em ritmos frenéticos, típicos dos tempos próprios das estruturas dissipativas que envolvem a valorização do valor, tentando modelar o cenário regional em conformidade com os seus interesses e imprimindo mudanças significativas e irreversíveis tanto na dimensão ambiental quanto na social.

Edificaram-se, assim, estruturas dissipativas que são regionalmente responsáveis pela movimentação de gigantescos volumes de matéria. Somente por meio do Projeto Ferro Carajás se exportaram entre 1985 e 1996 mais de 344 milhões de toneladas de minério de ferro e 3,5 milhões de toneladas de minério de manganês. Uma aproximação bem geral do quão

relevante é o volume material movimentado em função das operações de extração e transformação industrial de recursos minerais recentemente implementadas na Amazônia oriental brasileira pode ser obtida ao se observar o quadro de exportação de alguns produtos minerais nos últimos três anos (Tabela 1).

Tabela 1: Volume de alguns produtos minerais exportados pelos estados do Pará e Maranhão nos últimos três anos (em milhares de toneladas).

Ano	Produto						
	Minério de ferro	Bauxita	Minério de Manganês	Alumínio	Ferro-gusa	Silício Metálico	Caulim
1994	33.358	4.303	465	653	540	15	515
1995	41.734	4.907	730	594	793	24	560
1996	39.358	4.448	580	619	540	30	597

Fonte: Dados de pesquisa da Secretaria de Comércio Exterior/MICT.

Os processos de extração e de transformação mineral – portanto, de conversão de matéria e energia em valores de troca – importam comumente na movimentação e dispersão de quantidade de matéria imensamente superior àquela contida na mercadoria comercializada, do que decorrem diferenciadas e significativas interferências nas dinâmicas da dimensão ambiental, provenientes das peculiaridades que envolvem a elaboração de cada um destes produtos.

A extração e a transformação de produtos minerais na Amazônia oriental brasileira implicam também a dispersão de igualmente gigantescas quantidades de energia. Somente o complexo industrial ALBRAS/ALUNORTE, que produz alumina e alumínio, consome mais energia elétrica do que a que é distribuída em conjunto pelas empresas concessionárias estaduais responsáveis pelo abastecimento de energia elétrica para as populações e demais indústrias nos Estados do Pará e do Maranhão, respectivamente a CELPA e a CEMAR (Tabela 2).

Além do gigantismo no que se refere à quantidade de energia consumida pelos empreendimentos envolvidos na transformação de produtos minerais, que ensejou a construção da Usina de Tucuruí, há enormes desigualdades e assimetrias sociais na utilização de serviços ambientais, como se percebe ao se inferir a diferenciação dos valores cobrados pela energia produzida por aquela usina. A ALBRAS, em 1996, pagou uma tarifa média global de US\$ 12.38 por MWh, enquanto a CELPA, responsável pelo atendimento das necessidades da população do Pará, teve que arcar com uma tarifa de US\$ 26.94 por MWh (ELETRONORTE, 1996, p. 15). Trata-se, assim, de um exemplo de problemas em torno do que Alier (1995b, p. 80) chama de “distribuição ecológica”, que importa em assimetrias sociais que se estabelecem no acesso e no uso de serviços e recursos naturais, com rebatimentos diretos sobre esgotamento dos recursos naturais e sobre quem os utiliza.

Tabela 2: Energia elétrica consumida por empreendimentos minero-metalúrgicos instalados na Amazônia oriental brasileira e concessionárias estaduais (em MWh).

Ano	Empresa						
	ALBRAS	ALUNORTE	CVRD	CCM	ALUMAR	CELPA	CEMAR
1992	5.228.988	-	169.721	126.891	5.663.165	2.461.916	1.630.804
1993	5.338.284		165.489	200.881	5.628.374	2.639.377	1.741.099
1994	5.346.260	-	188.338	246.395	5.663.803	2.898.481	1.872.953
1995	5.309.224	313.412	214.615	366.390	5.672.851	3.247.985	2.102.375
1996	5.329.746	699.279	200.935	484.325	5.705.292	3.547.152	2.281.340

Fonte: ELETRONORTE (1996, p. 15).

Efetivamente, existem frente a tais estruturas diversos atores sociais, como camponeses, sem-terra e coletores que, vinculados a outras formas na relação assumida entre a dimensão social e a ambiental, representam outros interesses e também mobilizam suas forças noutras direções. Contudo, na síntese histórica atualmente constituída – dotada de diversas contradições

que perpassam complexas estruturas sociais e econômicas –, foram e ainda são decisivos para a sua conformação os interesses e o poder de intervenção de atores sociais como a CVRD.

Esses poderosos atores sociais, lançados no cenário regional por meio da intervenção federal, têm suas ações pautadas por uma lógica e racionalidade que não foi descolada de sua gênese; permanecem marcados por padrões estruturadores profundamente vinculados às dinâmicas do mercado mundial.

Há também, dentre as diversas plantas industriais instaladas, significativas diferenças de nível tecnológico, por exemplo, entre as indústrias produtoras de alumínio e as que produzem ferro-gusa. Parece também ser neste caso aplicável a conclusão de Leal (1990) quando indica que a diferença central reside na estratégia de produção de valor. Para ele:

“... a alta tecnologia surge quando é necessária como instrumento da eficiente obtenção de valor; e que a alta tecnologia – e produtividade – não significam um alto grau de aproveitamento técnico dos recursos naturais da região.” (LEAL, 1990, p. 236).

As lógicas dos empreendimentos mineiro-metalúrgicos em seu conjunto orbitam, portanto, em torno da valorização do espaço a partir do desmonte de ilhas de sintropia sem atribuir significado maior às especificidades regionais, tanto econômicos e sociais quanto ambientais e sua edificação gestou-se como parte de dinâmicas vinculadas à atuação do aparato estatal.

Conformaram uma estrutura dissipativa, para a qual se forjaram facilidades de acessar recursos naturais com baixíssimos custos econômicos, o que implica, em termos energéticos e materiais, uma ampliação colossal na taxa de produção de entropia e de grandes impactos ecológicos. Também se permite que seja por ela apropriada riqueza social oriunda de fundos públicos e de um vastíssimo patrimônio constituído de recursos naturais, o que, em termos de sua dinâmica estritamente econômica, reflete que sua

taxa de lucro vincula-se aos mecanismos de valorização do capital, centralmente assentados na possibilidade de possuírem facilidades para valorizarem ilhas de elevada sintropia com reduzidos custos econômicos.

SIDERURGIA COMO ELEMENTO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Na década de 80, a CVRD passa a exercer uma influência crescente e decisiva na elaboração das políticas de industrialização para a região, assumindo também papel central na busca da consecução de estratégias modernizantes. Um exemplo é o já citado Plano Preliminar de Desenvolvimento da Amazônia Oriental, a partir do qual se moldaram linhas gerais e discursos de sustentação do Programa Grande Carajás.

Em 1992, o então presidente da CVRD, Wilson Brumer, já inserido na linha de discurso – que tenta desvincular a imagem da CVRD da do PGC – adotada nos últimos anos pela Companhia e, portanto, significativamente, distinta daquela da década de 80, admite que

a idéia do Grande Carajás teria surgido dentro da Vale. Mas qual foi a visão na época? Usar toda aquela infra-estrutura que ali se instalava e de certa maneira ajudar o desenvolvimento (CVRD, 1992, p. 610).

Não há dúvida também de que, especificamente em relação à implantação das empresas siderúrgicas no Corredor da Estrada de Ferro Carajás, a CVRD teve um papel decisivo para a sua concretização. Tais empresas seriam o primeiro elo de um parque industrial que se pretendia erigir regionalmente e parte integrante do arco de alianças sociais que a CVRD julgava necessário construir na região.

Pode-se observar que o *Plano Diretor do Corredor da Estrada de Ferro Carajás*, datado de março de 1989, tinha sintonia com os prognósticos da CVRD em relação à necessidade de criar na área da Estrada de Ferro uma ambiência marcada pela existência de uma coalizão de interesses econômicos e sociais e refletia formulações estratégicas e alguns dos interesses que tinham guiado a ação da CVRD em relação ao modelo de ordenamento das atividades produtivas no Corredor da Estrada de Ferro.

Dessa forma, o Plano Diretor indicava que o desenvolvimento da região vinculava-se necessariamente à

implantação de um parque industrial progressivamente diversificado e integrado, tanto em termos regionais, quanto nacional, o que seria propiciado a partir de uma alavancagem inicial assegurada pela base de exportação (BRASIL, 1989, p. 7).

Assim, a região não se consolidaria “como uma mera plataforma de exportação de bens de baixo valor agregado”⁶¹ (BRASIL, 1989, p. 7). A integração industrial dar-se-ia por meio de três grandes complexos industriais motrizes: o complexo mínero-metalúrgico, o complexo florestal e o complexo da construção civil.

Mesmo tendo sido elaborado em finais da década de 80, o Plano Diretor do Corredor da Estrada de Ferro Carajás ainda insistia em conceber a estratégia de desenvolvimento da região tendo por base, centralmente, dois conceitos, da *economia do desenvolvimento*⁶²: o de *base de exportação* e o de *complexos motrizes*. Recorde-se que as formulações teóricas ligadas à noção de “base de exportação” propugnam que o desenvolvimento econômico de uma região poderia ser alcançado tendo por base as atividades de exportação. Dentro dessa lógica, um produto de exportação, em função das rendas decorrentes, geraria efeitos dinâmicos na

⁶¹ Nitsch (1990) critica o papel negativo atribuído aos enclaves, uma vez que “muitos críticos da política de ‘valorização’ sucumbem, no caso da Amazônia, ao mito positivo dos *linkages* quando consideram a extração de matérias-primas na forma de enclave como sinônimo de subdesenvolvimento (IDESP, ALTVATER, BUNKER, KOHLHEPP). Enquanto, ao contrário, se se leva a sério a tese da fragilidade ecológica, o enclave parece como única solução racional, comparável aos poços com longas tubulações no Alasca, no Saara e no mar, onde até o senso comum impede de forçar o processamento no mesmo local da obtenção do produto” (NITSCH, 1990, p. 9).

⁶² Ver nota 6.

economia regional, e, em decorrência destes efeitos, poderiam surgir outras *bases de exportação*⁶³.

Na visão dos próprios elaboradores do plano, o conceito de complexos motrizes é

uma evolução da abordagem convencional da teoria dos pólos de crescimento⁶⁴, com sua conceituação de indústrias motrizes, introduzindo-se, ao mesmo tempo, tanto a articulação espacial das atividades tecnicamente interdependentes, como a potencialização dos efeitos de encadeamento (BRASIL, 1989, p. 8).

Essas concepções fundamentam o Plano Diretor da Estrada de Ferro Carajás, em que se vê indicado que

a própria cultura industrial e comercial derivada da operação dos grandes projetos representa grande potencial de alavancagem para a formação de um parque industrial progressivamente diversificado, com participação

⁶³ North (1977), que desenvolveu a teoria de *base de exportação*, apontava para a relevância dos produtos primários exportáveis e seu papel na edificação de um estágio superior de desenvolvimento econômico. Uma *base de exportação* permitiria um aumento da renda absoluta e *per capita* da região, e, por outro lado, implicaria efeitos dinamizadores em outros setores econômicos. Esta matriz argumentativa indica que “em uma região jovem, a criação de um novo produto de exportação, ou a expansão de um já existente, tem resultado no influxo de investimentos de capital na indústria de exportação e em outras atividades a ela correlacionadas” (NORTH, 1977, p. 309), e assim, como decorrência desse aumento na renda: “uma quantidade substancial de indústrias secundárias do tipo local se desenvolverá automaticamente, como resultado das altas rendas recebidas dos produtos de exportação” (NORTH, 1977, p. 306).

⁶⁴ A teoria de crescimento polarizado teve como precursores François Perroux (1967) e Albert Hirschman (1961). O desenvolvimento regional, segundo esta concepção, é necessariamente desequilibrado, uma vez que “o crescimento não surge em toda a parte e ao mesmo tempo; manifesta-se com intensidades variáveis, em pontos ou pólos de crescimento; propaga-se segundo vias diferentes e com efeitos finais diferentes, no conjunto da economia” (PERROUX, 1967, p. 164). Sendo “o pólo de crescimento uma unidade econômica motriz ou um conjunto formado por várias dessas unidades [...], dizem-se motrizes quando exercem efeitos de expansão sobre outras unidades que com ela estão em relação” (PERROUX 1967, p. 192). Hirschman também admite que o processo de desenvolvimento seria necessariamente desequilibrado. Assim, os efeitos em cadeia retrospectiva levam a novos investimentos no setor de fornecimento de insumos (*input-supplying*) e os em cadeia prospectiva, a investimentos no setor da utilização da produção (*output-using*) (HIRSCHMAN, 1976, p. 12).

crecente de capitais da região – inclusive reinvestimento dos lucros de exportação – e efeitos multiplicadores notáveis sobre o desenvolvimento do conjunto das atividades produtivas e sobre o emprego e a renda pessoal disponível. As oportunidades identificadas pelas análises de evolução dos mercados potenciais e da competitividade da produção industrial baseada no Corredor *vis-à-vis* outras localizações confirmam a sua evidente vocação de eixo motriz do desenvolvimento regional (BRASIL, 1989, p. 15).

Prevvia-se que “os encadeamentos para frente das atividades siderúrgicas engendrariam a criação de um parque metal-mecânico, cujo porte poderá ser avaliado pela criação de pelo menos 44.000 empregos diretos no ano de 2010” (BRASIL, 1989, p. 19).

O Plano Diretor da Estrada de Ferro Carajás reconhecia, entretanto, que um parque siderúrgico nessas proporções acarretaria uma demanda significativa de carvão vegetal. Prevvia-se que no ano 2000 seriam consumidas 1.418.500 toneladas só para a produção do ferro-gusa (BRASIL, 1989, p. 242), admitia-se que tal demanda significaria um elemento a mais de pressão sobre a floresta e se indicava como alternativa a utilização do coco de babaçu, o manejo florestal e a silvicultura para a produção de biomassa, além da utilização de métodos de carbonização que adotassem tecnologias avançadas, como a utilização de fornos que recuperassem alcatrão em vez dos rústicos fornos, comumente chamados de *rabo-quente*.

Preconizava o planejamento estatal que para a fração oriental da Amazônia brasileira o surgimento de um complexo industrial metal-mecânico era de fundamental importância para a construção de um novo ordenamento econômico e social da região, e a base deste *complexo industrial motriz* seriam as atividades siderúrgicas.

As empresas sidero-metalúrgicas como primeira etapa de um complexo industrial

Na década de 80, eram diversas e variadas as expectativas relacionadas à implantação das empresas sidero-metalúrgicas,

principalmente em função do ritmo extremamente acelerado que se pretendia imprimir à implementação dessas plantas industriais. Foram várias as polêmicas envolvendo a dimensão dos impactos econômicos, sociais e ambientais.

Autoridades dos Estados do Pará e Maranhão e setores empresariais nutriam expectativas extremamente positivas em relação aos empreendimentos e um exemplo sintomático dessas expectativas eram as declarações de lideranças empresariais de Marabá:

Nós sabemos de antemão que pequenas empresas vão ser instaladas ao lado dessas indústrias para a fabricação de tubulações de ferro, bueiro de esgoto, etc. São coisas que as indústrias grandes deixarão para as pequenas produzirem (IDESP, 1989, p. 22).

Em Açailândia, as expectativas eram também de rápida industrialização. Castro (1991a) indicava que o discurso empresarial era marcado pela euforia

orgulhavam-se de ser Açailândia a terceira cidade que mais cresce no Maranhão e ser praticamente a ‘porta de entrada’ do Carajás no Estado. [...] os poderes locais discursavam sobre a realidade de forma apoteótica: ‘Açailândia é o coração desse desenvolvimento que invade o Maranhão, destinado a grande centro industrial do futuro’ (CASTRO, 1991a, p. 5-6).

As estimativas da Companhia de Desenvolvimento Industrial do Pará – CDI-PA indicavam que seriam gerados, em decorrência do funcionamento dos sete empreendimentos sidero-metalúrgicos previstos para operarem no Estado do Pará, 14.058 empregos diretos (PENALBER, 1987, p. 38). Outras estimativas indicavam que os projetos aprovados gerariam, no Maranhão, 8.351 empregos diretos (QUERALT, 1987, p. 20) ⁶⁵.

⁶⁵ Estas estatísticas superdimensionadas decorreram da utilização dos dados fornecidos pelas empresas aos diversos organismos que compunham o antigo PGC. As empresas tinham interesse de superdimensionar o número de empregos a serem gerados, pois este é um dos critérios utilizados na análise dos projetos pela SUDAM e SUDENE.

Alguns trabalhos calculavam que os empreendimentos previstos para operarem só no Estado do Pará seriam responsáveis pelo consumo de 720.900 toneladas de carvão vegetal por ano, e prediziam que isso implicaria um desmatamento de 22.492 ha se a lenha fosse originária de floresta densa, e poderia atingir até 178.206 ha se a lenha fosse originária de capoeira (ANDRADE, 1987, p. 42).

Para Ab'Saber, podia inclusive se falar “de uma verdadeira tendência para a transferência parcial da siderurgia primária do gusa de Minas Gerais, na direção do sul do Pará e oeste do Maranhão” (AB'SABER, 1987, p. 6).

Se por um lado havia expectativas de rápida transformação no cenário regional com a implantação dos empreendimentos siderúrgicos, por outro, aumentava a preocupação com os danos ambientais que poderiam ocorrer, o que ganha repercussão ainda maior, uma vez que em termos mundiais o debate da problemática ecológica assume proporções crescentes e, invariavelmente, a Amazônia ocupava destaque nos debates nacionais e internacionais sobre a predação ambiental (CASTRO, 1990, p. 11).

Esse quadro conjuntural reforçou a oposição por parte de alguns grupos à instalação destes projetos siderúrgicos no Corredor da Estrada de Ferro Carajás (MACHADO, 1992, p. 2), e, no final da década de 80, o debate sobre a instalação dos projetos chega à justiça, com pelo menos duas ações contrárias às siderúrgicas sendo impetradas sem sucesso.

No âmbito da política de favores fiscais, foram aprovados pelo PGC, a partir de 1981, no campo da sidero-metalurgia, 22 projetos, sendo 15 previstos para implantação no Estado do Maranhão e sete no Estado do Pará. Daqueles previstos para o Pará, três seriam voltados para a produção de ferro-gusa, três de ferro-ligas e um de silício metálico, decorrendo deles a produção anual de 525.000 toneladas de ferro-gusa, 258.000 toneladas de ferroliga e 32.000 toneladas de silício metálico (IDESP, 1988, p. 28).

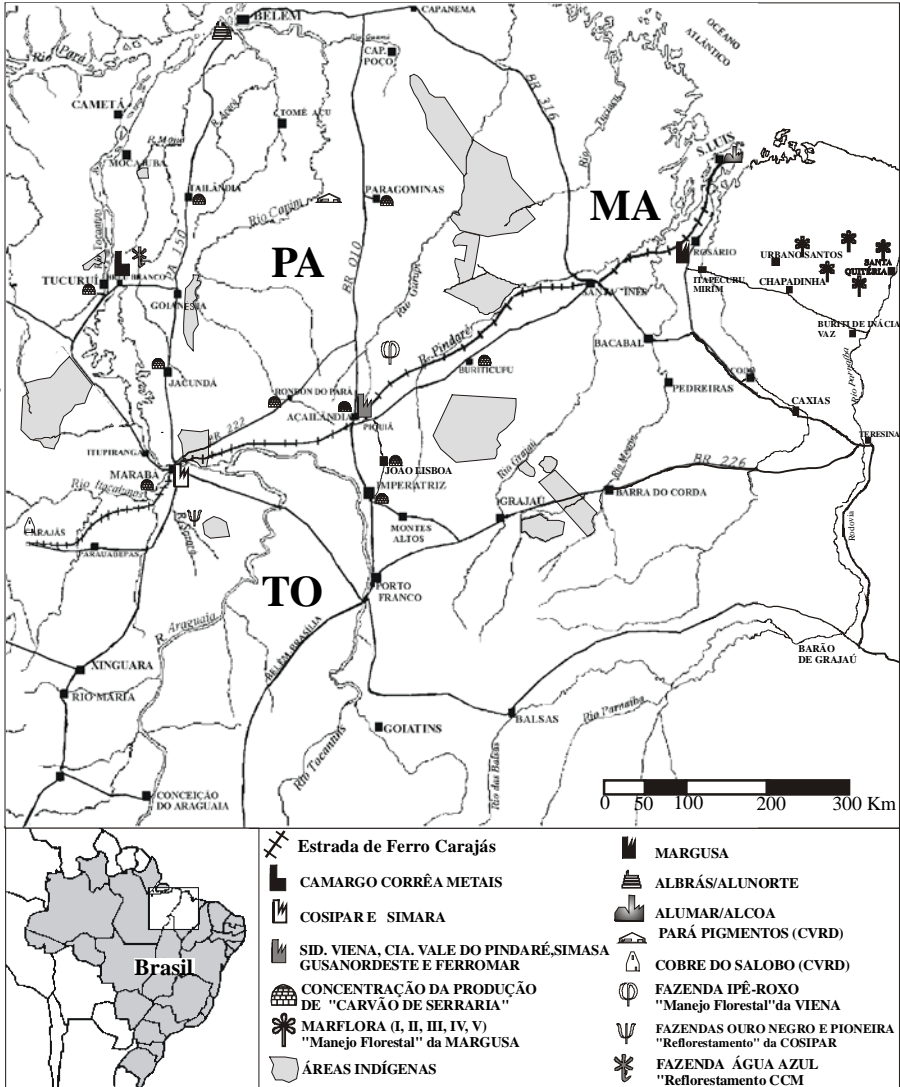
As previsões esboçadas pelo PGC em relação à implantação dos empreendimentos sidero-metalúrgicos frustraram-se. Na Figura 2, indica-se a

localização dos empreendimentos que se efetivaram. Dos sete empreendimentos aprovados para o Estado do Pará, apenas três encontram-se em operação.

A Companhia Siderúrgica do Pará – COSIPAR, ligada ao grupo guseiro de Minas Gerais, Itaminas, instalou-se no distrito industrial de Marabá e entrou em operação em março de 1988 com a instalação de um forno com capacidade de 50.000 t/ano de ferro-gusa. Atualmente opera com dois altos-fornos, o já citado e outro com capacidade nominal de 120.000 t/ano, que entrou em operação no mês de setembro de 1989. Prevê-se o início de operação de um terceiro alto-forno para o ano de 1998.

A Siderúrgica Marabá – SIMARA (Foto 2), ligada ao Grupo Belauto, do Pará, também instalou-se no distrito industrial de Marabá, entrou em operação em abril de 1988, contudo, suas máquinas pararam em 25 de janeiro de 1989, em função de problemas na operação no alto-forno. Somente após uma reforma completa entrou novamente em operação, em 27 de dezembro de 1995, agora sobre o controle de um pequeno grupo empresarial vinculado à siderurgia no Estado de Minas Gerais; – A Camargo Corrêa Metais – CCM (Foto 1), uma metalúrgica que produz silício metálico e localiza-se a 5 km da Usina de Tucuruí, entrou em operação no segundo semestre de 1988 com um forno com capacidade de 8.000 toneladas de silício metálico. Hoje opera com quatro fornos e com uma capacidade de produção de 32.000 t/ano. Como se apontou anteriormente, o seu capital foi constituído tendo por base favores fiscais concedidos ao Grupo Camargo Corrêa.

Figura 2: Mapa com a indicação dos empreendimentos minero-metalúrgicos na área do PGC e dos municípios onde concentra-se a produção carvoeira.



Fonte: Monteiro (1995), Andrade (1995), Almeida (1994). Elaboração do autor.



Foto 2- Aspecto da SIMARA, reiniciou as atividades em dezembro de 1995.

Dos 15 empreendimentos previstos para se implantarem no Estado do Maranhão, apenas seis siderúrgicas encontram-se em operação:

- A Maranhão Gusa S. A. – MARGUSA, localizada no leste maranhense, no município de Rosário, é vinculada ao Grupo Yanmar do Brasil e entrou em operação em 1992, com um alto-forno com capacidade de 54.000 t/ano de ferro-gusa;

- A Companhia Siderúrgica Vale do Pindaré – COVAP, instalada em Açailândia, iniciou suas atividades em março de 1988 e opera com um alto forno com capacidade de 55.000 t/ano de ferro-gusa, pertencida à Construtora Brasil, do Paraná, mas em maio de 1996 foi adquirida pela Queiroz Galvão, de Pernambuco, e há atualmente previsão da construção de mais um forno para operar em 1998;

- A Viena Siderúrgica, a maior delas, operando atualmente com três altos-fornos, com capacidade de produção total superior a 170.000 t/ano de

ferro-gusa. Suas instalações estão também localizadas no distrito industrial de Pequiá, no município de Açailândia;

- A Gusa Nordeste S. A., localizada no município de Açailândia, foi construída pela Flórice, empresa que atua em Minas Gerais, também na produção do ferro-gusa, produz a partir de um alto-forno com capacidade de produção de até 53.000 t/ano;

- A Siderúrgica do Maranhão S. A. – SIMASA (Foto 3), também localizada em Açailândia, entrou em operação com um alto-forno e atualmente opera com dois, o que lhe capacita produzir mais de 100.000 t/ano de ferro-gusa. Até maio de 1994 pertencia à Construtora Meira Lins, quando então foi adquirida pela Queiroz Galvão, de Pernambuco;

- Ferro do Maranhão S. A. – FERROMAR, empreendimento de implantação mais recente, com as obras de construção civil avançadas, devendo entrar em operação em 1998, produzindo ferro-gusa a partir de um único alto-forno.

A possibilidade de apropriação a baixo custo dos recursos naturais

A CVRD teve, inicialmente, um importante papel na atração desses empreendimentos guseiros para a região. Mas, em função das críticas aos impactos ambientais negativos decorrentes da operação dessas plantas industriais, buscou afastar sua imagem daquelas siderúrgicas, negando peremptoriamente o seu envolvimento com elas.

O interesse que a CVRD teve em viabilizar a implantação destes empreendimentos no Corredor da Estrada de Ferro Carajás fica evidente ao se observar a participação da Florestas Rio Doce, subsidiária da CVRD, na discussão e tentativa de atração dos empreendimentos guseiros. É o que se percebe, por exemplo, ao analisar um relatório de uma reunião realizada na sede da Florestas Rio Doce, em setembro de 1984, com participação dos representantes dos principais grupos interessados na produção siderúrgica na Amazônia, a saber: Siderúrgica Itaminas, Siderúrgica Amaral,

GUSAMAR, Construtora Rodominas, na qual se debateram diversos aspectos relacionados à viabilidade da produção do carvão vegetal na região (TORRES FILHO, 1984).

Um relatório elaborado, em 1984, por Torres Filho, funcionário da Florestas Rio Doce S/A, destinado a avaliar as reservas florestais e condições para a fabricação de carvão vegetal, nas áreas ao longo da Estrada de Ferro Carajás, indicava os problemas e vantagens para a produção de carvão na região amazônica. Como pontos positivos para a produção de carvão na margem esquerda do rio Tocantins aponta a existência de

- a) enormes reservas de matas de alto rendimento; b) distâncias relativamente curtas, para concentrar a produção das rodovias nos pátios da EFC, em Marabá e Parauapebas; c) relativa facilidade para compra de terras com matas; c) custo zero da lenha para carvão nas áreas desmatadas para pastagens pelos fazendeiros; e) imensas reservas de matas, avançando na direção de Goiás, Tucuruí e pelo interior do Pará até o rio Xingu; f) possibilidade alternativa de transportar carvão, através de 'chata' com rebocadores pelos rios Araguaia e Tocantins (TORRES FILHO, 1984, p. 12).

Na pré-amazônia maranhense, entre o rio Zutiua e a Vila de Pequiá, o relatório apresentava as seguintes vantagens para a implantação da produção carvoeira:

- a) grandes reservas de matas com poucos sub-bosques, e árvores de porte médio; b) razoável estrutura de estradas, a BR 222 e a MA 006 e as estradas abertas pelas empresas e madeireiros c) boa presença humana [...]
- d) pouca incidência de malária; e) facilidade de receber pessoal procedente do nordeste pela BR 222 e do Norte de Minas (João Pinheiro e Paracatu) pela Belém-Brasília; f) dispor da infra-estrutura de Imperatriz e Santa Inês; g) existência de fornos de carvão para aproveitamento de resíduos de madeiras das serrarias; h) boa topografia na região dos chapadões (TORRES FILHO, 1984, p. 03).

Torres Filho (1984) faz também um levantamento das áreas onde havia a possibilidade de ser retirada madeira e detalha as condições de manutenção das principais vias de acesso aos futuros distritos industriais. A relevância para esses empreendimentos dos aspectos relacionados à facilidade para a produção do carvão vegetal poderá ser entendida a

partir da investigação dos aspectos econômicos da siderurgia e do carvoejamento que será feita nos próximos capítulos.

Mesmo após a instalação das empresas siderúrgicas no Corredor da Estrada de Ferro Carajás, elas continuaram a contar com o aporte da CVRD. Anderson (1990a) aponta, por exemplo, que em 1988, a Companhia Siderúrgica Vale do Pindaré, já instalada no distrito Industrial de Pequiá, teve recusado pelo IBDF seu plano de “manejo florestal sustentado”. A CVRD - que já tinha um plano de manejo aprovado para uma reserva florestal de sua propriedade em Buriticupu, a 170 km de Açailândia - permitiu que a Companhia Vale do Pindaré explorasse 6.000 ha da sua reserva em Buriticupu (ANDERSON, 1990a, p. 200).

Tais fatos, dentre outros, denotam, por um lado, o envolvimento da CVRD na tentativa de convencer produtores de ferro-gusa a instalarem-se no Corredor da Estrada de Ferro Carajás e, por outro, a preocupação e importância para eles da disponibilidade de fontes de biomassa acessíveis e baratas para a produção do carvão vegetal. Entretanto, esta é uma vinculação que a CVRD presentemente insiste em não reconhecer.

Em relação aos desdobramentos da siderurgia na área do PGC, que deveria se converter em um polo de desenvolvimento, Wilson Brumer, ex-presidente da CVRD, apontava que

deveria ter havido, por parte de quem produziu o Grande Carajás, uma visão empresarial de que, sem uma preocupação com o problema ambiental, a idéia de transformá-lo num grande pólo seria prejudicada. É isso que estamos sentindo hoje. [...] O mundo reconhece que o nosso Projeto Ferro Carajás é um projeto com preocupação ambiental, o que não acontece com o Grande Carajás. Mas de uma certa maneira as pessoas misturam as coisas (CVRD, 1992, p. 610).

Em relação à produção siderúrgica e a sua pressão exercida sobre a floresta, ele indica que em Minas Gerais e Espírito Santo as florestas nativas utilizáveis estão esgotadas e que

como precisam de carvão, principalmente o setor siderúrgico de Minas, estão indo buscá-lo a longa distância. Hoje estão desmatando a Bahia, tornando o custo operacional cada vez maior e, mais do que isso, gerando um problema ecológico. Então talvez fosse o caso de novamente aproveitar essas áreas desmatadas e reflorestá-las, também com uma preocupação ambiental e para ter recursos a longo prazo (CVRD 1992, p. 613).

Assim, certamente, na década de 80, além dos interesses da CVRD, contribuiu para atrair esses empreendimentos a perspectiva de utilização, em grande escala, de carvão vegetal para servir de redutor, uma vez que a existência de mata nativa com potencial madeireiro, oscilando em torno de $115 \text{ m}^3/\text{ha}$ ⁶⁶, à qual não se atribuiu nenhum valor monetário⁶⁷, viabilizava uma produção muito barata de carvão vegetal, contrastando com os custos do carvão oriundo de reflorestamento, uma vez que o custo da produção de uma tonelada deste carvão é significativamente superior ao oriundo da mata nativa.

A participação de fundos públicos na composição do capital dos empreendimentos

Além da perspectiva de fácil acesso a recursos naturais da região, as empresas siderúrgicas foram atraídas por uma ampla gama de favores fiscais que facilitavam o financiamento dos empreendimentos. Os grandes agentes

⁶⁶ Os documentos diretamente relacionados ao debate em relação ao potencial do material lenhoso para a produção carvoeira em áreas de floresta na Amazônia são bastante variáveis. Por exemplo, em IDESP (1989, p. 5) encontra-se indicação de uma média de $115 \text{ m}^3/\text{ha}$; em Brasil (1989, p. 69) há indicações que variam da existência de $93 \text{ m}^3/\text{ha}$ a $137 \text{ m}^3/\text{ha}$ de lenha excluídas aqui madeiras úteis a serrarias e laminadoras; em ASICA (1989) há indicação da produção de 244 st de lenha/ha excluída também madeira útil a serrarias, em CODEBAR (1986) indica-se que um ha de floresta densa comporta 208 toneladas de lenha; Veríssimo *et al.* (1989, p. 95) indicam a presença média de $127 \text{ m}^3/\text{ha}$; Torres Filho (1984, p. 5) aponta com base em indicações empíricas a possibilidade de se recolher 140 m^3 de lenha/ha; Queralt (1987, p. 19) indica a possibilidade de se obter 300 m^3 de lenha/ha. O levantamento realizado pela CCM, em áreas no município de Breu Branco (PA), indicava a existência de um volume médio de $308 \text{ m}^3/\text{ha}$ de lenha (CCM, 1989, p. 10).

⁶⁷ Na região é comum o proprietário rural permitir que um fornecedor de carvão utilize a lenha de sua propriedade sem nada receber por ela, como já havia indicado Torres Filho (1984, p. 12).

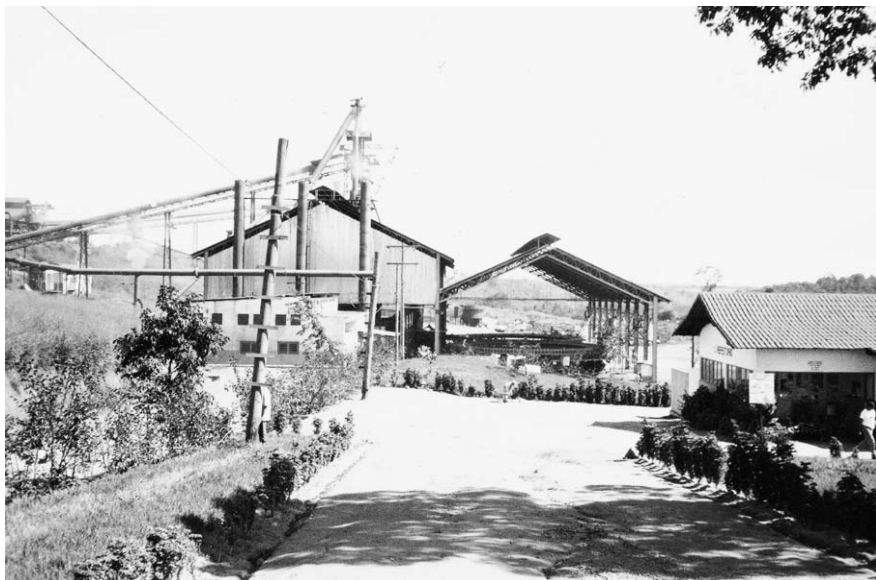
de execução das políticas públicas dirigidas ao financiamento dos parques industriais no Corredor da Estrada de Ferro Carajás foram o Programa Grande Carajás e as agências: Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM e Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. As duas agências tiveram um papel importante no aporte de recursos originários de incentivos fiscais, para a formação de capital dos empreendimentos, o que se fez via Fundo de Investimento do Nordeste - FINOR e Fundo de Investimento da Amazônia – FINAM⁶⁸.

No âmbito do PGC, uma forma de aporte de capitais para os empreendimentos era aquela destinada a empreiteiras que obtinham a opção de investimento de até 50% do Imposto de Renda devido sobre lucros oriundos na implantação de obras na área do PGC e elas podiam investir tais valores em projetos na área do programa. Além desta, havia outras formas de se concederem favores fiscais para a formação de capitais: os projetos aprovados pela Secretaria Executiva do Programa ganhavam imediatamente prioridade para junto à SUDAM e à SUDENE, terem acesso a verbas originárias do FINAM e do FINOR. Era ainda de competência do PGC direcionar e aprovar isenção de imposto de renda de empresas por períodos de dez anos.

Por conseguinte, possibilitou-se que esses empreendimentos (Foto 3) contassem com a colaboração financeira do Estado, através de recursos oriundos diretamente de favores fiscais destinados a empresas que prestaram

⁶⁸ Estes fundos foram criados pelo Decreto-lei 1.376/74. São fundos de investimentos constituídos a partir da destinação de parcela do imposto de renda devido pelas pessoas jurídicas de todo o Brasil, optantes pelo fundo. Foram incluídas pequenas modificações pela lei 8.167/91 na qual se indicava que a aplicação de recursos pelos Fundos de Investimentos seria feita sob a forma de debêntures que só poderiam ser convertidas em ações após o projeto ter iniciado a operação. A operacionalização do sistema de incentivos tem início com o depósito por parte das empresas jurídicas da dedução de 24% do Imposto de renda devido, sendo estes recursos então transferidos ao Banco da Amazônia e ao Banco do Nordeste e aplicados em projetos privados de investimentos analisados e aprovados pela SUDAM ou SUDENE.

serviços na área do PGC, como também de recursos oriundos do FINAM e do FINOR.



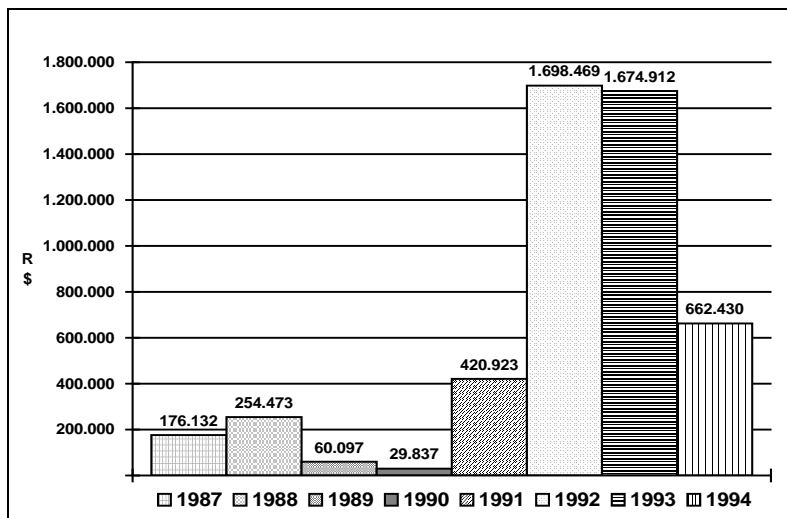
*Foto 3- SIMASA, instalada em Açailândia,
uma das empresas que contou com incentivos fiscais do PGC*

Uma vez aprovados os projetos dos empreendimentos siderúrgicos, no âmbito do FINAM e do FINOR, os signatários receberiam até 75% do valor total indicado como necessário à implantação do parque industrial e à aquisição de áreas rurais destinadas ao desenvolvimento de projetos de manejo florestal e de reflorestamento. Os recursos seriam repassados às empresas incentivadas, que em troca, emitiriam títulos – ações ou debêntures – que passariam a constituir a Carteira de Aplicações do Fundo.

É possível mensurar a elevada proporção da participação estatal com recursos públicos na composição do capital destes diversos empreendimentos ao se observar, por exemplo, as verbas liberadas até 1995 para a Companhia Siderúrgica do Pará – COSIPAR (Gráfico 1).

Foram liberados recursos do FINAM para a COSIPAR no total de R\$ 5.221.697,00, em valores de junho de 1995. O projeto foi aprovado em 1985 pela resolução número 6250 do Conselho deliberativo da SUDAM. Inicialmente, previa-se a construção de cinco altos-fornos que utilizariam como redutor o carvão vegetal, cada um deles com capacidade de produção de 72.000 t/ano de ferro, além da aquisição de terras para a implantação de projetos de manejo florestal sustentado e de reflorestamento. Mas, ainda em 1985, o Programa Grande Carajás autorizou a instalação de apenas dois altos-fornos, ficando a instalação dos três outros condicionados ao comportamento do mercado.

Gráfico 1- Verbas do FINAM liberadas para a COSIPAR.



Fonte: Dados da pesquisa junto a SUDAM.

Atualmente, a COSIPAR tem dois altos-fornos em operação, tendo sido o primeiro construído no ano de 1987 (Foto 4). O projeto aprovado na SUDAM foi reformulado e prevê agora o financiamento para a instalação de um terceiro alto-forno com capacidade de produção anual de 180.000 t/ano

de gusa, que seria construído no lugar dos três restantes, inicialmente previstos.

O projeto inclui a liberação de recursos até o ano de 1999 e envolve a liberação pelo FINAM de um montante de US\$ 40,468,000. Ao final desse período, a empresa em contrapartida deverá ter investido de capitais próprios apenas US\$ 13,305,220, ou seja, deverá participar com 25% do total do capital necessário à efetivação do empreendimento. O restante sairá dos cofres públicos, como resultado da política de incentivos fiscais.



Foto 4: COSIPAR durante a sua construção em setembro de 1987.

Há uma série de injunções que afetam o ritmo das liberações das parcelas de recursos do FINAM para os empreendimentos em seu conjunto, por exemplo, a existência de recursos disponíveis no Fundo, as particularidades de cada um dos empreendimentos, como a implantação das etapas previstas no cronograma financeiro aprovado para cada projeto, etc. Não se busca aqui inferir esses aspectos. O que

centralmente se quer ressaltar é que todos os empreendimentos siderometalúrgicos que se instalaram nesta área da Amazônia contaram e contam para a implantação e ampliação de parques industriais de ampla participação estatal na formação de seus capitais.

Por fim, é necessário que se indique que, além da possibilidade do acesso fácil e barato à biomassa vegetal e da política de financiamentos públicos para as empresas instaladas no Corredor da Estrada de Ferro Carajás, contribuiu ainda, para facilitar a instalação destes empreendimentos, a qualidade e a adequada infraestrutura instalada, uma vez que, por meio do PGC foi construído um conjunto de obras de infraestrutura, em especial a ferrovia Carajás-São Luís. Como lembra Ab'saber:

para uma região de um nível de interioridade relativamente grande da ordem de 700 a 900 km em relação aos portos da fachada atlântica, o transporte é considerado vital para o processo de industrialização” (AB'SABER, 1987, p. 5).

A ferrovia, em função das características operacionais, possibilitou um consumo bastante reduzido de combustível (óleo diesel) de 2,24 litros por 1.000 toneladas-km bruto para transporte de minério, o que possibilita um frete extremamente barato. Por exemplo: de Marabá ao Porto de Madeira, o custo do frete é de aproximadamente de 7.50 US\$/t. “Valor inferior a este, em termos de transporte, somente é alcançado por navios de grande porte” (GISTELINCK, 1988, p. 78).

Um novo cenário no qual se amplia a produção de entropia

A entrada em operação dessas plantas industriais possibilitou um crescimento contínuo da produção de ferro-gusa, sendo a maior parte destinada à exportação (Tabela 3). O ferro vendido para o mercado interno

sofre processos de transformação industrial, que lhe agregam maior valor em outras regiões, e não na área do corredor da Estrada de Ferro Carajás.

Tabela 3: Volume de ferro-gusa produzido no Corredor da Estrada de Ferro Carajás (em toneladas).

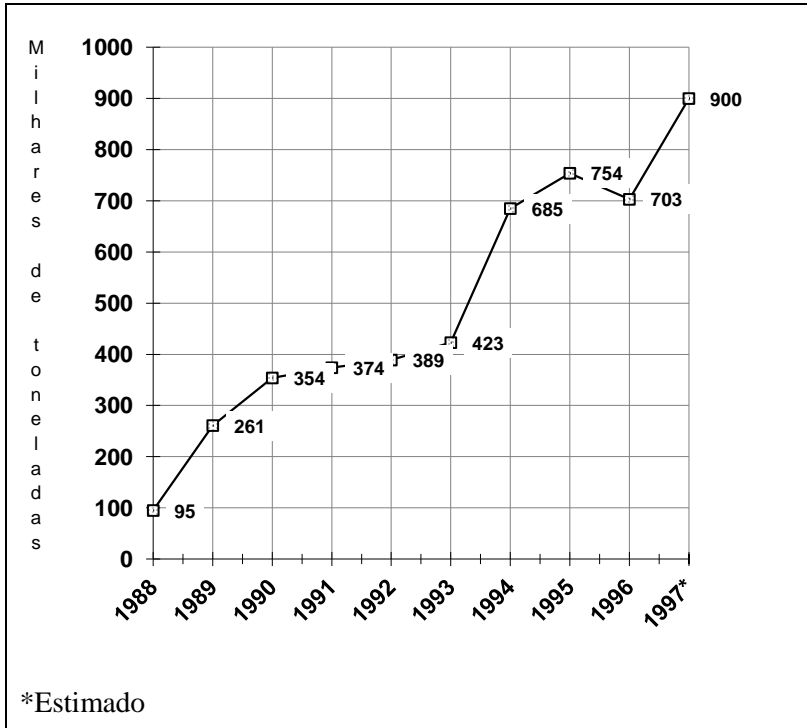
Ano	Destinação	Procedência			Totais	
		Açailândia	Marabá	Rosário	Por destino	Por ano
1988	Mercado interno	-	15.651,24		15.651,24	
	Mercado externo	53.458,58	23.520,00			95.629,82
1989	Mercado interno	52.704,70	34.164,16		86.868,86	
	Mercado externo	86.135,00	88.435,24		174.570,24	261.409,1
1990	Mercado interno	24.985,88	25.348,84		50.334,72	
	Mercado externo	163.833,53	139.762,75		303.596,28	353.931,00
1991	Mercado interno	12.479,91	46.089,77		58.569,68	
	Mercado externo	243.323,84	71.993,45		315.317,29	373.886,97
1992	Mercado interno	35.306,05	54.768,99		90.075,04	
	Mercado externo	196.720,29	25.562,83	77.335,91	299.619,03	389.694,07
1993	Mercado interno	36.660,53	49.184,40		85.844,93	
	Mercado externo	208.114,67	69.952,02	59.995,38	338.062,07	423.907,00
1994	Mercado interno	53.114,41	44.018,26		97.132,67	
	Mercado externo	475.639,36	70.634,12	41.847,56	588.121,04	685.253,71
1995	Mercado interno	20.274,51	15.586,11		35.860,62	
	Mercado externo	537.105,42	131.275,09	49.929,70	718.310,21	754.170,83
1996	Mercado interno				165.852,84	
	Mercado externo				537.142,16	702.995,00

Fontes: Dados de pesquisa junto à Superintendência da Estrada de Ferro Carajás e ao MICT (Secretária de Comércio Exterior).

Mesmo considerando a defasagem significativa entre a projeção inicial e os projetos que se efetivariam, os empreendimentos guseiros têm ampliado ano a ano a sua produção. Com a instalação de novos altos-fornos por empresas já em operação, e com a possibilidade do funcionamento da Siderúrgica FERROMAR, a produção anual poderá atingir 900 mil toneladas em 1997 (Gráfico 2), e mais de 1 milhão em 1998, o que implica também a

existência do consumo anual crescente de carvão vegetal que, a partir de 1997, deverá orbitar em torno das 850 milhões de toneladas de carvão vegetal.

Gráfico 2 - Volume de ferro-gusa produzido no Corredor da EFC, milhares de toneladas.



Fonte: Dados de pesquisa junto à Superintendência da Estrada de Ferro Carajás.

O funcionamento dessas plantas industriais acarretou uma série de alterações no cenário regional; desenharam-se mudanças significativas na Amazônia oriental brasileira, dentre elas a rápida disseminação na região da produção do carvão vegetal, o que implica o surgimento de novas estruturas que se apoiaram em relações sociais anteriormente conformadas e a ampliação da exploração dos recursos naturais, especialmente a mata nativa.

Da dispersão energética e material proveniente da produção siderúrgica e carvoeira e dos processos sociais a ela associados, decorrem câmbios na forma e ritmo de se acessar e mercantilizar estoques de matéria e energia, o que exerce interferências sobre as dinâmicas ambientais da região, especialmente, a alterações na conformação da cobertura vegetal, o O que, para além de implicações ambientais, tem desdobramentos sociais, pois estão em jogo formas sociais de como se acessam estes recursos naturais, que atores sociais o fazem e de que forma se socializam os frutos de sua conversão em valores. Para as empresas siderúrgicas forjaram-se facilidades de acessar recursos naturais com baixíssimos custos econômicos e dos quais derivam inúmeras repercussões sobre a apropriação e esgotamento de recursos regionais. Participam, portanto, de um jogo de interesses envolvendo a “distribuição ecológica” (ALIER, 1995b, p. 80) do qual decorrem assimetrias sociais no uso dos recursos naturais e serviços ambientais, como também desigualdades na socialização dos impactos negativos decorrentes da produção industrial.

Desse modo, as plantas industriais siderúrgicas apresentam singularidades com os demais empreendimentos mínero-metalúrgicos instalados na região, pelas formas singulares que articulavam a dimensão social com a ambiental e pela relação direta que têm com a atuação do aparato estatal na sua configuração enquanto uma estrutura dissipativa.

A DIMENSÃO AMBIENTAL DA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA

A investigação das dinâmicas sociais que foram fundamentais para a gênese e desenvolvimento dos empreendimentos sidero-metalúrgicos possibilitou indicar alguns dos aspectos gerais que matizam, ainda hoje, a lógica produtiva destas empresas, como o acesso facilitado aos recursos naturais da região e a grande participação de fundos públicos na constituição de seus capitais. Já as diversas mudanças na Amazônia oriental brasileira, decorrentes da operação das empresas, parecem estar profundamente vinculadas à sua estrutura, marcada pela transformação e dispersão de grandes quantidades de matéria e energia e pela baixa eficiência energética⁶⁹. E são alguns dos aspectos da dimensão ambiental desses processos produtivos que se buscam explicitar neste capítulo.

Como já se indicou, o instrumental teórico constituído em torno do *mainstream* das ciências econômicas tem limitações, uma vez que não consegue incorporar analiticamente outras dimensões ao processo de produção. A debilidade torna-se evidente quando se depara com a utilização maciça dos recursos naturais. Observe-se que a produção de 16 toneladas de ferro-gusa pode implicar a destruição de um hectare de floresta, na dispersão de enorme quantidade de gases, na destruição de elementos da flora e da fauna e, principalmente, na degradação de ecossistemas que têm sua integridade funcional comprometida, o que não é incluído nos balanços econômicos.

Dessa forma, ao se incluir novos elementos à análise da produção siderúrgica, percebe-se que para a produção de uma tonelada de ferro-gusa são necessários 875 kg de carvão vegetal (CEMIG, 1988, p. 150), o que

⁶⁹ Conforme Godói Filho (1994), a eficiência energética de um sistema pode ser analisada tendo por base a relação entre a energia final (consumida no processo produtivo) e a energia primária (obtida diretamente da natureza) necessária para obtê-la.

corresponde a 0,64 toneladas equivalentes de petróleo (tep) e em termos energéticos – considerando o poder calorífico do carvão vegetal como sendo de 6.500 kcal/kg – equivale a 5.688 Mcal. A produção destes 875 kg de carvão vegetal importa na utilização de pelo menos 2.600 kg de madeira seca (MARTINS, 1980, p. 20), o que, por consequência, implica, quando se utiliza lenha originária de matas nativas, a necessidade de se recorrer a um desmatamento de aproximadamente 600 m² de matas, se esta possuir um potencial madeireiro útil para a carbonização orbitando em torno de 120 estéreos (st) por hectare. Como se pode observar na Figura 3, a produção do carvão vegetal necessária à industrialização de uma tonelada de ferro-gusa implica a dispersão de grande quantidade de matéria e energia.

As variações em relação aos parâmetros citados podem ser significativas. A literatura traz diversas e diferenciadas indicações acerca do potencial madeireiro de um hectare da mata amazônica, conforme indicado anteriormente. Assume-se aqui que um hectare fornece, em termos médios, 43 toneladas/ha de lenha seca útil para a carbonização. Outro parâmetro bem amplo refere-se à proporção em que ocorre a conversão de madeira em carvão, uma vez que esta proporcionalidade vincula-se, por um lado, à umidade presente na madeira – que, possuindo até 25-30% de umidade, tem um poder calorífico de $3,5 \times 10^3$ Kcal/kg, e, quando seca, atinge um poder calorífico de $4,7 \times 10^3$ Kcal/kg” (MARTINS, 1980, p. 20) – e por outro, ao tipo de forno⁷⁰ no qual é carbonizada.

⁷⁰ Tipos de fornos utilizados têm incidência direta na eficiência energética do processo de carbonização. Há uma enorme variedade de fornos: “rabo-quente”, “forno de superfície com câmara de combustão”, “forno de superfície com câmara de combustão e recuperadores de alcatrão”, “forno metálico”, “forno de retorta contínua”, e o “forno túnel” (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1988, p. 45-53). Em Brasil (1989, p. 270) encontram-se indicados os coeficientes técnicos de alguns processos de carbonização, que são: “forno rabo quente”: 11,6 st de lenha/ 1t de carvão, “forno de superfície com câmara”: 8,5 st de lenha/ 1t de carvão, “forno contínuo”: 7,2 st de lenha/ 1t de carvão.

Os parâmetros adotados foram obtidos por meio de diversos depoimentos coletados no sudeste paraense em carvoarias sustentadas pela prática da produção de carvão vegetal em áreas de mata e encontram sustentação na literatura. Ressalta-se que, ao se considerar o potencial madeireiro útil ao carvoejamento de um hectare como de 120 st, leva-se em conta que, geralmente, já foi retirada a madeira usada regionalmente pelas serrarias, além de que, pelas técnicas utilizadas, nem todo o material lenhoso é aproveitado para a produção de carvão vegetal (Foto 5). Utiliza-se, para a carbonização, lenha cujo diâmetro não seja inferior a 5 cm e nem superior a 50 cm. Estas limitações vinculam-se principalmente ao fato de que as árvores com diâmetro superior a 50 cm importam em dificuldades de transporte, bem como de carbonização, e o desdobramento em pedaços menores consumiria uma quantidade de energia que torna a sua utilização antieconômica.



Foto 5: Madeira não carbonizada, útil às serrarias.

Também não há dúvidas em indicar como processo amplamente utilizado na região o de carbonização através dos fornos rabo-quente, que resulta em parâmetros de conversão de madeira seca em carvão vegetal, na razão de 3 t de lenha para 1 t de carvão.

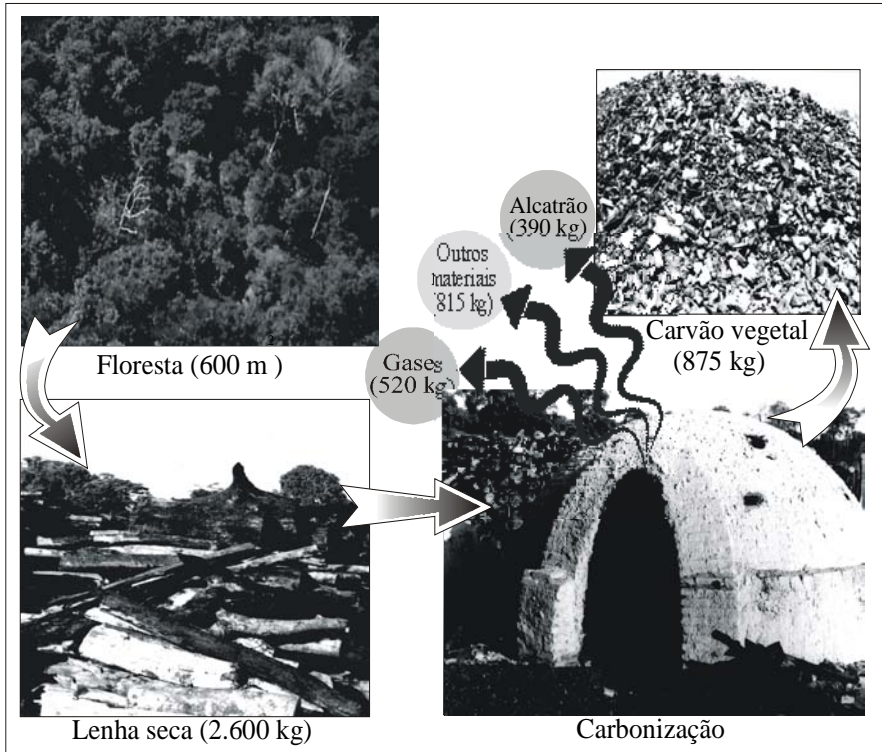
Basicamente, a produção de carvão vegetal implica a dispersão de grande quantidade de matéria e energia, iniciada com a derrubada da mata e prosseguindo durante o processo de carbonização, uma vez que as instalações existentes são projetadas apenas para o aproveitamento do carvão vegetal, perdendo-se os voláteis. Durante a carbonização, a madeira, pela ação da temperatura, é decomposta em um produto sólido, o carvão vegetal; e gases voláteis, composto de uma fração que pode ser liquefeita: o material pirolenhoso, e em uma fração não condensável. Assim, do processo de carbonização aproveita-se apenas o carvão vegetal, dispersam-se gases, vapores d'água, líquidos orgânicos e alcatrão (Fig. 3). Este último, de significativo valor comercial e elevado poder calorífico ($6,5 \times 10^3$ Kcal/kg).

Além de o processo de carbonização ser dotado de baixa eficiência energética, a significativa perda de energia equivale a $2,6 \times 10^6$ Kcal por tonelada de madeira seca, para um rendimento médio de 30% de carvão” (MARTINS, 1980, p. 20).

As indústrias sidero-metalúrgicas instaladas na Amazônia oriental brasileira consomem todo o carvão vegetal produzido, em larga escala, na região e dedicam-se quase que exclusivamente à produção de ferro-gusa, que é

uma forma intermediária pela qual quase todos os compostos ferríferos têm de passar, antes de serem transformados em aço. O ferro é obtido sob a forma de uma liga de Fe-C com 3,5 a 4,5% de carbono. [...] O ferro-gusa é reprocessado em aciarias, onde é reduzido o teor de carbono até ser transformado em aços, ou então, é utilizado para a fundição direta de peças de ferro (CEMIG, 1988, p. 65).

Figura 3: Representação esquemática da produção do carvão vegetal.



Fonte: Elaboração do autor (1996).

A produção do ferro-gusa, que se segue à produção do carvão vegetal, também é marcada pela baixa eficiência energética e envolve a utilização e dispersão de enormes quantidades de matéria e energia. A tecnologia empregada para a produção não difere muito entre as usinas.

O processo está baseado no emprego do alto-forno [...] em que o minério de ferro a ser reduzido, em conjunto com o agente redutor (no caso o carvão vegetal) e fundentes é carregado na parte superior do alto-forno [...] deixando o equipamento como uma liga metálica (Fe-C), em estado líquido, vazada para a produção de lingotes sólidos. Pela parte inferior é também vazada a escória, composta de demais produtos originados no processo, constituída basicamente das impurezas da carga e dos fundentes. Para que ocorra a combustão do carvão vegetal, que fornecerá a energia necessária ao

processo, é injetado ar lateralmente na região inferior do forno, enquanto que o gás formado na combustão deixa o forno pelo topo. O gás é parcialmente aproveitado (60%) para pré-aquecimento do ar de combustão em recuperados (trocadores de calor) denominados glendons. O carvão vegetal tem função dupla, de agente químico, retirando oxigênio dos óxidos de ferro; e térmico, fornecendo calor necessário ao processo. O carvão vegetal representa 99% do consumo de energia das usinas independentes” (CEMIG, 1988, p. 2).

Durante a queima do carvão vegetal, as perdas energéticas são muito elevadas,

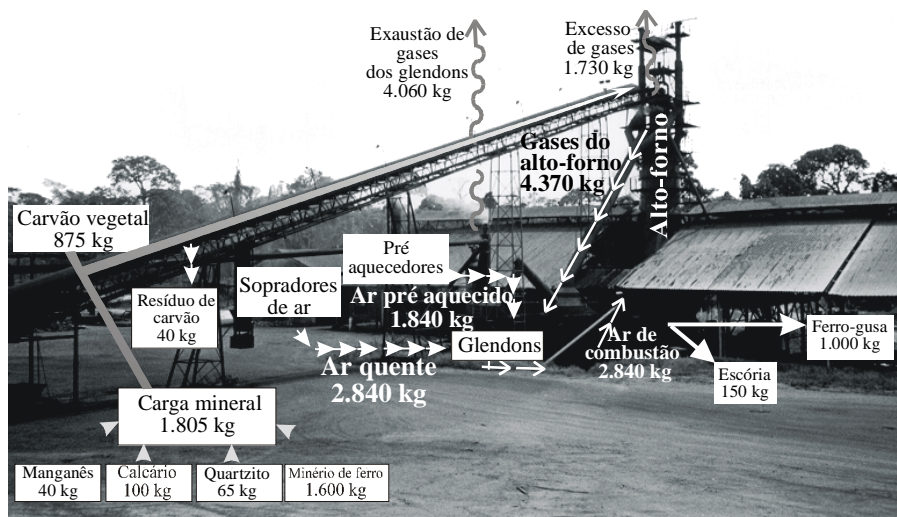
somente os gases liberados no processo possuem um conteúdo energético superior à soma da energia correspondentes às reações químicas de redução mais as parcelas de calor absorvido pelo gusa e pela escória” (CEMIG, 1988, p. 157).

A parcela de energia efetivamente utilizada para a redução e fusão do ferro não chega a 40% do total do suprimento energético fornecido ao sistema pelo carvão vegetal (CEMIG, 1988, p. 187).

O processo tem como produtos finais comercializáveis o gusa e a escória. Esta última, em algumas indústrias, como no caso da SIMASA, é reintroduzida no alto-forno. Uma representação esquemática dessa dinâmica produtiva pode ser observada na Figura 4.

O processo produtivo que envolve o carvoejamento e a siderurgia é marcado, portanto, pela exploração intensa de recursos naturais e pela transferência energético-material do ambiente natural amazônico para outras regiões através da produção do carvão vegetal e do ferro-gusa, que implica o consumo de grandes quantidades de biomassa vegetal, originária, em larga escala, de florestas nativas.

Figura 4: Representação esquemática da produção de uma tonelada de ferro-gusa.

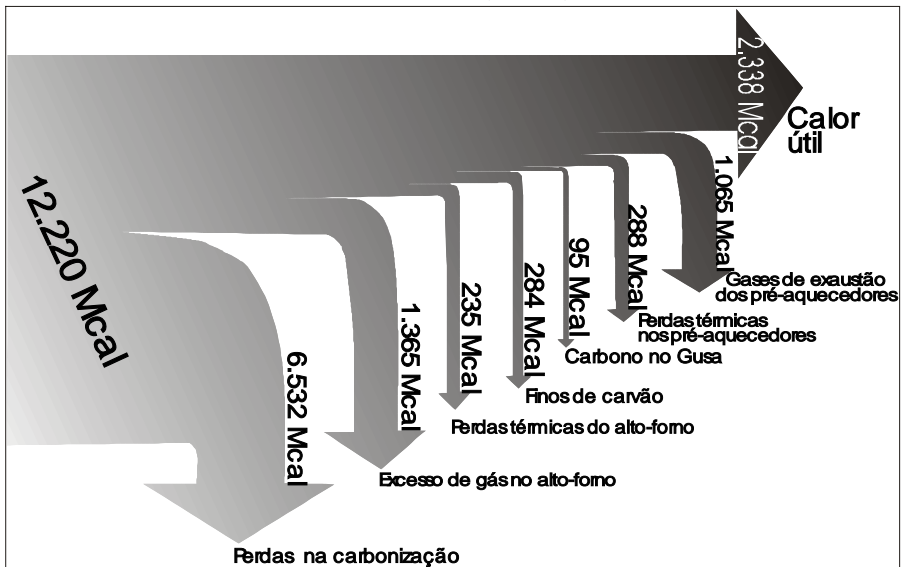


Fonte: CEMIG (1988) Elaboração do autor.

Evidentemente, há no processo de transformação da energia o que se pode chamar de degradação energética. Todavia, a dimensão dessas perdas depende da inteligência sistêmica, do grau de eficácia nos processos de transformação e de aplicação da energia. Ao se observar a combinação das diversas fileiras de conversores de energia (pirólise e a redução no alto-forno), mesmo não sendo contabilizada, a energia que envolveu o transporte da lenha e do carvão e a utilizada pelos conversores biológicos – em especial as calorias alimentares que sustentam a força de trabalho –, infere-se que a produção do ferro-gusa requer o consumo de 5.688 Mcal contidos nos 875 kg de carvão vegetal, que, por sua vez, requer o consumo de 12.220 Mcal contidos na madeira utilizada na carbonização – a forma pela qual é coletada esta madeira também implica o desperdício de grande quantidade de energia contida em madeira que nem ao menos chega a ser carbonizada. Isso porque as técnicas de carbonização restringem a dimensão da madeira

passível de utilização. Se for levada em conta uma cadeia que parta da energia primária na sua conversão para energia secundária e, por fim, no seu uso, como se pode observar na Figura 5, em última análise, serão necessários pelo menos 12.220 Mcal para se produzir uma tonelada de ferro-gusa cujo preço atinge pouco mais de uma centena de dólares (Gráfico 3).

Figura :5 Diagrama da cadeia de utilização energética para a produção de uma tonelada de ferro-gusa.



Fonte: Martins (1980), CEMIG (1988) Elaboração do autor.

A baixa eficiência energética não entra em contradição com a produtividade econômica, especialmente porque a produção siderúrgica e a carvoeira não incorporam a totalidade dos custos de produção, pois transferem custos privados para a sociedade, tornando eficiente, do ponto de vista estritamente econômico, um sistema dotado de baixa eficiência energética.

Outro aspecto relevante é que as mercadorias produzidas são de baixíssimo valor. Uma tonelada de ferro-gusa é comercializada, em termos

médios, por US\$ 120, apesar de ser registrada nos últimos dois anos uma tendência de alta nos preços. Não se obtém, portanto,

uma soma de dinheiro suficiente para compensar o aumento da entropia [...] o correspondente monetário do aumento de entropia é tão aviltado, que não pode ser compensado pela ‘importação de sintropia’”(ALTVATER, 1993, p. 36).

Medeiros (1995), analisando as implicações biofísicas decorrentes da produção do carvão vegetal e do ferro-gusa e mensurando os custos privados externalizados, estabelece valores para os custos ambientais “que representam a ordem da grandeza de externalidades e bens livres” (Medeiros, 1995, p. 393). Realizando

cálculos a partir dos preços de mercado” para os diversos impactos ambientais considera “um valor médio de US\$ 68.84 para o custo ambiental da produção de uma tonelada de ferro-gusa produzida no país (MEDEIROS, 1995, p. 394).

Para ele

a rentabilidade desse processo industrial depende basicamente do preço de aquisição do carvão vegetal e, por conseguinte, a incorporação dos custos ambientais envolvidos na produção e utilização deste redutor pode vir a ser uma estratégia necessária para a discussão da sustentabilidade de tal atividade econômica. Nesse caso, o custo de produção de uma tonelada de ferro-gusa para exportação, a preços F.O.B., não estaria saindo por menos de US\$ 170.00 (MEDEIROS, 1995, p. 396).

Dentro desta lógica, afirma Medeiros que

as discussões sobre a sustentabilidade dessa atividade econômica deveriam passar a considerar a necessidade de mecanismos de reinvestimentos compensatórios na área de meio ambiente, naqueles pontos mais afetados [...] pelo menos na ordem de grandeza dos valores estimados” (MEDEIROS, 1995, p. 396).

Como indicado no primeiro capítulo, para abordagens vinculadas à *economia dos recursos naturais* e à *economia do meio ambiente*, os chamados efeitos externos das atividades produtivas poderiam ser internalizados o mais amplamente possível, uma vez que estes processos de externalização dos custos privados são vistos como uma internalização ainda

não efetivada e que, portanto, faz-se necessária a adoção de medidas que possibilitem a correção de tal distorção. Isso, em última instância, expressa a crença no poder de o mercado resolver *esta falha* e não o reconhecimento da falência do mercado como instrumento capaz de conduzir a uma aplicação socialmente ótima dos recursos, à medida que os custos privados são diferenciados dos custos sociais.

As dinâmicas que envolvem a produção siderúrgica e o carvoejamento parecem indicar a impossibilidade de internalização das *externalidades*, pois são assim definidas justamente pelo fato de “ocorrerem fora do mercado, e por isso não podem ser expressos em moeda” (ALTVATER, 1995, p. 138). Por esses aspectos, “os efeitos externos são, antes de tudo, não mais internalizáveis, e apontam para um déficit de socialização próprio do mercado, que precisaria ser superado, não mediante a internalização, mas mediante formas não-mercantis de regulação social” (ALTVATER, 1995, p. 139), e é desse déficit de socialização do mercado que se valem os empreendimentos para garantir sua rentabilidade.

Diante da impossibilidade de reduzir aspectos diversos inerentes à dimensão ambiental dos processos produtivos a uma racionalidade meramente crematística, parece, então, terem razão autores como Otto Neurath e William Kapp, quando indicam que não há uma unidade comum de medida, o que conduz à necessidade do estabelecimento de critérios de avaliação múltiplos baseados em diferentes escalas de valores capazes de conformar uma base racional para decisões e não apenas indicações de caráter monetário (ALIER, 1995b, p. 75).

Agregando-se à análise da produção siderúrgica sua expressão energético e material, é possível concluir que a implantação das plantas sidero-metalúrgicas no Corredor da Estrada de Ferro Carajás contribuiu significativamente para a aceleração do processo de dissipação de matéria, como na mudança no ritmo de transferência do estoque de energia, originário de biomassa vegetal e na sua destinação, conformando

desigualdades espaciais e temporais no uso social dos recursos naturais. Os empreendimentos são responsáveis pela ampliação da produção de entropia em termos regionais, que responde pela degradação de ecossistemas, transferindo matéria e energia para outras partes do globo, sendo que esta transferência não é compensada pela geração de condições para a importação de produtos de baixa entropia.

E, mais do que isto, as indicações contidas nos itens seguintes deste trabalho, no que se refere às decorrências sociais da operação das plantas industriais, parecem corroborar as afirmações de Bunker (1985), Altvater (1993) e Brüseke (1993) quando assinalam que a ampliação da entropia, portanto a redução da ordem, em termos termodinâmicos, tem incidência direta sobre a organização social, sendo elemento que concorre para a desagregação social.

Destruição da floresta e degradação de ecossistemas

A produção do carvão vegetal, utilizando como fonte de suprimento a biomassa oriunda da cobertura vegetal nativa, amplia a pressão sobre grandes áreas que abrigam florestas tropicais úmidas na Amazônia oriental brasileira. Estimando que serão consumidas anualmente, a partir de 1997, pelo menos 850 mil toneladas de carvão vegetal e supondo-se que 40% sejam produzidos, tendo por base lenha oriunda de desmatamentos para a formação de pastagens ou de supostos projetos de manejo florestal sustentado – que no caso das empresas siderúrgicas apenas recorrem a tal denominação para contar com o amparo legal para desmatar indiscriminadamente amplas áreas – e que os 60% restantes sejam provenientes de resíduos de madeira utilizada pelas serrarias, já que as outras fontes de biomassa não são praticamente utilizadas, pode-se deduzir, grosso modo, que anualmente será carregada para os fornos das indústrias sídero-metalúrgicas da região parcela da biomassa coletada em

uma área desmatada em torno de 278 mil hectares, mesmo considerando-se provável a interseção entre as áreas das quais se extrai madeira para serrarias e as que são as desmatadas com outras finalidades, e que em ambos os casos os resíduos de madeira que convergem para a produção carvoeira têm uma origem numa área que atinge 255 mil hectares (Tab. 4).

Tabela 4: Estimativa geral da dimensão da área da qual anualmente se origina biomassa para a produção de carvão vegetal na Amazônia oriental brasileira.

Origem direta	Lenha útil para carbonização (t/ha)	Carvão vegetal produzido (t/ha)	Carvão vegetal demandado (t)	Dimensão da área de procedência (ha) ¹
Resíduos de serrarias	6 ²	2	510	255.000
Desmatamentos	44 ³	14,6	340	23.280
Totais			850	278.280

Fonte: Dados de pesquisa.

Notas: ¹ Há possibilidade de que haja interseção entre as áreas das quais originam-se madeira para serrarias e aquelas nas quais se realizam desmatamentos da área, como para a implantação de pastagens, por exemplo.

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.

³ Ver o item anterior deste capítulo.

Evidentemente, que, nesse processo de destruição da floresta, o carvoejamento é uma força auxiliar, mas nem por isso pode ter sua importância eximida. A floresta primária está sendo destruída em função de uma série de usos, mas certamente a sua substituição por pastagens é a principal utilização que se dá à terra. Segundo o INPE, dos 25 milhões de hectares de floresta alterada na região, nas décadas de 70 e 80, cerca de 70% foram transformados em pastagens de baixa sustentabilidade (VEIGA, 1993, p. 191).

No processo de rápida alteração da cobertura vegetal, o que se deve compreender, fundamentalmente, é em que nível os papéis desempenhados

pelas coberturas vegetais alteram-se, identificar quais são os ciclos sistêmicos que estão sendo rompidos, e em que medida mantêm-se as funções sistêmicas críticas dos ecossistemas ou em que elas são degradadas, uma vez que essa degradação “resulta em perdas da integridade estrutural e funcional do ecossistema, que modificam sua habilidade de regular o armazenamento e fluxo de água, energia, carbono e elementos minerais” (VIEIRA et al., 1993, p. 44), do que decorrem mudanças importantes na dimensão ambiental, com significativos rebatimentos na dimensão social.

Vieira (1993) argumenta, por exemplo, que

usos da terra que resultam na remoção substancial do dossel de uma floresta reduzem a fotossíntese, a evapotranspiração e quantidade de energia solar convertida em calor latente, através da evaporação. Com a perda de troncos das árvores que sustentam o dossel, a quantidade de carbono armazenado na floresta é reduzida. A capacidade da floresta em reter nutrientes, provenientes da decomposição orgânica é reduzida (VIEIRA et al., 1993, p. 44).

essa forma, em áreas cobertas pela floresta amazônica,

a remoção do dossel resulta no aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera, através da redução de sua armazenagem; maior regime hídrico dos igarapés, através da redução da evapotranspiração, aumento da temperatura próxima à superfície do solo, através da redução da evaporação; e maiores perdas de nutrientes, através da decomposição e lixiviação dos solos (VIEIRA et al., 1993, p. 44).

Tal degradação do ecossistema modifica as inter-relações entre a floresta e a atmosfera, ecossistemas aquáticos a jusante, e ecossistemas terrestres existentes, de maneira que

a degradação de ecossistemas e a biodiversidade estão hierarquicamente relacionados. A degradação do ecossistema sempre influencia na biodiversidade, porém a degradação da biodiversidade nem sempre influencia no ecossistema (VIEIRA et al., 1993, p. 44).

Portanto, com desmatamento, do qual o carvoejamento é mais vetor de reforço, intervém-se sobre ecossistemas que desempenham grande número de papéis ambientais profundamente interligados, mas

bastante frágeis e pouco conhecidos, de forma que a ação humana vinculada ao desmatamento tem enorme poder destrutivo, uma vez que:

o bioma amazônico evoluiu, pelo menos nos últimos 50 milhões de anos, para atingir a maturidade e a estabilidade de seus ecossistemas naturais. [...] A grande diversidade de espécies, a composição das comunidades ecológicas, a integração de componentes ambientais, incluindo aqui o refinado sistema de reciclagem de nutrientes em solos geralmente pobres, são o resultado de uma complexa homeóstase ecológica. [...] Se por um lado este sistema natural é exuberante, diverso e estável, por outro lado é muito suscetível à ação do homem (ALHO, 1986, p. 515).

Geralmente, a exuberância do ecossistema representado pela floresta amazônica é atribuída a mecanismos de conservação de nutrientes que são fundamentais para a sua reprodução e que estão acumulados, principalmente, na própria vegetação e não nos solos. Para Ferraz (1994),

tais mecanismos de conservação de nutrientes explicam por que, apesar do alto poder de lixiviação dos solos da Amazônia, as perdas de nutrientes nas florestas não-perturbadas são baixas” (FERRAZ, 1994, p.180).

Assim, “a derrubada da mata interrompe drasticamente essa reciclagem de nutrientes e afeta o balanço hídrico e climático da área” (ALHO, 1986, p. 516).

Carl Jordan, estudando a formação florestal nas proximidades da localidade de São Carlos, na Amazônia venezuelana, chega à conclusão de que os mecanismos mais importantes para conservação de nutrientes nas florestas tropicais amazônicas são aqueles localizados no tapete de raízes e húmus e que acontecem ou se aproximam da superfície de terra. Um desses mecanismos de conservação de nutrientes mais cruciais no tapete de raiz é a absorção física direta dos nutrientes (JORDAN, 1982, p. 397). Jordan aponta que 99,9% de todo o cálcio 45 e fósforo 32 borrifados no tapete de raízes eram imediatamente absorvidos e só 0,1% lixiviaram pelo tapete (JORDAN, 1982, p. 397).

Contudo, estudos recentes e importantes de pesquisadores como Nepstad (1994) indicam que, em termos de sua estrutura funcional, a

cobertura florestal na bacia amazônica apresenta diferenças cruciais. Suas pesquisas apontam, por exemplo, que a parcela da floresta tropical úmida que cobre a Amazônia oriental e meridional brasileira – justamente a faixa territorial que tem sido até o presente rapidamente modificada pela ação humana –, tem uma estrutura de raízes muito mais profundas do que indica a literatura especializada. E que tal estrutura de raízes é fundamental para a manutenção da integridade estrutural e funcional destes ecossistemas, no que se diferenciam daquelas florestas da Amazônia ocidental brasileira (NEPSTAD et al., 1994, p. 666).

Nepstad, juntamente com outros pesquisadores, argumenta que as análises atuais dos efeitos da substituição das florestas por outras coberturas vegetais “negligenciam o importante vínculo que há entre a profundidade do solo, das raízes e os ciclos hidrológico e do carbono (NEPSTAD et al., 1994, p. 666). Usando dados de pluviosidade, imagens de satélite e estudos de campo, eles indicaram que:

a metade das florestas fechadas da Amazônia brasileira depende de sistemas de raízes profundas para manter o pálio verde durante a estação seca. Florestas no nordeste do Pará mantêm evapotranspiração durante cinco meses em períodos secos absorvendo água da terra em profundidades superiores a mais de 8 m” (NEPSTAD et al., 1994, p. 666).

Como a sazonalidade pluviométrica é típica das porções orientais e meridionais da Amazônia, decorre a existência de florestas que perenemente mantêm-se sempre verdes, apesar da significativa seca sazonal⁷¹. Os estudos dos citados pesquisadores apontam contrariando parcela dos estudos sobre as dinâmicas ecossistêmicas que mantêm a exuberância das florestas amazônicas que elas têm que confiar em suprimento de água existente em solos profundos, e, segundo eles, as florestas que se ajustam a esse critério

⁷¹ Precipitação é altamente sazonal com uma média anual de 1.750 mm e menos de 250 mm de julho para novembro (NEPSTAD et al., 1994, p. 667).

cobrem a maioria da Amazônia oriental e a metade da floresta fechada da Amazônia (NEPSTAD et al., 1994, p. 667).

Consequentemente, o papel desempenhado pelas raízes profundas é fundamental para manter sempre verde o pátio durante a estação seca e evapotranspiração, além de poder representar um papel importante no suprimento de nutrientes. A ajuda de raízes profundas explica por que florestas perenes amazônicas estendem-se por uma região caracterizada por uma longa estação seca. Mais do que isso, indica importante característica que garante integridade estrutural e funcional ao ecossistema, conferindo-lhe habilidade de regular o armazenamento e fluxo de água, energia, carbono e elementos minerais. Assim, a substituição da floresta nativa por pastagens tem implicações importantes em relação a dinâmicas da dimensão ambiental, uma vez que compromete a integridade estrutural e funcional do ecossistema, privando-lhe da existência de uma estrutura radicular profunda como a que parece caracterizar as florestas que substituem.

Observe-se, por exemplo, que em contraste com áreas cobertas por florestas, mesmo naquelas áreas onde a floresta foi substituída por pastos que se degradaram e passaram a conter plantas lenhosas enraizadas, há redução brutal na evapotranspiração durante a seca sazonal devido à drástica limitação do pátio de folhas, pois não podem recorrer estoques de águas localizadas em solos profundos, do que decorrem alterações no ciclo d'água e de nutrientes e minerais, na redução do carbono fixado na vegetação que passa, em parte, do reservatório da biosfera para a atmosfera (NEPSTAD et al., 1994, p. 666). Enfim, esse tipo de câmbio na cobertura vegetal da região implica quebra da integridade desses ecossistemas, como também de suas funções básicas.

Certamente, o aprofundamento da investigação dos processos ecossistêmicos e das repercussões das interferências exercidas pela ação antrópica sobre tais dinâmicas da dimensão ambiental, e com suas características peculiares nesta área da Amazônia, é um dos grandes

desafios da ecologia dos trópicos úmidos, pois tais estudos podem fornecer elementos imprescindíveis para a indicação de posturas e utilização dos recursos naturais da região sem que isto conduza à degradação de ecossistemas.

A alteração da estruturação das dinâmicas ambientais específicas daqueles espaços tem como decorrência a degradação de ecossistemas, tendo implicações sociais e econômicas, à medida que “o aumento de entropia indica aniquilação de valor de uso” (ALTVATER, 1993, p. 37) como também significativa perturbação ambiental, muitas vezes de caráter irreversível, na proporção em que a forma de gerenciamento da floresta aniquila sua condição de recurso potencialmente renovável, pois dela decorre o comprometimento das funções sistêmicas desses ecossistemas, daí resultando sua degradação.

A produção do carvão vegetal tem sua fonte quase exclusiva de biomassa justamente nessa parcela da floresta tropical na qual os sistemas de raízes profundas são extremamente importantes, e, ao colaborar para a sua substituição por pastagens (Foto 6), conseqüentemente auxilia a degradação das funções ecossistêmicas desempenhadas pelas coberturas florestais.

A perda das funções sistêmicas conjuga-se com a destruição de recursos potencialmente renováveis, pois estes, para se manterem enquanto tal, necessitam do abastecimento de energia de fora capaz de compensar o aumento de entropia em consequência da tomada desses recursos para o consumo, de maneira que a integridade do ecossistema deve ser mantida, como forma de reproduzir a sua capacidade de regular a ciclagem de matéria e energia. Contudo, se o aumento de entropia por meio da retirada ultrapassar o abastecimento de energia externa, transforma-se, então, o recurso renovável em não renovável.



Foto 6: Aspecto do pasto implantado na fazenda de Sebastião Silva (julho de 1995), área que abrigava floresta e na qual se produziu carvão no início da década.

A floresta tropical pode ser aproveitada de forma que possa se reproduzir com base no abastecimento de energia externa e na manutenção de sua dinâmica estrutural e funcional, constituindo-se, então, em recurso renovável. Mas, se a retirada de material ultrapassa o abastecimento de energia de fora e, além disso, a retirada ainda acelera a taxa interna de produção de entropia, interrompendo-se ciclos omeostáticos (o ‘grau de inteligência sistemática’ é reduzido), transforma-se, então, a floresta tropical em um recurso não-renovável” (ALTVATER, 1989, p. 107).

Margulis (1990) alerta que a fronteira entre as categorias recursos renováveis e não renováveis não é muito clara. “Uma floresta, um recurso tipicamente renovável, pode tornar-se exaurível se no processo de sua exploração forem destruídas as condições ecológicas que permitem sua regeneração natural” (MARGULIS, 1990b, p. 159). A forma de produção do carvão vegetal para a siderurgia, como se indica de forma mais detalhada

nos capítulos seguintes, em função de dinâmicas presentes na dimensão social, imprime um ritmo de coleta da biomassa desprovido de prudência ecológica contribuindo para a eliminação da floresta amazônica como um recurso natural renovável.

Assim, a ordem de tempo inerente à esfera do cálculo econômico choca-se com a ordem de tempo que caracteriza a reprodução da floresta tropical, impondo, dessa forma, um esquema de utilização da terra, marcado pela substituição da floresta primária por pastos, o que contribui para a destruição da diversidade biológica representada pela substituição das matas nativas por pastos. Isso torna o ambiente natural mais homogêneo, mais sensível a choques externos, mas tendo como principal implicação a degradação de ecossistemas presentes na região, ao que se vincula a degradação da biodiversidade, pois, como se sabe, estão hierarquicamente relacionados. E este é um processo que o carvoejamento tem reforçado regionalmente.

A DIMENSÃO SOCIAL DA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA

Os insumos utilizados na siderurgia para a produção do ferro-gusa, como se sabe, são: o minério de ferro, material fundente (calcário, dolomita e quartzito), carvão vegetal e pequena quantidade de energia elétrica. O minério de ferro e a dolomita são adquiridos da Companhia Vale do Rio Doce – CVRD, procedentes da mina de Carajás, o quartzito adquirido geralmente na região, de áreas próximas às usinas, e o calcário, que não tem ocorrência frequente na Amazônia oriental, geralmente é oriundo do nordeste brasileiro, transportado pela Estrada de Ferro Carajás. Mas é para o suprimento das suas necessidades de carvão vegetal que as empresas tiveram que montar mecanismos que possibilitassem o surgimento na região de centenas de fornecedores de carvão.

No que se refere às dinâmicas decorrentes da comercialização do ferro-gusa, observa-se que, nos sete primeiros anos, a maior parte da produção desses empreendimentos foi exportada; 81,23% foram vendidos para o mercado externo e os 18,77% restantes, para o mercado interno, sofrendo processos de transformação industrial, que lhe agregam maior valor em outras regiões do país.

Não se confirmou a possibilidade de verticalização da produção siderúrgica em curto prazo⁷² e muito menos a geração de um parque industrial diversificado e interligado entre si, apesar de ser, ainda hoje, um elemento presente no discurso dos dirigentes das guseiras, de forma que a dinâmica de funcionamento dos empreendimentos sidero-metalúrgicos não

⁷² Em finais da década de 80, previa-se rápida instalação, no Corredor da Estrada de Ferro Carajás, da siderúrgica voltada à produção do aço e que poderia absorver o ferro-gusa produzido na região. A primeira delas seria a USIMAR, a ser instalada em São Luís (MA).

tem sido capaz de propiciar os propalados efeitos dinamizadores em cadeia da economia regional.

No que tange à geração de empregos diretos, pode-se constatar que mesmo as empresas representando investimentos significativos, pelas próprias características da composição do capital, o número de empregos diretos gerados é pequeno, se comparado à População em Idade Ativa – PIA dos municípios nos quais se instalaram. Percebe-se que eles não são capazes de impulsionar significativas alterações na conformação do mercado de trabalho dos municípios, como se pode observar na Tabela 5.

Tabela 5: Número de empregos diretos gerados pelos empreendimentos sidero-metalúrgicos.

Empresa	Previstos ¹	Gerados (a)	PIA do município (b)	% a/b
COSIPAR	1.030	343		
SIMARA	320	150 ²		
Total Marabá	1.350	493	86.080	0,51%
CCM	1.251	233		
Total Tucuruí	1.251	233	55.502	0,41%
Viena Siderúrgica	180	415		
Cia Siderúrgica. Vale do Pindaré	347	297		
Gusa Nordeste S.A	150	126		
SIMASA	367	180		
FERROMAR	180	150 ³		
Total Açailândia	1.224	2.521	58.821	1,98%
MARGUSA	367	169		
Total Rosário	367	169	27.209	0,62%
Total		2.013	200.417	1,00%

Fontes: Dados de pesquisa junto à SUDAM, FIEMA, FIEPA, COSIMA e IBGE.

Notas:¹ Inclui somente a previsão para os empreendimentos que entraram em operação, e não se leva em conta portanto, as estimativas dos empreendimentos aprovados e que não entraram em operação.

² Empresa que encerrou suas operações em 25 janeiro de 1989, reiniciou a produção apenas em 22 de dezembro de 1995.

³ Estimado uma vez que a empresa ainda não iniciou suas atividades.

A geração dos pouco mais de 2.000 empregos diretos citados evidencia uma distância enorme em relação ao cenário tendencial vislumbrado no Plano Diretor da Estrada de Ferro Carajás, no qual se apontava a perspectiva do surgimento de 21.658 empregos diretos, no ano 2.000, só no setor de siderurgia e ferroligas (BRASIL, 1989, p. 392).

A massa de salários gerada, em decorrência da operação destes empreendimentos, também não é capaz de provocar alterações no perfil de renda da região. A Tabela 6 traz indicações que permitem uma aproximação com o perfil de renda estabelecido na região.

Tabela 6: Rendimento médio mensal do chefe do domicílio, em 1991, nas microrregiões de Imperatriz e Marabá.

Classes de rendimento	Imperatriz ¹		Marabá ²	
	Número de domicílios	%	Número de domicílios	%
Sem rendimento ³	7.225	7,95	2.068	6,63
Até 1	39.580	43,56	12.409	39,80
Mais de 1 a 3	33.461	36,83	11.825	37,93
Mais de 3 a 5	4.421	4,87	2.104	6,7
Mais de 5 a 10	3.995	4,4	1.891	6,0
Mais de 10 a 15	1.138	1,25	481	1,5
Mais de 15 a 20	309	0,34	159	0,51
Mais de 20	728	0,8	235	0,75

Fonte: Censo demográfico IBGE.

Notas:¹ Inclui os municípios de Imperatriz, Açailândia, Amarante do Maranhão, João Lisboa e Montes Altos.

² Inclui os municípios de Marabá, Brejo Grande do Araguaia e São João do Araguaia.

³ Referente ao salário mínimo nacional equivalente, em agosto de 1991, a US\$ 97,12.

Os salários pagos pelos empreendimentos sidero-metalúrgicos, além de não serem em grande número, são de baixo valor; a COSIPAR, em 1994,

contava com 343 operários⁷³ cuja média salarial mensal⁷⁴ era de US\$ 198.17. Tal média salarial é representativa do quadro salarial dos demais empreendimentos siderúrgicos instalados do Corredor da Estrada de Ferro Carajás. Nesse aspecto, esvai-se a possibilidade da implementação a partir dessa massa salarial, como preconizava o planejamento estatal de impactos sobre o *emprego e a renda pessoal disponível*.

A parcela dos empregos gerados na siderurgia – aqueles diretamente vinculados à produção são insalubres, além de marcadas por uma rotina que envolve periculosidade⁷⁵. Castro (1991a), referindo-se à condição de trabalho dos operários metalúrgicos (Foto 7) nas guseiras, aponta que

a precariedade do emprego é traduzida nos níveis de salários, [...] nas próprias condições da realização do trabalho impostas pelos processos técnicos que exigem adaptabilidade e subordinação a altas temperaturas, poeira e perigo. [...] A maior taxa de rotatividade está representada pela mão-de-obra menos qualificada. Em uma das usinas, a média mensal de saída e entrada era de 40 operários, para um montante de 200 trabalhadores. Outra média, de permanência na usina: três meses (CASTRO, 1991a, p. 17).

⁷³ Segundo o Sindicato dos Metalúrgicos, em junho de 1995, a COSIPAR demitiu 60 funcionários, e não se apresentam perspectivas de reabertura destes postos de trabalho.

⁷⁴ Média originária da razão entre a massa salarial gerada e o número de empregos diretos. A construção de um quadro que considerasse a qualificação técnica da força de trabalho empregada e suas implicações salariais seria mais representativa. Contudo, todas as empresas que se beneficiaram de incentivos da SUDAM tendem a distorcer o número de empregos gerados, uma vez que este é um dos critérios usados para o estabelecimento do nível de prioridade do empreendimento. Assim, os dados referentes ao número de empregos merecem um tratamento cauteloso. Observe-se que na reformulação de seu projeto junto à SUDAM, em 1991, a COSIPAR previa a geração de 518 empregos diretos quando da implementação total do projeto. Destes empregos, 12,94% seriam ocupados por pessoal de nível médio, técnico e superior; 24,90% dos postos seriam ocupados por *auxiliares*; e os 62,16% restantes corresponderiam a operários pouco qualificados. Na folha de pagamento, o primeiro grupo consumiria 38,31% dos recursos; o segundo, 24,84; e o terceiro, 37,41%, mas não é possível verificar que esta estrutura realmente seja a existente.

⁷⁵ Para uma aproximação com as condições de trabalho e saúde dos operários metalúrgicos empregados em guseiras na Amazônia oriental brasileira, ver estudo de Sember (1991).

Outro aspecto que poderia ser significativo na relação entre os empreendimentos do Corredor Estrada de Ferro Carajás e impactos sociais, em termos regionais, seria a receita tributária oriunda das atividades desenvolvidas por estes empreendimentos. Contudo, as isenções fiscais⁷⁶ e os baixos valores dos produtos sidero-metalúrgicos, em suas etapas iniciais de transformação, reduzem significativamente o volume de tributos pagos por estas indústrias.



Foto 7: Operário metalúrgico: baixa remuneração e condições de trabalho insalubres.

As principais alterações na região decorrentes da operação dessas plantas industriais vinculam-se, assim, aos efeitos em cadeia gerados *para*

⁷⁶ Estes empreendimentos, uma vez considerados como de interesse para o desenvolvimento econômico da Amazônia, gozam da isenção do Imposto de Renda, além do que, no Pará, por exemplo, os tributos estaduais foram reduzidos através dos Convênios ICMS 46/93, ICMS 72/93, ICMS 118/93 e ICMS 41/94 que autorizam a alteração da base de cálculo do ICMS dos produtos siderúrgicos.

trás, ou seja, à demanda de insumos para a operação, especificamente do carvão vegetal. Dessa forma, o principal elo de articulação das plantas industriais com a biossocioeconomia da região é a demanda de carvão vegetal, não pelos valores movimentados – estima-se que, em 1997, os valores envolvendo a compra de carvão vegetal pelas guseiras orbitarão em torno de US\$ 32 milhões –, mas pela criação de variados e diversos mecanismos para a produção do carvão vegetal, envolvendo diversificadas estruturas e relações sociais, que conformam novos mecanismos para a apropriação da energia contida na biomassa vegetal. Também é através dela que os empreendimentos transferem custos privados para a sociedade e apropriam-se de riqueza social, degradando ecossistemas importantes, poluindo áreas urbanas, etc.

A demanda por carvão vegetal traz, por conseguinte, mudanças no quadro do corredor da Estrada de Ferro Carajás, uma delas é o surgimento de um grande contingente de trabalhadores dedicados à produção de carvão vegetal. Assumindo como critérios as condições de trabalho, a estabilidade no emprego e o valor da remuneração, - não restariam dúvidas em classificar os empregos gerados na produção de carvão como de péssima qualidade, à medida que, para esses trabalhadores, as condições de trabalho e moradia são extremamente precárias (Foto 8), as contratações são temporárias, não contam com garantias previdenciárias e trabalhistas, não utilizam – apesar da periculosidade e insalubridade do trabalho –, qualquer equipamento de segurança, a remuneração mensal, dificilmente ultrapassa o salário mínimo nacional, além do que, em alguns casos, estão sujeitos a mecanismos coercitivos que atuam no sentido de buscar promover a imobilização da força de trabalho.



Foto 8: Cabana típica onde moram os carvoeiros.

O reforço à concentração fundiária e pressão sobre a mata nativa também são repercussões da siderurgia e do carvoejamento no quadro regional, aspectos que serão abordados de forma detalhada nos itens seguintes.

Propensão ao consumo do carvão vegetal o mais barato possível

O carvão vegetal é largamente utilizado no Brasil, tendo um incremento de consumo da ordem de 56,4 % na década passada. Em 1994, foram consumidos mais de 33 milhões de metros cúbicos; parte significativa, 46%, foi originária de matas nativas. Dentre os consumidores de carvão destacam-se as produtoras independentes de ferro-gusa, responsáveis pelo consumo de 52% do carvão vegetal (ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS ABRACAVE, 1995, p. 3).

O carvão vegetal, originário de reflorestamento, tem custo de produção significativamente superior ao originário de mata nativa. As maiores consumidoras do carvão oriundo de reflorestamento são as grandes siderúrgicas, chamadas de integradas, que partem do minério de ferro e vão até o produto final, tendo a produção verticalizada, com todas as etapas sob seu controle. Fabricam produtos de aço, como tarugos, placas, chapas, bobinas, vergalhões e cabos, produtos de maior valor agregado que podem suportar preços de insumos mais altos, em especial o carvão vegetal oriundo de reflorestamento.

Diferentemente, o grupo das produtoras denominadas de independentes produz apenas ferro-gusa, sem ter a produção verticalizada, em função da alta participação do carvão vegetal no preço do ferro-gusa. Por sua estratégia de barateamento dos custos do principal insumo, buscam adquirir carvão vegetal oriundo de mata nativa. O conjunto dos empreendimentos siderúrgicos em operação no Corredor da Estrada de Ferro Carajás enquadra-se dentre esses que não têm a produção verticalizada. Desse modo, por um imperativo econômico, recorrem ao carvão originário de lenha de mata nativa.

Essa é uma dinâmica que marca a produção de ferro-gusa por usinas independentes no Brasil; o Programa Nacional do Meio Ambiente indica que a Bahia é, atualmente, uma importante produtora e fornecedora de carvão ao parque siderúrgico mineiro, a partir das explorações realizadas em áreas do extremo sul (tanto de explorações na Mata Atlântica quanto do aproveitamento de resíduos de serrarias), do oeste baiano e da Chapada Diamantina, o que realça o deslocamento crescente das fontes de produção, como, inclusive, já havia dito o presidente da CVRD, em 1992. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a produção de carvão que acompanha a expansão agropecuária enfrenta o distanciamento crescente e progressivo das fontes em relação às unidades industriais consumidoras. Isso tende a

permanecer enquanto o preço do carvão de mata nativa continuar a ser mais competitivo do que o carvão de floresta plantada (BRASIL, 1995b, p. 53).

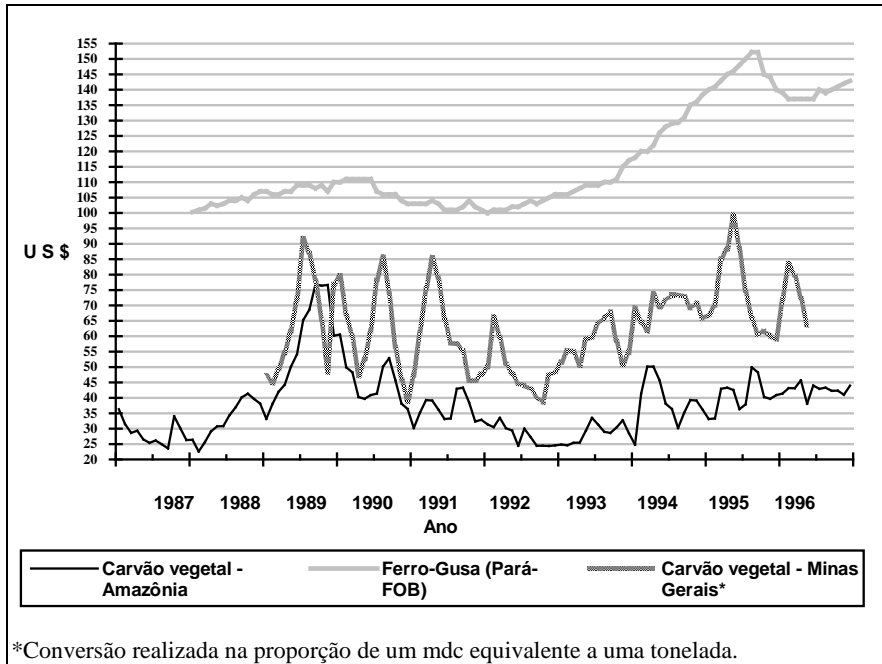
O carvão consumido no sudeste paraense e no oeste do Maranhão procede de locais bem mais próximos das usinas, se comparados às distâncias pelas quais o carvão consumido em Minas Gerais é transportado, o que contribui decisivamente para que os preços do carvão de mata nativa na Amazônia oriental brasileira sejam significativamente inferiores aos praticados em Minas Gerais⁷⁷, Estado brasileiro no qual se concentram as indústrias produtoras de ferro-gusa (Gráfico 3).

Na Amazônia oriental brasileira, o preço médio de uma tonelada de carvão vegetal, originário de mata nativa, nos últimos nove anos, foi de US\$ 37,92, enquanto a média do período entre 1984 e 1994, na cidade mineira de Sete Lagoas, foi de US\$ 57,89 (ANUÁRIOS ESTATÍSTICOS ABRACAVE, 1995, p. 14).

O preço do carvão vegetal produzido, tendo por base florestas plantadas, é significativamente superior. Estima-se que na área do Corredor da Estrada de Ferro Carajás o custo da produção de uma tonelada do carvão vegetal oriundo de silvicultura, sem incluir o transporte do carvão até a usina, varia num intervalo entre US\$ 60 e US\$ 75 (BRASIL, 1989, p. 308). Técnicos da CCM, que compra carvão vegetal originário de mata nativa, mas que possui reflorestamento e já produziu carvão vegetal, tendo por base lenha originária da silvicultura, indicam que o custo de uma tonelada desse carvão é de US\$ 100. Tal elevação de custos dificilmente seria assimilável pelas guseiras, além de requerer a imobilização de uma grande quantia de capital.

⁷⁷ Essa era uma das tendências que já se indicava antes da operação dos empreendimentos. Torres Filho indicava “que à medida que a região for vocacionando na fabricação de carvão” os preços poderão ser mais baixos que os praticados em Minas Gerais “já que na região, apesar das desvantagens, existem duas vantagens importantíssimas: fatura de material lenhoso e distâncias menores no transporte do carvão” (TORRES FILHO, 1984, p. 19).

Gráfico 3: Preço do carvão vegetal e do ferro-gusa, uma tonelada em dólares, na Amazônia e em Minas Gerais, no período de 1987 a 1996.



Fontes: Dados de pesquisa junto à ABRACAVE, FIEPA, COSIPAR e Viena Siderúrgica.

A ampliação dessa magnitude, nos custos do insumo, contraria a lógica dos empreendimentos, que buscam adquirir o carvão vegetal o mais barato possível, além de haver relativa dificuldade de compatibilização dos custos de produção e de venda do ferro-gusa (Tabela 7). Os custos de produção por tonelada de gusa, excluídos os impostos, atingem US\$ 86.61, enquanto, com base nos dados da Federação das Indústrias do Estado do Pará – FIEPA, pode-se observar que a tonelada do ferro-gusa foi comercializada em termos médios por algo em torno dos US\$ 125,00 nos últimos anos (Gráfico 3).

Tabela 7: Custo de produção, em dólares, de uma tonelada de ferro-gusa no Corredor da Estrada de Ferro Carajás.

Item	Unidade	Custo/u	Consumo	Custo
Minério de ferro	t	9.39	1,5	14.08
Carvão vegetal	t	37.92 ¹	1 ²	37.92
Calcário	t	15.00	0,05	0.75 ⁴
Dolomita	t	25.51	0,06	1.53 ⁴
Quartzito	t	13.55	0,1	1.35
Energia elétrica	Kwh	0.03	70	2.10
Outros insumos	-	-	-	2.53 ⁴
Força de trabalho	H/h	2.50	-	6.37
Manutenção	-	-	-	4.27 ³
Depreciação	-	-	-	3.23 ³
Administração	-	-	-	4.50 ³
Frete	t	7.98 ⁵	-	-
Total	-	-	-	86.61

Fonte: Monteiro (1995: 73) modificada.

Notas: ¹ Média dos últimos nove anos.

² Inclusive a perda de finos.

³ Gistelinc (1988) em relação aos custos da produção do gusa em Minas Gerais.

⁴ Valores constantes no Plano-diretor do Corredor da Estrada de Ferro Carajás.

⁵ Valor em Açailândia.

Nota-se que os custos do carvão vegetal, na produção do ferro-gusa, representavam 44% do total. Alguns dirigentes de guserias no Corredor da Estrada de Ferro Carajás indicam que tais custos chegam a representar 60% do despendido na produção do ferro-gusa. Não há dúvida de que ele é o insumo principal, por meio do qual as guseiras tendem a controlar a sua margem de lucro. Nesse caso, a utilização de carvão vegetal originário de lenha proveniente de silvicultura implicaria a ampliação de custos na produção do ferro-gusa, que não seriam assimilados com facilidade pelos produtores independentes.

Desse modo, os empreendimentos sidero-metalúrgicos que se instalam no Corredor da Estrada de Ferro Carajás propendem a consumir carvão oriundo de mata nativa, constituindo-se, dessa forma, em um elemento adicional de pressão sobre as florestas remanescentes no sul e sudeste paraense, oeste maranhense e sobre as áreas de cerrado do leste do Estado do Maranhão.

A racionalidade que guia esta estrutura dissipativa e seus padrões de rentabilidade choca-se com as condições de reprodução da floresta tropical, a busca da redução do tempo de circulação do capital no processo de valorização do valor interfere no tempo próprio do mundo biótico. A lógica que preside esses empreendimentos conflita com a coerência ecológica, uma vez que a exploração de recursos naturais, em ritmos ditados pelos tempos próprios à lógica de valorização do valor, calcada na rentabilidade do capital, interfere nos tempos diferenciados, próprios aos processos bióticos, comprometendo a integridade estrutural e funcional de diversos ecossistemas, especialmente as formações florestais da Amazônia oriental brasileira.

A terceirização da produção do carvão vegetal

Os empreendimentos sidero-metalúrgicos usaram variadas e diferenciadas estratégias para construir um mercado regional de carvão vegetal capaz de atender à demanda por eles gerada. Pode-se indicar que há um propósito comum entre suas estratégias: buscam transferir para outrem a responsabilidade pela produção do carvão vegetal, mesmo que a carvoaria e a lenha utilizada sejam de sua propriedade, ou que se trate de área de projeto de *manejo florestal sustentado*. Denominações diferentes são atribuídas

pelas companhias àqueles que *terceirizam*⁷⁸ a produção do carvão vegetal: fornecedores, empreiteiros, etc.

A MARGUSA estabeleceu estratégias e mecanismos que variaram significativamente no decorrer do tempo, tendo em vista a mobilização de força de trabalho camponesa para a produção do carvão vegetal. Num primeiro momento, a empresa instalou as baterias de fornos nas áreas de sua propriedade e adotou mecanismos diversos para que a população camponesa reduzisse o tempo das atividades desenvolvidas nas próprias terras para se ocuparem com a produção do carvão vegetal. Esta estratégia fez com que parcelas dos camponeses reduzissem ou abandonassem as suas áreas de plantio. Num segundo momento, a partir de abril de 1992, a MARGUSA passou a instalar as baterias de fornos nas terras dos camponeses e, posteriormente, vendendo-lhes o maquinário. Os camponeses passaram então a administrar e tornaram-se integralmente responsáveis pela produção do carvão e, assim, a empresa *terceirizou* toda a produção do carvão. Num terceiro momento, parcelas dos camponeses convertidos em “empreiteiros” começaram a abandonar as baterias de fornos e retornaram às atividades agrícolas (ANDRADE, 1995, p. 40-57).

A MARGUSA, instalada no município de Rosário, leste maranhense, região com uma estrutura camponesa consolidada, obteve sucesso limitado nas suas estratégias de conformação de uma ampla rede de fornecedores pelo fato de ser, das siderúrgicas instaladas no Corredor da Estrada de Ferro Carajás, aquela que em maior distância encontra-se de áreas remanescentes dotadas de cobertura florestal e que, aparentemente, tem encontrado menos

⁷⁸ Não se trata de terceirização como o estabelecimento de novas e inovadoras formas de organização da produção e de controle da força de trabalho, tais como os processos descritos em estudos de Harvey (1993), Coriat (1994), Baltar e Proni (1996), mas simplesmente são mecanismos utilizados pelas empresas na tentativa de eximir-se de diversas responsabilidades tanto sociais quanto de caráter ambiental.

facilidade na manutenção do abastecimento de carvão vegetal para o seu alto forno do que as demais empresas do Corredor.

No início de 1996, os diretores da MARGUSA reclamavam e, exageradamente, afirmavam

que já existe uma predisposição do Grupo Yanmar do Brasil para suspender as atividades da fábrica. Segundo eles, há meses a empresa vem vendendo o ferro-gusa abaixo do preço de custo” (MARGUSA, 1996, p. 4).

A estratégia desenvolvida pela COSIPAR para a construção de um mercado de carvão vegetal na região foi marcada, desde o início, pelo empenho em transferir para terceiros o controle e a responsabilidade pela produção do carvão vegetal. Para viabilizar tal estratégia, a COSIPAR montou um esquema de financiamento da produção que envolvia o fornecimento de tijolos e adiantamento em espécie aos que se dispusessem a produzir carvão para a empresa. Essa dívida seria convertida em toneladas de carvão e paga por meio de descontos sucessivos com carvão fornecido pelo devedor, que ainda comprometia-se com a exclusividade de fornecimento à empresa. A COSIPAR também efetuava a compra do carvão na *boca do forno*, o que não obrigava o produtor a possuir um caminhão para o transporte.

A estratégia obteve sucesso, devido a haver no sudeste paraense, fazendeiros oriundos dos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia, onde já existia a difusão da produção do carvão vegetal. Não se tratava, portanto, de uma atividade totalmente nova para parcela dos atores sociais presentes na região. Houve também a chegada, na região, de carvoeiros vindos do sudeste brasileiro, atraídos pela COSIPAR, com a finalidade de dedicarem-se ao carvoejamento em terras de terceiros, ou mesmo na aquisição de terras com o fim exclusivo de produzir carvão e posteriormente vendê-las. A tal realidade somou-se o fato de a empresa contar com equipes que ajudavam na construção de fornos aqueles que não dominavam a técnica. A conjunção de fatores possibilitou a rápida difusão do

carvoejamento. Em 1989, a empresa já contava com centenas de fornecedores.

A organização da produção do carvão vegetal

A origem do material a ser carbonizado pode ser bastante diversificada. Trata-se, aqui, daqueles amplamente majoritários, denominados de provenientes de fazendas e de serrarias. Essa questão envolve diferenciações do ponto de vista da organização das relações sociais estabelecidas no interior da produção do carvão.

No caso da produção vinculada às fazendas, às empresas latifundiárias ou mesmo a pequenos e médios proprietários, os *donos da terra* cedem a área e nada cobram pela lenha retirada, exigindo, em contrapartida, que os fornecedores de carvão entreguem a área *limpa* para o plantio, quase sempre de capim; ou eles próprios dirigem a produção do carvão vegetal; neste caso, são em sua maioria fazendeiros e médios proprietários.

Na produção do carvão se estabelece uma variada gama de relações. Quando é o proprietário da fazenda quem dirige a produção, pode contratar diretamente o serviço dos trabalhadores para a broca, derrubada e transporte da lenha (Foto 9), como também pode recorrer ao serviço de um empreiteiro, que fará a intermediação na contratação, remuneração e administração da força de trabalho. O empreiteiro é denominado *gato*. Quanto maior a área a ser desmatada, maior a frequência de contratação da força de trabalho intermediada por um *gato*.

Na operação de carbonização, quando ocorre em pequenas carvoarias, invariavelmente o carvoeiro recebe a lenha na *boca do forno* e tem sua remuneração baseada no volume da produção do carvão, sendo responsável pela contratação de outros trabalhadores, os quais remunera na base da diária.



Foto 9: Aspecto da mata primária derrubada com parcela da lenha retirada.

Quando o fornecedor de carvão recebe a área de um fazendeiro para entregá-la *limpa*, constrói uma rede de “empreitadas” que se inicia com a contratação de um *gato*, o qual será responsável pela *broca*, que consiste em roçar o mato baixo para facilitar a derrubada; pela *derrubada*, que é a operação de derrubar as árvores; e pelo *corte*, que consiste em cortar em conformidade a um padrão único a madeira que está no chão, sendo posteriormente empilhada. O transporte da lenha pode ser entregue a outra pessoa, que geralmente possui um pequeno trator de pneus, ou um *caminhão toco*, neste caso a remuneração vincula-se ao volume de lenha transportada, ou mesmo ao volume de carvão produzido pela carvoaria. O responsável pelo transporte, por sua vez, contrata outros trabalhadores que o auxiliarão, recebendo o pagamento por *diárias*.

O processo de carbonização pode ser conduzido pessoalmente por aquele que recebeu a área do fazendeiro, contratando, neste caso, outros

trabalhadores para auxiliá-lo, ou pode ser repassado a um carvoeiro, que será remunerado pelo volume do carvão produzido.

Existe outra combinação, na qual o proprietário da fazenda constrói os fornos, cede um trator, ou um *caminhão toco* para o transporte da lenha, mas a administração de todo o processo de carbonização cabe ao carvoeiro, que recebe 15% do volume do carvão produzido pela carvoaria, e o dono da fazenda arca com os custos do corte e do transporte da lenha e o carvoeiro com os da carbonização.

No caso das serrarias, há uma variedade de acordos estabelecidos entre os fornecedores de carvão vegetal e os proprietários de serrarias, tendo em vista a utilização dos resíduos decorrentes do corte da madeira. A partir da Tabela 8, na qual se apresenta um levantamento das serrarias e carvoarias instaladas no município de Jacundá, Estado do Pará, em março de 1994, é possível estabelecer, mesmo levando em conta algumas variações, três agrupamentos representativos de modalidades de negociação entre os proprietários de serrarias e os fornecedores de carvão, que se disseminaram na Amazônia oriental brasileira.

Numa primeira modalidade, os proprietários das serrarias constroem os fornos em área de sua propriedade, responsabilizam-se pelo corte e transporte da lenha, que é colocada por eles na *boca do forno*, cabendo ao fornecedor dirigir e arcar com os custos do processo de carbonização. Nesse caso, o dono da serraria tem direito a uma participação de 50% no total do carvão produzido pelo fornecedor; como é o exemplo da Madeireira Iguazu, localizada no município de Jacundá (PA), na qual o proprietário da serraria transporta a madeira já cortada até à boca do forno através de um carregador mecânico.

Tabela 8: Serrarias e carvoarias instaladas em março de 1994 na cidade de Jacundá (PA).

Serraria		Fornecedores de carvão	Modalidade ¹	Nº de fornos	Nº de fornos caídos
Denominação	Proprietário	Nome			
Serraria Serrana	Antônio Carlos	Pedro	50%	8	3
JANJAN Madeireira	Jânio e Jáder	Antônio Gomes Pereira	50%	10	2
Serraria do Padeiro	Antônio Padeiro	Marcelio	100%	12	0
Madeiraira Simoni	Viúva do Chico Piau	Merisvaldo Francisco de Oliveira	75%	18	0
Serraria Pirâmide	Não identificado	Lídio da Conceição Barros	100%	7	5
Serraria Goiana	Não identificado	Lídio da Conceição Barros	100%	11	1
Serraria do Dagoberto	Dagoberto			0	
Serraria Barbados	Cândido Brandão	Vandes	100%	8	3
Madeira Ribeiro	Adão Ribeiro	Adão Ribeiro	100%	30	0
Serraria Cabralia	Não identificado	Antônio Soares Filho (Sitonio)	100%	12	0
Serraria do Morro	José do Morro			0	
INCOMA	Paulo			0	
Madeiraira Dinâmica	Hércules	Joel Ferreira (Badu)	100%	10	2
Serraria Jacunda	Sávio			0	
Serraria José Martins	Não identificado	João	100%	6	0
Madeiraira Matão	Walaci	Manuel Mecias	100%	6	0
IMAJAL	Não identificado	Leonídio	100%	12	0
Madeiraira Gralha Azul	Adão		50%	8	4
Madeiraira Especial	Antônio Moreira	Antônio Carlos Pereira	50%	9	3
Serraria do Norte	Moacir	Antônio Carlos Pereira	50%	9	3
Madeiraira Cacino	Dante	Quinzote	50%	20	4

continua..

Continuação da Tabela 8

Serraria		Fornecedores de carvão	Modalidade ¹	Nº de fornos	Nº de fornos caídos
Denominação	Proprietário	Nome			
Madeiraira Universal	Japonês	Vemilton Ribeiro Silva	100%	15	3
Madereira DAREL	Milton	Pedroza	33%	8	0
JUMAL	Não identificado	Pedro Cavalvante dos Santos	50%	6	0
Serraria	Não identificado	Jalfrío	75%	15	3
Madelândia	Dorcinda	Jalfrío	75%	12	0
Madereira Amarildo	Amarildo	Antônio	50%	12	0
Madeiraira Piovezan	Romeu	Valdeci	50%	10	2
Madeiraira Ideal	Ciro Adelino	Pedro	50%	5	1
Serraria Panorana Ltda	Eturey	João Gonçalves de Meira	75%	12	0
Serraria Jaguaré Ltda	Não identificado	José	75%	6	0
Serraria Araguatins	Vanderlei	Antonio Vieira de Melo	-	12	
Madeiraira Iguaçu	Antônio Salvador	Pacífico	50%	12	0
COSMAL	Não identificado	Vander	100%	0	
MADEMA	Azevedo	José Maria Muniz	50%	12	0
ICOMITA	Alberto	Vander	100%	6	6
Serraria Mata Verde	Não identificado	João Miranda	100%	6	6
PASMIL	Não identificado	João Miranda		0	
Madeiraira Geisa	Edésio	José Alves da Silva	100%	10	2
Denominação desconhecida	Não identificado	Idário	100%	7	2
Serraria Larissa	Não identificado	Wilson Franciso Caroha	75%	8	4

Fonte: Dados de pesquisa.

Notas: ¹ Refere-se ao percentual que cabe ao fornecedor em relação ao apurado com a venda do carvão vegetal, modalidade que é pactuada entre o dono da serraria e o responsável pela produção do carvão.

Numa segunda modalidade, os proprietários das serrarias constroem os fornos em área de sua propriedade, cabendo, entretanto, ao fornecedor de carvão a responsabilidade pelo corte e pelo transporte da lenha até os fornos, bem como a condução do processo de carbonização. Quando há esse tipo de acordo, o dono da serraria geralmente tem direito de participar com 25% do total das vendas do carvão.

Há uma terceira modalidade, na qual os donos das serrarias doam os resíduos e os fornecedores de carvão comprometem-se a limpar o pátio da serraria de todos os tipos de madeira, inclusive daquelas que não serão utilizadas por eles no processo de carbonização, como é o exemplo do senhor Antônio Soares Filho, conhecido por Sintonio, que é carvoeiro na Serraria Cabralia. Os resíduos de madeira que saem da serra-fita são, sob sua responsabilidade, cortados com motosserra de forma que possam ser carbonizados, e o transporte até à boca do forno é realizado por meio de duas carroças puxadas por burros; neste caso, ele recebe 100% do valor da venda do carvão.

Às vezes o dono da serraria não cede a área para que o fornecedor de carvão construa seus fornos, o que geralmente é feito em uma área mais distante, e implica a ampliação dos custos de transporte dos resíduos de madeira. Essa modalidade é praticada, por exemplo, pelos fornecedores Valdemir da Costa Silva, Aelson Conceição dos Santos, Marcos Antônio Maluf, Nelmo Blant e João Miranda, que retiram os resíduos das serrarias para carbonizá-los em outras áreas urbanas do município de Jacundá. Essa também é a estratégia que se desenvolve para a aquisição de matéria para as *centrais de carbonização*.

No processo de carbonização, o fornecedor contrata um ou mais carvoeiros, que recebem pelo volume de carvão produzido e arcam com os custos da carbonização. Em alguns casos, nas pequenas carvoarias, o

processo é dirigido pessoalmente pelo fornecedor, que também é o carvoeiro e contrata auxiliares que são remunerados com base em diárias (Foto 10).

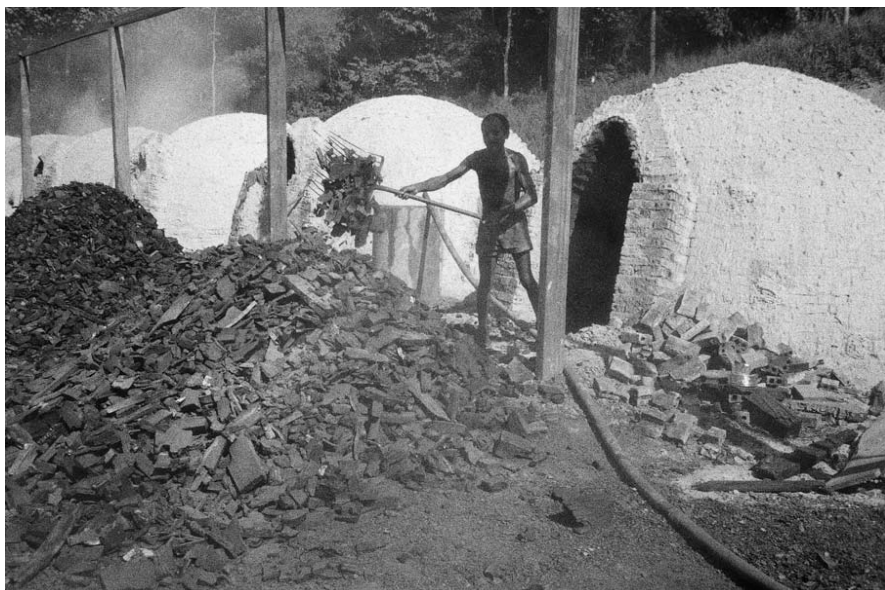


Foto 10: Peão descarregando um forno de uma carvoaria que utiliza resíduos de madeira serrada.

Há uma variação significativa, no caso do carvão produzido a partir de resíduos de serrarias, no que se refere aos mecanismos de transporte da madeira até à boca do forno, pois esta etapa da produção representa uma parcela significativa dos custos de produção, como se encontra indicado nos itens seguintes, e no qual se concentram estratégias para redução de despesas. O transporte pode ser realizado como na *Madeira Especial*, localizada no município de Jacundá, através de um *trator de pneus* e de uma pá carregadeira; ou como no caso do fornecedor Lídio da Conceição Barros, que tem carvoarias instaladas nas Serrarias *Pirâmide* e *Goiana*, ambas em Jacundá, nas quais realiza o transporte da madeira para a carbonização por meio de três carroções puxados por tração animal. Outra alternativa é a instalação de pequenos vagões sobre trilhos de madeira com os quais se

transporta a madeira da serraria até à boca do forno, estratégia de barateamento que estava presente, por exemplo, na carvoaria instalada na *Madeira Piovezan*, em Jacundá (Fig. 6).

A Tabela 8 apresenta uma indicação em relação ao número de fornos por carvoaria, importante para a compreensão desse aspecto da organização da produção carvoeira, e, neste caso, não só das vinculadas a serrarias. Nota-se que a bateria de fornos que é a unidade básica da carvoaria de quase todas as unidades é composta por um número de fornos múltiplo de seis. Este número está relacionado ao que se pode chamar de ciclo da carbonização, que tem a duração de seis dias um dia para encher o forno, um dia e duas noites para a carbonização, dois dias para o resfriamento e um para a descarga. Assim, em cada dia se terá pelo menos um forno para ser cheio, outro para ser descarregado e quatro outros fornos aos quais devem ser dados acompanhamentos do processo de carbonização. Há, entretanto, o problema dos fornos que caem e não são, por uma série de motivos, rapidamente reconstruídos. Dessa forma, não é incomum encontrar baterias com números de fornos que não sejam múltiplos de seis, o que certamente ocorre não em função de uma estratégia planejada, mas de acidentes que desfalcam o número ideal de fornos.

Os dados da Tabela 8 apontam também para o fato de que todos aqueles que organizam a produção do carvão vegetal, dos quais se indicou a procedência, não são originários nem do Estado do Pará, nem do Estado do Maranhão, apontando para um fato presente na organização da produção carvoeira na Amazônia oriental brasileira (que apesar de carecer de um levantamento preciso é facilmente perceptível) que é de ser, na sua quase totalidade, organizada e dirigida por pessoas de outras regiões.

A etapa final da produção carvoeira é marcada pelo transporte do carvão até as usinas. Na região, algumas empresas siderúrgicas compram o carvão na própria carvoaria, assumindo a tarefa do transporte. Existem fornecedores que, possuindo caminhões, responsabilizam-se pelo transporte;

há também proprietários de caminhões que se dedicam, exclusivamente, ao transporte do carvão, recebendo do fornecedor pelo volume transportado. No Estado de Minas Gerais, onde se concentram os produtores independentes de gusa cerca de 80% da capacidade instalada e onde o carvão é transportado por distâncias que podem atingir a 800 km, há frequentemente a atuação de intermediários, possuidores de caminhões, que compram o carvão diretamente nas carvoarias e o revendem às siderúrgicas, o que é reforçado pelas duas peculiaridades anteriormente citadas em relação à siderurgia mineira. A presença desses intermediários ainda não é muito frequente no Pará e no Maranhão, à medida que se amplia o número de siderúrgicas, ampliando, por consequência, a margem de negociação, ampliar-se-á também o número de intermediários.

Também é necessária a indicação da existência de tensões entre os fornecedores e as guseiras. É o que se pode apreender do depoimento do senhor Adão Ribeiro, proprietário da *Madeireira Ribeiro*, localizada no município de Jacundá (PA), que julgava ser mais vantajoso vender o carvão produzido nos 30 fornos instalados no pátio de sua serraria para aqueles empreendimentos que tinham como critério de compra o volume do carvão entregue e não para aquelas que remuneravam o fornecedor pelo peso da mercadoria entregue, como é o caso da COSIPAR, além de avaliar que os valores pagos pelo carvão vegetal pelas guseiras instaladas em Açailândia eram superiores aos pagos pela COSIPAR ou pela CCM. Assim optava por colocar o caminhão carregado de carvão em um terminal de embarque da Estrada de Ferro Carajás, em Marabá, e vendê-lo em Açailândia. Contudo, a estratégia foi inviabilizada, segundo ele, pela COSIPAR, que, preocupada com a possibilidade de que este recurso começasse a ser usado de forma generalizada por outros fornecedores de carvão, interveio junto à Superintendência da Estrada de Ferro Carajás, para que esta proibisse o transporte de caminhões carregados de carvão vegetal, sob a alegação de que se tratava de carga inflamável e não poderia receber o mesmo tratamento

que as cargas convencionais. Com isso foi dificultada a venda de carvão para as siderúrgicas instaladas no Maranhão, utilizando a estrada de ferro como facilitadora do transporte.

Outro conflito que pode ser percebido na disputa de mercado entre as guseiras é que, em vários casos, os fornecedores recebem financiamentos para a produção do carvão, com o compromisso de pagá-lo, com descontos no carvão, e findam ou por entregá-lo em nome de outra pessoa, ou mesmo vendê-lo para outra firma, como é o caso do carvão produzido no pátio da *Madeira JANJAN Ltda.*, que apesar de ter recebido financiamento da CCM para construir fornos e barracões para o armazenamento do carvão, vendia esse insumo, em março de 1994, para a COSIPAR.

Os custos da produção do carvão originário de serrarias

No que se refere à produção carvoeira que recorre aos resíduos de madeira utilizada por serrarias, sua forma de organização e de produção e seus custos foram apurados a partir de diversos depoimentos coletados em anos anteriores, especialmente com os colhidos em março de 1994. Em Jacundá, os valores médios foram convertidos em dólar – decorrendo daí frações aparentemente cabalísticas, mas que derivam exclusivamente da conversão monetária.

A primeira atividade a ser realizada na produção de carvão, tendo por base os resíduos de serrarias, é o corte da madeira, uma vez que os resíduos da madeira nem sempre possuem tamanho compatível com o tamanho dos fornos; na maioria das vezes, os resíduos são bem maiores. O corte é realizado com uma motosserra, ou mesmo com uma serra circular chamada de *destopadeira*. Depois de cortada em tamanho relativamente uniforme, a madeira pode ser transportada para os fornos. A operação de corte, em termos médios, consome US\$ 1.2 para cada 7m³ de madeira cortada.

Em seguida, é necessário que se transporte a madeira até à *boca do forno*. Quando a carvoaria se situa fora do pátio da serraria é necessário que

a madeira seja transportada até à área onde estão localizadas as baterias de fornos. Nesse caso, a operação é realizada por um *trator de pneus*, ao qual se acopla uma carreta. Este transporte, que se denomina de transporte externo, pode também ser realizado por um *caminhão toco*. O fornecedor de carvão, João Miranda, dentre outros, indicava que a operação implicava um custo de US\$ 12.04 para cada 7m^3 de madeira transportada, e colocada na *boca do forno*.

Quando as baterias de fornos localizam-se dentro da área da própria serraria, não é necessário realizar o transporte externo; assim, o transporte da madeira torna-se significativamente menos oneroso. Os custos do transporte interno variam bastante, em função da modalidade utilizada, mas pode-se estabelecer uma média de US\$ 6.02 para cada 7m^3 de madeira colocada na *boca do forno*.

Em seguida, inicia-se a colocação da madeira no interior do forno, realizada por um único trabalhador, que recebe por forno que enche. As indicações convergem para se atribuir o custo de US\$ 3.01 por tonelada de carvão produzido.

Tem início então o processo de carbonização, conduzido pelo carvoeiro, que se responsabilizava por administrar todo o ciclo, controlado pela cor da fumaça que sai pelos orifícios do forno, os chamados tatus. Quanto maior o número de orifícios abertos, maior a rapidez com que se realiza o processo de carbonização. Os custos desta operação equivaliam a US\$ 0.90 por tonelada de carvão produzido.

A descarga do forno também é remunerada por produção, recebendo o trabalhador sua remuneração em função do número de fornos que desenforasse. Os custos desta operação representavam, naquela mesma época, o correspondente a US\$ 1.51.

Por fim, é necessário carregar o carvão produzido em um caminhão dotado de uma gaiola. No caso do carvão produzido nas serrarias, o próprio *freteiro* – como são chamados os donos dos caminhões – trazia a sua equipe

de quatro carregadores com o próprio caminhão. O trabalho durava três horas, e os quatro trabalhadores recebiam o valor equivalente a uma tonelada de carvão por caminhão carregado. Isso implicava custo de US\$ 2.41 por tonelada de carvão (Foto 11).



Foto: 11 "Chapas" carregando um caminhão de carvão.

Além dessas atividades, existiam outros custos, como a depreciação dos fornos, cuja vida útil, segundo os carvoeiros, é de até dois anos, dependendo do cuidado, mas, em termos médios, um forno tem condições de operar por um ano, ou seja, de produzir 60 toneladas de carvão; assim, os custos de depreciação de um forno equivalem a US\$ 1.81 por tonelada de carvão produzido.

Com base nesses dados, é possível apresentar (Tabela 9) os custos da produção de uma tonelada de carvão vegetal quando se utilizam resíduos de serrarias.

Tabela 9: Custos de produção de uma tonelada de carvão vegetal com base em resíduos de madeira utilizada por serrarias.

Operação	Custo em US\$	%
Corte de resíduo	1.20	4,38
Transporte interno	6.02	21,97
Carregamento do forno	3.01	10,99
Carbonização	0.90	3,28
Descarga do forno	1,51	5,51
Depreciação do forno	1.81	6,61
Outras despesas	0.90	3,28
Carga do caminhão	2.41	8,80
Transporte até à usina	9.64	35,18
Total	27.40	100,00

Fonte: Dados de pesquisa

Não se incluem os custos com despesas previdenciárias, uma vez que estas, efetivamente, não são realizadas em nenhum momento da produção. A diferença entre os custos e o preço pago pelas guseiras corresponde à parte da remuneração que cabe àquele que organiza a produção do carvão, ou seja, ao fornecedor.

Os custos com transporte da madeira, mesmo o que se dá dentro do pátio das serrarias até à *boca do forno*, representam mais de um quinto do total. É a elevada participação desta despesa com transporte que conduz os fornecedores de carvão a instalarem as baterias de fornos o mais próximo possível das serrarias, e, em muitos casos, dentro de áreas urbanas, o que também explica a resistência destes fornecedores ao deslocamento do carvoejamento para outras áreas, como exigem as populações urbanas prejudicadas com a poluição decorrente do processo de carbonização.

Os custos da produção do carvão originário de fazendas

Os custos que envolvem a produção do carvão vegetal, a seguir indicados, têm por base levantamentos realizados entre julho de 1992 e

julho de 1995 e indexados pelo dólar. As operações iniciais referentes à produção do carvão com a utilização de resíduos de fazenda são a *brocagem* e a derrubada. Nesse caso, a unidade métrica que referencia o trabalho é o alqueire. Para se realizar a brocagem de um alqueire são necessários 15 dias de trabalho de um peão, remunerado por diária equivalente a US\$ 2.62 no máximo. O *gato* recebe US\$ 52.37 por alqueire, dos quais deduz a remuneração dos trabalhadores e outras despesas.

Na derrubada, são envolvidos dois trabalhadores, comumente apelidados de *motoqueiro* e *bebe-óleo*. O primeiro é o operador da motosserra e o segundo o seu auxiliar. Esses trabalhadores levam oito dias de trabalho para derrubar um alqueire de mata (Foto 14). O *motoqueiro* recebia diárias de no máximo US\$ 3.92 e o *bebe-óleo* de US\$ 2.62". O *gato*, pela derrubada de um alqueire, recebia no máximo US\$ 112.46, importância com a qual pagaria os trabalhadores, arcaria com custos de combustível e manutenção de motosserra, etc. Neste caso, descontados os valores relativos à remuneração da força de trabalho, o *gato* recebia US\$ 13.07 pela *brocagem* e US\$ 60.14 pela derrubada de um alqueire de mata, valores com os quais custearia as demais despesas. Tendo por base estas cifras, têm-se os custos totais, conforme apresentados na Tabela 10.

Assim, os custos para desmatar e *brocar* um alqueire de mata nativa são de aproximadamente US\$ 164.83.

Os diversos depoimentos indicaram que, em termos médios, são retirados 570 estéreos de lenha, dentro de padrões úteis à carbonização, de cada alqueire desmatado, indicações empíricas que encontram ancoragem na literatura consultada.

Como os custos para a brocagem e derrubada de um alqueire são de US\$ 164.83, conclui-se, após uma operação de divisão, que o custo de um estéreo de lenha após a *brocagem* e a derrubada é de US\$ 0.30.

Tabela 10: Custos, em dólar, pela “brocagem” e “derrubada” para a produção do carvão vegetal.

Operação	Unidade.	Nº de diárias	Remuneração Trabalhador (US\$)	Remuneração Gato ¹ (US\$)	Total (US\$)
Brocagem	Alqueire	15	39.3	13.07	52.37
Derrubada	Alqueire	16 ²	52.32	60.14	112.46
Total	Alqueire				164.83

Fonte: Monteiro (1995, p. 93)

Notas: ¹ Excluindo os valores pagos aos trabalhadores.

² Oito diárias referentes ao *motoqueiro* e oito relativas ao *bebe-óleo*.

As operações de corte e empilhamento representam um custo médio de US\$ 1.31 por estéreo de lenha, pagos ao empreiteiro que, a partir desta cifra, remunera o *motoqueiro* a US\$ 0.40 o estéreo de lenha cortada e empilhada, que, por sua vez, remunera o seu auxiliar com base em “diárias”, não superiores a US\$ 2.62.

O transporte da lenha até à boca do forno, por peões, denominado *recheço* (Foto 12), é realizado por três trabalhadores: dois deles invariavelmente recebem por diárias, e algumas vezes o trabalhador denominado de *motorista* recebe por produção. A operação representa um custo de US\$ 0.96 por estéreo de lenha transportado (Tabela 11).

Tabela 11: Custos, em dólar, de estéreo de lenha por tipo de operação.

Operação	Brocagem e derrubada	Corte e empilhamento	Transporte até ao forno	Total
Custo	0.30	1.31	0.96	2.57

Fonte: Monteiro (1995, p. 94).

Um estéreo de lenha na *boca do forno*, para ser carbonizado, tinha o custo de US\$ 2.57. Na medida em que, para a produção de uma tonelada de carvão, são necessários oito estéreos de lenha, o custo da lenha para a produção de uma tonelada de carvão é de US\$ 20.56.



Foto 12: "Peões" realizando operação denominada recheço.

Ao custo da lenha são acrescentados os gastos com carbonização e o transporte até à usina. No que se refere ao custo com carbonização, assume-se, como preço médio, o pago aos carvoeiros que conduzem, sem ajuda de auxiliares, o processo de carbonização e recebem, em média, US\$ 3.14 por tonelada de carvão produzido. Em se tratando de transporte do carvão até a usina, há grande variação, obviamente vinculada à distância pela qual o carvão é transportado (Foto 13). Para uma distância média de 70 km, tem-se um custo do frete de US\$ 8.50/t, aos quais devem ser acrescentados os custos de depreciação dos fornos, que produzem, em média, 60 toneladas de carvão, o que implica acréscimo de quase US\$ 2.0 por tonelada de carvão produzido, e mais US\$ 2.0 relativos a despesas com água, etc., chegando-se, assim, a um custo total de produção de US\$ 36. 20 (Tabela 12).



*Foto 13: Caminhão transportando carvão para as usinas:
custo proporcionalmente elevado.*

São relevantes os custos, na produção do carvão, que envolvem o transporte do material lenhoso até os fornos onde será carbonizado, representando mais de um quinto do custo total. Isso impõe constante mudança na localização das baterias dos fornos, uma vez que, se a área de onde é extraída a lenha atinge determinada distância – superior a 1 km quando se utiliza transporte mecânico e de 500 metros quando se recorre à tração animal para o transporte da lenha –, é necessário que se desfaçam os fornos e sejam reconstruídos às proximidades de novas áreas, na mesma propriedade, onde a lenha é cortada e empilhada.

O custo de produção do carvão vegetal que recorre à lenha proveniente dos desmatamentos é superior aos daqueles que carbonizam resíduos da madeira utilizados por serrarias. Isso certamente justifica a estratégia empresarial que, vinculada à manutenção do fornecimento de

carvão vegetal originário de fazendas, impele diversas siderúrgicas da região a remunerarem o carvão proveniente de serrarias com preços diferenciados daquele que utiliza a lenha de desmatamentos.

Tabela 12: Custos, em dólar, da produção de uma tonelada de carvão utilizando lenha de desmatamentos.

Operação	Custo em U\$\$	%
“Brocagem” e derrubada ¹	2.40	6,63
Corte e empilhamento ¹	10.48	28,95
Transporte até o forno ¹	7.68	21,22
Carbonização ²	3.14	8,68
Depreciação dos fornos	2.00	5,52
Outros custos	2.00	5,52
Transporte	8.50	23,48
Total	36.20	100,00

Fonte: Monteiro (1995, p. 95).

Notas: ¹ Referente ao custo de oito estéreos.

² Inclui o carregamento do caminhão.

Infere-se também que tanto no *carvão de serraria* quanto no *carvão de fazenda* as despesas com transporte até a usina são altas. Para uma fazenda localizada a 70 km da usina, os custos ultrapassam um quinto do total dos custos de produção e para o carvão produzido em serrarias localizadas em Jacundá o deslocamento até Marabá representa mais de um terço dos custos, o que por si só indica o quão é importante para as guseiras a sua localização o mais próximo possível de áreas que possuam reservas florestais aptas ao fornecimento de matéria para a produção do carvão.

Os agentes sociais envolvidos diretamente na produção

Tendo por base a organização da produção, é possível se estabelecer alguns tipos sociais diferenciados, seja pela propriedade ou não dos meios de produção, ou ainda pelo domínio de técnicas que os diferenciam

internamente. Conforme alertado anteriormente, há diferenças nas estruturas de carvoejamento, que parece ser bem difundida.

Os *donos da lenha* são os proprietários das fazendas e das serrarias. O grupo geralmente cede a lenha para ser explorada por um terceiro que, em contrapartida, realiza a limpeza da fazenda ou do pátio da serraria. Em alguns casos, em função da localização privilegiada da serraria ou da fazenda, os donos da lenha são remunerados com certo percentual do total produzido na carvoaria. Este segmento pode assumir a condição de fornecedor, na medida em que se responsabilize pela direção da produção do carvão.

Os intermediários são, em número reduzido, proprietários de caminhões que compram o carvão diretamente nas carvoarias para, posteriormente, revendê-lo às siderúrgicas.

Os fornecedores de carvão são os responsáveis pelos empreendimentos, proprietários dos fornos, tratores, caminhões etc., que contratam *gatos*, carvoeiros e demais trabalhadores. Recebem da guseira o pagamento pelo fornecimento do carvão e dirigem a rede de atividades que envolve a produção.

Os *gatos* são responsáveis pela arregimentação, controle, distribuição, gerenciamento e remuneração da força de trabalho em algumas etapas da produção, e proprietários de motosserras, ferramentas e, em alguns casos, de caminhões.

Os carvoeiros são trabalhadores que, por dominarem a técnica de carbonização, ocupam um lugar diferenciado na produção; são remunerados em relação ao volume de carvão produzido e, algumas vezes, têm participação percentual na venda do carvão. Geralmente, lhes cabe a responsabilidade pela remuneração da força de trabalho envolvida no processo de carbonização. Em alguns casos, assumem a condição de pequenos fornecedores.

Os peões (Foto 14) são a grande massa de trabalhadores que desenvolvem as mais variadas atividades, quase invariavelmente remunerados por diárias, além de terem descontado de sua remuneração o valor da alimentação, seja pela sua condição de *arranchado* - termo com o qual é usualmente denominado o trabalhador que tem suas refeições fornecidas diariamente pelo *gato* - ou pelo fornecedor de carvão ou pelo fato de terem suas compras *aviadas* pelo fornecedor ou pelo *gato*.



Foto 14: "Peões" realizando o corte e o empilhamento de lenha.

Os *motoqueiros*, como são chamados na região, distinguem-se dos demais trabalhadores por terem o domínio de uma técnica de operarem as motosserras; quase sempre são remunerados por sua produção, além de serem, algumas vezes, responsáveis pela remuneração do trabalhador auxiliar, que é conhecido como *bebe-óleo*. Trabalham na condição de *arranchados* ou têm suas compras *aviadas* pelo fornecedor ou pelo *gato*.

Os *parceiros* são aqueles que possuem um pequeno caminhão ou um “trato de pneus”, ou mesmo recursos para construção de fornos. Eles integram-se à rede de agentes envolvidos na produção do carvão e são remunerados com percentuais variados em relação ao volume total produzido pela carvoaria, ou mesmo pelo volume produzido na etapa da produção sob sua responsabilidade.

No interior da produção, constrói-se uma cadeia de relações sociais fundamentadas na propriedade ou não dos meios de produção, como também em função nos lugares ocupados no interior da cadeia produtiva.

O sistema é articulado de forma que se consiga exercer o controle sobre a força de trabalho, impondo-lhe um ritmo de trabalho, dificultando a ociosidade e estimulando alguns indivíduos a maximizarem seus esforços. Os trabalhadores, ocupantes de lugares no interior da produção que são determinantes para o estabelecimento da intensidade do trabalho, são remunerados por produção e não por dias trabalhados. Assim, é constituída, dentro da unidade produtiva, uma estrutura que viabiliza a fiscalização e a pressão em relação ao ritmo de trabalho dos trabalhadores.

Percebe-se que o *gato*, ao ser remunerado pelo volume da área brocada e desmatada, se encarrega de fiscalizar e pressionar para que haja aumento no ritmo de produção dos trabalhadores envolvidos nessas atividades, uma vez que sua remuneração vincula-se diretamente ao volume produzido por esses trabalhadores. O *motoqueiro* quando trabalha no corte da lenha recebe por produção, ditando o ritmo e fiscalizando as atividades do auxiliar e empilhando a madeira cortada. O mesmo mecanismo repete-se em relação ao transporte da lenha até os fornos, em que o responsável pela tarefa geralmente recebe por produção e os auxiliares, por diária. Na operação de carbonização, quando o carvoeiro assume sozinho o processo, é remunerado em função do volume produzido, e, quando conta com trabalhadores que o auxiliam, geralmente estes são remunerados com base em diárias.

O sistema de remuneração construído desta forma impele alguns indivíduos a buscarem maximizar a produção decorrente do próprio trabalho, bem como em relação àqueles que lhes são diretamente subordinados. Cabe ainda ressaltar que o aumento do nível de produção é sempre buscado através do prolongamento da jornada de trabalho.

As estruturas sociais do Corredor da Estrada de Ferro Carajás estavam conformadas por relações sociais que serviram de base para formas aparentemente novas ou ampliadas, sob as quais se apoiam os empreendimentos de produção do carvão vegetal. O regime de empreitada, a atuação do *gato* e do empreiteiro na intermediação da contratação, a remuneração por meio de diárias e o aviamento já eram partes integrantes do mundo do trabalho dos peões da região.

Os rendimentos salariais dos trabalhadores envolvidos diretamente na produção do carvão variam entre US\$ 52 e US\$ 113 mensais, correspondendo a uma jornada de trabalho nunca inferior a 8 horas diárias. Essa pequena remuneração, somada ao fato de ser uma ocupação temporária que oferece péssimas condições de trabalho, corresponde basicamente ao perfil das relações salariais estabelecidas entre o capital e o trabalho na região.

A utilização do trabalho infantil é comum na produção carvoeira; as crianças geralmente trabalham auxiliando os pais, tendo desde cedo sua saúde comprometida, principalmente pelo fato de respirarem, mesmo quando dormem, ar com substâncias tóxicas e partículas suspensas no ar, porque as cabanas onde moram localizam-se às proximidades dos fornos (Foto 15).

A mobilização provocada por diversas atividades vinculadas ao Programa Grande Carajás⁷⁹ e o fluxo migratório dos trabalhadores expulsos

⁷⁹ Para uma análise da relação entre o Programa Grande Carajás e a mobilização de força de trabalho para a região, ver Castro e Acevedo Marin (1991b).

de outras áreas dificultam, por outro lado, a emergência de qualquer reivindicação dos trabalhadores pela elevação da remuneração, ou por melhoria nas condições de trabalho.



Foto 15: Criança trabalhando em uma carvoaria que utiliza resíduos de madeira serrada.

Soma-se à existência do grande número de desempregados o fato de que as atividades relativas ao corte da lenha, em maior grau, e as outras atividades vinculadas à produção do carvão são caracterizadas pela alta rotatividade, o que conduz à dispersão dos trabalhadores e, conseqüentemente, inviabiliza sua organização, tornando difícil qualquer pressão organizada e sistemática por parte dos trabalhadores.

Em relação à alimentação dos trabalhadores no carvoejamento, há duas modalidades de fornecimento: uma na qual o trabalhador tem suas refeições fornecidas diariamente pelo *gato* ou pelo fornecedor de carvão, neste caso ele é denominado de *arranchado*; e outra em que ele mesmo se

responsabiliza pelo preparo dos alimentos, sendo suas compras *aviadas* pelo fornecedor ou pelo *gato*.

Mas, em ambos os casos, o valor do aviamento, presente no mundo do trabalho dos carvoeiros, é um elemento de exploração adicional. Os trabalhadores não *arranchados*, que são a grande maioria, têm suas feiras *aviadas* na cidade pelo *gato* ou pelo fornecedor de carvão. Os depoimentos indicam que as despesas do aviamento equivalem normalmente a 70% da remuneração da força de trabalho. É comum o trabalhador ficar devendo para o mês seguinte, caso realize qualquer outro tipo de compra que não seja a da alimentação. A existência dessa dívida, o que é bastante comum, geralmente tem início com a cobrança, por parte do *gato*, das despesas de deslocamento do trabalhador até o local de trabalho. A dívida pode se ampliar caso as despesas com as compras *aviadas* sejam superiores ao que o trabalhador teria a receber no mês; nesse caso, o “peão” só pode deixar o seu local de trabalho após quitar integralmente a dívida, o que se constitui como uma estratégia – muitas vezes eficaz – de limitação da mobilidade da força de trabalho.

A estruturação de uma complexa rede de fornecedores

Para melhor compreensão da dinâmica que permeia a complexa rede de produtores de carvão vegetal, procurou-se fazer indicações acerca das estruturas de produção que abasteceram a COSIPAR⁸⁰, realizadas tendo por base listagens completas de todos os fornecedores de carvão vegetal da empresa e o volume por eles entregues nos anos de 1989, 1990 e 1990. Ressalva-se que: o carvão produzido no sudeste paraense não abastece

⁸⁰ O perfil dos fornecedores e as dinâmicas aqui expostas em relação à COSIPAR correspondem aos apresentados em Monteiro (1995); contudo, algumas conclusões lá apresentadas são aqui relativizadas.

somente a COSIPAR, mas também as guseiras instaladas no oeste maranhense; as indicações apresentadas não dão conta, evidentemente, da diversidade de estruturas que surgiram em outras áreas, em especial do leste maranhense, bem como daquelas que utilizaram outros tipos de resíduos.

Uma análise crítica dos dados indica alguns problemas que findam por proporcionar algum nível de distorção, mas que não comprometem as conclusões gerais. O primeiro problema decorre do fato de algumas das carvoarias instaladas em serrarias serem listadas duplamente, como é o caso da serraria de propriedade do senhor Romeu, localizada no município de Jacundá (Tabela 8), uma vez que entre ele e o fornecedor estabeleceu-se um acordo por meio do qual a metade do carvão produzido caberia ao proprietário da serraria e a outra ao fornecedor do carvão. Pelo pactuado, a cada duas cargas de carvão entregues a siderúrgicas, uma seria faturada em nome do dono da serraria e a outra em nome do fornecedor, o que implica o registro de dois fornecedores de carvão, quando, na verdade, trata-se apenas de uma carvoaria. O mesmo procedimento foi observado na *Madeira JANJAN Ltda.*, na qual o fornecedor/carvoeiro, senhor Antônio, entregava à COSIPAR, em seu nome, uma de cada duas cargas e a outra entregava em nome do proprietário da serraria. Como estes, há vários outros casos.

Outra distorção decorre do fato de constarem nas listagens de fornecedores nomes como dos senhores João Caldas e Adão Pereira de Oliveira, que não eram fornecedores, mas caminhoneiros, que, algumas vezes, compravam o carvão diretamente dos produtores para, posteriormente, revendê-lo à COSIPAR.

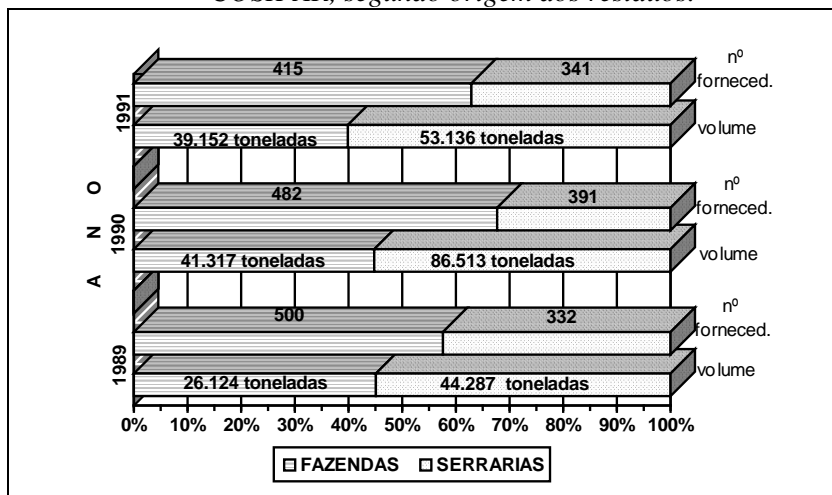
Por fim, outro problema decorre do fato de que vários fornecedores entregam o carvão por eles produzido em nome de terceiros, como uma estratégia para que, dessa forma, pudessem fugir dos descontos decorrentes das dívidas contraídas com a empresa como financiamento destinado à montagem da sua carvoaria.

Feitas essas ressalvas, deve-se considerar que a construção do perfil dos fornecedores de carvão vegetal pode abarcar vários aspectos, um certamente relevante é a origem dos resíduos carbonizados. Dos 756 fornecedores que venderam carvão vegetal, em 1991, para a COSIPAR, 341 utilizavam, para produzi-lo, resíduos de serrarias, e os 415 restantes, resíduos de fazendas. Os fornecedores de carvão à base de resíduos de serraria correspondiam a 45% do número de fornecedores e participavam com 53.136,96 toneladas de carvão, correspondentes a 57,6% da demanda da empresa. Em 1990, os fornecedores de carvão de serraria correspondiam a 44,8% e produziam 67,7% do carvão consumido pela COSIPAR. Como se indica no Gráfico 4, em 1989, dos 832 fornecedores, 332 produziam carvão de serraria, o que equivalia a 39,9%, e produziram 62,9% do carvão.

A maioria desses fornecedores são indivíduos que coordenam o processo de produção do carvão vegetal, algumas vezes, do ponto de vista jurídico, assumem a condição de pessoas jurídicas e, nesse caso, geralmente são serrarias ou madeireiras que chamam para si o controle do processo de produção de carvão dos resíduos da madeira serrada.

A impossibilidade de acessar listagens tão detalhadas em relação à origem do carvão vegetal para períodos mais recentes dificulta a ratificação do discurso dos diretores das diversas empresas sidero-metalúrgicas de que há uma tendência crescente para que o carvão consumido seja predominantemente originário de resíduos de serrarias.

Gráfico 4 - Fornecedores de carvão vegetal para a COSIPAR, segundo origem dos resíduos.



Fonte: Monteiro (1995, p. 77).

Entretanto, as evidências captadas a partir de viagens à região, realizadas em março de 1994 e julho de 1995, parecem indicar que realmente há uma redução na produção de carvão vegetal produzido a partir de lenha proveniente de fazendas. A redução parece estar relacionada aos custos de produção elevados em relação aos que utilizam os resíduos da madeira processada em serrarias, mas principalmente à ampliação da demanda do carvão em ritmos superiores à formação de grandes áreas de pastagens como forma de garantir a propriedade da terra; prática que aparentemente perde o ímpeto, tanto pela constante redução no preço da terra nos últimos quatro anos na região como pela estabilização monetária e pela ameaça de ocupações de propriedades fundiárias, fragilizando o seu papel enquanto reserva de valor, ou mesmo pela baixa rentabilidade da pecuária regional.

No que tange ao perfil dos fornecedores, pode-se observar, com clareza, que os que utilizam resíduos de serraria, apesar de serem em menor

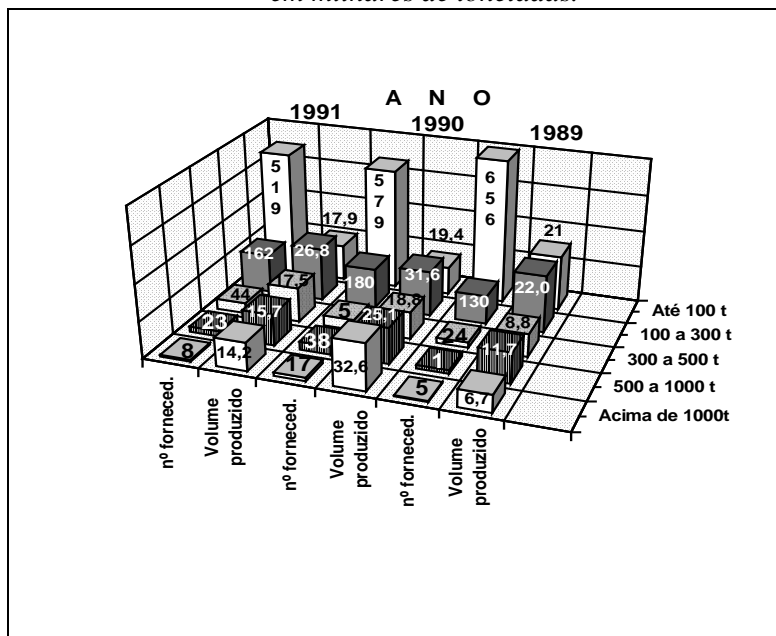
número, têm uma participação maior na produção do carvão em relação aos fornecedores de fazenda. A produção nas fazendas é temporária, e tem dupla utilidade porque resulta na produção do carvão e na limpeza do terreno para o plantio de pastos; no caso das serrarias, trata-se da utilização do refugo que é subproduto decorrente das técnicas regionalmente utilizadas na indústria madeireira, possibilitando que alcancem volumes mais elevados de produção. Assim, as carvoarias de serraria produzem individualmente um volume maior de carvão que as de fazenda, pelo fato de contarem com a regularidade no fornecimento de resíduos para carbonização, uma vez que o ritmo de produção das serrarias geralmente é regular.

A proporcionalidade inversa vincula-se, também, em alguma medida, ao fato de as unidades produtoras de carvão de serraria serem construídas próximas aos pátios onde é serrada a madeira. Invariavelmente, as serrarias localizam-se em áreas servidas por estradas de relativa qualidade, o que permite que durante todo o ano, inclusive no chamado *inverno* – expressão usualmente utilizada para designar o período de maior quantidade de chuva na região –, a produção possa ser transportada.

As carvoarias de fazenda (Foto 16), em sua maioria, encontram-se em locais precariamente servidos de estradas, o que dificulta o transporte do carvão para a empresa durante o ano todo, por vezes impossibilitando o carvoejamento durante o período do *inverno*. Além disso, não se pode contar com a regularidade, pois o fornecimento da lenha é determinado pela dinâmica da derrubada para a formação do pasto ou do roçado.

A maioria dos fornecedores não produziam mais do que 100 toneladas de carvão vegetal por ano. Conforme se pode observar no Gráfico 5, em 1990, 2/3 dos fornecedores, ou seja 579, produziram menos que 100 toneladas, e foram responsáveis pelo fornecimento de apenas 15,2% do volume total do carvão consumido pela COSIPAR, enquanto 2% dos fornecedores foram responsáveis pelo suprimento de mais de ¼ do carvão.

Gráfico 5: Número de fornecedores por volume de produção anual, em milhares de toneladas.



Fonte: Monteiro (1995, p. 79).

Não é possível estabelecer uma relação direta entre os pequenos fornecedores (até 100 t/ano) e os camponeses, pois, na maioria dos casos, os fornecedores utilizam lenha de propriedades alheias, que lhes é cedida. Desse modo, um pequeno fornecedor pode estar utilizando a lenha oriunda de um latifúndio, ou de uma propriedade de porte médio e não necessariamente de um minifúndio.

O traço marcante no perfil do mercado de carvão vegetal da região reside no fato de haver uma concentração do volume da produção de carvão em poucas unidades. Em 1991, os oito maiores fornecedores produziram 14,2 mil toneladas, enquanto os 519 menores foram responsáveis por apenas

17,9 mil toneladas. Caracteriza-se uma dinâmica na qual os pequenos fornecedores – aqueles que produzem até 100 t/ano – equivalem, no período estudado, em termos numéricos, a mais de 2/3 do total de fornecedores e são responsáveis pela produção de uma pequena parcela do carvão consumido, enquanto um pequeno número de fornecedores são responsáveis por parcela significativa do carvão produzido.



Foto 16: Bateria de fornos tipo japonês onde se carboniza lenha originária de desmatamentos.

Uma vez determinada a localidade de onde provém o carvão vegetal consumido pela COSIPAR, torna-se possível construir uma série de relações que possibilitam compreender alguns elementos da lógica de estruturação da cadeia de fornecedores. O Gráfico 6 indica que os fornecedores que têm carvoarias instaladas a até 80 km da usina foram responsáveis pelo suprimento de mais da metade do carvão vegetal consumido pela empresa nos anos de 1989, 1990, 1991, respectivamente 44%, 54,9% e 54,6% do abastecimento da companhia. Infere-se que nas proximidades da indústria ocorre a produção de mais da metade do carvão, o que significa

que há efetivamente uma pressão sobre as florestas mais próximas da usina, pois a demanda do carvão constitui-se em um forte estímulo para os proprietários desatarem ou cederem áreas a terceiros para produção do carvão, o que representa a diminuição dos custos na formação de pastos.

Existe uma contradição evidente entre a realidade e o discurso dos planejadores e dos empresários, que afirmavam que a siderurgia não seria um elemento de pressão sobre a mata, à medida que seria utilizada a lenha resultante das derrubadas para a formação de pastos⁸¹.

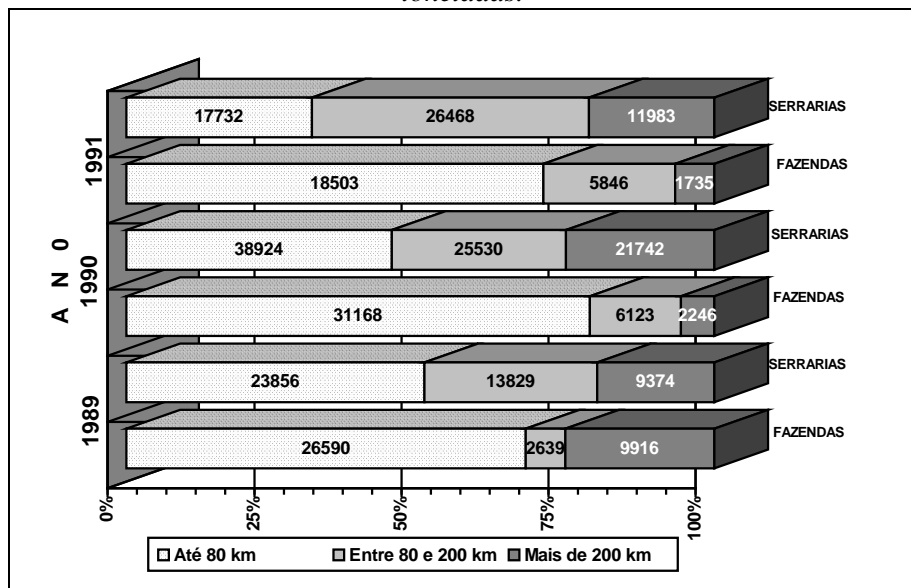
A racionalidade empresarial não recomenda a utilização da lenha originária de desmatamentos distantes da usina; para tanto, sua capacidade de organizar o espaço incentiva diversos agentes econômicos a realizarem desmatamentos próximos à usina.

Nos três anos referenciados, aproximadamente 70% do total do carvão originário de resíduos de fazendas provinham de carvoarias instaladas a menos de 80 km da companhia. Em 1990, das 41.317 toneladas de carvão vegetal produzidas com resíduos de fazendas, 31.166 toneladas, ou seja, 75%, tiveram origem nos municípios próximos à usina.

O maior número dos pequenos fornecedores, de até 100 t/ano, está localizado nos municípios próximos à usina. Em Marabá, dos 234 fornecedores de carvão instalados no município, em 1991, 175 produziram menos de 100 toneladas. Destes, pequenos fornecedores, a maioria (150) utilizava resíduos de fazendas na produção do carvão.

⁸¹ Ver por exemplo Brasil (1989, p. 219); artigo de Marco Aurélio Machado, Presidente da ABRACAVE na revista "Pará Desenvolvimento" n° 22; e depoimento de Sérgio Leão, gestor do CDI/PA em IDESP (1988b, p. 18).

Gráfico 6 - Origem do carvão vegetal consumido pela COSIPAR, em toneladas.



Fonte: Monteiro (1995, p. 81).

Nos municípios de Rondon do Pará, Jacundá, Tailândia e Tucuruí, há concentração da produção do carvão originário de resíduos de serrarias, obviamente vinculada ao fato de estes municípios registrarem o maior número de serrarias da região. Paragominas, município que também concentra grande número de serrarias, e que está distante mais de 400 km da Usina, em 1990, contou com 22 fornecedores de carvão de serraria, que foram responsáveis pela produção de quase 10.000 toneladas e, a partir de 1991, privilegiaram o fornecimento às siderúrgicas instaladas no Maranhão.

Portanto, a partir da siderurgia e do carvoejamento conformaram-se novos esquemas de mobilização, apropriação de recursos naturais e transferência de estoques de energia que se apoiaram em estruturas e relações sociais já existentes na região como a exploração madeireira predatória, o latifúndio e a peonagem da dívida – que serviram de base para

formas aparentemente novas ou ampliadas de produção social. Esses esquemas de transferência de energia ampliaram a degradação ambiental, caotizaram diversos espaços urbanos, reforçaram as tensões no campo e os conflitos, ampliaram os esquemas de submissão da força de trabalho à baixa remuneração e a condições de trabalho insalubres, e principalmente implicaram ampliação da produção entrópica, correspondendo, por um lado, ao esgotamento de recursos naturais e, por outro, à desigual partilha do produto social resultante da conversão material e energética em valores.

A GENERALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CARVOEIRA E SUAS IMPLICAÇÕES

A demanda de carvão ganha relevância crescente no Corredor da Estrada de Ferro Carajás. Somente em 1997 as indústrias siderometalúrgicas devem utilizar, em conjunto, mais de 800 mil toneladas. Chegam aos fornos dessas empresas originários quase que exclusivamente de lenhas de desmatamento, de resíduos de serrarias e de projetos de *manejo florestal sustentado* e, para atender a demanda desses empreendimentos, a produção carvoeira ultrapassa, em muito, a área do Corredor da Estrada de Ferro Carajás.

A produção do carvão a partir de resíduos de serrarias concentra-se nos municípios de Paragominas, Tucuruí, Tailândia, Goianésia, Jacundá, Rondon do Pará, Marabá, Dom Eliseu e Ulianópolis, no Estado do Pará, e nos municípios de Açailândia, João Lisboa, Imperatriz, no Estado do Maranhão, como se pode observar na Figura 2. O carvão produzido, tendo por base a lenha originária de desmatamentos (Foto 17), está presente em quase todos os municípios do sudeste paraense e do oeste maranhense, em especial nos próximos às plantas industriais.

Nos municípios maranhenses de Açailândia, Imperatriz, Amarante do Maranhão, Carutapera e João Lisboa, a presença da produção carvoeira é significativa e amplia a pressão sobre algumas grandes áreas que abrigam coberturas florestais remanescentes no oeste maranhense (Fig. 2), em especial sobre as áreas indígenas Awá, Caru e Alto Turiaçu, além da Reserva Biológica do Gurupi, na qual, em 1988, já se especulava, inclusive, a possibilidade de se adotar a prática do *manejo florestal sustentado* para a produção de carvão vegetal (FEARNSIDE, 1998, p. 20). Em uma área de cerrados, no leste maranhense, a produção carvoeira espalha-se

pelos municípios de Santa Quitéria, Urbano Santos, São Bernardo, Anapurus e Brejo, destinada a atender à demanda da MARGUSA.



Foto 17: Lenha proveniente de desmatamento, transportada para ser carbonizada.

Seguramente é a biomassa contida na cobertura vegetal nativa a fonte de biomassa amplamente responsável pelo abastecimento de milhares de fornos *rabo quente* onde é produzido o carvão vegetal. Nos itens seguintes, busca-se examinar as implicações decorrentes da utilização destas fontes de biomassa para a produção do carvão.

O “manejo florestal sustentado” como estratégia de desmatamento generalizado

A produção carvoeira tem repousado sobre fonte de suprimento originária das matas nativas, uma vez que nestes primeiros anos a utilização de biomassa originária de florestas surgidas de reflorestamentos é residual e corresponde a uma parcela extremamente pequena do carvão vegetal

utilizado pela CCM. As estratégias às quais recorrem para a utilização desta biomassa são diversas, dentre elas o *manejo florestal sustentado* reivindicado como sendo ecologicamente prudente. É uma estratégia que os produtores de gusa certamente copiaram dos madeireiros da região, contumazes usuários desse recurso como forma de acessar legalmente amplas áreas de florestas. Basta observar que, segundo a Superintendência regional do IBAMA, somente no Estado do Pará foram cadastrados e aprovados por aquele órgão, no período de 1981 e 1995, 576 projetos *de manejo florestal sustentado*.

O manejo florestal sustentado seria uma forma de gerir retirada de material lenhoso da mata primária de maneira que se garanta a regeneração da floresta. Tal estratégia pode envolver vários tipos de tratamento florestal.

Contudo, os estudos acerca da produção de lenha através do manejo sustentado na região amazônica são escassos e recentes. Os principais experimentos são realizados pelo Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, da EMBRAPA, em Belterra (PA), na Floresta Nacional do Tapajós, à altura do Km 67 da Rodovia Cuiabá-Santarém (CARVALHO, 1978, p. 409); pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA/CEAN, na região do rio Negro; pela SUDAM/ Faculdade de Ciências Agrárias do Pará – FCAP; em uma área de estudo localizada em Curuá-Una, a 150 km de Santarém (JANKAUSKIS, 1978, p. 430). No Corredor da Estrada de Ferro Carajás, nos municípios de Buriticupu e Santa Luzia (MA), as pesquisas são realizada pelas Florestas Rio Doce S/A – FRDSA, subsidiária da CVRD.

O Plano Diretor da Estrada de Ferro Carajás, ao comentar os experimentos levados a cabo pela FRDSA, indica que os tratamentos realizados

não assegurariam regeneração adequada nos 20 anos admitidos [...] e os analistas florestais contatados não revelam confiança no sucesso, em longo

prazo, do experimento de manejo sustentado” com base nos tratamentos aplicados pela FRDSA (BRASIL, 1989, p. 268).

A estratégia de obtenção de carvão vegetal através do manejo florestal não é eficaz. Fearnside (1988) indicava que

as experiências incluem tratamentos como corte raso e com exploração pesada que deixa apenas algumas árvores espalhadas em um campo completamente cortado. [...] É duvidosa, no entanto, a validade de chamar de manejo florestal uma prática que certamente remove toda a floresta (FEARNSIDE, 1988, p. 20).

Questiona-se, além da prudência ecológica, a viabilidade econômica dessa estratégia, uma vez que “o grande custo e muitos problemas biológicos associados à produção de florestas manejadas fazem com que seja provável que a floresta nativa seja cortada antes mesmo que este tipo de investimento venha a se concretizar” (FEARNSIDE, 1989a, p. 54).

A COSIPAR apresentou, em julho de 1990, ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA, o seu Plano Integrado Floresta Indústria – PIFI. Os aspectos centrais deste PIFI estavam centrados em um projeto de *manejo florestal sustentado* que envolvia as Fazendas Pioneira, Ouro Negro e Água Fria, localizadas no município de Marabá (PA), que, em seu conjunto, totalizam 23.231 ha, dos quais 15.198 seriam destinados à prática de manejo e 8.032 ha, à preservação integral (Fig. 2). A cada ano, a partir de 1991, seriam incluídos 1.000 ha como área de manejo até que se atingissem os 15.000 ha. A Companhia previa que através do manejo florestal poder-se-ia retirar até 177 st de lenha por hectare de mata nativa, para a produção de carvão vegetal, sem comprometer o aproveitamento permanente da floresta (COSIPAR, 1990).

O referido PIFI não foi aprovado pelo IBAMA, e o Departamento de Meio Ambiente da Secretaria de Saúde Pública do Estado do Pará – SESPA/DMA, ao analisar este *Plano de manejo sustentado*, como um dos requisitos para que pudesse expedir a licença de instalação da empresa, questionou a sustentabilidade ecológica “devido, principalmente à

intensidade de exploração proposta [...]”; apontou que “o inventário apresentado não é considerado significativo, devido ao tamanho e número reduzido de amostras por unidade de área [...]”; indicou ainda que “não são detalhados os tratamentos silviculturais a serem executados, após a exploração, na condução da floresta remanescente [...]” (PARÁ, 1991, p. 3). Mesmo assim, a COSIPAR obteve a licença ambiental para sua operação, apenas ressalvando-se que se tratava de licença em caráter experimental.

A CCM, que, além do carvão vegetal, utiliza cavaco de madeira para a produção do silício metálico, apresentou ao IBAMA o seu PIFI em setembro de 1985, que sofreu reformulação em 1989. Nele, encontra-se indicado que o material lenhoso para a produção de cavaco e de carvão vegetal para o abastecimento dos fornos seria viabilizado por estoques próprios de lenha e por uma “estrutura de fornecedores composta nitidamente por microproprietários rurais que, com o intuito de ‘limpar’ suas áreas, têm uma alternativa de renda, ou seja, a venda do material lenhoso proveniente desta limpeza” (CCM, 1989, p. 4). Essa modalidade de abastecimento permaneceria até à montagem, pela empresa, de uma estrutura própria de abastecimento, implantada na *Gleba Água Azul*, uma área de 33.896 ha, localizada nos municípios de Breu Branco e Moju, no Estado do Pará (Fig. 2).

A CCM optou por promover o reflorestamento (Foto 18) das áreas donde retira lenha, uma vez que, segundo a empresa,

a exploração via manejo de mata nativa [...] é inexecutável sob o ponto de vista econômico e até mesmo técnico, em se tratando de produção de lenha para carvão. É sabido também, que não há no Brasil estudos comprobatórios sobre a produção sustentada em mata nativa, em níveis comerciais. Para atender à demanda de consumo de lenha da usina, seriam necessários aproximadamente, em termos totais, 200 mil hectares de área de mata nativa (o que inviabilizaria o projeto), contra apenas 15.000 ha de reflorestamento (CCM, 1991b).

Assim, paralelamente à destruição da mata nativa, a CCM se comprometia em reflorestar, em sua propriedade, inicialmente 2.534 ha por

ano e, na reformulação apresentada em 1989, comprometeu-se em reflorestar 1.343 ha/ano. Segundo relatórios do IBAMA, datados de novembro de 1994, haviam sido efetivados apenas 2.310 ha de área de efetivo plantio (IBAMA, 1994).



*Foto 18: Área reflorestada pela CCM em Breu Branco (PA):
exceção entre os empreendimentos sidero-metalúrgicos.*

O relatório de um técnico do IBAMA, em relação aos projetos de manejo florestal da Maranhão Florestal – MARFLORA, do grupo empresarial vinculado à MARGUSA, indica que as áreas são alvo de constantes incêndios, sem que a empresa tome providências para evitá-los; não são respeitadas as restrições de corte impostas pelos planos de manejo aprovados; ocorrem cortes em anos consecutivos “cortando-se quase tudo, deixando a área pelada”, não há acompanhamento técnico do projeto, o plantio de mudas de árvores nativas teve um grau de sobrevivência praticamente nulo e atualmente este enriquecimento das áreas com novas

mudas foi, inclusive, abandonado; além de indicar uma série de outras irregularidades (HASS apud ANDRADE, 1995, p. 31).

As informações disponíveis trazem indicações que corroboram as predições de que a estratégia de obtenção de lenha através de *manejo sustentado* é uma fórmula dissimulada de se promover o desmatamento, e com amparo legal, uma vez que o manejo florestal pode ser realizado em até 100% da área da propriedade.

A maneira com que se conduzem os diversos projetos de manejo evidencia que a lógica que preside esses empreendimentos entra em choque com a coerência ecológica, pois sua baixa eficiência energética e a exploração dos recursos naturais, em ritmos ditados pelo tempo próprio inerente à lógica de valorização, comprometem a capacidade de regeneração ecológica das florestas. Para tanto, as guseiras recorrem a diversos artifícios dentre os quais se inserem os projetos de *manejo florestal sustentado*, que tornam possível o acesso a reservas de mata, de forma desprovida de prudência ecológica e a custos baixíssimos – com a conivência ou mesmo o aval do poder estatal – o que é fundamental para garantir a coerência econômica dos empreendimentos em face da sua baixa eficiência energética.

O coco de babaçu como fonte de biomassa

No que tange à carbonização do coco de babaçu, apesar de as estimativas indicarem haver no segmento maranhense do Corredor da Estrada de Ferro Carajás uma produção anual de mais de 1,3 mil toneladas de coco de babaçu (BRASIL, 1989, p. 77) e de a perspectiva de utilização deste fruto ser antiga⁸², a produção do carvão vegetal, a partir do endocarpo do babaçu, para abastecer as siderúrgicas da região, é residual. A COSIPAR, em

⁸² Um relatório de 1953 já indicava que o carvão vegetal obtido a partir do coco de babaçu enquadrava-se nas especificações técnicas necessárias para a sua utilização como redutor na indústria siderúrgica. A este respeito ver Leite (1953, p. 43-48).

1992, consumiu apenas 166 toneladas, o que equivale a 0,2 % do consumo total de carvão vegetal naquele ano; a MARGUSA informou ao IBAMA que consumiu, no período de 1990 a 1992, 6.509 m³ de carvão de babaçu (IBAMA, s.d., p. 3), o que equivale a 3,0% do consumo total de carvão utilizado pela empresa no período.

Cada uma das empresas instaladas no Corredor da Estrada de Ferro Carajás inclui em seu PIFI que uma das fontes de biomassa das quais se servirão para a produção do carvão vegetal será o coco de babaçu. Além de incluírem em seu PIFI a utilização desta fonte de matéria-prima, promovem a divulgação de que esta seria uma fonte significativa de carvão para os seus altos-fornos, o que não corresponde à realidade e é uma forma de minimizar, perante os órgãos fiscalizadores e mesmo a opinião pública, a pressão exercida por esses empreendimentos sobre a mata nativa.

No Jornal “Correio do Tocantins”, na edição de 24 de junho de 1994, uma matéria apontava que

a COSIPAR deve inaugurar ainda no final do mês a sua primeira central de carvão ecológico. A produção de carvão, que alimenta os altos-fornos da usina de ferro-gusa, será produzida a partir do coco de babaçu, uma palmeira abundante no sudeste do Maranhão e em algumas áreas do Vale do Tocantins nos Estados do Pará e Tocantins. Em três anos, a empresa pretende instalar pelo menos ‘doze centrais de carvão ecológico’. Assim, milhares de árvores serão poupadas do corte e do fogo” (A VOZ DO POVO, p. 3, 1994).

A referência feita pelo jornal é relacionada com a *central de carbonização ecológica*, instalada em São Domingos do Araguaia, que entrou em operação em setembro de 1994, cuja localização pode ser observada na Figura 8.

O Presidente da COSIPAR, Luís Carlos da Costa Monteiro, afirmava recentemente que

a partir de 1996 a COSIPAR vai investir na implantação de Centrais de produtos alimentícios e de produção de carvão vegetal [...] projeto complexo que, devido à implicação da cata do coco, pode representar

importante indutor de renda e ocupação expressiva à população existente nas áreas de babaçuais (INFORMATIVO ABRACAVE, 1996, p. 7).

Contudo, mais uma vez o discurso não se aproxima da prática. No que se refere à *central de carbonização ecológica*, existem, realmente, 12 fornos construídos, em São Domingos do Araguaia, especialmente projetados para a carbonização do coco de babaçu, mas, ao que tudo indica, só carbonizam coco de babaçu durante as inspeções do IBAMA. O que se carboniza quotidianamente nestes fornos são os resíduos de serrarias localizadas nas proximidades da *central de carbonização ecológica*. A Foto 19 ilustra a real utilização dos fornos. Todos, em 02 de julho de 1995 estavam carbonizando resíduos de serrarias.



Foto 19: Fornos da “central de carbonização ecológica”: utilizando resíduos de serraria e não coco babaçu, como se propagandeia.

A divulgação da utilização, em grande escala, do coco de babaçu como matéria para carbonização, quando na verdade não o fazem, é parte de uma simulação permanente dos empreendimentos siderúrgicos por meio da qual tentam divulgar que recorrem a fontes de biomassa que não produzem

impactos tão nocivos ao meio ambiente. Daí propagandeiam primar por modelos ecologicamente prudentes de gerenciamento dos recursos naturais, como o citado *manejo florestal sustentado*; recorrer à utilização, em larga escala, da madeira submersa no lago da represa hidroelétrica de Tucuruí (INFORMATIVO ABRACAVE, 1996, p. 7); promover reflorestamento de áreas de cerrado no leste maranhense; utilizar da biomassa do coco de babaçu, etc. Mas estão amarrados a uma lógica que os conduz a utilizar a biomassa mais barata possível, desprezando as repercussões sociais e ecológicas, de maneira que as manifestas preocupações com prudência ecológica findam por se consolidar como mero elemento de retórica.

Fortalecimento das atividades madeireiras e poluição de áreas urbanas

A produção carvoeira que se utiliza de resíduos de serrarias generalizou-se no sudeste paraense e no oeste maranhense. Parte significativa dos proprietários de serrarias passaram a estabelecer vínculos com fornecedores de carvão vegetal ou assumiram diretamente esta atividade, estabelecendo vários tipos de acordo para a cessão do resíduo originário da madeira serrada – conforme se indicou no item que analisou a organização da produção carvoeira. Mas, em todos os casos, as estruturas sociais que se conformaram são marcadas pela baixa remuneração dos trabalhadores; péssimas condições de trabalho e ausência de garantias previdenciárias e trabalhistas; pela poluição das áreas urbanas nas quais se instalaram; pela baixa eficiência energética; e, sobretudo, pela assimetria no acesso social aos recursos naturais e serviços ambientais, como pelo ônus da degradação ambiental.

Um exemplo do nível de generalização que atinge a produção do carvão vegetal, produzido a partir dos resíduos de madeira utilizada nas serrarias, pode ser obtido ao se observar o resultado de um levantamento

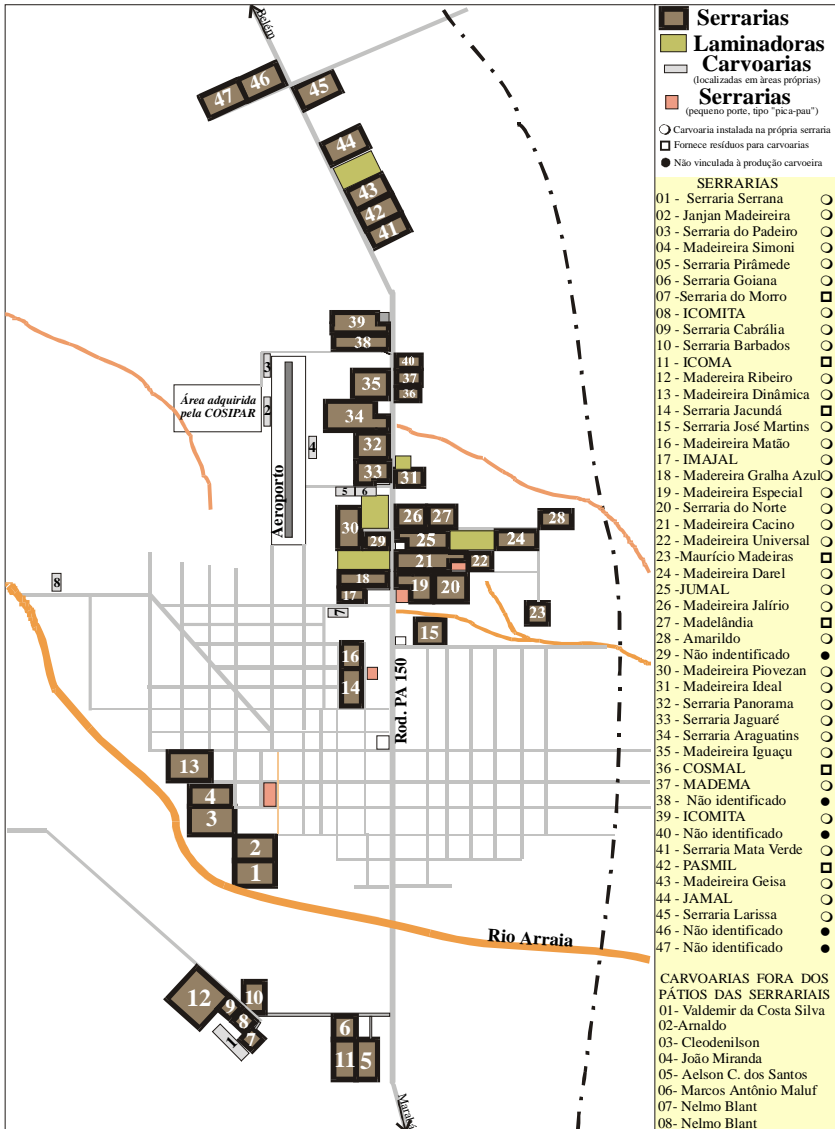
detalhado da destinação dos resíduos das serrarias localizadas no município de Jacundá, situado às margens da PA-150, a 100 km ao norte de Marabá.

Em março de 1994, das 47 serrarias em operação na cidade de Jacundá, 36 tinham carvoarias que utilizam resíduos da madeira serrada, instaladas em seus próprios terrenos; outras seis restantes cediam resíduos para carvoarias que funcionavam em outros terrenos; e apenas cinco não tinham vínculos com a atividade carvoeira (Fig. 6).

O levantamento fornece a grandeza da generalização da produção carvoeira, e, em grande medida, pode ser aplicado a outros municípios onde há concentração de serrarias, tais como nos municípios paraenses de Marabá, Eldorado do Carajás, Tailândia, Abel Figueiredo, São Domingos do Araguaia, Paragominas, Jacundá, Itupiranga, Rondon do Pará, e nos municípios maranhenses de Amarante do Maranhão, Açailândia, João Lisboa e Buriticupu.

É relevante ainda constatar o nível de caotização de espaços urbanos decorrentes dessa atividade. A partir da representação gráfica da localização das serrarias e das carvoarias instaladas no município de Jacundá (Fig. 6), pode-se observar que todas localizavam-se dentro da área urbana, submetendo a população aos efeitos danosos da fumaça e partículas emitidas durante o processo de carbonização. Em algumas carvoarias, como as dos senhores Arnaldo e Cleodenilson, que ficavam literalmente à beira do campo de pouso, não era incomum, ao cortarem caminho no transporte da madeira das serrarias – que lhes cediam resíduos – até às suas carvoarias, deixarem cair pedaços de madeira pelo meio da pista de pouso do município.

Figura 6: Representação gráfica da localização das serrarias e carvoarias na área urbana de Jacundá (março de 1994).



Fonte: Dados de pesquisa. Elaboração do autor.

A localização das carvoarias nos terrenos das serrarias, dentro de áreas urbanas, e daquelas que, quando não instaladas nos terrenos das serrarias encontram-se o mais próximo possível delas (Fig. 6), expressa uma lógica de funcionamento, como já se indicou, de que os custos com o transporte da madeira até os fornos onde será carbonizada têm uma participação significativa na composição dos custos totais da produção do carvão vegetal. Assim, em função do baixíssimo preço do carvão, a localização das carvoarias o mais próximo possível das madeireiras é uma das condições para que se garanta a viabilidade econômica da produção do carvão vegetal, embora isto implique a poluição de áreas urbanas.

A oposição por parte dos moradores que residiam próximo às serrarias à instalação de fornos destinados à carbonização dos resíduos da madeira em áreas urbanas surgiu com os primeiros fornos instalados. No Estado do Pará, nos municípios de Marabá, Eldorado do Carajás, Tailândia, Abel Figueiredo, São Domingos do Araguaia, Paragominas, Jacundá, Itupiranga, Rondon do Pará, as reclamações dos moradores em relação aos efeitos nocivos à saúde acarretados pela fuligem oriunda dos fornos passam a ser rotineiras.

Apesar dos riscos, a população residente às proximidades das baterias de fornos na maioria desses municípios ainda está exposta aos efeitos danosos à qualidade do ar e à saúde, provocados pela produção carvoeira que continua nas áreas urbanas destes municípios. Segundo laudo da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM, os gases emitidos pelos fornos durante o processo de carbonização podem provocar.

irritação na mucosa do nariz, asfixiamento e toxidez, diminuem a capacidade do sangue de transportar o oxigênio e reduzem a acuidade visual da pessoa exposta. Alguns deles, de tão venenosos, são capazes de gerar lesões irreversíveis. Um dos destaques é o alcatrão: trata-se de composto cancerígeno que, em contato permanente, pode gerar lesões profundas e a morte” (DUTRA, 1993, p. 1).

Em setembro de 1988, os moradores dos Bairros das Laranjeiras, Liberdade e Independência, situados na Cidade Nova, às proximidades da Rodovia Transamazônica, no município de Marabá, por meio da Associação de Moradores dos Bairros da Cidade Nova, conseguiram que a SESPA proibisse o funcionamento de dezenas de fornos na área urbana de Marabá.

No município de Paragominas, nos primeiros meses de 1990, a SESPA, acionada pelo ministério público, decidiu pela interdição temporária da produção do carvão vegetal em áreas urbanas. Entretanto, a ação do SINDISSERPA conseguiu postergar o cumprimento da decisão e, por meio de um acordo com a SESPA, se comprometeu em instalar, num prazo de nove meses, equipamentos antipoluentes e transferir a produção de carvão vegetal para uma central de carbonização, a ser construída em uma área cedida pela Prefeitura Municipal de Paragominas⁸³. Essas medidas não se efetivaram e a produção do carvão vegetal prosseguiu, sendo realizada em áreas urbanas até o final de 1995 (Foto 20). Em Rondon do Pará, nos primeiros dias de dezembro de 1993, a Justiça interditou a produção carvoeira no município, mas, no ano de 1994, os fornos novamente recomeçaram a carbonização.

No Estado do Maranhão, especialmente nos municípios de Amarante do Maranhão e Açailândia, surgiram movimentos organizados visando à desativação de fornos em áreas urbanas. Em Amarante do Maranhão, a luta contra a produção carvoeira foi levada a cabo “pelo Movimento Popular de Saúde – MOPS, Sindicato dos Trabalhadores Rurais e Comunidades Eclesiais de Base e Grupo de Jovens”, cujo resultado foi a determinação judicial, motivada por ação da promotoria pública, suspendendo a fabricação do carvão em áreas urbanas (CARNEIRO, 1995, p. 128).

⁸³ Ver reportagem “Paragominas: a riqueza que mata” no *Jornal O Liberal*, de 28/08/93.

Em Açailândia,

também se desenvolveu um processo de luta contra a instalação de fornos na área urbana da sede do município e no distrito industrial de Piquiá, que findou com a retirada dos fornos da primeira e a manutenção na segunda (CARNEIRO, 1995, p. 130).



Foto 20: Carvoaria instalada em Paragominas (PA), que utiliza resíduos de madeira serrada para produzir carvão vegetal.

As disputas entre fornecedores de carvão vegetal e parcelas da população são a expressão de um conflito que envolve aqueles mais diretamente atingidos pela poluição, lutando pela transferência dos fornos dos pátios das serrarias, uma vez que representam uma fonte poluidora do ar e um risco à saúde. A transferência implicava, necessariamente, o deslocamento das carvoarias para áreas mais distantes dos núcleos urbanos e dos pátios da serrarias. Isso se choca com os interesses dos fornecedores de carvão, que resistem à transferência dos fornos, uma vez que acarreta uma elevação significativa nos custos da

produção do carvão, pois o transporte da madeira até à *boca do forno* por distâncias maiores representaria um custo adicional considerável.

As siderúrgicas que, por um lado, sofrem pressões decorrentes dos problemas socioambientais provocados pelo carvoejamento realizado por diversos dos seus fornecedores em áreas urbanas, por outro, têm interesse em manter em funcionamento as diversas carvoarias que utilizam resíduos de serrarias em áreas urbanas, inclusive, em alguns casos, destinam financiamento à produção. Mas, com o aumento da pressão social e com a perspectiva de manter suas fontes de carvão, é dado o início à construção de *centrais de carbonização*.

As *centrais de carbonização* seriam localizadas distantes da área urbana e dotadas de baterias de fornos, para onde seriam levados os resíduos de madeiras produzidos pelas serrarias, o que, conseqüentemente, reduziria a poluição urbana. Elas seriam construídas em terrenos adquiridos pelo poder público, como no caso de Paragominas, em que a Prefeitura Municipal cedeu uma área destinada à construção de fornos, ou mesmo em áreas das próprias empresas.

A COSIPAR, além de comprar os terrenos para a instalação das centrais, também construía os fornos que seriam entregues a um empreiteiro, sendo ele responsável pela direção do processo produtivo, recebendo 90% do preço do carvão pago pela empresa, uma vez que os outros 10% a empresa abatia como contrapartida pela infraestrutura cedida.

No final de 1993, entraram em operação centrais de carbonização nos municípios de Eldorado de Carajás, Abel Figueiredo e Tailândia, todas construídas pela COSIPAR. As duas primeiras operando com aproximadamente 100 fornos cada uma; a terceira com 50; e a última com 200 fornos.

Em 1994, entrou em operação a central de carbonização de São Domingos de Araguaia, com seis fornos destinados à carbonização de

resíduos de serrarias e 12 destinados à carbonização de coco de babaçu, conforme se indicou no item em que se abordou a possibilidade de utilização do coco de babaçu como fonte de biomassa. Mais recentemente, em 1995, entrou em funcionamento a central de carbonização nas imediações de Marabá.

A COSIPAR, em face das pressões dos moradores de Jacundá, comprou uma área destinada à construção de uma *central de carbonização* que, até julho de 1995, não havia entrado em operação, o que dificilmente deverá ocorrer, uma vez que, como se pode observar na Figura 6, esta área fica ao lado do pequeno campo de pouso da cidade.

Em Paragominas, apesar de a Prefeitura Municipal ter conseguido uma área para a construção de uma central, até final de 1995 o problema ainda permanecia. Em matéria publicada no Jornal “O Liberal”, de 02/10/1995, que discute a poluição urbana da Cidade de Paragominas, há afirmação de que “os 134 carvoeiros resistem a qualquer mudança para longe do Km 12, onde atualmente se encontram” (PARAGOMINAS, 1995, p. 4).

A atividade carvoeira também representa uma receita extraordinária para as madeireiras, cuja importância cresce naquelas áreas onde a escassez de florestas impõe dificuldades financeiras às empresas, como no caso de Rondon do Pará, local em que se produz carvão consumido pela COSIPAR, pela Gusa Nordeste e pela Viena Siderúrgica. Lá, “nos primeiros anos de exploração as serrarias davam pouca importância ao carvão vegetal, mas hoje há empresas cujas folhas de pagamento dependem deste produto” (DUTRA, 1993, p. 1).

Infere-se que, além de ser um elemento auxiliar de um dos principais atores sociais responsáveis pelo desmatamento na Amazônia, os madeireiros, a produção carvoeira – nos moldes em que se desenvolve, marcada pela baixa eficiência energética –, sustenta sua eficiência econômica pela externalização de custos privados decorrentes da ampliação entrópica

vinculada à produção carvoeira. Assim, a operação das plantas siderúrgicas e a demanda de carvão vegetal delas derivada resultam na desestruturação de espaços urbanos pré-existentes e no reforço à utilização predatória e socialmente desigual dos recursos naturais.

Reforço à privatização de terras pelo latifúndio e pressão sobre a mata nativa

Para se indicar outras implicações principais decorrentes da generalização do carvoejamento na região, recorre-se ao exemplo da articulação específica estabelecida entre dinâmicas sociais e ambientais implementadas, ou mesmo reforçadas, pela demanda de carvão vegetal decorrente da operação da COSIPAR. Há, evidentemente, diferenças significativas entre os desdobramentos presentes na pré-amazônia maranhense, do leste maranhense e das estabelecidas no sudeste paraense, especialmente em função da existência de diferentes estruturas sociais que serviram de base para estas novas relações que se estabeleceram. Todavia, o processo e a dinâmica que se desenvolveram no sudeste paraense podem, em alguma medida, ser indicadores representativos, além de serem bastante significativos em função de sua amplitude.

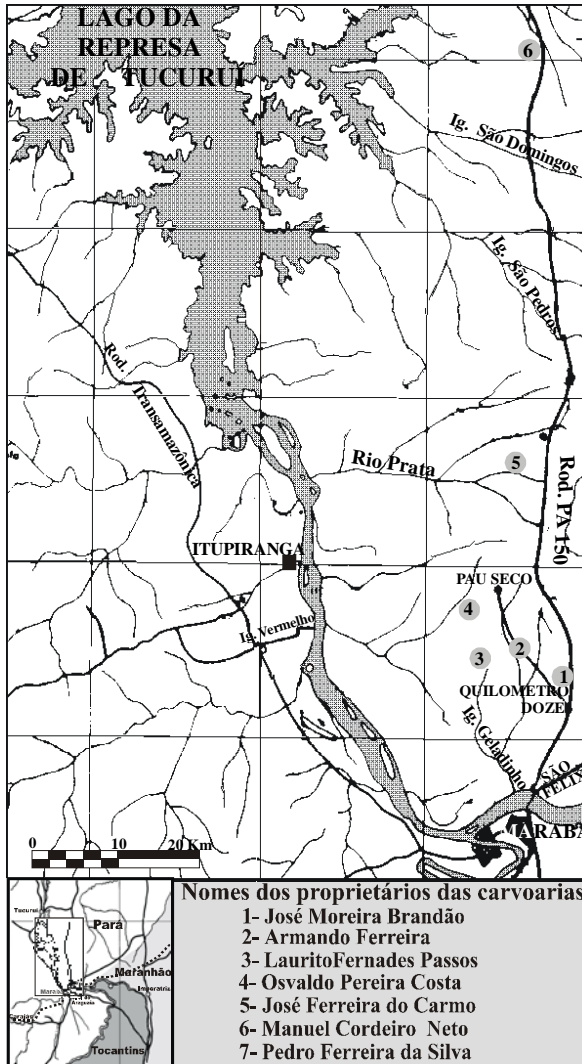
A produção de carvão vegetal realizada tendo por base a utilização de lenha originária de desmatamentos começou a ser incentivada pela COSIPAR bem antes de as obras de construção civil dos altos-fornos estarem prontas, uma vez que, prontos os altos-fornos, seriam necessários estoques de carvão, como também já estar consolidada uma rede de fornecedores. Assim, em fevereiro de 1987, a empresa comprou as suas primeiras cargas de carvão vegetal, entretanto, em função do atraso no cronograma das obras de construção civil, foram suspensas compras no período de abril a julho de 1987, para, a partir de então, manter um ritmo crescente de aquisições.

A seguir, por meio da indicação de áreas nas quais pioneiramente se instalaram carvoarias e nas quais se utilizou para a produção de carvão vegetal a lenha proveniente da derrubada da mata primária, aliada à indicação da conformação atual de algumas dessas áreas visitadas em julho de 1995, procura-se fornecer uma visão dos desdobramentos decorrentes da produção carvoeira.

Algumas das primeiras carvoarias que funcionaram no sudeste paraense, para atender à demanda da COSIPAR, localizaram-se ao norte da usina. O acesso era feito pela Rodovia PA-150, atravessando-se a ponte rodo-ferroviária sobre o rio Tocantins, e deslocando-se em direção ao norte, no sentido de Jacundá, a sete quilômetros após a Vila conhecida como *Quilômetro Doze*, em uma estrada vicinal, a carvoaria de José Moreira Brandão, que produziu carvão vegetal nos anos de 1989 e 1990. Prosseguindo-se seis quilômetros adiante, na Rodovia PA-150, podia se encontrar as carvoarias de Laurito Fernandes Passos e de Armando Ferreira, ambos iniciantes da produção no ano de 1989. Em uma estrada vicinal iniciada no Km 29 da Rodovia PA-150, também existiu a produção de carvão, nos anos de 1989 e 1990, conduzida por Osvaldo Pereira da Costa. Quatro quilômetros antes da cidade de Nova Ipixuna, podia-se encontrar a carvoaria de José Ferreira do Carmo, que utilizou a mata primária para produzir carvão nos anos de 1989 e 1990. Seguindo-se em direção a Jacundá, 10 quilômetros antes do núcleo urbano daquela cidade funcionou, a partir de 1991, a carvoaria de José Ferreira do Carmo.

De todas essas áreas, cuja localização aproximada pode ser observada na Figura 7, já haviam sido retiradas, antes do carvoejamento, árvores de valor comercial para a indústria madeireira, sendo o carvoejamento introduzido como alternativa para reduzir o custo de implantação de pastagens, e, atualmente, em todas essas áreas, a floresta primária foi destruída, ficando pastagens em seu lugar.

Figura 7: Mapa com a indicação da localização de algumas carvoarias, próximas à PA-150, que produziram carvão no final da década de 80 e início da de 90.



Fonte: Elaboração do autor. Dados de pesquisa.

Se em direção ao norte pode-se citar aquelas áreas como exemplo, em direção ao leste, partindo-se de Marabá, pela Rodovia Transamazônica, em direção a São Domingos do Araguaia, encontram-se algumas das áreas nas quais também pioneiramente instalaram-se carvoarias. Pode-se citar, por exemplo, a área do Castanhal Ubá, localizada a 35 quilômetros de Marabá, à esquerda da Rodovia. Esta fazenda foi comprada pela COSIPAR para realização de manejo florestal sustentado (ver o item seguinte deste capítulo) e, em agosto de 1987, iniciou-se a produção carvoeira (Foto 21).



Foto 21: Fornos instalados na área do Castanhal Ubá, em novembro de 1987.

O primeiro fornecedor a instalar-se no Castanhal Ubá foi José Carlos Machado, com quatro baterias de fornos e, em janeiro de 1988, já havia, naquela área, seis carvoarias em operação, a anteriormente citada e outras dirigidas por Edésio Abreu, Valmir Alves da Silva, João Andrade, Manuel Cordeiro Neto, Vicente Nazaré da Silva. Todavia, a

disputa entre posseiros e a empresa pela posse da terra, impediu que a produção carvoeira se mantivesse na Fazenda, sendo suspensa no ano de 1989.

Em relação à produção de carvão vegetal nas proximidades da Rodovia Transamazônica, a leste de Marabá, deve-se citar, ainda, os fornecedores Paulo Mariano Calais e seu filho Roberto Ferreira Calais, ambos baianos, da localidade de Teixeira de Freitas, onde também se dedicavam à produção do carvão vegetal, fornecendo para a Belgo Mineira. O fato de não serem nascidos no Estado do Pará serve como indicação de uma regra, uma vez que a totalidade dos fornecedores de carvão contactados, no sudeste do Pará, veio de outros Estados da Federação.

Os Calais, no Pará, antes de instalarem-se às proximidades da Rodovia Transamazônica, produziam carvão em 1988 e 1989 em área cuja via de acesso é a Rodovia PA-150, sentido Marabá-Belém, entrando-se, à esquerda, no Km 41, em direção à Vila Pajé, distando dela aproximadamente 6 km. Com a venda desta propriedade, decorrente do processo de implantação de pastagens já iniciado, adquiriram outra propriedade, denominada de Fazenda Alto Bonito⁸⁴, com área de aproximadamente 6.000 ha, às margens da Rodovia Transamazônica, a 27 quilômetros de Marabá, no sentido de São João do Araguaia, localizada entre o lado direito da Rodovia Transamazônica e o rio Tauari, como é possível se observar na Figura 8 (Foto 22).

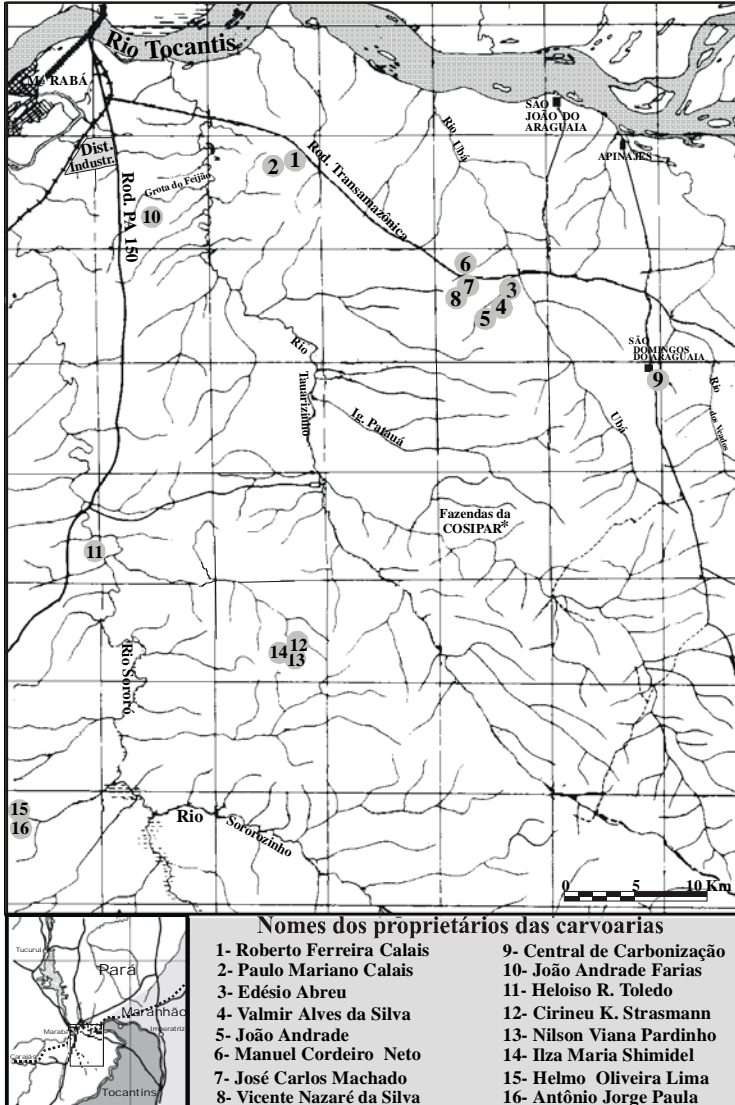
⁸⁴ Segundo a CPT de Marabá, a denominação desta fazenda foi alterada, no ano de 1991, por seus proprietários após conflito fundiário.



Foto 22: Bateria de fornos abandonada na fazenda de propriedade de Roberto Calais (julho de 1995).

A destinação dessa área já havia sido definida: *fazer a fazenda*, ou seja, desmatar e colocar pasto no local. Como estratégia para viabilizar este intento, recorreu-se à produção do carvão vegetal. A partir de então, passaram a ser os maiores fornecedores de carvão para a COSIPAR. Nos anos de 1989, 1990 e 1991, produziram, juntos, 2.088, 3.143 e 5.246 toneladas de carvão vegetal, respectivamente. Continuaram a produzir, nos anos de 1992 e 1993, na área, um volume semelhante a este, quando só então pararam a produção.

Figura 8: Mapa com a localização de algumas carvoarias que funcionaram a leste de Marabá em finais da década de 80 início de 90.



Fonte: Dados de pesquisa. Elaboração do autor

A tentativa da implantação de grande área de pastos na Fazenda Alto Bonito (de propriedade dos Calais) fracassou e a riqueza biológica e a complexidade do sistema natural representado pela mata nativa, rica em castanheiras e em cupuaçu, foram substituídas por uma cobertura vegetal relativamente uniforme e sem perspectiva de utilização mercantil para seus proprietários (Foto 23).



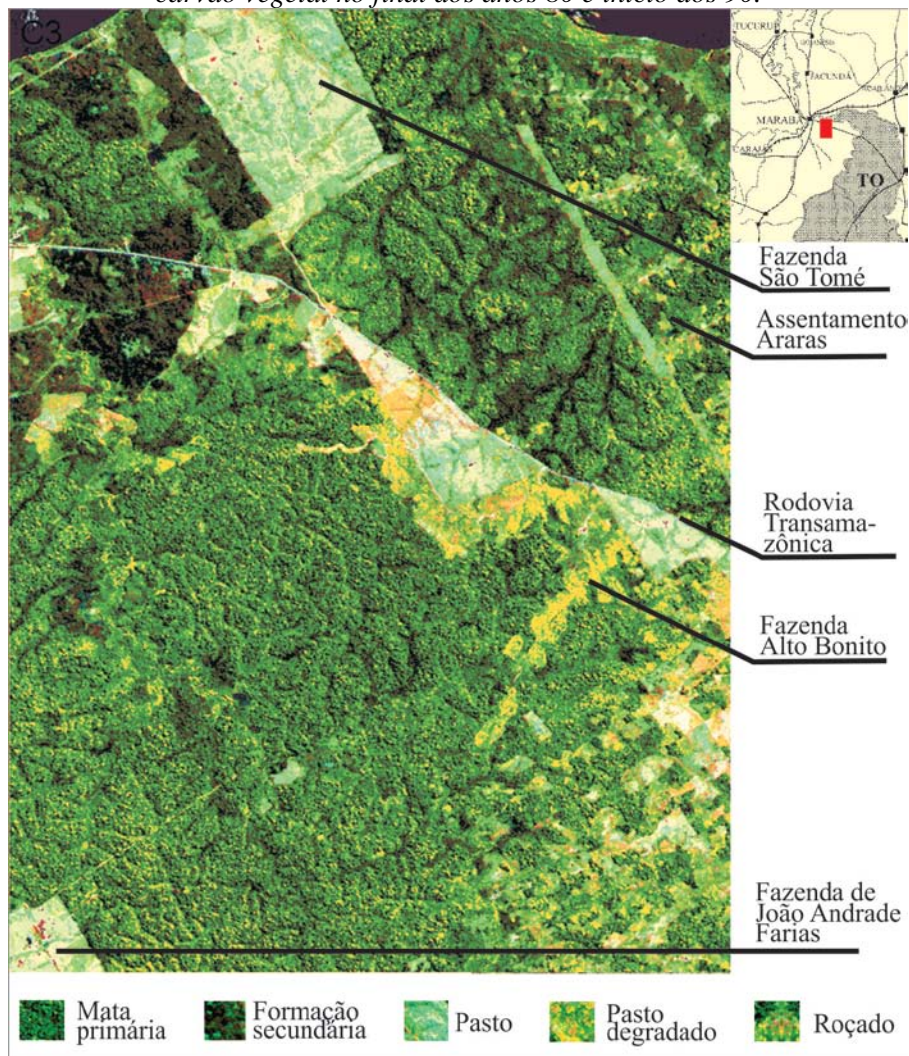
Foto 23: Aspecto da vegetação em área desmatada para a produção de carvão vegetal na fazenda Alto Bonito.

Em julho de 1995, o que se podia observar, em parcela significativa das áreas de onde se retirou a mata nativa, era o solo coberto por *pasto muito sujo*, uma vez que assim se considera, na região, aqueles pastos invadidos por vegetação não comestível pelo gado, as pragas; noutras áreas a presença do capim era mero vestígio. A destruição da floresta, a sua substituição por outras coberturas vegetais e o fracasso da implantação de pastagens podem ser observados através da imagem de satélite de maio de 1993 (Fig. 9).

As mudanças nas dinâmicas da dimensão ambiental implementadas por esta estrutura dissipativa implicam o comprometimento das funções sistêmicas desempenhadas pela floresta tropical naquela área. O carvoejamento traz uma série de implicações relacionadas às esferas institucional-cultural e econômica que a experiência dos Calais parece sintetizar. Nota-se que a expectativa de implantação das pastagens na área por eles adquirida está intimamente ligada à produção do carvão vegetal, tanto que, no mesmo ano da aquisição, tornaram-se os maiores fornecedores individuais da COSIPAR. A produção carvoeira é utilizada por eles como mecanismo que favorece a implantação de pastagens, o que lhes facilita, como fazendeiros, a privatização de uma área de aproximadamente 6.000 ha. A privatização reduz as áreas potencialmente em disponibilidade para estruturas camponesas, mas sobretudo a destruição daquelas matas dificulta a reprodução de algumas estruturas, como os coletores de castanha, uma vez que nelas havia presença de castanhais e de pés de cupuaçu.

Assim, são evidentes as tensões sociais reforçadas pela prática do carvoejamento, pois se conjugam com a concentração fundiária, numa área de expansão da propriedade camponesa. Neste caso, a disputa pela posse da terra entre os fazendeiros e camponeses, segundo a CPT de Marabá, resultou em conflitos que culminaram, em 1991, com duas mortes: a de um posseiro e a de um trabalhador rural.

Figura 9: Imagem de satélite de março de 1993 com indicação da cobertura vegetal em área próxima à rodovia Transamazônica, onde se produziu carvão vegetal no final dos anos 80 e início dos 90.



Fonte: SUDAM Imagem produto da composição das bandas 3,4 e 5 – Satélites landsat (03/93), elaboração do autor.

Prosseguindo com a indicação de áreas onde se instalaram carvoarias que utilizaram lenha proveniente da mata nativa para a carbonização e os desdobramentos nelas ocorridos, apontam-se, a seguir, algumas das que operaram ao sul de Marabá.

Nas proximidades da rodovia PA-150, surgiram dezenas de carvoarias, algumas localizadas em uma estrada vicinal conhecida como *Estrada da Ferrovia* – que se inicia na Rodovia PA-150, a 35 km de Marabá, um quilômetro após a travessia da ponte sobre o rio Sororó – e que segue em direção à Estrada de Ferro Carajás. Nessa estrada vicinal, no seu oitavo quilômetro, à direita em um ramal e deslocando-se mais 4 km em direção ao rio Sororó, localiza-se a área na qual funcionou a carvoaria de João Damasceno Pereira de Miranda, constituída de cinco baterias de fornos e que operou no período de 1987 a 1991.

Tendo como via de acesso a *Estrada da Ferrovia* no Km 11, é possível também localizar a área na qual funcionou, no período de 1987 a 1990, uma carvoaria dotada de 18 fornos, cujo responsável era o senhor Sebastião Silva, conhecido como Batatão. Na mesma estrada, um quilômetro adiante, Ricardo Ribeiro Rocha produziu carvão desde 1987 até 1994. Na Estrada da Ferrovia, ainda podiam ser encontradas as carvoarias localizadas nas terras de Valdeci Nogueira Nobre, Eron Gonçalves Porto e Amancias Santos Carvalho, que produziram carvão vegetal no período de 1989 a 1991.

Seguindo-se na direção sul, pela Rodovia PA-150, a 40 quilômetros de Marabá, à esquerda da pista, há uma estrada vicinal através da qual se tem acesso às Fazendas da COSIPAR e a uma área conhecida como *Centrão*, onde se desenvolveram também atividades de carvoejamento nos anos de 1989, 1990 e 1991, em fazendas de propriedade dos senhores Cirineu Knaak Strasmann, Nilson Viana Pardinho e Ilza Shimidel. A indicação da localização aproximada destas áreas pode ser observada na Figura 10.

A realidade que se desenhou em todas estas áreas também é marcada pela substituição da mata nativa por pastos. Em julho de 1995, as fazendas do comerciante João Damasceno Pereira de Miranda, de Ricardo Ribeiro Rocha e de Sebastião Silva já estavam ocupadas por pastos de *boa qualidade* – denominação dada aos pastos não ocupados por plantas daninhas, nem que estejam sendo destruídos por ataques de insetos (Foto 24).

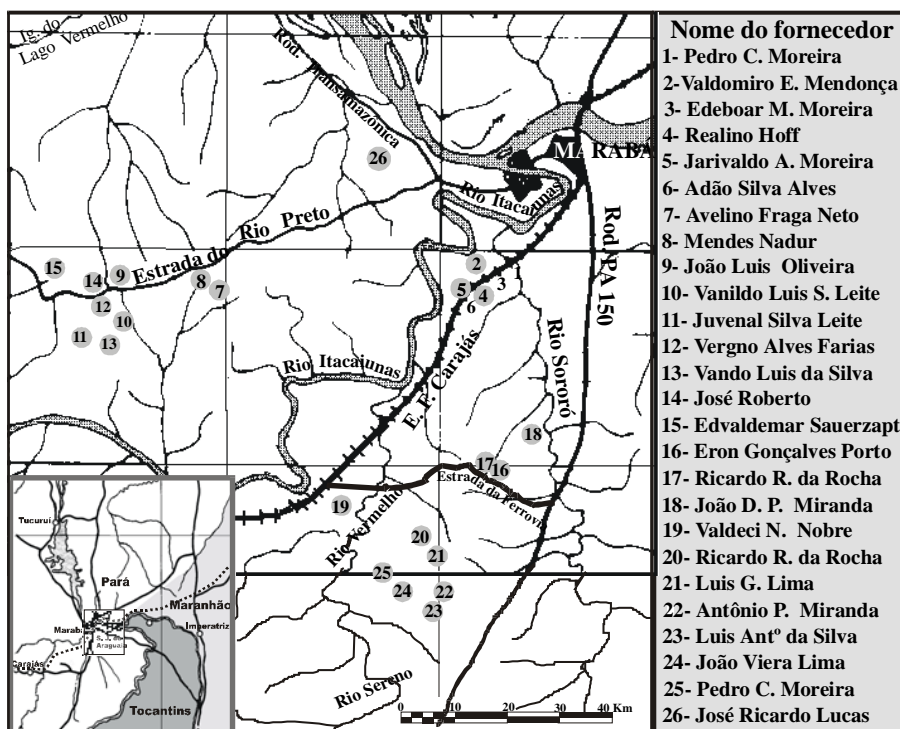


Foto 24: Aspecto de pasto (julho de 1995) na fazenda do Sr João Damasceno, área na qual o carvoejamento foi utilizado para remover mata nativa.

Durante a visita para se verificar o quadro que se desenhou após a retirada da lenha para o carvoejamento em áreas próximas à Estrada da Ferrovia, anteriormente citadas, localizaram-se nesta estrada, no Km 17, ao sul, entre o rio Vermelho e a Estrada da Ferrovia, em uma região conhecida como *Sapocado*, iniciando atividades naquele ano (1995), pelo menos cinco outras pequenas carvoarias, dentre elas uma de propriedade do senhor Ricardo Ribeiro Rocha e outra do senhor Pedro Corrêa Moreira. Ambos

produziam, anteriormente, carvão vegetal noutras áreas e como a mata nativa lá havia se esgotado transferiram para essas novas áreas (Foto 25). Além dessas, também estavam iniciando a produção carvoarias nas áreas dos senhores Luis G. Lima, Antônio Pereira de Miranda, Luis Antônio Silva e João Vieira Lima, cuja localização se indica na Figura 10.

Figura 10: Localização de diversas carvoarias instaladas ao sul e sudeste de Marabá que funcionaram entre 1987 e 1995.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração do autor.

A produção do carvão também foi realizada de forma abrangente em áreas nas proximidades de uma pequena estrada que margeia a Estrada de Ferro Carajás, que se acessa através do Distrito Industrial de Marabá, Km 8 da PA-150. Nos primeiros anos de produção de carvão vegetal na região, já se podia encontrar carvoarias lá instaladas. Desde 1988, Valdomiro Elias de Mendonça, Edeboar Marques Moreira e Adão Alves da Silva já produziam carvão vegetal. A partir de 1989, inicia também a produção, às proximidades da Ferrovia, Jarivaldo Antunes Moreira. Em 1990, iniciam o carvoejamento Pedro Correia Moreira e Realino Hoff. À atividade carvoeira desenvolvida nestas áreas também se vinculou a derrubada da mata nativa para a posterior implantação de pastagens. Imagem de satélite de 1993 confirma que nessas propriedades a cobertura vegetal predominante é o pasto, como se pode observar na Figura 11.



Foto 25: Produção carvoeira realizada em área de propriedade de Pedro Moreira, em julho de 1995.

Figura 11: Imagem de satélite, de março de 1993, com indicação da cobertura vegetal ao sul de Marabá.



Fonte: SUDAM Imagem produto da composição das bandas 3,4 e 5 – Satélites Landsat (03/93).

Para finalizar este apontamento dos desdobramentos processados em algumas áreas que desenvolveram atividades de carvoejamento, incluem-se as carvoarias situadas a oeste da cidade de Marabá, às quais se tem acesso através da Rodovia Transamazônica, em direção a Itupiranga. No Km 8 encontra-se, à direita, a *Estrada do Rio Preto*. Às suas proximidades também se desenvolveram atividades carvoeiras, a partir de 1989. Nas terras de José Roberto, entre os anos de 1989 e 1991, produziram-se mais de 1.000 toneladas de carvão.

A mata nativa também foi utilizada para produzir carvão nas propriedades de José Ricardo Lucas, Avelino Fraga Neto, Mendes Nadur, João Luís de Oliveira, Vando Luís da Silva, Vergno Alves Faria, Juvenal Silva Leite, Vanildo Luiz da Silva Leite, Edvaldemar Sauerzapt, Gilson Xavier, José Araújo Costa, todas tendo como via de acesso a *Estrada do Rio Preto*. Nelas também é possível se observar, mais uma vez, que nas áreas onde se desenvolveu o carvoejamento, a cobertura vegetal que substituiu a floresta tropical é a pastagem.

Assim, após a observação dos desdobramentos construídos nas dezenas de áreas citadas, não há dúvidas em indicar que a produção de carvão ao recorrer à mata nativa como fonte de biomassa está ligada à destruição das florestas, aí incluídos os castanhais, e sua substituição por pastagens, o que em relação às dinâmicas relativas à dimensão ambiental representa a quebra das funções ecossistêmicas cumpridas pela floresta. E, no que se refere à dinâmica que marca a esfera institucional-cultural, é possível apontar que reforça a mercantilização da terra e a disseminação das pastagens como uma forma de realizar uma *benfeitoria*, determinante para a concessão de título definitivo de propriedade. Nesses termos, o carvoejamento é uma atividade que não busca melhoria nos padrões de produtividade e de maximização da utilização da biomassa vegetal, pois no geral está vinculada subsidiariamente a processos de privatização fundiária,

que são processos em curso nesta área da Amazônia desde a década de 60 e que ganham com as atividades de carvoejamento um elemento de reforço.

Contudo, se no período entre 1989 e 1993 há uma rápida disseminação da simbiose entre carvoejamento e formação de pastagens, ela parece ter decrescido a partir de 1994. Em termos proporcionais ao volume total de carvão consumido, a fatia cuja lenha é originária do desmatamento para a formação de pastagens, aparentemente, reduz-se, o que, como se indicou, provavelmente relaciona-se com a estabilização monetária e com o decréscimo da importância da terra como reserva de valor, tanto pelo crescimento de ocupações na região como pela constante queda no preço da terra.

Em 1995, quando foi feito o reconhecimento da situação de algumas das áreas nas quais se desenvolveu a produção de carvão vegetal nos primeiros anos da atividade na região, havia uma diminuição de novas áreas nas quais se recorria ao carvoejamento, além de existir visível desânimo dos fazendeiros em relação à possibilidade de aberturas de novas áreas de pastagens. Entretanto, tal aparente arrefecimento não descarta a prática do carvoejamento como mecanismo facilitador da privatização de terras por parte de fazendeiros e empresas latifundiárias⁸⁵ através de desenvolvimento do latifúndio pecuarista. Por consequência, contribui também para ampliar a disputa pela terra, dificultando, em alguma medida, a reprodução das atividades extrativistas e da agricultura camponesa que se encontra em expansão na região.

O carvoejamento vinculado aos desmatamentos para a implantação de pastagens, além de contribuir para a retirada de terras da disponibilidade dos camponeses, não favorece a privatização de terras por parte das estruturas camponesas, pois, apesar de nessas pequenas propriedades se verificar regionalmente a crescente importância da atividade pecuária como

⁸⁵ Recorre-se aqui a esta caracterização, conforme faz Costa (1992b, p. 2-6).

se observa, por exemplo, no assentamento do Castanhal Araras (Fig. 9), os camponeses não incorporaram o carvoejamento como mecanismo para favorecer para si a privatização de terras, provavelmente pelo fato de que nestas unidades a família é a fonte fundamental da força de trabalho. No Pará, em áreas de até 200 hectares, a participação da força de trabalho familiar varia de 99% a 89%, enquanto o assalariamento permanente não é superior a 3% (COSTA, 1992b, p. 2-5). Aqui certamente reside o porquê de o camponês não ter se inserido em larga escala como fornecedor de carvão. A lógica de organização do trabalho na produção do carvão é substancialmente distinta daquela com a qual o camponês produz. Daí, não se poder fazer um sinal de igualdade entre o pequeno fornecedor de carvão e o camponês, uma vez que o pequeno fornecedor de carvão utiliza a terra que lhe é cedida por um fazendeiro ou empresa com o intuito de fazer carvão e posteriormente entregá-la ao seu proprietário *livre da floresta*. Assim, não é incomum encontrar na área de um mesmo proprietário fundiário diversos pequenos fornecedores de carvão. Já os camponeses se estabelecem como proprietários ou ocupantes de pequenas faixas de terras e, no geral, não se integraram à produção carvoeira.

A produção do carvão é, assim, uma atividade que nesta região auxilia mecanismos de ocupação da terra utilizados pela grande empresa que se latifundiza e pelos fazendeiros; atua como uma forma de incentivo ao desmatamento para a formação de pastos, uma vez que diminui os custos para o plantio do capim e garante ao latifundiário o reconhecimento da posse de suas terras e o *status* de terras produtivas.

Outrossim, as relações sociais que se estabelecem na produção do carvão vegetal não apontam para a construção de perspectivas diferenciadas para as formas de cultivo e utilização da propriedade fundiária na região,

não se contradizem ou se opõem a elas e incorporam-se à dinâmica de desmatamento generalizado.

Dessa forma, as dinâmicas estabelecidas nas esferas institucional-cultural e econômica da produção do carvão vegetal não conseguem induzir alterações capazes de imprimir mudanças no perfil da distribuição de renda e nos mecanismos de apropriação privada da terra presentes na Amazônia oriental brasileira. Pelo contrário, atua no sentido de, subsidiariamente, fortalecer as relações sociais presentes na região, marcadas pela concentração e especulação fundiária, desmatamento generalizado e pela tensão social, na medida em que atua articuladamente com os atores sociais centrais deste processo que são os fazendeiros, as empresas latifundiárias e os madeireiros, atuando como força que amplia as assimetrias e desigualdades no acesso aos recursos naturais e na partilha social do produto de sua conversão em valores de uso.

Reforço à concentração fundiária e tensão social

A implantação das empresas sidero-metalúrgicas no Corredor Estrada de Ferro Carajás teve repercussões significativas no agrário regional, como a de reforçar o quadro de concentração fundiária, que é uma das marcas mais visíveis da estrutura fundiária da região.

A dinâmica decorrente da instalação das plantas siderúrgicas implicou o favorecimento à concentração fundiária por duas vias: a produção de carvão vegetal reduz significativamente os custos da *limpeza da área*, o que, como já se viu, tem influência direta nos mecanismos de privatização da terra, uma vez que facilita a implantação de pastagens; e por outra, os próprios capitais industriais latifundizaram-se, uma vez que os empreendimentos adquiriram grandes propriedades fundiárias destinadas à implantação de projetos de *manejo florestal sustentado* ou de

reflorestamento. A localização de algumas destas propriedades está indicada nas Figuras 2 e 7.

Na Tabela 13 está sumariada a propriedade fundiária dos empreendimentos. Apesar de não abarcar a totalidade das propriedades, a tabela é capaz de fornecer indicações de que a dinâmica destes projetos industriais não está dissociada da concentração fundiária.

Tabela 13: Imóveis rurais de propriedade das empresas sidero-metalúrgicas.

Empresa	Nome do imóvel/ projeto	Município	Área (hectares)
COSIPAR	Fazenda Pioneira	Marabá - PA	4.800
COSIPAR	Fazenda Ouro Negro	Marabá - PA	16.455
COSIPAR	Fazenda Água Fria	Marabá - PA	2.373
CCM	Fazenda Água Azul	Goianésia, Tucuruí e Breu Branco - PA	33.847
Viena	Fazenda Colorado	Carutapera- MA	1.056
Viena	Fazenda Califórnia	Carutapera- MA	2.321
Viena	Fazenda Ipê-Roxo	Carutapera- MA	5.879
Viena	Fazenda Redenção	Açailândia- MA	1.047
COVAP		Carutapera- MA	5.084
COVAP		Bom Jardim- MA	5.048
COVAP	Fazenda Nova Descoberta	Bom Jardim- MA	16.000
MARGUSA	MARFLORA I	Santa Quitéria - MA	10.911
MARGUSA	MARFLORA II	Santa Quitéria e Brejo - MA	6.622
MARGUSA	MARFLORA III	Brejo, Anapurus e Santa Quitéria - MA	14.982
MARGUSA	MARFLORA IV	Anapurus - MA	3.879
MARGUSA	MARFLORA V	Urbano Santos - MA	3.500
Total			133.804

Fontes: IBAMA, IDESP (1988), Monteiro (1995), Andrade (1995) e Carneiro (1995).

As sucessivas aquisições de terras por parte dos empreendimentos metalúrgicos evidenciam rápido processo de latifundização dessa parcela do capital industrial, atuando como força contrarrestante para a manutenção das

distorções da estrutura fundiária regional e estabelecendo uma relação profundamente conservadora com outros segmentos sociais da região, que têm como fonte de poder o latifúndio.

Somente as propriedades sumariadas na Tabela 13 representam mais de 130.000 ha de terras adquiridas por essas empresas sidero- metalúrgicas, o que foi possibilitado pela colaboração estatal, por meio de verbas públicas do FINAM e FINOR, uma vez que os projetos dos empreendimentos industriais apresentados às agências de financiamento incluem a necessidade de recursos para a aquisição de áreas rurais. O projeto aprovado pela SUDAM possibilita, por exemplo, à COSIPAR, receber investimentos do FINAM, num montante total previsto de US\$ 40,468,000. Desse montante seriam investidos US\$ 23,939,723 nos setores florestal e de carvoejamento e os US\$ 16,528,277 restantes, no setor industrial.

A concentração fundiária, além de contar com financiamento estatal, é apoiada em mecanismos como a grilagem e a violência contra posseiros, o que contribui de forma decisiva para aprofundar o quadro de tensão social presente em diversas áreas. Para Almeida (1994),

os métodos truculentos e o processo de violência caracterizam a concentração fundiária nesta grande região, onde foram registrados mais de 800 assassinatos em zonas críticas nas duas últimas décadas. Os assassinatos ocorridos a partir de 1985 evidenciam, sobretudo, a atualidade dos conflitos como um fator de caracterização da estrutura agrária na região do PGC (ALMEIDA, 1994, p. 245)⁸⁶.

Um exemplo evidente da dinâmica decorrente da latifundização dos capitais vinculados às guseiras são as situações de conflitos desenhadas como desdobramentos das áreas incorporadas ao patrimônio da COSIPAR,

⁸⁶ Para um levantamento dos conflitos fundiários que envolveram mortes nestas áreas, ver Almeida (1994).

que inicialmente adquiriu as terras do Castanhal Ubá⁸⁷, uma área de conflito, na qual já havia acontecido mais de uma dezena de mortes. A área tinha o processo de desapropriação em tramitação e, mesmo diante desse cenário, a empresa insistiu na aquisição da fazenda. Há, por conseguinte, uma indicação precisa da disposição de enfrentar, confrontar-se com o interesse de outros atores sociais, e, nesse caso, com o dos camponeses e posseiros que já se encontravam na área; entretanto, a empresa não conseguiu garantir a propriedade da área. Ela adquiriu, posteriormente, dos herdeiros de Pedro Marinho, outras áreas denominadas de Fazenda São José, Fazenda Jatobá e Fazenda Água Fria, designadas, em seu conjunto, pela empresa, de Fazenda Ouro Negro; adquiriu ainda, dos herdeiros de Deocleciano Rodrigues, a Fazenda Pioneira, onde novamente, em 1994, ocorreram conflitos com posseiros envolvendo a disputa pela posse da terra.

Em 12 de janeiro de 1994, o funcionário da COSIPAR, João Bulhões Luz, em conflito com os posseiros e o cabo Adão, da polícia militar do Estado, foi ferido. O jornalista Luiz Maklouf Carvalho conseguiu entrevistar sete dos representantes do grupo que ocupou a área da COSIPAR, que não forneceram os seus nomes, apenas apelidos. O jornalista informou que um dos entrevistados, o “Cariri”, morreu dias depois, vítima de um tiro acidental (GUERRA, 1994, p. 6).

A disposição ao confronto direto por parte dessas empresas com as estruturas camponesas existentes na região é algo comum. Observe-se que a Siderúrgica Maranhão S.A.- SIMASA pertencia ao grupo empresarial Meira Lins, que tem sua história marcada pelo envolvimento em conflitos fundiários, violência contra trabalhadores rurais e apropriação fraudulenta de extensas áreas no Estado do Maranhão. Em 1992, a Fazenda Vale Verde, vinculada ao Grupo Meira Lins e na qual a empresa estava

⁸⁷ Um histórico da disputa pelas terras do Castanhal Ubá, num período anterior à sua aquisição pela COSIPAR, pode ser encontrado em Emmi e Acevedo Marin (no prelo).

instalando fornos destinados à produção de carvão vegetal, também foi palco de uma situação de conflito que envolvia 95 famílias camponesas (CARNEIRO, 1995, p. 125).

Pode-se citar também a MARGUSA, que, segundo Shiraiishi Neto, por meio de seu *braço florestal*, a Maranhão Reflorestadora Ltda. – MARFLORA, realiza no leste maranhense, mais especificamente em alguns municípios das microrregiões de Chapadinha e do Baixo Parnaíba, um processo de apossamento ilegítimo de vastas extensões de terra (SHIRAIISHI NETO, 1995, p. 68).

Esses conflitos envolvendo a disputa pela terra são reflexos da contradição entre a valorização econômica da região e a pouca capacidade política para a regulamentação social dos conflitos provocados economicamente. Tais conflitos e sua solução violenta na ‘fronteira’ são exatamente um reflexo da fraca hegemonia e não do desenvolvimento da hegemonia” (ALTVATER, 1989, p. 111). Eles representam, por um lado, a fragilidade na edificação de instâncias sociais que os regulem e por outro mostram que os empreendimentos sidero-metalúrgicos, tidos como modernizantes, desempenham no agrário regional um papel extremamente conservador, porquanto não conseguem se desvincular do latifúndio, contrariando, assim, as previsões do planejamento oficial que os apontava como parte de um processo que implicaria o fortalecimento de uma ordem social marcada pela presença de um Estado legítimo e eficiente e por uma rede de instituições de uma sociedade civil organizada. Esses conflitos sociais expressos em torno da disputa violenta pela propriedade fundiária, que os empreendimentos siderúrgicos reforçaram, apontam justamente o contrário.

PERDAS ENERGÉTICO-MATERIAIS E PAUPERIZAÇÃO REGIONAL

O exposto nos capítulos anteriores permite perceber que a gênese e o desenvolvimento da minero-metalurgia na Amazônia oriental brasileira estão associados às tentativas estratégicas de modernização e industrialização vinculadas ao planejamento do desenvolvimento regional elaborado e implementado em conformidade com diversos interesses articulados em torno dos governos militares. Por conseguinte, a implantação dos gigantescos empreendimentos voltados à extração e transformação industrial de recursos minerais contou com decisiva atuação do Estado nacional. Por meio dela, foram efetivados processos de *regularização fundiária* que garantiram o controle de enormes faixas de terras para estes empreendimentos, à revelia dos direitos dos antigos ocupantes. Forneceu-se aporte infraestrutural, patrocinou-se toda a sorte de favores para a implantação dessas indústrias – que chegam a contar com a participação de até 75% de recursos públicos na composição dos seus capitais –, e estabeleceram-se ainda políticas tarifárias e de renúncia fiscal amplamente favoráveis aos empreendimentos minero-metalúrgicos.

A ação estatal viabilizou, então, a implementação de estrutura dissipativa capaz de realizar o desmonte de ilhas de elevada sintropia regionalmente existentes, valorizando, ocupando e integrando diversos espaços à lógica que preside a produção industrial capitalista. Gestou, assim, uma estrutura dissipativa para a qual foram forjadas, social e institucionalmente, facilidades para acessar, com baixíssimos custos econômicos, vultosos recursos naturais. Os processos implicaram a ampliação colossal da taxa de produção de entropia e de gigantescos impactos ecológicos. Em termos sociais e econômicos, possibilitaram que determinados setores da sociedade apropriem-se de riqueza social oriunda

tanto de fundos públicos quanto de um vastíssimo patrimônio constituído por recursos naturais e serviços ambientais. Reforçaram também desigualdades no acesso social, tanto aos saldos positivos da conversão de energia e matéria em valores quanto em relação às emissões nocivas decorrentes dos processos produtivos.

Parte dessa estrutura dissipativa são as empresas sidero-metalúrgicas, que seriam, no âmbito do planejamento estatal, a primeira etapa na edificação de um complexo industrial metal-mecânico, fundamental para a modernização da região e a construção de uma nova ordem socioeconômica. Mas a realidade que se desenha é distinta da presente no discurso estatal que fomentou esses empreendimentos. Após quase uma década de operação, não foram capazes de produzir o propalado entrelaçamento de *linkages* mercantis e não mercantis nem de fomentar o surgimento de relevantes relações interindustriais.

As diversas mudanças implementadas na região pelos empreendimentos sidero-metalúrgicos vinculam-se, em larga medida, à dinâmica produtiva marcada pela baixa eficiência energética e cuja manutenção da coerência, como processo voltado à valorização do valor, vincula-se centralmente à capacidade de transferir custos privados para a sociedade, tornando viável, do ponto de vista econômico, um sistema dotado de baixa eficiência energética, imprudência ecológica e que aprofunda desigualdades sociais.

Tal dinâmica faz com que as principais alterações na socioeconomia da região, decorrentes da operação desses empreendimentos, não sejam os empregos por eles gerados, o possível impulso ao surgimento de novas atividades fabris, ou mesmo arrecadação tributária deles decorrentes, mas sim a demanda do carvão vegetal. Assim, o principal elo de articulação das plantas industriais com a socioeconomia da região é a demanda de carvão vegetal, cujas dinâmicas estabelecidas para sua produção possibilitam a utilização, em grande escala, da mata nativa, com elevado potencial lenhoso,

viabilizando a barata produção do carvão vegetal, fundamental para estes empreendimentos e que, concomitantemente, é o principal espaço de externalização de custos privados.

Conformaram-se, assim, a partir da siderurgia e do carvoejamento, novos esquemas de mobilização, apropriação e transferência de estoques de energia que se apoiaram em estruturas e relações sociais já existentes na região – como o latifúndio e a peonagem da dívida – que serviram de base para formas novas ou ampliadas de apropriação e conversão energético material em valores de uso.

A forma específica na relação entre as dinâmicas da dimensão social e a ambiental estabelecida a partir da produção carvoeira, como se evidenciou, choca-se com estruturas como a camponesa; caotiza diversos espaços urbanos; reforça as estruturas sociais que articulam a sua lógica produtiva à exploração predatória dos recursos naturais, como os madeireiros, ou com grupos sociais para os quais a grande propriedade fundiária é fonte de poder social, como os fazendeiros; amplia as tensões no campo e os conflitos fundiários; intensifica os esquemas de submissão da força de trabalho à baixa remuneração e a condições de trabalho insalubres; além de dispersar enormes quantidades de matéria e energia.

As estratégias de apropriação dos estoques de energia acumulados na biomassa vegetal, destinados à produção do carvão e do ferro-gusa, contribuíram ainda para a quebra da integridade estrutural e funcional de importantes ecossistemas, como o representado pelas florestas tropicais, pois a lógica que preside esses empreendimentos entra em conflito com a que regula a reprodução daqueles ecossistemas, uma vez que a exploração dos recursos naturais, em ritmos ditados pelos tempos próprios à lógica de valorização, compromete a sua capacidade de regeneração. Isso ampliou a pressão sobre a floresta tropical, reforçando mecanismos sociais que a substituem por pastagens, o que contribuiu decisivamente para a degradação de ecossistemas e para a perda de diversidade biológica.

Tais desdobramentos, decorrentes da operação das plantas industriais, parecem estar relacionados, dentre outros aspectos, a uma dinâmica de drenagem de matéria e energia da região por eles reforçada. A transferência energético-material e de valores não é compensada com a geração de capacidade de importação de produtos de baixa entropia, suficientes para equilibrar as perdas que se impõem a diversas estruturas, implicando, assim, a pauperização e não a edificação de elementos decisivos para a industrialização da região. Não conseguem, portanto, ser um elemento que contribui para a aproximação decisiva, em termos regionais, com a ordem socioeconômica inspirada nas dinâmicas e estruturas desenvolvidas, nos últimos séculos, em sociedades da Europa e da América do Norte.

A viabilização daquela ordem socioeconômica, como argumentou Altwater (1995), requer uma ampliação da entrada de recursos energéticos e materiais e, no que se refere aos seus *outputs*, necessita que haja mecanismos capazes de exportar ou metabolizar rejeitos e emissões nocivas provenientes da transformação energético-material que envolve a produção de valores, de maneira que estes impactos negativos decorrentes dos processos produtivos não retroajam sobre as condições de produção a ponto de comprometê-las. A produção sidero-metalúrgica não contribuiu para estabelecer regionalmente essa dinâmica, pois é responsável pela dispersão de enorme quantidade de matéria e energia, e tal aumento de entropia não é compensado pela importação de produtos de baixa entropia, além de não terem se gestado mecanismos que regulem os impactos dos processos produtivos, de forma que eles retroagem sobre as condições de produção degradando-as, o que configura um prejuízo na qualidade da ordem e da possibilidade da industrialização e da modernização da região.

Mas se os impactos impostos por esses empreendimentos a diversas dinâmicas ambientais, sociais e econômicas, regionalmente estabelecidas, têm vinculações com a ampliação na taxa de produção de entropia e com a contínua drenagem de energia e matéria, esses fluxos energéticos e materiais

estão, por sua vez, associados a mecanismos econômicos e sociais que configuram diferentes competências sociais e técnicas para transformar matéria e energia em valores. Importam, por conseguinte, na edificação de distintas estruturas dissipativas em termos globais que se influenciam mútua e globalmente quer pela interdependência existente na biosfera, quer pelas dinâmicas sociais e econômicas, que se tornam cada vez mais mundializadas.

A estrutura dissipativa, montada em função da extração e da transformação industrial de recursos minerais na Amazônia oriental, parece corroborar a existência de uma dinâmica, indicada por Altvater (1995), presente no mercado mundial que, em face dos mecanismos reguladores do mercado mundial, mediados por economias nacionais, possibilita que certas regiões do mundo exportem sintropia e outras a absorvam, favorecendo os países industrializados.

Nesse contexto de interdependência assimétrica, portanto de hierarquização da economia mundial, os empreendimentos, como parte integrante de uma estrutura dissipativa, são responsáveis pela ampliação da produção de entropia em termos regionais. Isso corresponde, no caso da Amazônia oriental brasileira, à transferência de matéria e energia para outras partes do globo sem que esta transferência seja compensada com geração de capacidade de importação de produtos de baixa entropia, o que tem implicações diretas e negativas sobre o processo de desenvolvimento tanto no presente quanto em relação aos limites futuros, evidenciando dinâmicas de um processo seguramente insustentável.

BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, Aziz Nacib. Geomorfologia da Região. In: ALMEIDA JR., José Maria Gonçalves (org.). **Carajás: desafio político e desenvolvimento**. São Paulo: Brasiliense; CNPq, 1986. p.88-124.
- _____. **Gênese de uma nova região siderúrgica: acertos e distorções de uma nova origem na faixa Carajás/São Luís**. Pará Desenvolvimento. Belém: IDESP, n. 22, p. 3-15, jun. dez. 1987.
- _____. Elements for a strategy for territorial settlement and ecodesvelopment in the Amazon. In: CLÜSTER-GODT, M.; SACHS, Ignacy. **Brazilian perspectives on sustainable development of the Amazon region**. Paris: UNESCO; New York: The Parthenon, 1995. p. 287- 304.
- ACEVEDO MARIN, Rosa Elizabeth. **Açailândia: de núcleo camponês a favela industrial**. Belém: UFPA/NAEA. 1991. (mimeo.)
- ACSELRAD, Henri. Externalidade Ambiental e sociabilidade capitalista. In: CLOVIS, Cavalcanti. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p.128-138.
- AGUIAR, Ronaldo Conde. Crise Social e meio Ambiente. In: BURSZTYN, Marcel (org.). **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 115-128.
- ALHO, Cléber José Rodrigues. Manejo e conservação da natureza. In: ALMEIDA JR., José Maria Gonçalves (org.). **Carajás: desafio político e desenvolvimento**. São Paulo: Brasiliense; CNPq, 1986. p.516-533.
- ALIER, Joan Martínez ; Schlüpmann, Klaus. **La ecología e la economía**. México: Fondo de Cultura Económica, 1991.
- ALIER, Joan Martínez. **De la economía ecologica al ecologismo popular**. Montevideo; Barcelona: Nordan-Comunidad y Icaria, 1995.
- _____. Political ecology, distributional conflicts, and economic incommensurability. **New Left Review**, n. 211, p. 70-88, May/June 1995b.

- _____. **Curso de economia ecológica.** México: Instituto Latinoamericano de Ecologia Social, 1996.
- ALMEIDA JR., José Maria Gonçalves (org.). **Carajás: desafio político e desenvolvimento.** São Paulo: Brasiliense; CNPq, 1986.
- ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. O GETAT e a arrecadação de áreas rurais como terras devolutas. Belém: IDESP, 1985.
- _____. **Estrutura fundiária e expansão camponesa.** ALMEIDA JR., José Maria Gonçalves (org.). Carajás: desafio político e desenvolvimento. São Paulo: Brasiliense; CNPq, 1986. p. 265-293.
- _____. A questão fundiária e o carvão vegetal na região do PGC. **Pará Desenvolvimento**, Belém: IDESP, n.22, p.77-9, jul. dez, 1987.
- _____. O Intransitivo da Transição: O Estado, os conflitos Agrários e a Violência na Amazônia. In: LENA, Philippe; OLIVEIRA, Adélia Engrácia (org.). **Amazônia: a fronteira agrícola 20 anos depois.** Belém: CEJUP, 1991. p. 259-290.
- _____. **Carajás: a guerra dos mapas.** Belém: Falângola, 1994.
- ALTHUSSER, Louis. **Ler O Capital.** Rio de Janeiro: Zahar, 1980. 2v.
- ALTVATER, Elmar. Conseqüências regionais da crise e endividamento global no exemplo do Pará. In: CASTRO, Edna; HÉBETTE, Jean (Org.). **Na trilha dos grandes projetos: modernização e conflito na Amazônia.** Belém: UFPA/NAEA, 1989. p. 99-126 (Cadernos do NAEA; 10).
- _____. **Ilhas de sintropia e exportação de entropia: Custos globais do fordismo fossilístico.** Belém: UFPA/NAEA, 1993. p. 3-54. (Cadernos do NAEA; 11).
- _____. O preço da riqueza. São Paulo: Universidade Paulista, 1995.
- ANDERSON, A. B. Smokestacks in the Rainforest: Industrial Development an deforestation in the Amazon Basin. **World Development**, n. 9, p. 1191-1205, 1990a.

- ANDERSON, Anthony (ed.). **Alternatives to deforestation**: Steps toward sustainable use of the Amazon rain forest. New York: Columbia University, 1990b.
- ANDRADE, Glênio B. O carvão vegetal e o Programa Grande Carajás. **Pará Desenvolvimento**, Belém: IDESP, n. 20/21, p.40-2, 1987.
- ANDRADE, M. P. et al. **Carajás**: destruição ou desenvolvimento? São Luís: Comissão Pastoral da Terra, 1995.(Relatórios de pesquisa).
- ANDRADE, Maristela de Paula. A produção de carvão vegetal e o plantio de eucalipto no leste maranhense. In: ANDRADE, M. P. et al. **Carajás**: destruição ou desenvolvimento? São Luís: Comissão Pastoral da Terra, 1995. p. 15 - 66. (Relatórios de pesquisa).
- ANUÁRIOS Estatísticos Abracave. Belo Horizonte: ABRACAVE, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995.
- ARNT, R.; SCHWARTZMAN, S. Carajás, dez anos de impacto em ecologia e meio-ambiente. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo: Fundação SEADE, v. 3, out./dez. 1989.
- ASICA. Pólo siderúrgico de Carajás. **Produção e consumo de carvão vegetal**: perspectivas e impactos. Belo Horizonte: Del Rey Serviços de Engenharia, 1994.
- ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE EMPRESAS FLORESTAIS. **O reflorestamento no Brasil**. Belo Horizonte, 1981.
- AYRES, Kneese. Production, consumption and externalities. **American Economic Review**, v. 59, n. 3, p. 282-297. Jun. 1969.
- AZEVEDO, F. Antônio. **As Ligas Camponesas**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.
- BAHIA, Raymundo Ruy Pereira. O Projeto Carajás: requisitos energéticos e integração na economia Paraense. In: SEMINÁRIO O DESENVOLVIMENTO E A DEFESA DA ECONOMIA PARAENSE. Belém, 1991. **Anais...** .Belém: FIEPA, 1991.
- _____. Alternativas energéticas para o Programa Grande Carajás. **Pará Desenvolvimento**, Belém: IDESP, n. 26, p. 51-7, jan. jun. 1990.

- _____. Biomassa florestal no Estado do Pará: solução energética e problema ecológico. **Pará Desenvolvimento**, Belém: IDESP, n. 22, p. 46-52, jul. dez. 1987.
- _____. Os requisitos energéticos para o Programa Grande Carajás (PCG) - Ano 2010. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 5. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1990. p. 974-980. v. 3.
- BALTAR, Paulo E. de A.; PRONI, M. W. Sobre o regime de trabalho no Brasil: rotatividade da mão-de-obra, emprego formal e estrutura salarial. In: OLIVEIRA, C. E. B.; MATTOSO, J. E. L. **Crise e trabalho no Brasil, modernidade ou volta ao passado?** São Paulo: Scritta, 1996.
- BARAN, Paul. **A economia política do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.
- BARAN, Paul; SWEEZY, Paul. **O capitalismo monopolista**. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.
- BARROS, Wellington Abranches de Oliveira. **Mão-de-obra nas atividades de carvoejamento e reflorestamento**. Mariana: Ministério do Trabalho-SENAR, 1982.
- BASA. **Amazônia: Legislação Desenvolvimentista**. Belém: BASA. Departamento de Estudos Econômicos, 1969. 3v.
- BATISTA, Elieser. As pressões ambientais, a evolução das novas tecnologias siderúrgicas e o futuro da CVRD. [s.n.t.].
- BATISTA, Paulo Nogueira. O Brasil e o Desenvolvimento Sustentável. In: D'INCAO, M. A.; SILVEIRA, I. M. (orgs.). **Amazônia e a crise da modernização**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994. p. 125-134.
- BAUDRILLARD, Jean. **Cultura y simulacro**. Barcelona: Editorial Kairós, 1987.
- _____. **A sombra da maioria silenciosa**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1993.
- BECKER, Bertha. **Geopolítica da Amazônia: a nova fronteira de recursos**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

- _____. A Amazônia pós ECO-92: Por um desenvolvimento regional responsável. In: BURSZTYN, M. (org.) **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 129-143.
- BELLUZO, L. G.; COUTINHO, R. **Desenvolvimento capitalista no Brasil**: ensaios sobre a crise. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- BERGAMO, Pedro. **Diagnose dos impasses regionais do desenvolvimento no Brasil**: dos Limites de se recorrer à desigualdade Brasília: IPEA/CPM, 1994a. Versão preliminar. (mimeo.).
- _____. **Diagnose de crise socioambiental**: O caso brasileiro como síntese global. Brasília: IPEA/CPM, 1994b. (mimeo.)
- BIANCIARDI, G.; Donati, A.; Ulgiati, S. On the relationship between the economic process, the Carnot cycle and the entropy law. **Ecological Economics**, v. 8, n. 1, p. 7-11, Aug. 1993.
- BID. **Amazonia sin mitos**. Washington: Commission on development and environment for Amazonia United Nations Development Program Amazon Cooperation Treaty, 1992.
- BINSWANGER, M. From microscopic to macroscopic theories: entropic aspects of ecological and economic process. **Ecological Economics**, v. 8, n. 3, p. 209-234, Dec.1993. (completing v. 8).
- BORGES, Maurício Hasenclever. Formação dos maciços florestais nos trópicos. In: BRITO, Sérgio Salvo de. **Desafio amazônico**: o futuro da civilização dos trópicos. Brasília: Universidade de Brasília; CNPq, 1990. p.135-151.
- BORGES, Maurício Hasenclever; COLOMBAROLI, Wagner. **Carvão vegetal**: opção energética para a siderurgia dos países tropicais. Belo Horizonte: Florestal Acesita, 1978.
- BOYER, Robert. **A teoria da regulação**: Uma análise crítica. São Paulo: Nobel, 1990.

- BRANDÃO, José; BAHIA, Raimundo R. Possibilidade e impactos do uso do carvão vegetal e da lenha da Amazônia. In: ROSA, Luiz Pinguelli et al. (Coords.) **Planejamento energético e impactos sócio ambientais na Amazônia**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1990. p. 102-117.
- BRANFORD, Sue; GLOCK, Oriel. **The last frontier: Fighting over land in the amazon**. London: Zed Books, 1985.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Política integrada para a amazônia legal: Documentação básica**. Brasília: Conselho Nacional da Amazônia Legal, 1995a.
- _____. **Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores de desenvolvimento: subsídios ao planejamento da gestão ambiental**. Brasília: MMA, 1995b.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Código de mineração e legislação correlativa**. Brasília: Divisão de fomento à produção mineral, 1987.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Programa Grande Carajás Agrícola: versão preliminar**. Brasília, 1983. 6 v.(mimeo).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Programa Grande Carajás**. Brasília, 1981.
- BRASIL. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. **I Plano Nacional de Desenvolvimento (1972-1974)**. Brasília, 1971.
- _____. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. **II Plano nacional de desenvolvimento (1975- 1979)**. Brasília, 1974.
- BRASIL. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. Programa Grande Carajás. Secretaria Executiva. **Plano-diretor do Corredor da Estrada de Ferro Carajás**. Brasília: NATRON, 1989.
- BRAUDEL, Fernand. **A dinâmica do capitalismo**. Lisboa: Teorema, 1986.
- _____. **História e ciências sociais**. Lisboa: Presença, 1972.
- BRITO, J. O. Carvão vegetal no Brasil. **São Paulo Energia**. São Paulo, v. 7, n. 64, p. 27-31, 1990.

- BROSCH, Carlos Dias. O Carvão brasileiro. **Ciência e Cultura**, São Paulo: SBPC, v. 9, n. 28, p. 1037- 1044, 1976.
- BRÜSEKE, Franz J. **Caos e ordem na teoria sociológica**. Belém: UFPA/NAEA, 1992.
- _____. A questão ecológica na economia neoclássica e na economia de transformação de matéria e valor. In: BARDALEZ HOYOS, Juan. **Universidade e meio ambiente**. Belém: UFPA/NUMA, 1992. p. 41-66.
- _____. **A crítica da razão do caos global**. Belém: UFPA/NAEA, 1993.
- _____. **A Lógica da decadência**. Desestruturação sócio-econômica, o problema da anomia e o desenvolvimento sustentável. Belém: CEJUP, 1996.
- BUNKER, Stephen G. **Underdeveloping the Amazon: Extraction, unequal exchange, and the failure of modern state**. Chicago: University Chicago, 1985.
- BUNKER, Stephen; CICCACANTELL, Paul. The evolution of the world aluminum industry. In: BARHAM, Bradford; BUNKER, Stephen; O'HEARN, Denis (Eds.). **States, firms and raw materials: The world economy and ecology of aluminum**. Wisconsin: University of Wisconsin, 1994. p. 39-68.
- CALDERON, F.; Hopenhayn, M.; Ottone, E. Una perspectiva cultural de las propuestas de la CEPAL. **Revista de la CEPAL**, n. 52, p. 191-205, abr. 1994.
- CANCELA, Cristina Donza. **Estação Piquiá: um novo quilômetro na fronteira amazônica**. Belém, 1991. Trabalho de Conclusão de Curso (Departamento de História) Universidade Federal do Pará, 1991.
- CARDOSO, Fernando Henrique; Faletto, Enzo. **Dependência e desenvolvimento na América Latina**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1970.
- CARDOSO, Fernando Henrique. **As idéias e seu lugar: Ensaio sobre as teorias do desenvolvimento**. Petrópolis: Vozes, 1993.

- CARNEIRO, Marcelo Domingos Sampaio. Relações de trabalho, propriedade da terra e poluição urbana nas atividades de carvoejamento para a produção de ferro-gusa em Açailândia. In: ANDRADE, M. P. et al. **Carajás: destruição ou desenvolvimento?** São Luís: CPT, 1995. p. 108-133. (Relatórios de pesquisa)
- _____. Estado e empreendimentos guseiros no Programa Grande Carajás: as políticas públicas a serviço da industrialização. In: CASTRO, Edna Maria Ramos de (org.). **Amazônias em tempo de transição.** Belém: UFPA/NAEA/ARNI/CELA, 1989. p. 151-87. (Série Cooperação Amazônica, 4).
- CARVALHO, Horácio Martins de Carvalho. **Padrões de sustentabilidade: Uma medida para o desenvolvimento sustentável.** Curitiba, 1993 (mimeo.).
- CARVALHO, J. O. P. Inventário diagnóstico da regeneração natural de uma área na Floresta Nacional do Tapajós. **Silvicultura.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, v 2, n. 14, p. 409-414, dez. 1978. (Edição especial).
- CARVALHO, Maryan Jansen Cutrim. **Os padrões da ação planejadora do Estado na Amazônia: 1975-1985.** Belém, 1987. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) UFPA/NAEA/PLADES, 1987.
- CASTRO, Antônio Barros de; Souza, Francisco Eduardo Pires de. **A economia brasileira em marcha forçada.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- CASTRO, Edna; Acevedo Marin, Rosa. **Amazônia Oriental: territorialidade e meio ambiente.** Belém: UFPA/NAEA, 1991a. (mimeo.).
- _____. Industrialização e relações de trabalho no Carajás. Belém: UFPA/NAEA, 1991b. (mimeo.).
- CASTRO, Edna; Moura, Edila; Maia, Maria Lúcia Sá. **Industrialização e Grandes Projetos: Desorganização e reorganização do espaço.** Belém: UFPA, 1994.

- CASTRO, Edna. Resistência dos atingidos pela barragem de Tucuruí e construção de identidade. In: Castro, Edna; Hébette, Jean (org.). **Na trilha dos grandes projetos: modernização e conflito na Amazônia**. Belém: UFPA/NAEA, 1989. p. 41-70 (Cadernos do NAEA; 10).
- _____. **Modelo de desenvolvimento e modos de vida: confrontos e alternativas no Sul do Pará**. Belém: UFPA/NAEA, 1990. (mimeo.).
- _____. **Grande Carajás: nascimento de um pólo guseiro em Açailândia**. Belém: UFPA/NAEA, 1991a. (mimeo.).
- _____. Ecologia e atores sociais na Amazônia: O mesmo combate? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 29, 1991 **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 1991b. p.142-152.
- CAVALCANTI, Clovis. Em busca da compatibilização entre a ciência da economia e a ecologia: bases da economia ecológica. In: VIEIRA, Paulo F.; Mainon, Dália (org.). **As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade**. Belém: APED; UFPA, 1993. p. 79-94.
- CAVALCANTI, Mário de Barros. **Da SPVEA à SUDAM (1964-67)**. Belém: SUDAM, 1967.
- CCM. Plano integrado floresta Indústria. Tucuruí, 1985.
- _____. **Plano integrado floresta indústria: - Reformulação – Tucuruí**, 1991a.
- _____. Esclarecimentos sobre a reformulação do plano integrado floresta indústria. Tucuruí, 1991b.
- CEMIG. Uso da energia na indústria de ferro-gusa não integrada em Minas Gerais. Belo Horizonte, 1988.
- _____. Diagnóstico energético de biomassa florestal. Belo Horizonte, 1987.
- CENTENO, Julio César. **Amazonia 2000: dimensiones políticas y económicas del manejo sostenido del amazonas**. Merida, Venezuela: WWF, 1993.

- CEPAL. **Equidad y transformación productiva: un enfoque integrado.** Santiago do Chile: Naciones Unidas/CEPAL, 1992.
- _____. Organizacion industrial, competitividad internacional y política pública en la década de los años noventa. Santiago do Chile: CEPAL/ ONUDI, 1993.
- CHAUVEL, A.; GRIMALDI, M.; SARRAZIN, M. Evolução do solo em consequência da intervenção do homem na Amazônia brasileira. In: **MANEJO e reabilitação de áreas degradadas e florestas secundárias na Amazônia.** Santarém: Instituto Internacional de Floresta Tropical - USDA Serviço Florestal: EMBRAPA/CPATU, 1993. p. 201-204.
- CMMAD. **Nosso futuro comum.** Rio de Janeiro: FGV, 1991.
- COASE, R.H. The problem of social cost. In: **The firm, the market, and the law.** Chicago, London: University of Chicago Press, 1988. p. 95-156.
- CODEBAR. Problemática do carvão vegetal na área do Programa Grande Carajás. Belém, 1986.
- COELHO, Maria Célia; Cota, Raymundo Garcia. **Dez Anos da Estrada de Ferro Carajás.** Belém: UFPA/NAEA. (no prelo).
- COLBY, M.E. Environmental management in development: the evolution of paradigms. **Ecological Economics**, v. 3, n. 3, p. 193-214. Sep. 1991.
- CONVERSE, A. O. On complete recycling, 2. **Ecological Economics**, v. 20, n. 1, p. 1-2. Jan. 1997.
- COOK, Earl. Límites de la explotación de los recursos no renovables. In: DALY, Herman E. **Economía, ecología y ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario.** México: Fondo de Cultura Económica, 1989. p. 93-111.
- CORIAT, Benjamim. **Pensar pelo avesso.** Rio de Janeiro: UFRJ, 1994.
- COSIPAR. Plano integrado floresta indústria. Marabá, 1989.
- _____. Plano integrado floresta indústria. Marabá, 1990.
- _____. Relação nominal, dos fornecedores de carvão vegetal, por volume e localização. Marabá: COSIPAR, 1989, 1990, 1991, 1992.

- COSTA, Francisco de Assis. Estado e Grande Capital na “Fronteira Agrícola” amazônica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 19: Curitiba, 1991. **Anais...** Curitiba: ANPEC, 1991. p. 327-353.
- _____. Estrutura fundiária, modos de produção e meio ambiente na Amazônia. In: OLIVEIRA, Nilson (org.). **Comunidades rurais, conflitos agrários e pobreza**. Belém: UFPA/NUMA, 1992 a. p. 1-22.
- _____. Campesinato e grande empresa capitalista na Amazônia dos anos 20. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 20. São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: ANPEC, 1992b. p. 285 - 300.
- _____. **Ecologismo e questão agrária na Amazônia**. Belém: SEPEQ/NAEA/UFPA, 1992 c.
- COSTA, Marcelino José da. Amazônia recursos naturais, tecnologia e desenvolvimento: contribuição para o debate. In: Costa, Marcelino José M. da (org.). **Amazônia: desenvolvimento e ocupação**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1979. (Série Monografia; 29).
- _____. (Org.) **Os Grandes projetos na Amazônia: impactos e perspectivas**. Belém UFPA/NAEA, 1987.
- COSTANZA, R. **Ecological economics: The Science and management of sustainability**. New York: Columbia University, 1990.
- CPT. **Conflitos no campo: Brasil 94**. Goiânia, 1995.
- CRAMER, Fredrich. Fundamental complexity: a concept in biological sciences and beyond. **Interdisciplinary Science Reviews**, n. 4, p. 132-139, 1979.
- CVRD. **Amazônia Oriental: plano preliminar de desenvolvimento: projetos potenciais do segmento minero-metalúrgico, exploração florestal e agropecuária. Quantificação preliminar dos investimentos e receitas. Pólos industriais**. Rio de Janeiro, 1981a. v. 1.
- _____. **Projeto Ferro Carajás**. Rio de Janeiro, 1981b.
- _____. **A Mineração no Brasil e a Companhia Vale do Rio Doce**. Rio de Janeiro: CVRD, 1992.

- DALL'AGNOL, Roberto. A questão mineral na Amazônia. In: BARROS, Fernando A. F. de. (org.) **C&T no processo de desenvolvimento da região amazônica. Brasília: CNPq/CEST, 1990. p. 147-174.**
- DALY, H. E. Nicholas Georgescu-Roegen's contributions to economics: an obituary essay. **Ecological Economics**, v. 13, n. 3, p. 143-154. Dec. 1991.
- DALY, Herman E. **Economía, ecología y ética: Ensayos hacia una economía en estado estacionario. México: Fondo de Cultura Económica, 1989.**
- _____. Toward a measure of Sustainable social net national product. In: Ahmad, Yusuf; El Serafy, Salah; Lutz, Ernst. **Environmental accounting for sustainable development. UNEP: World Bank, 1989. p. 8-9.**
- D'INCAO, M. A.; Silveira, I. M. **Amazônia e a crise da modernização. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994.**
- DINIZ COSTA, Eugênio Pacelli Lazzarotti. **Estratégias e conflitos: as desventuras da democracia na Amazônia. São Paulo: CEBRAP, 1992. (Relatório de Pesquisa) (mimeo).**
- DUARTE, Patrícia. Nova era para o carvão vegetal. **Agricultura de hoje**, p. 4-11, abr. 1991.
- EHRlich, Paul E.; Ehrlich, Anne H.; Holdren, John P. Disponibilidade, entropía y las leyes de la termodinámica. In: DALY, Herman E. **Economía, ecología y ética. ensayos hacia una economía en estado estacionario. México: Fondo de Cultura Económica, 1989. p. 56-60.**
- EL SERAFY, Salah; LUTZ, Ernst. Environmental resource accounting: An Overview. In: Ahmad, Yusuf; El Serafy, Salah; Lutz, Ernst. **Environmental accounting for sustainable development. UNEP: World Bank, 1989. p. 1-7.**
- EL SERAFY, Salah. The proper calculation of income from depletable natural resources. In: Ahmad, Yusuf; El Serafy, Salah; Lutz, Ernst. **Environmental accounting for sustainable development. UNEP: World Bank, 1989. p. 10-18.**

- ELETRONORTE. **Relatório Diagnóstico:** Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, 1984. v. 1 (Revisão 1).
- _____. **Informações empresariais.** Brasília: Valci Editora, 1996.
- EMMANUEL, Arghiri. A troca desigual. In: AMIN, Samir. et al. **Imperialismo e comércio internacional:** A troca desigual. São Paulo: Global, 1981.
- EMMI, Marília; Acevedo Marin, Rosa Elizabeth. A desapropriação dos Castanhais Ubá e Araras: os descaminhos da reforma agrária. In: EMMI, Marília; ACEVEDO MARIN, Rosa. **Economia e sociedade na região do Tocantins:** nos contornos dos Castanhais. Belém: UFPA/NAEA. (no prelo).
- FAGUNDES NETTO, Fernando. **Carvão vegetal:** Fonte de energia da indústria nacional. Poços de Caldas: Fórum Brasileiro de Energia Florestal, 1979. (mimeo.).
- FALESI, Ítalo Cláudio. O ambiente edáfico. In: Gonçalves Jr, José Maria (org.). **Carajás:** desafio político e desenvolvimento. São Paulo: Brasiliense: CNPq, 1986. p. 125-157.
- _____. Solos na área de influência de Carajás. In: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E IMPACTO AMBIENTAL EM ÁREAS DE TRÓPICO ÚMIDO BRASILEIRO. A EXPERIÊNCIA DA CVRD. Rio de Janeiro, 1987. **Anais...** Rio de Janeiro: CVRD, 1987. p. 7-34.
- _____. Impactos regionais da exploração econômica recente da Amazônia brasileira e transformações possíveis. In: ARAGÓN, Luis E. (org.). **A desordem ecológica na Amazônia.** Belém: UNAMAZ/UFPA, 1991. p. 287-292. (Série cooperação Amazônica; 7).
- FEARNSIDE, Philip M. O carvão do Carajás. **Ciência Hoje,** São Paulo: SBPC, v.8, n. 48, p. 18-22, nov. 1988.
- _____. Manejo florestal na Amazônia: necessidade de novos critérios na avaliação de opções de desenvolvimento. **Pará Desenvolvimento,** Belém: IDESP, n.25, p. 49-59, jan./dez. 1989a.

- FEARNSIDE, Philip M. Agricultura na Amazônia tipos de agricultura: padrão e tendências. In: Castro, Edna ; Hébette, Jean (Orgs.). **Na trilha dos grandes projetos: modernização e conflito na Amazônia**. Belém: UFPA/NAEA, 1989b. p. 197-252. (Cadernos do NAEA; 10).
- _____. Desmatamento e desenvolvimento agrícola na Amazônia brasileira. In: **Amazônia a fronteira agrícola 20 anos depois**: Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991. p. 207-22.
- _____. A estimativa da capacidade de suporte humano em áreas de florestas. **Pará Desenvolvimento: Amazônia eco-visões**, Belém: IDESP, p. 42-47, jun. 1992. (Edição especial).
- FEITOSA, Raimundo Moacir Mendes. **O processo sócio-econômico do Maranhão**. Belém, 1994. Dissertação (Mestrado) Planejamento do Desenvolvimento. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, 1994.
- FELLNER, W. Two propositions in the theory of induced innovation. **The Economic Journal**, v.71, Jun. 1961.
- FERRAZ, Iara; LADEIRA, Maria Elisa. Os povos indígenas da Amazônia Oriental e o Programa Grande Carajás: Avaliação e perspectivas. In: HÉBETTE, Jean (org.). **O Cerco está se fechando**: Rio de Janeiro: Vozes, 1991. p. 130-141.
- FERRAZ, Isolde D. Kossmann. A terra, a floresta, os rios e o clima. In: **AMAZÔNIA: uma proposta interdisciplinar de educação ambiental: temas básicos**. Brasília: IBAMA, 1994. p.157-92.
- FERRAZ, João. Rehabilitation of capoeiras, degraded pastures and mining sites. In: CLÜSTER-GODT, M.; Sachs, Ignacy. **Brazilian perspectives on sustainable development of the Amazon region**. Paris: UNESCO; New York: The Parthenon, 1995. p. 149- 56.
- FIEMA. **Cadastro industrial do Maranhão**. São Luís, 1995. 240 p.
- FIIPA. Estatísticas das exportações paraenses variações 1989/88. Belém, 1990. (Série Panorama Industrial, 4).

- _____. Indicadores conjunturais da indústria paraense. Belém: FIEPA, v. 2, n. 1, 1992.
- FIORI, José Luis. **O vôo da coruja**: uma leitura não liberal da crise do Estado desenvolvimentista. Rio de Janeiro: UFRJ, 1995.
- FONSECA, Francisco F. Assis. Siderurgia a carvão vegetal em Carajás: problemas e perspectivas. **Pará Desenvolvimento**, Belém: IDESP, n. 26, p. 58-60, jan./jun. 1990.
- FRANCO, Robert Messias. Development and management plans for the amazon region: Lessons from the past, proposals for the future. In: CLÜSTER-GODT, M.; SACHS, Inacy. **Brazilian perspectives on sustainable development of the Amazon region**. Paris: UNESCO, New York: The Parthenon, 1995. p. 23-52.
- FRANK, André Gunder. A agricultura brasileira: capitalismo e o mito do feudalismo. **Revista Brasiliense**, jan./fev. 1964.
- _____. Capitalismo e subdesarrollo en America Latina. Buenos Aires: Signos, 1970.
- _____. **Acumulação dependente e subdesenvolvimento**: repensando a teoria da dependência. São Paulo: Brasiliense, 1980.
- FREIRE, Hugo. Carvão vegetal para siderurgia. In: SEMANA DE ESTUDOS SÔBRE (sic) COMBUSTÍVEIS PARA ALTOS-FORNOS, 1965, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade de Minas Gerais/Escola de Engenharia, 1965. p. 51-110.
- FUNDAÇÃO João Pinheiro. Diagnóstico, avaliação e perspectivas do sistema produtivo do carvão vegetal. Belo Horizonte, 1988. v. 1/4.
- FURTADO, Celso. **Subdesenvolvimento e estagnação da América Latina**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1966.
- GALVÃO FILHO, João Batista. A poluição do ar. In: MARGULIS, Sérgio (org.). **Meio ambiente aspectos técnicos e econômicos**. Rio de Janeiro: IPEA; Brasília: IPEA/PNUD, 1990. p. 35 - 56.
- GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The entropy law and the economic process**. Cambridge: Harvard University, 1981. (Fourth printing).

- _____. La ley de la entropía y el problema económico. In: DALY, Herman E. **Economía, ecología y ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario**. México: Fondo de Cultura Económica, 1989. p. 61-72.
- _____. Selecciones de mitos de la economía y de la energía. In: DALY, Herman E. **Economía, ecología y ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario**. México: Fondo de Cultura Económica, 1989. p. 73-92.
- _____. Los modelos dinámicos y el crecimiento económico. In: DAGUM, Camilo. **Metodología y crítica económica**. México: Fondo de Cultura Económica, 1979. p. 284-329.
- GIANNOTTI, José de Arthur. As diabruras metafísicas de Robert Kurz. **Novos Estudos CEBRAP**, n. 36, p. 48-52, 1993.
- GIDDENS, A. **As conseqüências da modernidade**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1991.
- GISTELINCK, F. **Carajás, usinas e favelas**. São Luís: Minerva, 1988.
- GODÓI FILHO, José Domingues. Infra-estrutura energética. In: **AMAZÔNIA: uma proposta interdisciplinar de educação ambiental: temas básicos**. Brasília: IBAMA, 1994. p. 97- 128.
- GOODLAND et al. **Environmentally sustainable economic Development: Building on Brundtland**. Paris: UNESCO, 1991.
- GUERRA DA TERRA. **O Correio do Tocantins**. Marabá. p. 6-8, nov. 1994.
- GUIMARÃES, Ricardo J. R. Nos Caminhos do sonho: grandes projetos e desenvolvimento industrial no Estado do Pará. In: Ximenes, Tereza (org.). **Cenários da industrialização na Amazônia**. Belém: UFPA/UNAMAZ /NAEA, 1995. p. 49-104.
- GUIMARÃES, Sérgio Túlio Augusto. **A evolução do setor de carvão vegetal: Tendências**. SEMINÁRIO sobre Siderurgia a carvão vegetal. Belo Horizonte, 1981. (mimeo.).
- HABERMAS, Jürgen. **O Discurso filosófico da modernidade**. Lisboa: Don Quixote. 1990.

- _____. A Nova Intransparência. Lisboa. **Novos Estudos CEBRAP**, n. 18, p. 103-114, set. 1987.
- _____. **Teoria de la accion comunicativa**. Altea: Taurus, 1988. 1v.
- _____. “A modernidade um projeto inacabado?”. In: ARANTES, O. F.; Arantes, P. E. **Um ponto cego no projeto de Jurgen Habermas**. São Paulo: Brasiliense, 1992. p. 99-123.
- HALL, Anthony. **Amazônia desenvolvimento para quem?** Desmatamento e conflito social no Programa Grande Carajás. Rio de Janeiro: Zahar, 1991a.
- _____. Programa Grande Carajás: Gênese e Evolução. In: HÉBETTE, Jean (org.). **O cerco está se fechando**. Rio de Janeiro. Vozes, 1991b. p. 38-45.
- HARDIN, Garrett. Nuevas reflexiones sobre “la tragedia de los bienes comunes”. In: Daly, Herman E. **Economía, ecología y ética: Ensayos hacia una economía en estado estacionario**. México: Fondo de Cultura Económica, 1989. p. 61-72.
- HARVEY, David. **A condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens de mudança cultural**. São Paulo: Loyola, 1993.
- HÉBETTE, Jean. O Grande Carajás: Um novo momento da história moderna da Amazônia Paraense. In: Castro, Edna; Hébette, Jean (Org.). **Na trilha dos grandes projetos: modernização e conflito na Amazônia**. Belém: UFPA/NAEA, 1989. p. 7-40. (Cadernos do NAEA; 10).
- _____. **O cerco está se fechando**. Rio de Janeiro: Vozes, 1991
- HECHT, Suzana. Cattle ranching in Amazonia. In: Schmink, Marianne; WOOD, Charles (Eds.). **Frontier expansion in Amazonia**. Gainesville: University of Florida, 1984. p. 366-398.
- HEILBRONER, Robert. **Entre capitalismo y socialismo**. Madrid: Alianza, 1972.
- HÉMERY, Daniel. Énergie et industrie une relation historique. **Écologie Politique**. Paris: Scinces, Culture Societe, n. 10, p. 87-95, 1994.

- HENDERSON, Hazel. **La política de la edad solar alternativas a la economía**. México: Fondo de Cultura Económica, 1985.
- HIRSCHMAN, Albert O. Desenvolvimento por efeitos em cadeia: uma abordagem generalizada. **Estudos CEBRAP**, S. Paulo, n. 18, p. 5-44, out./ dez. 1976.
- _____. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.
- _____. Auge e ocaso de la teoría económica del desarrollo. **El trimestre**. Nueva Jersey: Instituto de Estudos Avançados, n. 188, p. 1955-1076, 1980.
- HOBSBAWN, Eric. **A era das revoluções (1789-1948)**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- HURTIENE, Thomas. O que significa a Amazônia para a sociedade global. In: D'Incao, Maria Angela; Silveira, Isolda Maciel (Org.). **A Amazônia e a crise de modernização**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994. p. 155-158.
- IANNI, Otávio. **Ditadura e agricultura**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1986.
- _____. Colonização e reforma agrária na Amazônia. Petrópolis: Vozes, 1979.
- _____. **Ditadura e agricultura**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1986.
- _____. **A sociedade global**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1993.
- IBAMA. **Acompanhamento e avaliação das atividades desenvolvidas pelas siderúrgicas do Maranhão**. São Luís, [s.d.] 9 p. (Relatório Técnico da Superintendência Estadual do Maranhão).
- _____. **Relatórios de vistoria dos Projetos Água Azul I/IV**. Belém,
- IBASE. **Carajás: O Brasil hipoteca seu futuro**. Rio de Janeiro: Achiamé, 1983.

- IBGE. **Censo demográfico**: resultados do universo relativo às características da população e dos domicílios, Pará, Rio de Janeiro, n. 7, 1994. 224 p.
- _____. **Censo demográfico**: Resultados do universo relativo às características da população e dos domicílios. Maranhão, Rio de Janeiro, n. 9, 1994.
- IDESP. Impacto de implantação do pólo siderúrgico na estrutura produtiva e no movimento migratório de Marabá. Belém, 1988. (Relatórios de Pesquisa, 12).
- _____. Estudo do padrão de vida, trabalho e lazer na área paraense da estrada de Ferro Carajás. Belém, 1989. (Relatórios de Pesquisa, n. 13).
- INFORMATIVO** da Associação Brasileira de Florestas Renováveis. Belo Horizonte: ABRACAVE, n. 17, jul./set. 1995.
- INFORMATIVO** da Associação Brasileira de Florestas Renováveis. Belo Horizonte: ABRACAVE, n. 20, abr./jun. 1996.
- INSTITUTO Brasileiro de Siderurgia - IBS. **A Indústria siderúrgica brasileira**. Rio de Janeiro: IBS, 1990.
- IPEA. Relatório de avaliação dos incentivos fiscais. Brasília, 1986.
- JANKAUSKIS, J. Recuperação de florestas tropicais mecanicamente exploradas. **Silvicultura**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, v. 2, n. 14, p. 430-433, dez. 1978. (Edição especial).
- JANNOTTI, Hélio Guido. Diretor Superintendente da Cosipar. **Siderurgia e carvoejamento**. Marabá, 1992. (informação verbal).
- JICA (Japan International Cooperation Agency) The study related to the regional development plan of the Greater Carajas Program of the Federative Republic of Brazil. Final Report. Brasilia: SEPLAN, 1985.
- JOHNS, Andrew D. Desenvolvimento econômico e proteção da natureza na Amazônia brasileira. In: Bologna, Gianfranco (org.). **Amazônia adeus**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990. p. 37-54.
- JORDAN, Carl F. Amazon rain forest. **American Scientist**, n. 70, p. 394-400, Jul/Aug. 1982.

- JUVILAR, Joaquim Burrel. Carvão vegetal, matéria-prima energética. **Indústria e Produtividade**, p. 23-26, jan./fev. 1980.
- KAPP, K. W. **Social costs, economic development, and environmental disruption**. Ullmann, J. E. (Ed.). Lanham: University Press of America, 1983.
- KHALIL, E. L. Entropy Law and Nicholas Georgescu-Roegen's paradigm: a reply. **Ecological Economics**, v. 3, n. 2, p. 161-164, Jul. 1991.
- KHUN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1991.
- KITAMURA, Paulo. **A Amazônia e o desenvolvimento sustentável**. Brasília: EMBRAPA, 1994.
- KOHLHEPP, Gerd. Impactos regionais de "Grandes Projetos" e possibilidades de reorganização do espaço na periferia Amazônica. In: Aragón, Luis E. (org.). **A desordem ecológica na Amazônia**. Belém: UNAMAZ/UFPA, 1991. (Série Cooperação Amazônica; 7).
- KOVARICK, Marcos. **Amazônia/Carajás: na trilha do saque**. São Luís: Anita, 1995.
- KRUTILLA, John V. Conservation reconsidered. **American Economic Review**, v. 57, n. 4, p. 788, 1967.
- KURZ, Robert. **O colapso da modernização**. São Paulo: Paz e Terra, 1992.
- LA ROVERE, Emílio. Energia e meio ambiente. In: MARGULIS, Sérgio (Ed.) **Meio ambiente aspectos técnicos e econômicos**. Rio de Janeiro: IPEA, 1990. p. 11- 34.
- LANGONI, C. G. **A crise do desenvolvimento: uma estratégia para o futuro**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1985.
- LEAL, Aluizio. **Amazônia: o aspecto político da questão mineral**. Belém, 1988. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) UFPA/NAEA, 1988.
- _____. A questão industrial na Amazônia. In: BARROS, Fernando A. F. de. **C&T no processo de desenvolvimento da região amazônica**. Brasília: CNPq/CEST, 1990. p. 209-242.

- LEFF, Enrique. **Ecología y capital**. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable. México: Siglo XXI: Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de México, 1994.
- _____. (Org.) Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. México: Siglo XXI, 1986.
- LEITE, José Ribamar Teixeira. **Industrialização da casca do coco babaçu**. Rio de Janeiro: Ministério da Viação e Obras Públicas, 1953.
- LÉLÉ, Sharachchandra M. Sustainable development: a critical review. **World Development**, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.
- LEWIN, Roger. **Complexidade: A vida no limite do caos**. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.
- LEWIS, W. Arthur. **Teoría del desarrollo económico**. México: Fondo de Cultura Económica, 1956.
- _____. O desenvolvimento econômico com oferta ilimitada de mão-de-obra. In: Agarwala, A. N.; Singh, S. P. (Orgs.). **A Economia do subdesenvolvimento**, 1969. p. 406-456.
- LIMA, Ivaldo Gonçalves. Carajás: Processo de emancipação política ou embrião de um processo de regionalização. In: Lena, Philippe; Oliveira, Adélia Engrácia (Org.). **Amazônia a fronteira agrícola 20 anos depois**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991. p. 351-363.
- LIPIETZ, Alain. **Miragens e milagres: problemas da industrialização no terceiro mundo**. São Paulo: Nobel, 1988.
- LOBO, Marco Aurélio Arbage. **Estado e capital transnacional na Amazônia: o caso da ALBRAS/ALUNORTE**. Belém, 1990. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) UFPA/NAEA, 1990.
- LOUREIRO, Violeta R. Amazônia: história e perspectivas: reflexões sobre a questão. **Pará Desenvolvimento**, Belém: IDESP, n. 26, p. 3-25, jan./jun. 1990.
- LOZADA, G. A. A defense of Nicholas Georgescu-Roegen's paradigm. **Ecological Economics**. v. 3, n. 2, p. 157-160, Jul. 1991.

- LUHMANN, Niklas. **A Improbabilidade da comunicação**. Lisboa: Vega Passagens, 1992.
- _____. **Sociologia do Direito I**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983.
- _____. **Sociologia do Direito II**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.
- LYOTARD, Jean François. **O pós-moderno**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1986.
- MACHADO, Marco Aurélio Andrade Corrêa. A siderurgia a carvão vegetal é uma solução natural para o Brasil. **IBS Revista**. n. 30, p. 26-27, mai./jun. 1979.
- MACHADO, Paulo Fernando. **O Pólo Siderúrgico de Carajás: gênese de uma nova região industrial?** Belém: 1992. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) UFPA/NAEA, 1992.
- MACHADO, R.C. The present and future of CVRD in the Brazilian aluminum industry. In: BARHAM, Bradford; BUNKER, Stephen, O'hearn, Denis (Eds.). **States, Firms and raw materials** : The world economy and ecology of aluminum. Wisconsin: University of Wisconsin Press, 1994. p. 238-260.
- MAGALHÃES, Antônio Carlos. As nações indígenas e os projetos econômicos do Estado: a política de ocupação do espaço na Amazônia. In: HÉBETTE, Jean. **O cerco está se fechando**. Rio de Janeiro: Vozes, 1991. p. 89-113.
- MAGALHÃES, Sônia; BRITTO, Rosyan de Caldas; CASTRO, Edna. **Energia na Amazônia**. Belém: MPEG/UFPA/UNAMAZ. (no prelo).
- MAHAR, Dennis J. **Desenvolvimento econômico da Amazônia: uma análise das políticas governamentais**. Rio de Janeiro: INPES/IPEA, 1978. (Relatório de Pesquisa; 39).
- MAIA, Maria Lúcia Sá; MOURA, Edila Ferreira. Da farinha ao alumínio: os caminhos da modernidade na Amazônia. In: CASTRO, Edna; MOURA, Edila; MAIA, Maria Lúcia Sá. **Industrialização e Grandes Projetos: desorganização e reorganização do espaço**. Belém: UFPA, 1994, p. 223-260.

- MAIER-RIGAUD, G. Background to the conflict between economic and ecological ends. **Ecological economics**. v. 4, n. 2, p. 83-93, Nov. 1991.
- MAIMON, Dália. A economia e a problemática ambiental. In: VIEIRA, Paulo F.; MAIMON, Dália (Orgs.). **As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade**. Belém: APED/UFPA, 1993. p. 45-78.
- MANDEL, Ernest. **O capitalismo tardio**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. (Coleção Os Economistas).
- _____. Long waves in capitalist development: the marxist interpretation. Cambridge: Cambridge University, 1980.
- MARGULIS, Sérgio. O desempenho do governo brasileiro e do Banco Mundial com relação à questão ambiental do Projeto Ferro Carajás. Rio de Janeiro: IPEA, 1990a. (Texto para Discussão; 193).
- _____. Introdução à economia dos recursos naturais. In: MARGULIS, Sérgio (Org.) **Meio ambiente aspectos técnicos e econômicos**. Rio de Janeiro; Brasília: IPEA/PNUD, 1990b. p. 157-78.
- MARGUSA ameaça fechar a fábrica em Rosário. **“O debate”**. São Luís, 06 jan. 96, p. 4.
- MARINI, Rui Mauro. **Subdesarrollo y revolución**. México: Siglo XXI, 1969.
- _____. **Dialética de la dependencia**. México: Nueva Era, 1973.
- MARTIN, O’Connor. Entropy, structure and organisational change. **Ecological economics**. v. 3, n. 2, p. 95-122, Jul. 1991.
- MARTINE, George. Os impactos sociais e ambientais dos grandes projetos na Amazônia. In: ARAGÓN, Luis E. (Org.). **A desordem ecológica na Amazônia**. Belém: UNAMAZ/UFPA, 1991. (Série Cooperação Amazônica, v. 7).
- MARTINEZ, Paulo Fernando Castro. Fronteras abiertas: expansionismo y geopolítica en el Brasil contemporáneo. México, 1980.
- MARTINS, Hebert. Madeira como fonte de energia. In: CETEC. **Uso da madeira para fins energéticos**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1980. (Série Publicações Técnicas).

- MARTINS, José de Souza. **A militarização da questão agrária no Brasil**. Rio de Janeiro: Vozes, 1984.
- _____. A reforma agrária e os limites da democracia na “Nova República”. São Paulo: Hucitec, 1986.
- MARX, Karl. **O Capital**: crítica da economia política. 13 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989. livro 1.
- _____. **O Capital**: crítica da economia política. 13 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991. livro 3.
- MEADOWS, Donella H.; MEADOWS, Dennis L; RANDERS, Jorgen, BEHRENS, William W. **Limites do crescimento**: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade. São Paulo: Perspectiva, 1972.
- MEDEIROS, Josemar Xavier de. Aspectos econômico-ecológicos da produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia brasileira. In: CLOVIS, Cavalcanti. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p. 366-398.
- MONTEIRO, Maurílio. A. O carvoejamento no sudeste paraense. **Desenvolvimento e Cidadania**. São Luís: Instituto do Homem, n. 6, p. 11-21, jan. 1993.
- _____. Siderurgia e Carvoejamento na Amazônia Oriental Brasileira. In: XIMENES, Tereza (Org.). **Cenários da industrialização na Amazônia**. Belém: UFPA/UNAMAZ /NAEA, 1995. p. 49-104.
- MOREIRA, Ildeu de Castro. Os primórdios do caos determinístico. **Ciência Hoje**, v. 14, n. 80, abr. 1992.
- MUNDA, G.; NIJKAMP, P.; Rietveld, P. Qualitative multicriteria evaluation for environmental management. **Ecological Economics**, v. 10, n. 2, p. 97-112, jul. 1994.
- MYRDAL, Gunnar. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. Rio de Janeiro: Saga, 1968.

- NEDER, Ricardo Toledo. Limites político institucionais ao desenvolvimento sustentável no Brasil. In: HOGAN, Daniel Joseph; VIEIRA, Paulo Freire (orgs.). **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. Campinas: UNICAMP, 1992.
- NEPSTAD, C. Daniel. et al. The role of deep roots in the hydrological and carbon cycles of Amazonian forests and pastures. **Nature**, v. 15, n. 372, p. 666-669, Dec. 1994.
- NITSCH, Manfred. O Papel das estruturas político-administrativas internas e dos financiamentos externos na destruição das florestas tropicais: o caso da Amazônia brasileira. Alemanha: Universidade de Kiel, 1990.
- NORTH, Douglas C. Teoria da localização e crescimento econômico regional. In: SCHWARTZMAN, Jacques, (org.). **Economia regional: textos escolhidos**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1977. p. 219-313.
- NURKSE, Ragnar. Formação e utilização do excedente econômico: Problema operatório fundamental. In: Pereira, Luiz (org.). **Subdesenvolvimento e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1973. p. 174-189.
- _____. Problemas de formación de capital en los países insuficientemente desarrollados. México: Fondo de Cultura Económica, 1955.
- O'CONNOR, James. Capitalism, nature, socialism: a theoretical introduction. In: **Capitalism, nature, socialism**, v. 1, n.1, p. 11-38, 1986.
- O'CONNOR, Martín (ed.). **Is sustainable capitalism possible?** Political economy and the politics of ecology. New York: Guilforde, 1994.
- O'NEIL, John. **Ecology, policy and politics**. Routledge: Londres, 1993.
- OLIVEIRA, Francisco. **Elegia para uma Re(li)gião**: SUDENE, nordeste. Planejamento e conflito de classes. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- _____. A reconquista da Amazônia. In: D'Incao, Maria Angela; SILVEIRA, Isolda Maciel. **A Amazônia e a crise de modernização**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994. p. 185-96.

- _____. De novo, o apocalipse. Ou da inutilidade de (o) ser humano. **Novos Estudos CEBRAP**, n. 36, p. 52-57, 1993.
- PÁDUA, José Augusto. Natureza e o projeto nacional: as origens da ecologia política no Brasil. In: Pádua, José Augusto. (Org.). **Ecologia e política no Brasil**. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo: IUPERJ, 1992. (Coleção Pensando o Brasil; 4).
- PANDOLFO, Clara Martins. Estudos básicos para o estabelecimento de uma política de desenvolvimento dos recursos florestais e de uso racional de terras da Amazônia. Belém: SUDAM, 1974.
- _____. **A floresta amazônica brasileira: enfoque econômico-ecológico**. Belém: SUDAM, 1978.
- _____. **Amazônia brasileira: ocupação, desenvolvimento e perspectivas atuais e futuras**. Belém: CEJUP, 1994.
- PARÁ. Secretaria de Estado de Fazenda. **Diagnóstico do setor primário estadual: produção x arrecadação**. Belém, 1990.
- _____. Sinopse do comportamento da arrecadação de ICMS a nível de municípios paraenses. Belém, 1990.
- PARÁ. Secretaria de Saúde Pública. Departamento de Meio Ambiente. Parecer técnico sobre Plano de Manejo Sustentado de Mata Nativa apresentado pela COSIPAR. Belém, 1991.
- PARAGOMINAS organiza combate à poluição. **O Liberal**, Belém, p. 4. 2 de out. 1995. c.1.
- PASSET, René. Desenvolvimento durável e biosfera: abertura multidimensional ou novos reducionismos. **Rev. Tb**. Rio de Janeiro, n.108, p. 27-48, jan./mar. 1992.
- PEARCE, David W. **Economia ambiental**. México: Fondo de Cultura Económica, 1985.
- PENALBER, Ana Maria Corrêa et al. Elementos para a elaboração de uma política racional dos recursos florestais para fins de carvoejamento, na área do Programa Grande Carajás, no Estado do Pará. **Pará Desenvolvimento**, Belém: IDESP, n. 22, p. 35-40 jul./dez. 1987.

- PEREIRA, Luiz Carlos Bresser. Colapso da modernização ou crise cíclica? **Novos Estudos CEBRAP**, n. 36, p. 42-48, 1993.
- PERROUX, François. Os Pólos de Crescimento. In: **A economia do século XX**. Lisboa: Livraria Moraes, 1967.
- _____. Nota sobre a noção de pólo de crescimento. In: SCHWARTZMAN, Jacques (org.). **Economia regional: textos escolhidos**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1977. p. 145-156.
- PERSPECTIVAS do carvão vegetal para o aço. **IBS Revista**, n. 36. p. 11-16, maio./jun. 1980.
- PIGOU, A. C. **The economics of welfare**. London: Macmillan, 1960.
- PINTO, Aníbal. Heterogenidade estrutural e modelo de desenvolvimento recente. In: Serra, José (org.) **América Latina, ensaios de interpretação econômica**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.
- PINTO, Lúcio Flávio. **Carajás, o ataque ao coração da Amazônia**. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1982.
- _____. **Jari: toda a verdade sobre o projeto de Ludwig**. São Paulo: Lisa, 1988.
- _____. Na trilha da Norte-Sul. In: CASTRO, Edna; Hébette, Jean (Orgs.). **Na trilha dos grandes projetos: modernização e conflito na Amazônia**. Belém: UFPA/NAEA, 1989. p. 71-97. (Cadernos do NAEA; 10).
- PLANTENBERG, Clarita Müller. As pré-condições de previsão: conhecimento da produção acerca das cadeias de impacto do alumínio na Amazônia. In: D'Incao, M. A.; SILVEIRA, I. M. **Amazônia e a crise da modernização**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994. p. 41-64.
- POLANYI, Karl. **A grande transformação: as origens de nossa época**. Rio de Janeiro: Campos, 1980.
- POSSAS, M. L. O Projeto teórico da “Escola da Regulação”. **Novos Estudos CEBRAP**, n. 21, p. 195-212, 1988.

- POSSEIROS entrincheirados dizem: “ou a terra ou a vida”. **O Correio do Tocantins**, Marabá, p. 9. 24 jun. 1994. c.1.
- POSTEL, Sandra L. et al. Human appropriation of renewable fresh water. **Science**, v. 271, p. 785-788, Feb. 1996.
- PRADO, Antônio Carlos; DEUS DARÁ FILHO, R. **Políticas públicas e uso dos recursos florestais na Amazônia**. Brasília: FUNATURA, 1992.
- PREBISCH, Raul. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro: FGV, v.3, n.3, p. 47-111, set. 1950.
- _____. “El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas”. **Boletín Económico de América Latina**, v. 7, p. 1, 1962.
- PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. **A nova aliança**. Metamorfose da ciência. Brasília: UnB, 1984.
- _____. **Entre o tempo e a eternidade**. Lisboa: Gradiva, 1990.
- PRIGOGINE, Ilya. **O nascimento do tempo**. Lisboa: Edições 70, 1990.
- QUERALT, Maria Amélia. A polêmica questão do carvoejamento no Programa Grande Carajás. **Pará Desenvolvimento**, Belém: IDESP, n. 22, jul./dez., 1987.
- RAMOS, Carlos R; SILVA, Alberto R. Perspectivas da Economia Mineral. **Pará Desenvolvimento**, Belém: IDESP, n. 26, jan./jun. 1990.
- REDCLIFT, M.; Goodman, D. Environment and development in Latin America - the politics of sustainability. Manchester: Manchester University, 1991.
- REDCLIFT, M. **Development and environmental crisis: Red or Green alternative?** London: Methuen, 1984.
- _____. **Sustainable Exploring the contradictions**. London, New York: Methue, 1987.
- REIS, Arthur Cesár Ferreira. **Amazônia e a cobiça internacional**. Rio de Janeiro: Record, 1967.

- REIS, Eustáquio J; GUZMÁN, Rolando M. **An econometric model of Amazon deforestation**. Brasília: IPEA, 1992. (Texto para discussão, 265).
- ROMEIRO, Ademar R.; SALLES FILHO, Sérgio. Dinâmica de inovações sob restrição ambiental. In: SEMINÁRIO DE ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE DO INSTITUTO DE ECONOMIA DA UNICAMP, 1. São Paulo, 1995. **Anais...** São Paulo: UNICAMP, 1995. p. 71-103.
- ROSA, Luís Pinguelli. A questão energética mundial e o potencial dos trópicos. In: BRITO, Sérgio Salvo de. **Desafio amazônico: o futuro da civilização dos trópicos**. Brasília: Universidade de Brasília, CNPq, 1990. p. 165-183.
- ROSENSTEIN-RODAN, Paul. N. Problemas de industrialização da Europa do Leste e do Sudeste. In: AGARWALA, A.N; SINGH, S.P. (Org.). **A economia do subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Contraponto: Centro internacional Celso Furtado, 1969.
- ROSTOW, W. Walt. **Etapas do desenvolvimento econômico** (Um manifesto não comunista). Rio de Janeiro: Zahar, 1961.
- ROUANET, S. P. **As razões do iluminismo**. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.
- SÁ, Paulo de; MARQUES, Isabel. A reestruturação da indústria internacional do alumínio. **Brasil Mineral**, v. 4, n.35, p. 44-49, out. 1986.
- _____. The Brazilian aluminum industry: Past choices and present issues. In: BARHAM, Bradford; BUNKER, Stephen; O'HEARN, Denis (Eds.). **States, Firms and raw materials: the world economy and ecology of aluminum**. Wisconsin: University of Wisconsin, 1994. p. 111-146.
- SABÓIA, João. Crise e regulação salarial fordista. In: AMADEO, Edward (Org.). **Ensaio sobre economia política moderna**. São Paulo: Marco Zero, 1989. p. 195-210.
- SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.
- _____. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, Marcel (Org.). **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 29-56.

- SANTOS, Breno Augusto dos. A Amazônia, recursos minerais e perspectivas de desenvolvimento. São Paulo: EDUSP, 1981.
- SANTOS, Roberto. Algumas diretrizes de curto e longo prazo para a ação. In: ARAGÓN, Luis E. (Org.). **A desordem ecológica na Amazônia**. Belém: UNAMAZ/UFPA, 1991. p. 281-286 (Série cooperação Amazônica; 7).
- _____. **A Economia do Estado do Pará**. Belém: IDESP, 1978. (Relatório de Pesquisa; 10).
- SANTOS, Silvio Coelho; Nacke, Análie. Projetos hidrelétricos e povos indígenas na Amazônia. In: HÉBETTE, Jean. **O cerco está se fechando**. Rio de Janeiro: Vozes, 1991. p. 78-88.
- SANTOS, Thetônio dos. **Socialismo o fascismo: El dilema latinoamericano**. Santiago: Prensa Latinoamericana, 1969.
- SCHUBART, Herbert Otto Roger. Dinâmica de ecossistemas. In: ALMEIDA JR, José Maria Gonçalves (Org.). **Carajás: desafio político e desenvolvimento**. São Paulo: Brasiliense; CNPq, 1986. p. 30-58.
- _____. **Amazônia e os temas ecológicos globais: mitos e realidade**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 1991 (documento de trabalho, n. 6).
- SCHUMACHER, E. F. La edad de la abundancia: una concepción cristiana. In: DALY, Herman E. **Economía, ecología y ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario**. México: Fondo de Cultura Económica, 1989. p. 136-146.
- SCHWARZ, Robert. Ainda o livro de Kurz. **Novos Estudos CEBRAP**, n. 37, p. 133-137, 1993.
- SEMBER, Nair Brito Gonzalez. **Na boca do forno os limites do corpo: Estudo das condições de trabalho e saúde na siderurgia**. Belém: SEPEQ/NAEA/UFPA, 1991. (mimeo.).
- SERRA, José; CARDOSO, Ferando Henrinque. As desventuras da dialética da dependência. **Estudos CEBRAP**, n. 23, p. 34-80, 1979.
- SERRÃO, Emanuel Adilson S.; FALESI, I. C. **Pastagens do trópico úmido brasileiro**. Belém: EMPRAPA/CPATU. 1977.

- _____. Pecuária na Amazônia: a evolução da sustentabilidade das pastagens substituindo florestas. **Pará Desenvolvimento**, n. 25, Jan./dez. 1989.
- SHAEFF, Gary William. **Igloos of fire**: charcoal production for Brazil's Programa Grande Carajas. University of Florida, 1990. (master thesis).
- SHIRAIISHI NETO, J. Grilagem de terra no leste maranhense. In: ANDRADE, M. P. et al. **Carajás**: destruição ou desenvolvimento? São Luís: Comissão Pastoral da Terra, 1995, p. 67-77. (Relatório de pesquisa).
- SILVA, Carlos Alberto Bello e. **As transformações econômicas e a intervenção estatal na Amazônia**. São Paulo: CEBRAP, 1992. (Relatório de Pesquisa) (mimeo.).
- SILVA, Golbery do Couto e. **Geopolítica do Brasil**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1967.
- SINGER, Paul. **A crise do "milagre"**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- SOUZA, Marcelo Lopes de. A teorização sobre o desenvolvimento em uma época de fadiga teórica, ou: sobre a necessidade de uma "teoria aberta" do desenvolvimento sócio-espacial. **Revista Território**, Rio de Janeiro: LAGEG/UFRJ, Delume Dumará , v. 1, n. 1, p. 6-22, 1996.
- _____. Complexidade: o novo paradigma das Ciências Naturais e sua contribuição para os debates sobre desenvolvimento. **Paper do NAEA**, Belém: NAEA, n.41, 1995.
- SPECTA CONSULTURAS ASSOCIADOS. Relatório técnico da situação atual dos recursos humanos das empresas de carvoejamento do Mato Grosso do Sul. Belo Horizonte, 1993.
- STAHEL, Andri Werner. Capitalismo entropia: aspectos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis. In: CLOVIS, Cavalcanti. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1995. p. 104-127.

- STERN, D. I. The contribution of the mining sector to sustainability in developing countries. **Ecological economics**, v. 13, n. 1, p. 53-64, Apr. 1995.
- SUDAM. I Plano Quinquenal de desenvolvimento: 1967-1971. Belém, 1967.
- _____. **I Plano diretor:** triênio 1968/1970. Belém, 1968 a. 3v.
- _____. **Operação Amazônia** (discursos). Belém: SUDAM - Serviço de documentação e divulgação, 1968 b.
- _____. Plano de Desenvolvimento da Amazônia (1972-1974). Belém, 1971a.
- _____. Subsídio ao Plano de Desenvolvimento da Amazônia (1972-1974). Belém, 1971b.
- _____. **II Plano de Desenvolvimento da Amazônia.** Detalhamento do II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975-1979). Belém, 1975a.
- _____. Programa de Pólos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia: Polamazônia - Síntese. Belém, 1975b.
- _____. I Plano de Desenvolvimento da Amazônia da Nova república (1986/1984). Belém, 1986.
- SUNKEL, Osvaldo; PAZ, P. El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo. México: Siglo Vienteuno, 1970.
- SWEEZY, Paul M. **Teoria do desenvolvimento capitalista:** princípios de economia política marxista. Rio de Janeiro: Zahar, 1962.
- TEXEIRA, Joaquina Barata; Oliveira, Edelweis. A política social da ALBRAS destinada às populações ribeirinhas. In: CASTRO, Edna; MOURA, Edila; MAIA, Maria Lúcia Sá. **Industrialização e grandes projetos:** Desorganização e reorganização do espaço. Belém: UFPA, 1994. p. 261 -284.
- THIBAU, Carlos Eugênio. Austrália e Brasil: energia fotossintética. **Silvicultura**, São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, p. 48- 56, mar./abr. 1977.
- THOMPSON, Edward P. **A formação da classe operária inglesa.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 3v.

- TORRES FILHO, José Delfino Alves. **A Produção de carvão vegetal na região da Estrada de Ferro Carajás**. Belo Horizonte: Florestas Rio Doce, 1984. (mimeo).
- TOURINHO, Helena Lúcia Zagury (Org.). Repercussões sócio-econômicas do complexo industrial ALBRAS/ALUNORTE em sua área de influência imediata. Belém: IDESP, 1991 (Relatório de pesquisa).
- UHL, Christopher et al. A Evolução da fronteira amazônica: oportunidades para um desenvolvimento sustentável. **Pará Desenvolvimento: Amazônia eco-visões**, Belém: IDESP, jun. 1992. (Edição especial).
- UHL, Christopher et al. Restauração da floresta em pastagens degradadas. **Ciência Hoje**, v. 13, n. 76, p. 13-21, set. 1991.
- VAINER, Carlos B. Grandes projetos e organização territorial: Os avatares do planejamento regional. In: MARGULIS, Sérgio (ed.) **Meio ambiente aspectos técnicos e econômicos**. Rio de Janeiro: IPEA, 1990. p. 179-211.
- VALVERDE, Orlando. **Grande Carajás: o planejamento da destruição**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989.
- VEIGA, Jonas Bastos da. Reabilitação de áreas de pastagens degradadas. In: **Manejo e reabilitação de áreas degradadas e florestas secundárias na Amazônia**. Santarém: Instituto Internacional de Floresta Tropical USDA Serviço Florestal: EMBRAPA/CPATU, 1993. p. 191- 200.
- VELLOSO, João Paulo dos Reis. **Brasil: a solução positiva**. Rio de Janeiro: Abril-TEC, 1977.
- VERÍSSIMO, Alberto et al. Impactos sociais, econômicos e ecológicos da exploração seletiva de madeiras numa região de fronteira na Amazônia oriental: o caso de Tailândia. **Pará Desenvolvimento**, Belém: IDESP, n. 25, p. 95-116, jan./dez. 1989.
- VICTOR, P. A. Indicators of sustainable development: some lessons from capital theory. **Ecological Economics**, v. 4, n. 3, p. 191-214, dez. 1991.
- VIDAL, Lux Boelitz. A questão indígena. In: ALMEIDA JR, José Maria Gonçalves (org.). **Carajás: desafio político e desenvolvimento**. São Paulo: Brasiliense: CNPq, 1986, p. 222-264.

- VIEIRA, Ima Célia et al. A importância de áreas degradadas no contexto agrícola e ecológico da Amazônia. In: FERREIRA, E. J. G; SANTOS G. M., LEÃO; E. L. M, Oliveira (Org.) **Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia**. Manaus: Instituto de Pesquisas da Amazônia, 1993. p. 41- 53. 2 v.
- VIEIRA, Paulo Freire. A problemática ambiental e as ciências sociais no Brasil (1980-1990). In: HOGAN, Daniel Joseph; VIEIRA, Paulo Freire (org.). **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. Campinas: UNICAMP, 1992.
- VINER, Jacob. A Economia do desenvolvimento. In: AGARWALA, A. N.; SINGH, S. P. (orgs.). **Economia do subdesenvolvimento**, 1969. p.17-39.
- VIOLA, E. J. ; LEIS, H. R. Desordem global da biosfera e nova ordem internacional: o papel organizador do ecologismo. In: LEIS, H. R.(org.) **Ecologia e política mundial**. Rio de Janeiro: Vozes/FASE/PUC-R.J, 1991. p. 23-50.
- _____. A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do bissetorialismo preservacionista para o multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável. In: Hogan, D. J.; Vieira, P. F. (org.). **Dilemas sócio-ambientais e desenvolvimento sustentável**. Campinas: UNICAMP, 1992.
- VIOLA, Eduardo J. O. Movimento ecológico no Brasil (1974-1986): do ambientalismo à ecopolítica. In: Pádua, José Augusto. (org.). **Ecologia e política no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo: IUPERJ, 1992. (Coleção Pensando o Brasil, 4).
- _____. **A expansão do ambientalismo multissetorial e a globalização da ordem mundial, 1985-1992**. (Trabalho apresentado no XVI Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-graduação e pesquisa em Ciências Sociais, outubro de 1992) (mimeo).
- VITOUSEK, Peter M. et al. Human appropriation of the products of photosynthesis. **BioScience**, v. 36, n. 6, p. 373-368, 1986.
- VITOUSEK, Peter M. Beyond global warming: ecology and global change. **Ecology**, v. 75, n. 7, p. 1861-1876, 1994.

- VOLSKY, Vitor. Alguns aspectos e problemas da utilização dos recursos naturais da Amazônia. In: ARAGÓN, Luis E. (org.). **A desordem ecológica na Amazônia**. Belém: UNAMAZ/UFPA, 1991. p. 243-51.
- WALLERSTEIN, Immanuel. **O capitalismo histórico**. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- WEBER, Max. **Economia e sociedade: Fundamentos da Sociologia Compreensiva**. Brasília: UNB, 1991.
- WILSON, Edward. **O Da natureza humana**. São Paulo: EdUSP, 1978.
- WORLD BANK. **Brazil, an analysis of environmental problems in the Amazon**. Country Operations Division. Brazil Department, 1992. (Report n. 9104-BR).

".. a madurez alcançada pelo autor no tratamento dos aspectos envolvidos, somada a uma prosa elegante e clara, o torna leitura atrativa e útil tanto para um público acadêmico como leigo. De fato, este livro tem a rara condição de poder satisfazer desde o leitor que recém se aproxima à problemática da Amazônia, que poderá aproveitar-se da permanente preocupação do autor por tornar acessível os conteúdos do livro, até o pesquisador da área, quem poderá recorrer ao mesmo em busca de dados, modelos de análise e bibliografia para enriquecer e comparar com os seus próprios..."

Dr. Héctor Ricardo Leis

Professor do Programa de Pós-Graduação
em Sociologia Política e do Doutorado
Interdisciplinar em Sociedade e Meio Ambiente
da UFSC

ISBN 852470187-0

