



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

EDNEY LOIOLA

**DIFERENCIAÇÕES NA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA E IMPLICAÇÕES
PARA O DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA ORIENTAL BRASILEIRA**

Belém
2010

EDNEY LOIOLA

**DIFERENCIAÇÕES NA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA E IMPLICAÇÕES PARA O
DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA ORIENTAL BRASILEIRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências do Desenvolvimento Socioambiental.

Orientador: Prof. Dr. Maurílio de Abreu Monteiro

Belém
2010

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

Loiola, Edney

Diferenciações na produção siderúrgica e implicações para o desenvolvimento na Amazônia Oriental Brasileira /Edney Loiola ; orientador Maurílio de Abreu Monteiro. – 2010.

303 f. : il. ; 29 cm

Inclui Bibliografias

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém, 2010.

1. Siderurgia. 2. Indústria mineral – Açailândia (PA). 3. Carvão vegetal – Açailândia (PA). 4. Desenvolvimento econômico – Aspectos sociais – Açailândia (PA). 5. Política pública - Açailândia (PA). I. Monteiro, Maurílio de Abreu. II. Título.

CDD. 22. 338.2724098115

EDNEY LOIOLA

**DIFERENCIAÇÕES NA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA E IMPLICAÇÕES PARA O
DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA ORIENTAL BRASILEIRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências do Desenvolvimento Socioambiental.

Aprovada em:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Maurílio de Abreu Monteiro
Orientador, NAEA/UFPA

Prof. Dr. Francisco de Assis Costa
Examinador interno, NAEA/UFPA

Prof. Dr. Armin Mathis
Examinador interno, NAEA/UFPA

Prof. Dr. João Santos Nahum
Examinador externo, IFCH/UFPA

Prof. Dr. José Otávio Magno Pires
Examinador externo, UNAMA

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de sabedoria e força para o exercício da vida.

A meus pais, pelo apoio incansável.

Ao Prof. Dr. Maurílio, que como orientador deste trabalho sempre se dispôs a contribuir da melhor forma possível para a elaboração do mesmo.

Ao Dr. Antonio Leite Andrade e a Dorlice Sousa Andrade que sempre me apoiaram nas atividades acadêmicas.

Ao Prof. Edgar Oliveira Santos, pelas contribuições e dicas precisamente valorosas.

Ao Prof. Alberto Maia pelo apoio na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e incentivo nesta jornada.

Ao Prof. Expedito pelo apoio e sugestões no trabalho.

Ao Prof. Murilo pela contribuição nas análises estatísticas.

Ao amigo Marcelo Fialho, que sempre acreditou e me incentivou nesta jornada.

Ao Prof. Francisco Lopes Araújo, pelo apoio, incentivo e crédito pessoal.

E a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, direta e indiretamente, e que acabam participando como coautores do mesmo.

À minha família.

RESUMO

As estratégias de modernização da Amazônia concebidas pelo Estado nacional tinham em sua proposta as fragilizadas diretrizes geopolíticas de segurança e desenvolvimento regional, voltadas centralmente para a instalação de empreendimentos industriais, dentre elas as indústrias siderúrgicas independentes, sob a noção de que desta atividade passaria para a produção produtos de aço e assim se processaria o desenvolvimento regional. Pela análise das diferenciações das rotas de produção independente, integrada e semi-integrada é possível se compreender como os elementos das plantas industriais se comportam em cada rota e como se inter-relacionam com a socioeconomia regional. O trabalho de pesquisa junto à guseiras permitiu identificar que a instalação de siderúrgicas independentes nos municípios de Açailândia (MA) e Marabá (PA) gerou expectativas frustradas de desenvolvimento local, consolidando-se, portanto, apenas como atividade que possibilitou o crescimento econômico, pois manteve uma rota de produção que articulou a atividade com a socioeconomia regional em bases frágeis e insustentáveis, apoiada, sobretudo na demanda de carvão vegetal. As estruturas de custos e elementos estruturais de cada rota permitiram identificar as diferenças que cada rota apresenta, principalmente na relação mantida com a economia regional, por envolver novos processos, tecnologias e produtos diferenciados. A lógica produtiva das siderúrgicas independentes baseadas na transferência e externalização de custos para a sociedade, relações de trabalho limitadas e na degradação ambiental, sem, contudo, estabelecer processos de inovação, conduziu ao não estabelecimento de processos de desenvolvimento de base local. A perspectiva das rotas de produção siderúrgica integrada e semi-integrada que se instalam na Amazônia tem bases para alterar o cenário regionalmente desenhado e transformar as inter-relações mantidas pela siderurgia independente na Amazônia Oriental, pois articulam elementos que contribuem para a consolidação de efeitos de encadeamento para trás e para frente.

Palavras-chave: Siderurgia. Carvão Vegetal. Desenvolvimento. Açailândia. Marabá.

ABSTRACT

Strategies for upgrading Amazon designed by the national government had in its proposed guidelines the fragile geopolitical security and regional development, focused centrally for the installation of industrial enterprises, among them the independent steel companies, under the notion that this activity going on would for the production of steel products and so it is to be regional development. By analyzing the differences of production routes independent, integrated and semi-integrated is possible to understand how the elements of industrial plants behave in each route and how they interrelate with the regional socioeconomics. The research work with the pig iron has identified that the independent installation of steel and in the towns of Marabá (PA) and Açailândia (MA) generated unfulfilled expectations of local development, strengthening, therefore, only as an activity that allowed for economic growth, it maintained a production route that articulated the activity with the regional socio-economy in fragile and unsustainable foundations, supported mainly on the demand for charcoal. The cost structures and structural elements of each route identified the differences that each route has, especially in the relationship maintained with the regional economy because it involves new processes, technologies and differentiated products. The logic-based independent production of steel in the transfer and externalization of costs to society, labour relations and limited environmental degradation, without, however, establishing innovation processes led to the failure to establish procedures for the development of local base. The prospect of integrated steel production routes and semi-integrated that settle in the Amazon have no basis to change the scenery and regionally designed to transform the relationships maintained by an independent steel industry in the eastern Amazon, since they interconnect elements that contribute to the consolidation effects backward chaining and forward.

Keywords: Steel. Charcoal. Development. Açailândia. Marabá.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1-	Concepções teóricas e autores.....	43
Quadro 2-	Comparativo entre a siderurgia independente, semi-integrada e integrada, considerando itens de custo, trajetória e relações com o mercado.....	128
Figura 1-	Esquema de produção do ferro-gusa sólido.....	247
Fotografia 1-	Liga metálica escoando para a formação de ferro-gusa sólido.....	247
Figura 2-	Rota de produção siderúrgica semi-integrada.....	251
Figura 3-	Representação esquemática da produção de gusa e aço, baseada na redução do minério de ferro a arco elétrico e coque.....	252
Figura 4 -	Rota siderúrgica integrada.....	255

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Índice de Rasmussen-Hirschman para setores industriais.....	52
Gráfico 2 -	Preços dos insumos na produção de ferro-gusa.....	83
Gráfico 3 -	Exportação de gusa no estado do Pará, por cidades (em kg líquido – x 1.000).....	163
Gráfico 4 -	Evolução da exportação de gusa no município de Marabá. (US\$ FOB).....	166
Gráfico 5 -	Evolução das exportações de ferro-gusa no Pará (US\$ e tonelada).....	168
Gráfico 6 -	Evolução do PIB por setores em Açailândia (x R\$ 1.000).....	170
Gráfico 7 -	Evolução do PIB por setores em Açailândia (x R\$ 1.000).....	174
Gráfico 8 -	Exportações de gusa no estado do Maranhão, por cidades (em kg líquido – x 1.000).....	175
Gráfico 9 -	Evolução das exportações de Açailândia (em US\$).....	176
Gráfico 10 -	Comparação entre o Produto Interno Bruto de Açailândia e Marabá (x R\$ 1.000.000,00).....	177
Gráfico 11 -	Produção de ferro-gusa por região (x1.000 t.).....	178
Gráfico 12 -	Comparação entre os PIB municipais e estaduais (x R\$ 1.000).....	180
Gráfico 13 -	Evolução da produção siderúrgica na Amazônia Oriental no período de 1989 a 2006.....	181
Gráfico 14 -	Evolução da produção siderúrgica independente no Brasil e região de Carajás (x 1.000 t).....	182
Gráfico 15 -	Evolução da renda per capita para Açailândia e Marabá e seus respectivos estados.....	184
Gráfico 16 -	Rendimentos do trabalho por município, estado e país.....	185
Gráfico 17 -	Evolução do número de estabelecimentos comerciais e de serviços, por cidade e estados.....	187
Gráfico 18 -	Evolução do número de indústrias, por cidade e estado.....	188
Gráfico 19 -	Evolução do número de estabelecimentos agropecuários municipal e estadual.....	189
Gráfico 20 -	Comparação entre o IDH pelos Censos de 1991 e 2000, por municípios e estados.....	191
Gráfico 21 -	Volume e valor do gusa exportado dos estados do Pará e Maranhão.....	196
Gráfico 22 -	Pessoal ocupado no comércio e serviços.....	201
Gráfico 23 -	Pessoal ocupado na indústria.....	202
Gráfico 24 -	Evolução da população total de Açailândia e Marabá e seus respectivos estados.....	204
Gráfico 25 -	Consumo setorial de biomassa (10 ⁶ tep).....	229
Gráfico 26 -	Participação do carvão vegetal na produção de ferro-gusa (2007).....	234
Gráfico 27 -	Evolução das exportações de ferro-gusa e desmatamento na Amazônia.....	231
Gráfico 28 -	Evolução dos preços do carvão vegetal e coque.....	244
Gráfico 29 -	Energia por rota de produção para uma tonelada de ferro primário e de aço.....	246

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Crescimento do número de municípios por Grandes Regiões – período 1945/2001 (em %)	60
Tabela 2-	Crescimento da população residente por Grandes Regiões – período 1940/2000 (em %)	60
Tabela 3-	Taxa média geométrica de crescimento anual da população residente, Brasil e grandes regiões (1980/1991 e 1991/2000)	61
Tabela 4-	Saldo, taxas e relações migratórias, segundo os estados da Região Norte – 1980/1990	61
Tabela 5-	Taxas de imigração líquida da região Nordeste e Brasil 1960-1980	62
Tabela 6-	Evolução do PIB municipal de Marabá, Pará e região Norte, no período de 1975 a 2005	162
Tabela 7-	Evolução das exportações de Marabá (em US\$ F.O. B.)	164
Tabela 8-	Evolução do PIB municipal de Açailândia, Maranhão, e região Nordeste, no período de 1985 a 2005	172
Tabela 9-	Composição dos indicadores de educação, de 1991 e 2000	192
Tabela 10-	Siderúrgicas do Maranhão e suas estruturas industriais	194
Tabela 11-	Siderúrgicas do Pará e suas estruturas industriais	195
Tabela 12-	Quantidade e valor de ferro-gusa exportado (Pará e Maranhão), entre 2000 e 2008	197
Tabela 13-	Expectativa de empregos gerados nas siderúrgicas da Amazônia	200
Tabela 14-	Emprego programado e atual nas empresas com incentivos fiscais, em 1985	205
Tabela 15-	Saldo de empregos gerados no comércio e serviços, indústria e atividades rurais, por município e estado	210
Tabela 16-	Custo de produção de uma tonelada de ferro-gusa na Amazônia Oriental	217
Tabela 17-	Ramo de atividade e custo de outros tipos de produtos e serviços consumidos pelas siderúrgicas independentes da Amazônia Oriental	218
Tabela 18-	Custos de produção de 1 t de aço na rota integrada, no Brasil	221
Tabela 19-	Custo da produção de 1 t de gusa para a rota semi-integrada, no Brasil	224
Tabela 20-	Custo da produção de 1 t de aço carbono para a rota semi-integrada, no Brasil	225
Tabela 21-	Consumo de carvão vegetal por atividade (10^3)	230
Tabela 22-	Consumo de carvão vegetal por tipo de usina (t)	232

Tabela 23-	Consumo de carvão vegetal por segmentos, no Brasil (1.000 mdc).....	233
Tabela 24	Produção total de ferro gusa no Brasil (em t).....	235
Tabela 25-	Consumo de carvão vegetal no Brasil (em m.d.c).....	237
Tabela 26-	Diferença entre o consumo e a demanda de carvão declarado, para o estado do Pará.....	240
Tabela 27-	Diferença entre o consumo e a demanda de carvão declarado, para o estado do Maranhão.....	240
Tabela 28 -	Rendimento médio por fonte - %.....	248
Tabela 29 -	Balanço da sucata ferrosa (10^3 t.).....	253
Tabela 30 -	Consumo final de coque, por atividade (10^3 t.).....	256
Tabela 31-	Mercado de coque de carvão mineral (10^3 t.).....	257
Tabela 32-	Estrutura de consumo do ferro-gusa e aço (%).....	258
Tabela 33-	Oferta interna de energia.....	261
Tabela 34-	Estimativa de evasão média de valores de impostos e encargos sociais da atividade carvoeira no ano de 2005.....	266
Tabela 35-	Efeito da redução da produção de ferro-gusa no emprego e meio ambiente.....	271
Tabela 36-	Produtos, mão-de-obra e impostos projetados para a implantação de uma aciaria pela SINOBRÁS, no estado do Pará	276
Tabela 37-	Comparativo entre rotas tecnológicas de produção siderúrgica.....	281

LISTA DE SIGLAS

ALPA	Aços Laminados do Pará
BNDS	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
ASICA	Associação das Siderúrgicas de Carajás
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CDVDH	Centro da Vida e dos Direitos Humanos de Açailândia
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
COSIMA	Companhia Siderúrgica do Maranhão
CPT	Comissão Pastoral da Terra
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DRI	<i>Direct Reduced Iron</i>
EAF	<i>Electric Arc Furnace</i>
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FIEMA	Federação das Indústrias do Maranhão
FIEPA	Federação das Indústrias do Pará
HBI	<i>Hot Briquetted Iron</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MDIC	Ministério da Indústria e Comércio Exterior
MIP	<i>Merchant Pig Iron</i>
MME	Ministério de Minas e Energia
TEM	Ministério do Trabalho e Emprego
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PDA	Plano de Desenvolvimento da Amazônia
PEA	População Economicamente Ativa
PGC	Projeto Grande Carajás
PIA	População em Idade Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
POLAMAZÔNIA	Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia
SIFEMA	Sindicato das indústrias de ferro-gusa do Maranhão
SINOBRAS	Siderúrgica Norte Brasil S. A.
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	Os macrocenários que impulsionaram a instalação de indústrias siderúrgicas na Amazônia oriental.....	22
2.1	Os Programas e Políticas Públicas que Motivaram o Surgimento das Siderúrgicas na Amazônia Oriental.....	22
3	OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTARAM OS DISCURSOS QUE ATRELAVAM A SIDERURGIA AO DESENVOLVIMENTO REGIONAL.....	31
3.1	A Proposta de Desenvolvimento Desequilibrado e Corrigido (II PDA).....	31
3.2	A proposta de polos de desenvolvimento e o Programa Grande Carajás.....	33
3.3	Questões teórico-analíticas.....	35
4	O DESENVOLVIMENTO E A QUESTÃO REGIONAL.....	41
4.1	Os efeitos de encadeamento e as perspectivas frustradas da siderurgia na Amazônia.....	50
5	AS ESTRATÉGIAS DE INDUSTRIALIZAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA.....	54
5.1	A concentração espacial dos investimentos industriais na Amazônia.....	64
6	A SIDERURGIA E O DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA	69
6.1	Mudança técnica e inovações tecnológicas na firma.....	69
6.2	As contribuições da Teoria Evolucionária.....	73
6.3	Trajetória tecnológica e mudança técnica.....	80
7	TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS NA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA.....	82
8	O COMPORTAMENTO E A RESPOSTA DAS SIDERÚRGICAS ÀS CONDIÇÕES DE MERCADO.....	94
8.1	As regras de decisão e a resposta da firma ao mercado.....	95
8.2	O comportamento e a resposta da siderurgia independente às condições alteradas de mercado.....	101
8.3	O comportamento e a resposta da siderurgia integrada e semi-integrada às condições alteradas de mercado.....	105
9	COMPARAÇÃO ENTRE OS CUSTOS DE PRODUÇÃO E DESEMPENHO DAS SIDERÚRGICAS.....	111
9.1	Análise da composição econômico-financeira da estrutura de produção da siderurgia independente.....	111
9.2	As diferenças na rota de produção semi-integrada.....	117

9.3	As diferenças na rota de produção integrada.....	123
10	INTER-RELAÇÕES DA TRAJETÓRIA DAS GUSEIRAS COM A ECONOMIA REGIONAL.....	130
10.1	A trajetória tecnológica da siderurgia independente e a relação com a economia regional.....	131
10.2	As relações das trajetórias tecnológicas da siderurgia semi-integrada.....	138
11	O DESEMPENHO DAS SIDERÚRGICAS NA ECONOMIA REGIONAL....	142
11.1	As condições atuais do desempenho das rotas de produção siderúrgica.....	155
12	O COMPORTAMENTO DA SOCIOECONOMIA LOCAL DIANTE DA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA NA AMAZÔNIA ORIENTAL.....	159
12.1	A siderurgia e os indicadores de produção regional: a evolução do Produto Interno Bruto (PIB) e das exportações.....	160
12.2	A evolução do PIB e exportações em Marabá.....	161
12.3	A evolução do PIB e exportações em Açailândia.....	171
12.4	Análise comparativa entre a evolução do PIB e exportações de Açailândia e Marabá.....	176
12.5	O comportamento da renda per capita local.....	183
12.6	A evolução dos estabelecimentos comerciais, industriais e agropecuários locais.....	186
12.7	O comportamento dos indicadores sociais e infraestruturais.....	189
13	A EVOLUÇÃO DAS ESTRUTURAS DAS SIDERÚRGICAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL E O CENÁRIO REGIONAL.....	194
13.1	As perspectivas e o comportamento do emprego diante da evolução das estruturas siderúrgicas.....	198
13.2	A configuração do emprego na cadeia produtiva do ferro-gusa na Amazônia Oriental.....	208
14	A ESTRUTURA DE CUSTOS DAS ROTAS DE PRODUÇÃO SIDERÚRGICA.....	216
14.1	A estrutura de custos da rota independente.....	216
14.2	A estrutura de custos da rota integrada.....	221
14.3	A estrutura de custos da rota semi-integrada.....	223
15	AS ROTAS DE PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA E AS TRANSFORMAÇÕES NA ECONOMIA REGIONAL.....	227
15.1	O uso energético do carvão vegetal e as rotas tecnológicas da produção siderúrgica na Amazônia Oriental.....	228
15.2	A rota de produção siderúrgica independente.....	242
15.3	A rota de produção siderúrgica semi-integrada (<i>mini-mills</i>).....	249

15.4	A rota de produção siderúrgica integrada.....	254
15.5	A organização da produção carvoeira e seus reflexos socioambientais.....	259
15.6	Mudanças e possibilidades na socioeconomia regional da Amazônia Oriental a partir da produção siderúrgica a carvão vegetal.....	267
15.7	A perspectiva das novas rotas tecnológicas de produção siderúrgicas e alternativas que se desenham para a região.....	274
15.8	Elementos comparativos entre as três rotas de produção siderúrgica.....	281
16	CONCLUSÃO.....	284
	REFERÊNCIAS.....	291

1 INTRODUÇÃO

A instalação de empreendimentos industriais voltados à produção siderúrgica em áreas da Amazônia oriental brasileira, como estratégia de modernização da região, resultou de diretrizes políticas que preconizavam a formação de polos como alternativa eficaz para o estabelecimento de rápidos processos de industrialização.

As ações decorrentes dessas políticas e diretrizes estatais foram decisivas para a instalação de empreendimentos voltados à transformação industrial de parcela do minério de ferro de Carajás, na Amazônia oriental brasileira, e entusiasmaron empresários e representantes políticos locais, que acreditavam na dinamização econômica da região, através dos efeitos dinamizadores decorrentes das atividades de transformação industrial do minério de ferro, que seria responsável pelo encadeamento de atividades e pela diversificação de empreendimentos capazes de impulsionar o desenvolvimento local.

As preocupações políticas com as questões relativas ao desenvolvimento regional na América Latina remontam a um percurso histórico ao longo dos últimos sessenta anos, ganhando força considerável a partir da década de 1960, período este em que também ganham força as concepções de desenvolvimento elaboradas pela Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL). No Brasil, o desenvolvimento regional e o planejamento dos sistemas regionais converteram-se em atividades estatais de integração nacional.

Após esse período, nas décadas de 1970 e 1980, as propostas e estratégias de desenvolvimento para a Amazônia foram alicerçadas por concepções geopolíticas de intervenção estatal e reflexões teóricas desenvolvimentistas, com a aplicação de teorias, modelos e políticas pensadas em contextos reais com diferentes características nas regiões brasileiras (BOISIER, 1989, 1996; HALL, 1991; HADDAD, 1994; CASTRO, 1995; LIRA, 2008).

Como desdobramento dessas diretrizes políticas e concepções teóricas, a utilização da estratégia quase que universal de polos de crescimento (HIRSCHMAN, 1961; PERROUX, 1977) conduziu à implantação de empreendimentos industriais na Amazônia, dentre estes a atividade voltada para a transformação industrial do minério de ferro de Carajás, compondo o conjunto de atividades econômicas que induziriam processos de desenvolvimento regional. Juntamente com a extração mineral, raciocinava-se que a siderurgia poderia dinamizar regiões economicamente atrasadas, tanto pela diversificação de empreendimentos industriais e

terciários, quanto pelos efeitos de encadeamento que se sucederiam, conduzindo ao estabelecimento de processos de desenvolvimento local Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM, 1975).

Estas políticas para o desenvolvimento tinham um interesse muito forte pelo controle do desenvolvimento regional, com afinidade à permanência e fortalecimento do Estado-Nação, representando assim um componente importante em qualquer projeto político nacional. Desta forma, o Estado elegia os projetos que considerava melhores para as regiões e privilegiava, sobretudo, a dimensão econômica.

Na Amazônia oriental, particularmente nas cidades de Açailândia e Marabá, a instalação da indústria siderúrgica – enquanto parte desse projeto político nacional – foi baseada na redução das desigualdades regionais e crescimento econômico regional integrado, com a perspectiva de desenvolvimento local, dentro da proposta das diretrizes políticas do governo. A maior presença de indústrias siderúrgicas nestas cidades resultou em diversos desdobramentos socioeconômicos e limitações às dinâmicas locais de desenvolvimento, opondo-se aos dinâmicos processos de desenvolvimento que se preconizou durante a implantação desses projetos industriais.

Após quarenta anos de elaboração e implantação das estratégias de desenvolvimento empreendidas pelo governo brasileiro, em especial as políticas de “regionalização do desenvolvimento”, com foco na Amazônia, os espaços onde foram implantados os projetos industriais e suas proximidades apresentaram diferentes configurações econômicas de crescimento, ao mesmo tempo com similaridades em suas transformações e fenômenos internamente [re]produzidos. A mineração industrial e a siderurgia primária, como parte desses projetos de desenvolvimento do governo, contribuíram expressivamente para a conformação de distintas dinâmicas socioeconômicas, dentro de uma proposta de desenvolvimento “desequilibrado e corrigido”¹.

¹ Interpretação atribuída ao II PDA (Plano de Desenvolvimento da Amazônia), dentro do escopo complementar das metas do II PND (Plano Nacional de Desenvolvimento). Considerava-se, portanto, que esta proposta de desenvolvimento era “desequilibrado na medida em que privilegiava determinados setores e produtos – os dotados de vantagens comparativas – pondo em plano secundário os demais. É corrigido na medida em que nele se inserem complementações e correções que visam fundamentalmente a conduzir a região a participar das vantagens e utilidades que cederá ao país e ao exterior (SUDAM, 1975, p. 27).

Nesse contexto, questionam-se os efeitos socioeconômicos produzidos nos municípios de Marabá e Açailândia e seus entornos, a partir da instalação da siderurgia primária e da possibilidade de outras rotas de produção siderúrgica, e em que condições foram estabelecidas as dinâmicas socioeconômicas locais.

A partir deste questionamento, este trabalho demonstra elementos específicos na pesquisa, como:

Os fatores que limitaram o estabelecimento de processos de desenvolvimento a partir da atividade siderúrgica local;

O principal elo da siderurgia com a socioeconomia das regiões de análise;

Os efeitos que a rota tecnológica da produção siderúrgica das três últimas décadas tem provocado na relação do setor com a socioeconomia local;

A alteração da relação do setor siderúrgico com a socioeconomia da região de Carajás, proposta pela atual produção siderúrgica das novas rotas tecnológicas de produção.

Este trabalho propõe-se, por conseguinte, a um esforço de compreensão das condições e das limitações dos processos de desenvolvimento que se delinearam nas regiões dos municípios de Marabá e Açailândia, a partir da análise do comportamento de indicadores e elementos econômicos, sociais, estruturais, urbanos e populacionais, das rotas tecnológicas de produção e dos efeitos que se [re]produziram ao longo do processo de operação da siderurgia local, capazes de modificar e criar fenômenos regionalmente [des]estruturantes. Este esforço analítico permite a compreensão das situações estruturais dadas, propósitos e interesses que dão sentido e orientam as relações entre as siderúrgicas e os grupos e classes, e as estruturações e determinações que põem em movimento as regiões em desenvolvimento.

A apresentação de indicadores sociais e econômicos e a lógica operacional das guseiras em conjunto com as noções teóricas modernas de desenvolvimento permitiram a compreensão dos limites para se estabelecer processos de desenvolvimento local e as relações econômicas localmente estabelecidas.

As indústrias guseiras possuem ênfase na demanda do carvão vegetal, na demanda de outros insumos e o tipo de contratação quanto à mão-de-obra e fornecedores e a forma como são realizadas essas contratações, os impactos ambientais e sociais da atividade, através da utilização de questionários da Redesist. Será utilizado o método comparativo e indutivo para que, considerando as medidas adotadas e resultados obtidos, possa-se estabelecer

comparações entre as diferentes plantas sidero-industriais instaladas no distrito industrial de Açailândia e inferir condições e situações gerais dos impactos produzidos pelas relações desenvolvidas pelas guseiras. Esta comparação possibilitará, por conseguinte, identificar elementos estruturais primordiais em nível local, que determinam o nível das relações econômicas e sociais existente entre as siderúrgicas, empresas e comunidades locais, a partir da lógica operacional empreendida por unidade industrial. Dessa forma, obter-se-á um conjunto de informações e elementos analíticos do nível de integração da atividade guseira com as economias locais, que possibilitarão identificar os fatores que limitam o enraizamento de processos de desenvolvimento local.

Buscou-se, portanto, analisar o tipo e a qualidade da inter-relação estabelecida entre as guseiras e os fornecedores locais de bens e serviços, necessários ao processo de produção daquelas e os resultados dessa inter-relação para ambas as partes, e seus rebatimentos nos processos de desenvolvimento local, a fim de se compreender sua lógica econômica, onde se constata que o ambiente institucional onde estão instaladas não tenciona para mudanças.

As contradições econômicas e sociais presentes nas relações entre fornecedores e as guseiras locais, através de inter-relações comerciais pouco estáveis e de resultados assimétricos, proporcionaram amplas vantagens para as guseiras, sem gerar os efeitos de “dispersão” social de processos de desenvolvimento previstos nos planos estatais que justificaram aportar subsídios para estas atividades industriais. Desta forma, as contradições verificadas entre planejamento estatal e as repercussões concretas decorrentes das instalações das guseiras representam o problema sobre o qual este trabalho dissertativo foi desenvolvido, buscando fornecer suporte para uma interpretação analítica das lógicas que limitaram o crescimento e desenvolvimento regional de Açailândia.

Essas matrizes industriais possibilitaram compreender os limites da siderurgia local para contribuírem para o estabelecimento de dinâmicas de desenvolvimento socialmente enraizadas a partir da compreensão das estruturas regionalmente estabelecidas e das dinâmicas de operacionalização deflagradas por esses econômicos, que (re)produziram desdobramentos socioeconômicos de diversas ordens e geraram um conjunto de externalidades ambientalmente antrópicas e economicamente instáveis, em decorrência de seu processo produtivo.

O pressuposto central deste trabalho baseia-se no cenário econômico e social produzido após a instalação da siderurgia independente na Amazônia, enquanto rota de produção que tem como principal elo a socioeconomia da região e a demanda de carvão vegetal, incapaz de delinear relações dinâmicas que pudessem estabelecer processos de desenvolvimento local. Além disso, as possibilidades de alteração da relação do setor com a socioeconomia local a partir de outras rotas tecnológicas de produção siderúrgica postas para a atual década, que dentre outros fatores conseguem articular outros elementos regionais, além daqueles ligados à siderurgia independente da região.

Como elemento principal, a demonstração dos elementos de competitividade, estrutura de custos e lógica produtiva das rotas de produção siderúrgica postas para a Amazônia indicam diferentes elementos de articulação socioeconômica regional, que atuam com dinâmicas diferenciadas e ao mesmo tempo possíveis de determinar aqueles elementos que guardam maior elo do setor com a economia regional e em que condições os encadeamentos *para frente* serão ativos. As pesquisas realizadas no trabalho buscam evidenciar esses elementos, em conjunto com as estruturas assimétricas e entrópicas localmente reproduzidas, revelando as condições do *modus operandi* dos tipos siderúrgicos na Amazônia e as relações por elas estabelecidas.

A capacidade limitada para a geração de inovações internas e externas, comprometendo o funcionamento das siderúrgicas independentes como indústrias motrizes, capazes de estabelecer um encadeamento inovativo junto às empresas contratadas e impulsionar crescimento econômico como forma de dinamizar toda a cadeia produtiva da produção de ferro-gusa e de segmentos com os quais interage, em conjunto com o ambiente institucional produzido, não tencionaram para a utilização de vantagens competitivas que pudessem dinamizar a atividade e o mercado local e contribuir com o desenvolvimento local e regional. Contrariamente, a siderurgia integrada e semi-integrada que se instala na Amazônia apresenta sinais de mudanças nesses elementos, indicando fatores de articulação socioeconômica diferentes da siderurgia independente, com novas perspectivas para o processo de desenvolvimento local.

A pertinência dessas dinâmicas e suas relações suscitam a necessidade de reunir elementos que indicam e revelam as estruturas localmente engendradas, como forma de sustentar análises e interpretações esclarecedoras entre os tipos siderúrgicos e a economia

regional. Neste contexto, inicialmente busca-se apresentar e discutir as estratégias de industrialização e políticas públicas, seguidas pelas concepções teóricas que motivaram (II PND, II PDA, PGC etc.) a instalação de indústrias siderúrgicas na Amazônia oriental, a fim de se compreender a lógica dessas diretrizes e os fatores que motivaram a sua organização local.

Posteriormente, é elaborada uma análise macroeconômica do comportamento da socioeconomia local a partir de indicadores de produto, exportações, produção, emprego, renda, atividades econômicas locais, população e infraestruturais. A análise destes indicadores permitiu compreender em que condições a economia regional se desenhou e a relação desse comportamento com a atividade siderúrgica implantada localmente.

A partir dos indicadores macroeconômicos, a análise do processo e comportamento concorrencial das siderúrgicas, considerando os preços praticados no mercado, a relação com o mercado externo e interno e os custos fixos e variáveis envolvidos na atividade permitiu identificar como ocorre a relação *para trás* e *para frente* entre as siderúrgicas e a economia regional, e compreender os limites em que se tem processado o desenvolvimento. Esses limites puderam ser observados, além de outros fatores, quando se analisou, posteriormente, o comportamento das economias de Açailândia e Marabá a partir dos efeitos de influência e polarização, em cujas cidades as dinâmicas se processaram de formas diferentes.

Com o propósito de apresentar e discutir como as rotas de produção siderúrgica na Amazônia funcionam, caracterizou-se cada rota de produção (independente, semi-integrada e integrada), a partir dos elementos de custos, insumos, tecnologia, capital, mão-de-obra, enfocando os principais elementos da atividade que mantém maior articulação com a economia local. Na discussão de articulação, enfatiza-se a demanda de carvão vegetal, seu modo de produção e as consequências sociais e ambientais dessa atividade para a região, enquanto principal fator de articulação da siderurgia independente com a economia regional, o que nas outras duas rotas (semi-integrada e integrada) não mantém essa forte relação.

Por fim, discute-se a perspectiva e alternativas que se desenham para a Amazônia a partir das novas rotas de produção siderúrgica, diante da composição estrutural de cada rota e das variáveis de inter-relação que cada tipo envolve, capaz de alterar a relação da atividade com a economia da região.

2 OS MACROCENÁRIOS QUE IMPULSIONARAM A INSTALAÇÃO DE INDÚSTRIAS SIDERÚRGICAS NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Um conjunto de diretrizes políticas baseadas em estratégias de industrialização nacional motivou a instalação de empreendimentos minerais e sidero-industriais na Amazônia, como alternativa economicamente mais viável para o desenvolvimento regional, principalmente nas localidades mais atrasadas, para que se pudesse integrar a Amazônia à economia nacional. Neste contexto, políticas regionais contribuíram para a instalação de empreendimentos industriais nos espaços economicamente atrasados, para dinamizar a economia nesses espaços e promover o desenvolvimento regional, desencadeando diversos desdobramentos sobre essas economias e suas comunidades. É importante, pois, ressaltar os programas e as políticas que motivaram a instalação desses empreendimentos e suas relações com a sociedade e a economia local.

2.1 Os programas e as políticas públicas que motivaram o surgimento das siderúrgicas na Amazônia oriental

As estratégias de modernização e desenvolvimento da região Amazônica durante os anos 1970 e 1980 contaram com a ativa participação estatal. Elas concorreram para a instalação de empresas dedicadas à produção siderúrgica. Tais estratégias resultaram de um conjunto de planos e decisões políticas que elegeram certas atividades econômicas para a viabilização das mesmas, dentre as quais estava incluída a siderurgia primária. A instalação de empreendimentos industriais ligados à transformação industrial de recursos minerais e à produção siderúrgica incorporou-se assim no discurso estatal como sendo uma alternativa para o desenvolvimento regional.

As ações desenvolvidas para que a região se integrasse de forma funcional às dinâmicas de crescimento da economia nacional estavam vinculadas a um planejamento coordenado pelo Estado nacional autoritário que se orientava pela lógica da geopolítica e da doutrina de segurança militar, com o propósito de atrair capitais para a região e, dessa forma, contribuir com o processo de modernização da mesma – única alternativa tida como viável pela burocracia estatal. São pertinentes aqui, pois, as considerações de Monteiro (1996) ao afirmar que

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 fundamentos à intervenção estatal para vencer os efeitos negativos dos mecanismos de mercado sobre regiões atrasadas (MONTEIRO, 1996, p. 56).

A manutenção do crescimento econômico através da estratégia de financiamento externo desse crescimento representava, portanto, uma alternativa à dicotomia de ajustamento ou financiamento, que buscava fortalecer a economia interna do país e incentivar a produtividade industrial e diminuir as disparidades de renda. Esta opção de financiamento conduziu o governo brasileiro à crise do modelo de desenvolvimento, impulsionada pelo crescente e rápido endividamento externo, já que a restrição do acesso das empresas estatais ao crédito interno visava conter uma pressão inflacionária, forçando-as a se utilizarem do crédito externo.

A lógica desse modelo econômico era de que as empresas estatais cresceriam com seus investimentos, onde os projetos de investimento no setor de insumos gerariam demanda derivada que estimularia o setor privado a investir no setor de bens de capital, segundo preconização estratégica do II PND. O Estado buscava garantir suporte ao plano, com o objetivo de não deixar que as estratégias enfraquecessem durante o período do plano e gerasse problemas econômicos relativos à elevada inflação, redução dos níveis de demanda e recessão econômica generalizada (GREMAUD et al., 2004).

A estatização da dívida externa estrangulava a capacidade financeira do Estado e contribuía para o aumento da inflação de forma expressiva. Mesmo assim, o II PND permitiu um amplo processo de substituição de importações, criando setores com competitividade externa. De qualquer forma, o crescimento baseado no financiamento representava um novo padrão de crescimento, “voltado para dentro”, que somente seria possível por meio da industrialização (SUZIGAN, 2000).

Nestes termos, a implantação, no anos 1970 e 1980, de indústrias como as siderúrgicas em Açailândia, e noutras áreas da Amazônia, cumpriu, além de um objetivo geopolítico, um papel econômico, diretamente relacionado com os objetivos de manter elevadas as taxas de crescimento econômico. Mas, neste caso, a modernização da região contribuiria com o projeto nacional na medida em que gerasse divisas para sustentar a política implementada pelo governo central.

Neste caso, os fundamentos sobre os quais se assentava a economia da região, os potenciais latentes são desconsiderados pelo planejamento estatal autoritário. Por conseguinte, a implementação de tal estratégia, por intermédio da implantação dos empreendimentos industriais, causou um choque com as estruturas sociais precedentemente estabelecidas na área. Nestes termos, os modelos de desenvolvimento implementados na região viam as estruturas sociais e econômicas pré-existentes como atrasadas e incapazes de impulsionar processos de desenvolvimento, pois

[...] 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 estruturas dissipativas, regionalmente desenhadas ao longo do tempo, que produziram *estruturas caboclas, camponesas, extrativistas* etc. (MONTEIRO, 1996, p. 56-57).

Por conseguinte, as políticas públicas estabelecidas em âmbito federal tiveram grandes repercussões na Amazônia. Aí inclui-se o II Plano PND (1975/1979) do governo de Ernesto Geisel, que teve desdobramentos sobre a região. Aquele plano tinha como propósito alavancar a economia brasileira através de esforços de investimento em programas de financiamento dos setores produtores de bens de capital e insumos básicos, em substituição ao padrão baseado no crescimento do setor de bens de consumo duráveis, alterando significativamente as prioridades da industrialização brasileira do período anterior (Milagre) (CASTRO; SOUZA, 1985; GREMAUD et al., 2004). Representava, portanto, além de uma estratégia de financiamento do crescimento do país, um ajuste na estrutura de oferta de longo prazo, simultaneamente à manutenção do crescimento econômico. Assim, mantinha a economia funcionando em ritmo de marcha forçada.

Essa alteração na estrutura de oferta significava alterar a estrutura produtiva brasileira de modo que, a longo prazo, diminuísse a necessidade de importações e fortalecesse a capacidade de exportar de nossa economia (GREMAUD et al., 2004, p. 413).

A expansão das exportações ligada à manutenção do ritmo de crescimento do PIB no país vinculava-se à expansão da capacidade de produção industrial, com propósitos de

realização de investimentos na siderurgia, metais não ferrosos e química de base (nas regiões periféricas); e na indústria de bens de capital (nas regiões metropolitanas) (BRASIL, 1974). A política de desenvolvimento regional cumpriria, no caso da Amazônia, um papel de gerar exportações de bens naturais, subordinando qualquer interesse regional ou local ao cumprimento do objetivo maior do II PND, onde neste caso a região participaria através de uma ampla contribuição no setor de comércio exterior. Dessa forma, a região Amazônica contribuiria com a geração de divisas resultantes das exportações; produção de insumos básicos para a região desenvolvida e pela liberação da produção exportável (SUDAM, 1976).

Dentro da estratégia do II PND, incluía-se integralmente o II Plano de Desenvolvimento da Amazônia (II PDA), com a tentativa de corresponder às estratégias nacionais. Preconizava um conjunto de ações em âmbito regional, direcionadas à incorporação funcional da Amazônia às estratégias nacionais.

Tais estratégias apresentadas em nível regional encontram justificativas teóricas na noção de que qualquer região poderia desenvolver-se. Bastava, para tanto, que alocasse da melhor forma possível no processo produtivo os fatores de produção que dispunha. Nestes termos o aproveitamento ótimo das vantagens comparativas, sob a ótica dos planejadores estatais, seria, portanto, condição *sine qua non* para organização seletiva do espaço, “[...] a partir da análise da hierarquização de suas potencialidades efetiváveis dentro do horizonte do planejamento” (SUDAM, 1976, p. 43). Os objetivos derivados teriam o propósito de:

Acelerar o crescimento regional com base no aproveitamento de vantagens comparativas de setores;

Intensificar a integração da economia da Amazônia com a economia do país por meio das trocas inter-regionais;

Contribuir para o aumento da receita cambial do país;

Elevar o nível de vida da população;

Promover a ocupação territorial e a elevação do nível de segurança da região (SUDAM, 1974).

Especificamente, a política de industrialização contemplaria, além dos complexos de transformação, a indústria de mineração, a qual contribuiria em conjunto com os outros setores, para o crescimento econômico da região e a atenuação do problema do desemprego. Contaria, para isso, com obras de infraestrutura, crédito, incentivos fiscais por parte da União

e de seus bancos de desenvolvimento etc., representando, este último, o mais poderoso incentivo financeiro aos setores dinâmicos. Dessa forma, a instalação dos primeiros empreendimentos sidero-industriais no município de Açailândia decorreu deste conjunto de fatores e programas que apontavam como alternativa para o desenvolvimento econômico e social. A utilização de vantagens comparativas representadas pela utilização de insumos – minério de ferro e carvão vegetal – baratos, ao que se somaria a possibilidade de utilização da infraestrutura a ser aportada pelo Estado nacional.

A expectativa estatal era, portanto, coerente com as estratégias do II PND, de ampliar o emprego, estabelecendo na região um potencial volume de salários, provocando fluxos de renda para as zonas de origem dos capitais e promover os principais efeitos multiplicadores, de tal forma que o emprego produtivo seria a melhor forma de distribuir adequadamente a renda, do ponto de vista da remuneração do fator trabalho.

Paralelamente ao PND e ao PDA, o Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia (POLAMAZÔNIA)/1975-1979 contemplaria uma série de investimentos subdivididos em polos geograficamente delimitados (polo Carajás, polo Trombetas, polo Pré-Amazônia Maranhense, polo Acre, polo Juruá-Solimões, polo Roraima, polo Tapajós, polo Amapá e polo Marajó) que buscavam diversificar a produção de cada microrregião. Monteiro indicou que

Para agilizar a implantação de projetos exportadores, o Governo Federal criou, em 1974, o Programa de Pólos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia – Polamazônia. Os planos federais previam a implantação de diversos “pólos de desenvolvimento na Amazônia brasileira”, com destaque para a produção mineral. Ancoravam-se, portanto, numa visão de desenvolvimento regional que tinha por fundamento a necessidade de concentração espacial de capitais, capazes de produzir desequilíbrios, e, em decorrência destes, impulsionar processos de desenvolvimento por meio do surgimento de uma cadeia de ligações para frente e para trás das atividades produtivas consideradas “chaves” (MONTEIRO, 2005, p. 188).

O Polo Pré-Amazônia Maranhense, especificamente, buscava diversificar as atividades produtivas, tendo em vista que o babaçu (*Orbignya oleifera*) apresentava-se como principal produto, com participação média em torno de 45,4%, seguindo-se da produção de lenha e toras de madeira, que participavam, respectivamente, com 37,8% e 18% da produção regional (SUDAM, 1974). Os planejadores estatais, orientados pela lógica de não reconhecer nas forças locais a capacidade de impulsionar processos de desenvolvimento, chegaram à conclusão que, devido às características do processo produtivo das atividades extrativas da

área e do esgotamento das potencialidades naturais e ausência de medidas que apoiassem economicamente a região, tais atividades apresentariam uma participação cada vez menor na formação da renda e do emprego. Simultaneamente, argumentava-se que o setor industrial apresentava-se com grande predominância de estabelecimentos tradicionais, de pequeno porte e pouco absorvedores de mão-de-obra, adotando em sua maioria equipamentos antiquados e obsoletos, com formas rudimentares de beneficiamento de matérias-primas locais.

Percebeu-se, de um modo global, que o investimento industrial era, mais uma vez, necessário à regulação desse tipo de produtividade que não contribuía para o crescimento econômico regional, e à redução das assimetrias econômicas locais. O desenvolvimento das áreas amazônicas do Maranhão deveria estar vinculado às estratégias de instalação e modernização de empreendimentos industriais, que por sua vez possibilitariam o surgimento de uma série de atividades novas, com a dinamização das existentes, que demandariam o aumento expressivo da mão-de-obra, de serviços e vínculos comerciais urbanos, os quais provocariam uma sensível mudança na estrutura tradicional do sistema produtivo vigente, com profundas repercussões sociais e econômicas (SUDAM, 1974).

De um modo geral, tratou-se, por conseguinte, de um momento histórico no qual os governos militares buscaram incrementar e expandir as bases das atividades industriais do país, atribuindo à economia brasileira um desempenho forçado rumo ao desenvolvimento, como forma de minimizar os impactos das desigualdades regionais do país e promover o crescimento e desenvolvimento das regiões periféricas, destacando-se dois aspectos:

I) a geração de divisas com vistas ao equacionamento da cadente crise cambial que começava a se delinear, e

II) o papel que a região passaria a desempenhar, de fornecedora de bens primários ou semi-elaborados para o polo industrial do centro-sul (TRINDADE, 2000, p. 80). Ao se observar a amplitude desses projetos, em função dos recursos financeiros e de toda a estrutura tecnológica produtiva utilizada, verifica-se que, em última instância, tais projetos foram implantados frente à subordinação a círculos de produção cujos centros de decisão localizam-se nos países centrais, representados pelas empresas transnacionais (TRINDADE, 2000, p. 80).

É como parte deste contexto histórico que se gestou a implantação de grandes projetos na Amazônia oriental. Um deles, o Projeto Ferro Carajás, foi determinante para que

se estabelecesse a produção siderúrgica em Açailândia. Os chamados *grandes projetos* eram anunciados como tendo o propósito de desenvolver uma estrutura industrial sólida e desencadear efeitos positivos sobre todo o conjunto da economia regional. Segundo Becker apud Guimarães (1995, p. 157) os grandes projetos são aqueles que

[...] possuem uma escala gigante de construção, mobilização de capitais e mão-de-obra, 2) têm caráter de enclave, implantando-se em áreas isoladas e separadas do meio social que o abriga, 3) possuem forte integração ao sistema produtivo em escala planetária, e 4) são encontrados núcleos urbanos espontâneos ao redor das vilas construídas para abrigar os trabalhadores diretamente a eles ligados.

Das políticas desenvolvimentistas, caracterizadas pela implantação de “grandes projetos” na Amazônia oriental, decorreu a implementação da estrutura logística que permitiu a extração do minério de ferro da Serra dos Carajás, que segundo Monteiro (2002) não ocorreu sem ter sido precedida de um longo processo de negociação, inicialmente, envolvendo a criação, em 1970, da Amazônia Mineração S.A., empresa formada a partir de uma associação entre a CVRD e a *United States Steel*, que, em 1967, havia descoberto as minas. Posteriormente, em 1977, com o desenlace da associação e a indenização da antiga sócia, a CVRD assume sozinha a condução do Projeto Ferro Carajás.

Segundo Monteiro (2002), as minas de minério de ferro de Carajás enquadram-se entre as mais expressivas do mundo. Para a sua exploração montou-se uma gigantesca estrutura envolvendo, além da *company town* na Serra dos Carajás, um sistema que abarca minas, instalações de beneficiamento e um pátio de estocagem, as instalações portuárias e a Estrada de Ferro Carajás, cujos 890 quilômetros de extensão interligam a Serra dos Carajás ao terminal marítimo da Ponta da Madeira, na capital do estado do Maranhão. Este sistema começou a operar em 1985, passando a Estrada de Ferro Carajás por Açailândia.

Vale ressaltar, ainda, que diante da instalação desses grandes projetos, naquela época, principalmente as empresas sidero-metalúrgicas, fomentou-se grande expectativa, “[...] principalmente em função do ritmo acelerado que se pretendia imprimir à implementação destas plantas industriais” (MONTEIRO, 1995, p. 58). A proposta e discurso dos entes estatais estimularam e alimentaram na sociedade a perspectiva de melhoria de qualidade de vida, geração e aumento da renda, mais empregos e, enfim, oportunidades de crescimento para todas as camadas sociais. Em síntese, alardeavam que este seria o caminho para o desenvolvimento regional.

A construção desses projetos juntamente com os discursos dos empresários do ramo, proporcionou junto à comunidade local o surgimento de perspectivas otimistas quanto à possibilidade desses empreendimentos expandirem suas atividades, avançando de um complexo sidero-metalúrgico para um complexo metal-mecânico.

Além da qualidade do minério de ferro de Carajás e da possibilidade de se produzir carvão vegetal a preços bem inferiores que no Sudeste do país, foram fundamentais os incentivos fiscais e creditícios decorrentes do PGC, criado em 1980, no governo do General Figueiredo. No âmbito do PGC foram aprovados 22 projetos siderúrgicos e metalúrgicos, sendo 15 previstos para serem instalados no estado do Maranhão e 07 no estado do Pará.

O PGC foi um projeto com o objetivo de articular ações do poder público federal na Amazônia oriental, através de investimentos em infraestrutura e de um conjunto de incentivos fiscais e creditícios visando atrair capitais para a região. Neste caso encontram-se as empresas de ferro-gusa de Açailândia. Entrementes, o discurso estatal indicava que as estratégias do PGC enquadravam-se como uma proposta que iria articular o desenvolvimento regional de forma planejada e integrada.

Os incentivos das instituições públicas oficiais, sob a forma de financiamentos públicos e subsídios creditícios, aliados à qualidade de hematita e insumos básicos (entre eles, o principal: o carvão vegetal) para a produção, nas proximidades da região, e aos baixos custos da mão-de-obra local, compunham uma estrutura de custos que tornavam a atividade factível e viável, com expectativa de expressivas e ascendentes receitas, em função da elevada demanda pelo produto, e da possibilidade de atender o mercado internacional. Não obstante, as estruturas das bases da indústria siderúrgica seriam moderadamente simples, sem a necessidade de investimento em tecnologia avançada. Tais empresas limitaram-se exclusivamente à produção do ferro-gusa, tendo em vista os baixos custos operacionais e, portanto, a viabilidade financeira do empreendimento.

Foi neste contexto que, a partir da segunda metade da década de 1980, se instalaram em Açailândia empresas destinadas à produção siderúrgica chamada independente, pois produz tão somente ferro-gusa e usa alto-fornos pequenos (mini alto-fornos), quando comparados ao das siderúrgicas integradas, que têm toda cadeia produtiva sobre seu controle, produzindo do minério de ferro aos produtos de aço.

Os supostos teóricos sobre os quais se basearam o incentivo e o financiamento a esta atividade como capazes de impulsionar o desenvolvimento local indicavam que a estrutura de preços possibilitaria o estabelecimento de um segmento de elevada competitividade baseada em vantagens comparativas, desencadeando um aumento da produção local como um todo e, conseqüentemente, um aumento da renda local. Tais supostos teóricos indicam que esta produção industrial contribuiria decisivamente para o crescimento e desenvolvimento econômico local, aumentando a renda local. Todavia, as estratégias de manutenção de competitividade das indústrias guseiras, no geral, combinada com estratégias de terceirização, em especial da produção do carvão vegetal, sem edificar estruturas sociais que gerem efeitos de dispersão tecnológicos positivos e concorram para um enraizamento do desenvolvimento em nível local.

3 OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTARAM OS DISCURSOS QUE ATRELAVAM A SIDERURGIA AO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Aliado às diretrizes políticas que incentivaram a instalação dos empreendimentos sidero-rindustriais na Amazônia, estão um conjunto pressupostos teóricos que, na época, sustentavam o discurso de que a formação de polos por intermédio do setor industrial contribuiria para o crescimento e o desenvolvimento dessas regiões, pois seriam capazes de, além de gerarem empregos, contribuir com o aumento da renda e a dinamização econômica dessas regiões. Assim, são válidas a apresentação e discussão desses pressupostos como elementos que motivaram a industrialização na Amazônia.

3.1 A Proposta de Desenvolvimento Desequilibrado e Corrigido (II PDA)

A definição de estratégias e propostas do II PDA que compreendiam as especificidades do contexto econômico e social da Amazônia, com o aproveitamento ótimo das vantagens comparativas e com o propósito maior de auxiliar no cumprimento das metas do II PND, implicou na implementação de ações que seriam responsáveis – na visão do planejadores oficiais – pela implantação de um modelo de desenvolvimento desequilibrado e corrigido. A noção deste tipo de desenvolvimento considera que

É desequilibrado na medida em que privilegia determinados setores e produtos – os dotados de vantagens comparativas – pondo em plano secundário os demais. É corrigido na medida em que nele se inserem complementações e correções que visam fundamentalmente a conduzir a região a participar das vantagens e utilidades que cederá ao país e ao exterior (SUDAM, 1975, p. 27).

Esta estratégia impulsionou o crescimento e o desenvolvimento de estruturas sociais e econômicas de maneira extremamente heterogênea, tendo em vista que, no geral, tais estruturas econômicas estabeleciam laços tênues com a socioeconomia da região.

A ausência de impulsos e dinamização da ampla maioria dos setores das economias locais decorria da racionalidade do II PDA, além do que desnivelava microrregiões, dificultando assim a formação de dinâmicas que pudessem estimular o crescimento de outros setores e microrregiões, para que pudessem acompanhar o crescimento dos setores privilegiados e tidos como “propulsores” das economias locais, conforme se propalava como

resultado das estratégias, posto que considerava efeitos multiplicadores dinâmicos, capazes de dinamizar diversos outros setores da economia.

Ao se abordar a questão do acréscimo do volume de emprego, salários e renda e seus efeitos multiplicadores, o II PDA considerava que haveria “[...] uma predisposição a provocar reflexos de renda para as zonas de origem dos capitais e de promover ali, ao invés da Amazônia, seus principais efeitos multiplicadores” (SUDAM, 1975, p. 35), evidenciando a contradição do plano, que indicava uma possível instabilidade econômica para a Amazônia, caracterizada por um crescimento espúrio e, seguidamente, constituindo desordenamentos econômicos que mais tarde acarretariam a formação de deseconomias. Em consequência disso, após a década de 1970 alguns empreendimentos apresentaram inviabilidade econômica, insuficiência financeira, custos operacionais elevados, insuficiência de demanda, entre outros problemas operacionais, que acarretaram a sua desativação e maiores desequilíbrios econômicos regionais.

As complementações e as correções que tinham o propósito de inserir a região na economia nacional e estabelecer fluxos multilaterais dinâmicos não se efetivaram, não conduzindo, portanto, a região ao ajustamento econômico e político frente ao direcionamento da economia nacional. Isso porque a realidade socioeconômica da região era bastante diferente do restante do país, em função de apresentar a economia, estruturas sociais e geográficas particulares.

A dificuldade para se promover dinâmicas econômicas e sociais capazes de impulsionar processos de desenvolvimento socialmente enraizados e a inserção da região Amazônica no mercado nacional em bases que favorecem o incremento em nível regional, através das complementações e correções do plano, não se efetivaram e não conseguiram, portanto, desenvolver alguns empreendimentos de forma a se produzir relações econômicas dinâmicas, nem se conseguiu fazer com que regionalmente houvesse o acompanhamento da economia nacional (e principalmente as empresas do centro-sul), em suas formas produtivas e econômicas, já que os fatores de produção e a atuação (trajetória) das empresas do centro-sul eram notavelmente diferentes daqueles da região Norte, incorrendo, por conseguinte, no desmonte da estrutura natural e social, com sérias consequências para a economia regional.

De fato, os projetos elaborados e apresentados pelo II PDA tinham em sua proposta principal o crescimento e o desenvolvimento da Amazônia, considerando sua realidade social,

natural e econômica, e os tipos de empreendimentos que poderiam contribuir para isso, corroborando com noções teóricas discutidas e preconizadas amplamente na época, tanto do ponto de vista nacional, quanto do ponto de vista internacional (visão da CEPAL etc.). Seria, na ocasião, uma estratégia que, teoricamente, contribuiria para a dinamização da região e a sua inserção na economia nacional e mundial, a formação e consolidação de uma ampla e forte estrutura produtiva e a firmação da maior produção de produtos básicos do país.

3.2 A proposta de pólos de desenvolvimento e o Programa Grande Carajás

A criação e implantação do Programa Grande Carajás demandou montantes expressivos de recursos, necessários ao seu financiamento² da ampla estrutura industrial pré-definida, que se estenderia pelos estados do Pará e Maranhão e demandariam uma ampla rede de [sub]contratações interinstitucionais e de mão-de-obra, concebendo um conjunto de relações econômicas entre diversos setores e camadas sociais. Nessa ordem, a noção teórica de polos de desenvolvimento inserida na concepção de crescimento e desenvolvimento regional foi assumida como possibilidade mais adequada à construção prática das propostas apresentadas.

A formação e a criação de polos de desenvolvimento poderiam, na visão dos planejadores, envolver diversos setores, em torno de um setor principal e dinâmico (como se pensava o caso da siderurgia), o qual dinamizaria os outros setores, através de esforços voltados para o atendimento da demanda por *commodities* pelo setor de mercado externo (SINGER, 1982) e através da geração de efeitos de encadeamento para trás e para a frente (HIRSCHMAN, 1985; KON, 1999), atuando como setor chave (indústria motriz) (PERROUX, 1977) e promovendo o crescimento econômico através da formação de fluxos de renda, geração de emprego e aumento do produto interno bruto (PAELINCK, 1977).

A produção de ferro-gusa pelos produtores independentes permitiu uma acumulação de capital expressiva e relativamente eficiente, contribuindo, de certa forma, para o aumento global da economia do município de Açailândia, como se discutirá no capítulo 3. A noção teórica que justificava a expectativa de que a siderurgia poderia ser chave para induzir

² Uma discussão detalhada sobre o financiamento destes projetos pode ser encontrada em Santos Filho (1995).

processos de desenvolvimento em âmbito local supunha que o aumento da produção de ferro-gusa implicaria o surgimento de outras empresas de ramos diferentes, contribuindo para o aumento da variedade e do volume de vendas na economia local.

A indução do volume de vendas e do crescimento de diversas empresas contratadas, fornecedoras de insumos, matéria-prima, outros produtos e serviços, não foram capazes de impulsionar dinâmicas de desenvolvimento socialmente enraizadas por diversos fatores que transcendem o nível da análise feita tendo por base categorias da economia neoclássica. A qualidade da relação de subcontratação revelou ser um destes principais limitantes.

A noção teórica de polos de desenvolvimento apresentou, portanto, diversas limitações analíticas, posto que não são somente relações e articulações de natureza estritamente econômica que provocam transformações sinergicamente favoráveis entre atividades industriais, empresas-chave e suas contratadas, que possibilitam o estabelecimento de dinâmicas capazes de impulsionar o desenvolvimento local e regional.

As evidências empíricas de diversas ordens presentes em Açailândia apontam que a complexidade dos processos de desenvolvimento não pode desprezar o nível das estruturas sociais, econômicas e culturais pré-existentes, como também não se pode reduzir a transação entre os diversos agentes a uma simples relação entre comprador e fornecedor, como se a concorrência entre os diversos agentes fosse o único elemento capaz de incrementar níveis de produtividade e impulsionar processos de desenvolvimento.

Nestes termos, as formulações teóricas que procuram incorporar, em termos analíticos, a ambiência na qual as dinâmicas produtivas se inserem (NELSON; WINTER, 1982), levando em conta elementos tais como capital social (PUTNAN, 2000), tipo de relação que se estabelece entre os fornecedores (PORTER, 1986) etc., enfatizam uma nova visão e tendência de comportamento no mercado das firmas, onde o aprimoramento da competitividade supera a ação simplista de maximizar lucros, segundo a visão neoclássica.

Nelson e Winter afirmam diante disso que no contexto evolucionário as firmas “[...] são motivadas pelo lucro e comprometidas com a busca de maneiras de aprimorar seus lucros, mas não se supõe que suas ações sejam maximizadoras de lucros em um conjunto de escolhas bem definidas e dadas” (NELSON, WINTER, 2005, p. 18-19). As características das firmas lucrativas representam, portanto, a capacidade de atuar no mercado utilizando-se de rotinas que determinem processos dinâmicos de competitividade e posição no mercado.

A existência de aptidões, procedimentos e regras de decisão determinam o que as firmas fazem diante de condições externas de mercado, onde “[...] as conseqüências da utilização da inovação – a alteração da rotina – não são habitualmente previsíveis até que um montante razoável de experiência operacional tenha sido acumulado” (NELSON, WINTER, 2005, p. 195). Neste sentido, a adoção de elementos de inovação realmente trás retornos lucrativos para as firmas, mas sua natureza exata não é, habitualmente, muito previsível, de forma que a existência de riscos enrijece a realização de inovações e mantém a operacionalização das firmas em rotinas estagnadas.

Tais abordagens fornecem pistas teóricas para indicar o porquê das limitações de a siderurgia impulsionar processos de desenvolvimento na medida em que apontam que os fundamentos que sustentam os processos de desenvolvimento socialmente enraizados, associados a vantagens competitivas e caráter sistêmico, a inovações tecnológicas de caráter permanente e prudência ambiental (SACHS, 1976; DOSI 1982; PORTER, 1986; ALTVATER, 1993).

Percebe-se que a proposta das plantas industriais destinadas à produção de ferro-gusa (sendo as primeiras delas edificadas no âmbito do Projeto Grande Carajás) de estabelecer regionalmente a dinâmica econômica dos complexos industriais e os efeitos dos polos de desenvolvimento, tendo por base suas imensas estruturas físicas e o volume de recursos financeiros investidos em cada empreendimento, não conseguiu apresentar os resultados regionalmente esperados, pois seus supostos teóricos, que foram responsáveis por afiançar discursos e práticas de diversos agentes públicos e privados, desconsideraram elementos imprescindíveis para o entendimento de dinâmicas de desenvolvimento de base local.

3.3 Questões teórico-analíticas

A expectativa de que o setor siderúrgico primário como setor dinâmico seria capaz de impulsionar o crescimento de outras empresas e aumentar o produto global da economia local, em conjunto com a noção de crescimento desequilibrado, fundamentava-se em concepções teóricas que preconizavam que, no tocante às dinâmicas de desenvolvimento em âmbito local, o necessário seria, em termos fundamentais, ampliar as taxas de crescimento econômico, e que o desenvolvimento local se estabeleceria como consequência deste

crescimento. Muito embora não tenham apresentado os efeitos preditos, torna-se necessário se realizar uma discussão, mesmo que breve, dos pressupostos teóricos que fundamentaram as propostas de desenvolvimento, que em Açailândia, teve a sua expressão associada à instalação de empresas produtoras de ferro-gusa.

Dentre tais inspirações teóricas incluem-se as construções de François Perroux, que ainda em 1955, indicavam que o crescimento dependeria, significativamente, do ordenamento racional do espaço econômico e geográfico, ao enfatizar que “[...] o crescimento não aparece simultaneamente em toda parte. Ao contrário, manifesta-se em pontos ou pólos de crescimento, com intensidades variáveis, expande-se por diversos canais e com efeitos finais variáveis sobre toda a economia” (PERROUX, 1977, p. 146). E acrescenta que

A indústria motriz pode aumentar suas vendas para utilizar plenamente, e do melhor modo, os seus capitais fixos, isto é, para trabalhar sobre pontos cada vez mais baixos de sua curva de custos. Tal indústria, quando atinge seu nível ótimo de vendas, e desde que não seja monopolista, mantendo seus preços, pode proceder a novos abatimentos nos preços, os quais induzem novos acréscimos no volume de vendas das indústrias movidas (PERROUX, 1977, p. 152).

As concepções de Perroux foram interpretadas de forma bastante limitada, pois a teoria não se limitou à instalação de polos industriais como forma prioritária de crescimento e desenvolvimento, conforme interpretaram alguns planejadores e setores produtivos. A interpretação por parte destes era que a instalação de empreendimentos industriais (como os siderúrgicos, por exemplo) levaria à dinamização da economia, sendo capaz de articular toda uma cadeia produtiva (fornecedores, subcontratados, emprego, renda etc.) através da articulação de fluxos, preços e expectativas, e contribuir equitativamente com a expansão econômica de todos os atores e setores, o que promoveria o desenvolvimento. Diversos fatores, além de uma economia simplesmente articulada, representariam importantes elementos para a promoção do desenvolvimento, principalmente aqueles relacionados ao desenvolvimento das potencialidades sociais locais.

Estas concepções de Perroux foram, mais tarde, contestadas em função de que, para alguns de seus críticos, haveria nelas uma limitação em termos macroeconômicos, posto que para estes críticos a produtividade do capital e o crescimento do produto global representavam os fatores mais importantes ao crescimento regional. Jean Paelinck ressalta, em vista disso, que um polo de crescimento constituir-se-ia numa indústria que

[...] pelos fluxos de produtos e de rendas que pode gerar, condiciona a expansão e o crescimento de indústrias tecnicamente ligadas a ela (polarização técnica), determina a prosperidade do setor terciário, por meio de rendas que gera (polarização de rendas), e produz um aumento da renda regional, graças à concentração de novas atividades numa zona determinada, mediante a perspectiva de poder dispor de certos fatores de produção existentes nessa zona (polarização psicológica e geográfica) (PAELINCK, 1977, p. 163).

Considera, ainda que o polo será *ativo* quando produzir efetivamente a expansão do setor industrial a ele anexo; e *potencial*, quando pode produzir estes efeitos sob certas condições, as quais serão expostas posteriormente.

Na análise do desenvolvimento pelos espaços polarizados, o crescimento será permitido quando a intensidade das relações técnicas e comerciais entre empresas regionalmente localizadas forem intensivas (PERROUX, 1977). Os fluxos, relações e produtividade deveriam se ordenar de forma a se produzir circunstâncias que promovessem o crescimento e confirmassem a intensificação das relações técnicas e comerciais.

As circunstâncias produzidas pelas relações estabelecidas entre aqueles fatores desencadeariam desigualdades inter-regionais que, para Hirschman (1985), seriam pertinentes e inevitáveis aos polos de crescimento durante o processo de desenvolvimento, configurando, portanto, o que o autor define como *crescimento desequilibrado*.

Dentro deste escopo analítico, estas desigualdades provocariam pressões e tensões de crescimento entre outros pontos, na medida em que gerariam dissidências entre as populações envolvidas, acerca de suas necessidades e prioridades econômicas.

Os desequilíbrios apresentam-se, por inúmeras vezes, nos reflexos gerados pelas relações produtivas e fluxos estabelecidos entre os agentes econômicos, sob a forma de lucros ou perdas, crescimento ou atraso, ou outra situação que derive das relações econômicas engendradas por esses agentes.

Por outro lado, a geração de efeitos em cadeia poderia, supostamente, contribuir para a atenuação do problema das desigualdades regionais, pois produziria *efeitos de cadeia retrospectivos e prospectivos*, contribuindo para o crescimento regional. Isso se daria, no caso de Açailândia, na intensidade das relações e investimentos com as empresas fornecedoras de insumos e serviços para as guseiras; e nos investimentos realizados no setor de produção e, também, na intensidade das relações com empresas consumidoras dos produtos. Entre as diversas formas de efeitos em cadeia o sistema deveria ser capaz de, estruturalmente, gerar

trajetórias alternativas (HIRSCHMAN, 1985) na direção do desenvolvimento das siderúrgicas independentes para que, na alternância equilibrada desses efeitos, o crescimento das atividades produtivas das contratadas e consumidores obtivessem vantagens econômicas.

A ideia de mecanismos de indução do autor mostra que o crescimento pode ser transmitido de uma região (ou firmas) para outra, de forma que os benefícios decorrentes do progresso técnico se estendem a toda a cadeia produtiva do setor e a setores próximos àquela cadeia produtiva. De fato, a transmissão desses benefícios ocorrem (e ocorreram no caso da siderurgia em Açailândia), mas a intensidade e forma como ocorreram mostra que o progresso ocorrido provocou pressões, tensões e coerções que se irradiaram de forma positiva e negativa na socioeconomia local, caracterizando um processo de *crescimento desequilibrado*.

Na visão dos planejadores, os efeitos provocariam apenas o crescimento das atividades produtivas e da economia local, dinamizando a economia local, onde os possíveis problemas que poderiam surgir eram omitidos ou desprezados pelos mesmos. A incapacidade da população para mensurar tais problemas era um dos fatores que contribuía para o prosseguimento do planejamento, o que possibilitava a racionalização de recursos na execução dos projetos.

Ao se esperar que os efeitos em cadeia pudessem, nas suas diversas formas, contribuir ou para o surgimento de novas atividades produtivas, ou para o incremento de iniciativas dos empresários da região, presumia-se que a reprodução dos complexos industriais (ou indústrias motrizes), estruturada e dotada de instrumentos internos (tecnologias, volume expressivo de capital, estruturas de produção) e externos (mão-de-obra de baixo custo, vantagens absolutas e mercado significativo) poderia quase que unicamente estabelecer e manter processos de desenvolvimento, mesmo que ordenassem irregularmente e diferentemente a formação de condições sociais, culturais e econômicas dos atores, envolvidos ou não neste processo.

Os desdobramentos práticos da produção de ferro-gusa em Açailândia chocam-se com esta análise, uma vez que não foram capazes de impulsionar uma cadeia de relações mercantis e não mercantis, capaz de enraizar processos de desenvolvimento. Pelo contrário, demonstraram que as estruturas socioeconômicas geradas a partir da siderurgia foram, em sua maioria, degradantes ambiental e socialmente (MONTEIRO, 1998). As previsões econômicas

e sociais fracassaram, pois não levaram em conta a complexidade nela inserida e a qualidade das interações que viriam a se estabelecidas entre guseiras e a sociedade local.

Hirschman (1985) aponta que o Estado deveria, além da taxaço fiscal natural, assistir os produtores industriais, de forma a contribuir com o fornecimento de serviços necessários ao funcionamento e regulaço das atividades produtivas, como infraestrutura, regulaço de preços e, enfim, a garantia de um serviço quando os produtores não têm capacidade para fazê-lo. Pelo que se pode perceber, os planejadores estatais e privados tinham em suas propostas e discursos um foco que partia de determinaçoes economicistas, não sendo contempladas as implicaçoes sociais, culturais e institucionais, sobretudo, a capacidade da sociedade local controlar a transferênca de custos privados sociais e ambientais das empresas guseiras para a sociedade.

As formulaçoes de Myrdal (1979, p. 38), como já se indicou, também fundamentaram a atuaço estatal em favor das guseiras, pois segundo ele “[...] normalmente el juego de las fuerzas del mercado tiende a aumentar, más bien que a disminuir, las desigualdades entre las regiones”. Indicava que para vencer os fatores negativos da *causaço circular e cumulativa*, o Estado deveria implantar medidas políticas com o fim de contrarrestar as desigualdades regionais. À medida que ao desenvolvimento é oferecida uma plataforma para evitar problemas e injustiças, a política estatal se vê impulsionada.

As políticas para o desenvolvimento econômico para as regiões subdesenvolvidas (como no caso de Açailândia) propunham atuar de forma a se diminuir os níveis de pobreza, permitindo maior acesso da população aos serviços públicos e inserço da comunidade e região na economia nacional, porém o enquadramento da comunidade no interior de estratégias que não consideravam as especificidades locais e seus potenciais latentes e limites sociais.

O que se verifica nas indicaçoes teóricas anteriormente apresentadas é que tais raciocínios possuem uma aproximaço metodológica e conceitual apegadas aos supostos de que as sinalizaçoes fornecidas pelo mercado através dos preços e do crescimento econômico são suficientes para guiar as açoes do Estado, dos agentes econômicos e da sociedade como um todo.

Tais concepçoes foram decisivas para que se preconizasse que o caminho mais próximo para o desenvolvimento regional seria a dinamizaço de espaços polarizados por

indústrias motrizes, tais como Açailândia, polarizada pelas indústrias siderúrgicas. Apoiavam-se, assim, nas interpretações econômicas neoclássicas, que vinculavam o desenvolvimento à ampliação do produto global, à oferta ampliada de serviços e ao acréscimo no fluxo da renda, desprezando a existência e condições dos recursos naturais e as tradições culturais e sociais das comunidades envolvidas nos processos de desenvolvimento.

4 O DESENVOLVIMENTO E A QUESTÃO REGIONAL

Uma revisão teórica para a interpretação da siderurgia primária na Amazônia enquanto elemento de desenvolvimento regional deve ser feita a partir da compreensão de inter-relações de diversas estruturas e desdobramentos regionalmente estabelecidos, envolvendo um conjunto de interações simples e complexas, que compreende as ações do Estado, a atividade de mineração, o papel das siderúrgicas enquanto agentes econômicos, a participação social nesse processo, e os reflexos regionalmente instituídos. Essas interações (simples e complexas) sucederam-se na proporção em que a ascensão da produção sidero-industrial contribuiu para a alavancagem de outras atividades produtivas locais, onde o desenvolvimento se desencadeou limitadamente a partir do avanço das forças produtivas por meio da acumulação e da reprodução do capital.

Tais interações, enquanto fato [re]ordenador da estrutura socioeconômica local, são consideradas *simples* na proporção em que a ascensão da produção sidero-industrial contribuiu para a alavancagem de outras atividades produtivas da região, o que possibilitou a explicação por abordagens teóricas que contemplam a dinamização econômica a partir do crescimento do produto interno e da renda (tal como as abordagens neoclássicas); e são *complexas* na medida em que essas mesmas abordagens não conseguem explicar o surgimento de inter-relações resultantes dos mecanismos de troca, ligados a expressivos processos assimétricos e entrópicos, oriundos de desigualdades econômicas e sociais, impactos ambientais, tensões sociais, conflitos de poder, deterioração dos termos de troca, dificuldades de inovação, reestruturações institucionais, entre outros, que acabaram [re]configurando a estrutura espacial local.

As teorias do desenvolvimento regional e urbano que se manifestaram sobre estruturas e determinações regionais “[...] fizeram surgir uma clara divisão temporal nas concepções teóricas de desenvolvimento regional e nas consequentes políticas de desenvolvimento regional e urbano” (DINIZ; CROCCO, 2006, p. 9) delas derivadas, que acabaram influenciando sensivelmente no processo de produção das siderúrgicas (aquisição de insumos e matéria-prima, mão-de-obra, custos, lucros etc.), com consequências na lógica de reprodução social e na forma como os agentes econômicos se inter-relacionam em função da interferência do estado.

Essas consequências resultam da forma de organização do sistema econômico local pelos seus participantes que determina a distribuição de seus benefícios. As empresas interessam-se em organizar o sistema de modo a se beneficiarem dele, embora isso não garanta que a estrutura organizacional resultante redundará em crescimento econômico (NORTH, 1992). Isso ocorre porque as organizações empresariais capitalistas (entre elas a siderurgia) que operaram com custos sociais, ambientais, entre outros, elevados, inviabilizam a existência de um mercado de produtos e fatores eficientes, necessários ao crescimento e desenvolvimento econômico. Por isto, surgiram políticas de desenvolvimento para [re]adequar e corrigir essas imperfeições e problemas locais.

A maior parte dessas políticas de desenvolvimento seguiram as teorias político-regionais do tipo *top-down*, com ênfase na demanda e correção das disparidades inter-regionais, amplamente expressas nas políticas de desenvolvimento para a Amazônia nas décadas de 1960 e 1970, com a implantação de grandes projetos industriais para a realização de tal correção. A lógica era de que o desenvolvimento regional ocorreria em consequência da utilização do potencial e do excedente gerado localmente e pela atração de recursos externos, assim como pela incorporação de economias externas ocultas nos processos produtivos. Após esta fase – e diante do insucesso dessas políticas – as políticas e análises focalizaram-se na produtividade endógena das economias locais (prospecção *bottom up*), levando em conta mudanças teóricas e metodológicas na concepção e no papel do Estado, criticando o excesso (e falhas) da intervenção deste; no pequeno alcance social das políticas regionais; e no desafio de novos fenômenos não explicados pelas formulações anteriores (DINIZ, 2002).

Os autores que advogam essas diferentes teorias do desenvolvimento regional ordenaram suas inflexões a partir de determinações e estruturações que se sucediam regionalmente e de fenômenos que não foram contemplados nas explicações anteriores e que eram fundamentais à análise do processo, conduzindo inclusive a uma reinterpretação das dinâmicas socioeconômicas locais. A partir da década de 1980, fica clara essa divisão de interpretações teóricas, separadas metodologicamente pela análise da complexidade de interações e lógicas distintas de estruturas individuais internas. No Quadro 1, visualizam-se alguns autores que atuaram na análise das políticas regionais supracitadas.

Quadro 1 - Concepções teóricas e autores

Autor	Ideia central/teoria	Ano
Ragnar Nurske	Círculo vicioso da pobreza	1955
Roseinsein Rodan	<i>Big-push</i> (economias atrasadas)	1943
François Perroux	Pólos de crescimento	1977
Gynnar Myrdal	Causação circular cumulativa	1979
Albert Hirschman	Crescimento [des]equilibrado	1961
W. Arthur Lewis	Núcleo capitalista dinâmico	1956
W. Rostow	Etapas do crescimento econômico	1961
Michael Redclift	Desenvolvimento e sustentabilidade	1984
Jacques Boudeville	Espaços econômicos	1973
Stephen Bunker	Dimensão ambiental e dinâmicas espaciais	1994
R. M. Solow	Crescimento econômico	1956
Nelson e Winter	Economia evolucionária	1982
Cardoso e Faletto	Teoria de dependência	1970
José Marcelino M. Costa	Grandes projetos e impactos territoriais	1979
Antonio Vazquez Barquero	Desenvolvimento local endógeno	2001
R. M. Solow	Crescimento econômico	1956
Romer e Lucas	Teoria do crescimento endógeno	1986,
Paul Krugman	Nova geografia econômica	1991
Michael Porter	Vantagens competitivas	1986
Georgescu-Roegen	Entropia e processos sociais	1971

Fonte: Elaborado pelo autor (2012)

Notadamente, até o final da década de 1970, os autores que procuraram explicar os fenômenos ligados à questão do desenvolvimento buscaram superar erros, equívocos ou distorções nas formulações teóricas de autores anteriores ou contemporâneos às suas formulações, porém sempre presente nas formulações as noções de desequilíbrios e de geostática, a fim de se obter uma melhor interpretação e aproximação acerca dos fenômenos que se [re]produzem na ocorrência do desenvolvimento, entre eles Cardoso e Faletto (1970), Myrdal (1979), Hirschmann (1961), Kaldor (1994) etc. No caso da Amazônia, além desses

fatores, incorporou-se a questão da geopolítica³ às explicações do desenvolvimento, tendo em vista que as atividades extrativistas (mineração, madeira etc.) influenciaram expressivamente nas decisões políticas da região e nas políticas públicas voltadas para a mesma.

Na interação entre o meio físico, os recursos naturais e as atividades produtivas (especificamente as industriais), as formulações têm analisado diferentes estruturações e determinações (HARVEY, 1996), fortemente ligadas à questão da acumulação e reprodução do capital, dos recursos naturais e da expansão econômica (MARX, 1989), observando diferentes mecanismos interligados a essas questões, porém sem levar em conta, às vezes, as distintas lógicas existentes no processo e os fenômenos internos da relação mercantilista industrial, capazes de reorientarem as relações sociais e materiais nos espaços produtivos, a partir de pontos de estrangulamento e de germinação⁴.

Algumas dessas formulações examinaram os fenômenos de maneira separada, ou observando os efeitos ambientais, ou sociais, ou econômicos da industrialização, tais como os supostos teóricos vinculados à economia dos pólos regionais, a economia dos recursos naturais, a economia do meio ambiente e algumas interpretações da economia do desenvolvimento. Cada uma dessas perspectivas teóricas buscou explicações específicas para os efeitos da industrialização na Amazônia, porém sem apreender, algumas vezes, as formas de aparência manifestas estabelecidas por relações sociais, entre produtores entre si e com a natureza, capazes de reconfiguraram esses espaços produtivos.

Em torno dessas interpretações sobre os fenômenos e desenvolvimento no contexto específico da Amazônia, a qual tem causado perplexidade nas formulações teóricas, Monteiro destaca que “o processo de desenvolvimento regional foi, portanto, pensado como uma tentativa de enfrentar a diversidade local, associada comumente ao atraso a sistemas homogêneos e a procedimentos industriais padronizados voltados para a maximização da produção” (MONTEIRO, 2006, p. 4).

³ Uma discussão sobre a questão geopolítica e os impactos de grandes projetos na Amazônia pode ser encontrada na obra de Castro; Moura e Maia (1995). Questões espaciais, organização, sistema financeiro, mercado de trabalho, políticas públicas e outras influências socioeconômicas são tratadas pelos autores pouco após o início das operações dos grandes empreendimentos na Amazônia, onde naquela época já eram evidentes, além dos benefícios, os conflitos, contradições e impactos decorrentes de tais empreendimentos.

⁴ Áreas que geram demandas derivadas de investimentos locais.

Neste sentido, a análise para uma interpretação moderna do desenvolvimento da Amazônia se prende ao tipo de espaços e ambientes recriados a partir das transformações econômicas, políticas, naturais, culturais e sociais, que fazem parte de um processo de transformação territorial mais amplo, com o propósito de complementar e estruturar formulações analíticas elaboradas para a interpretação de outras categorias e estruturas (como rurais, extrativas, terciárias etc.) espacialmente difusas e socioeconomicamente complexas, para que se possa ter um entendimento mais amplo e aproximado da realidade da região. Isso denota que as interpretações ou formulações teóricas para a compreensão do desenvolvimento da Amazônia devem respeitar a pluralidade de estruturas e relações regionalmente existentes e instituídas, para posteriormente adicionarem-se e formularem uma interpretação mais ampla e consistente.

A dinâmica produtiva da siderurgia primária presente na Amazônia mobilizou, no momento de sua instalação, forças sociais, em especial as estatais, tendo por fundamento construções teóricas que versam sobre as possibilidades do desenvolvimento, tendo por base a utilização de vantagens locais, centrada no uso de matéria-prima, insumos e mão-de-obra mais baratos. Entretanto, os resultados apresentados na região guardam afinidade analítica com outros modelos teóricos que indicam que os processos que fundamentam o desenvolvimento não residem na utilização de vantagens locais e comparativas, mas, sobretudo, na criação de uma ambiência que permita a existência permanente de processos de inovação do qual resultem vantagens competitivas que consolidem uma base econômica regional forte.

Primeiramente, dentro de um ambiente periférico (como é o caso de diversos espaços na Amazônia), três fatores-chave foram inicialmente previstos como forma de iniciar o processo de crescimento regional, quais sejam, opulência natural, cumulativas vantagens espaciais e materiais e possibilidades de economias de escalas, os quais permitiram a utilização das tradicionais vantagens locais e a obtenção de vantagens comparativas.

As abordagens que incluíram esses fatores forneceram pistas teóricas em diversos planos para indicar o porquê de limitações de a siderurgia impulsionar processos de desenvolvimento enraizados e dinâmicos, na medida em que aponta que os fundamentos que sustentam esses processos devem estar associados a relações socioeconômicas dinâmicas, de caráter sistêmico, com inovações tecnológicas constantes e prudência ambiental, em conjunto

com uma articulação dinâmica dos agentes econômicos envolvidos no processo (SACHS, 1976; DOSI 1982; PORTER, 1986; ALTVATER, 1993)⁵.

Os efeitos e os fenômenos que a siderurgia primária tem causado na Amazônia são, na maioria dos casos, reflexos da atividade de extrativismo mineral (mineração), a qual deu início a toda a rede de exploração de recursos naturais, alicerçada na sua valoração internacional, provocando um redimensionamento socioespacial e econômico⁶. A siderurgia primária repetiu, portanto, tais efeitos na proporção em que gerou problemas ligados a conflitos territoriais e sociais, impactos e degradação ambiental, crescimento desordenado, deterioração das relações de trocas, exploração da força de trabalho e concentração de renda, diferenciando-se por sua vez pelo uso de estrutura industrial, o que gerou maiores *linkages* para frente e para trás.

Tem-se, portanto, que os desdobramentos ligados ao tratamento das aglomerações industriais⁷, surgidas em ambientes locais fora do eixo das economias industrializadas, devem ser incorporados como objeto de análise, tendo em vista suas especificidades intrínsecas e, de certa forma, a lógica própria de organização e funcionamento das organizações, grupos e classe sociais (LEMOS et al., 2005, p. 173).

O engendramento de diversas estruturas dissipativas na Amazônia pela produção siderúrgica primária na região, deu lugar ao surgimento de novas estruturas socioespaciais e padrões de desigualdade intensos (COELHO; MONTEIRO, 2007). Estas estruturas configuraram, ao longo dos anos, cenários entrópicos e assimétricos nos diversos sistemas naturais e sociais, decorrentes da adoção de procedimentos industriais rústicos e descolados das necessidades e realidades da região, pensados singularmente como um grande “mecanismo” que seria capaz de ativar processos de desenvolvimento local a partir da

5 Sachs e Altvater analisam a questão do desenvolvimento com prudência ambiental, dentro da noção de sustentabilidade e estruturas entrópicas geradas pelos processos de industrialização ambientalmente ineficientes. Dosi e Porter analisam o papel das inovações e vantagens competitivas, respectivamente, como fatores que podem promover competitividade sistêmica.

6 Uma discussão sobre redimensionamento socioeconômico e espacial regional na Amazônia pode ser visto em Costa (1979; 1985), Castro (1995), Becker (2005) e Monteiro (2007).

7 Cassiolatto et al. (1999), Lastres, Cassiolatto e Maciel, (2003) construíram importante esforço metodológico nessa direção, através da acumulação de conhecimento empírico de aglomerações industriais locais, em ambientes periféricos, permitindo um processo de refinamento teórico-analítico.

produção em escala e da geração de emprego e renda, os quais funcionariam como um forte alicerce para a dinamização regional.

A preconização dos planejadores de que tais empresas evoluiriam para a produção de produtos agregados, encadeando outros setores - metal-mecânico, por exemplo – e uma rede de empresas que se aglomerariam (polarização) e se dinamizariam através de “efeitos de arrasto”, seguindo a linha das formulações teóricas de Hirschman (1955), Perroux (1977), Boudeville (1973) e Paelinck (1977), não se confirmaram efetivamente, tendo em vista que consideraram quase que somente a racionalidade econômica, de forma que as demais estruturas pré-existentes (sociais, ambientais etc.) não foram contempladas no âmbito do planejamento. A população local não conseguiu, neste sentido, perseguir suas metas fundamentais e seus objetivos primários, intimamente ligados à necessidade de reprodução e ampliação da base econômica e do seu sistema social locais, viabilizando a integridade à nação⁸.

Esta interpretação é resultante da preocupação intensa presente no processo de planejamento de que as aglomerações de empresas vinculadas à concentração micro-espacial com graus diferenciados de coesão e características seriam capazes de promover o desenvolvimento do país e regiões (HADDAD, 1989), articulando horizontalmente e verticalmente setores e a economia regional.

Estas formulações se combinavam com a interpretação de que tais projetos produziram *grandes impactos*⁹, ajustando-se ao princípio da economia neoclássica de que o desenvolvimento seria alcançado ao se basear numa função de produção adequada ao desequilíbrio na dotação de fatores, peculiar à região, ao conjugar abundância de recursos

⁸ Boisier (1989) faz exposições sobre a política econômica nacional, organização social e desenvolvimento regional, observando o padrão político de integração nacional após a década de 1960 e as propostas de desenvolvimento regional que acompanharam reflexões teóricas internacionalmente utilizadas. Apresenta críticas ao caráter mecanicista e unilateral das políticas econômicas para o Brasil, que separam artificialmente o sujeito e o objeto, e incorporaram práticas monodisciplinares no escopo das propostas de desenvolvimento regional.

⁹ A discussão sobre amplos e poderosos investimentos do governo que tencionam para a geração de efeitos multiplicadores sobre a economia e elevado conteúdo de geração de poupança e divisas externas foi alvo de intenso debate durante a década de 1960 e 1970, decorrente sobretudo da concepção de que o Estado poderia solucionar, através dos instrumentos de política econômica, os desequilíbrios inter-regionais e promover o desenvolvimento econômico. Esta compreensão contribuiu para a implementação de diversos projetos de investimentos regionais, dentro de um planejamento político maior, que apresentaram falhas políticas, técnicas, sociológicas e ecológicas. Uma abordagem sobre políticas econômicas pode ser vista em Smith (1978) e Lopes e Rossetti (1987).

naturais, escassez de trabalho e capital (COSTA, 1998). Esta interpretação revelava que quanto mais intenso fosse o uso dos recursos existentes para a produção industrial, maior seria a produtividade do conjunto da economia local, o que contribuiria para a geração de emprego, renda e crescimento econômico, na medida em que ocorreria uma situação próxima ao *pleno emprego* dos recursos, concebendo processos estruturais como *homogêneos e determinísticos*.

Superpondo-se a essa última ideia, a implantação da siderurgia na Amazônia foi acompanhada de diversas mudanças sociais e estruturais, seguida de uma sucessão de perdas, “refletidas nas desigualdades e nos conflitos sociais e políticos que emergiram nas interações com o comércio e finanças internacionais” (COELHO; MONTEIRO; COTA, 2007, p. 30). Além disso, estes autores acrescentam que a reestruturação econômica socialmente e espacialmente difusa pode não ter causado sérias rupturas em escala regional, como preconizado por outros autores, porém ampliaram desigualdades econômicas e políticas ao aumentar a distribuição regional entre populações e demais agentes econômicos.

A reestruturação e o redimensionamento espacial e econômico de cidades e pequenos aglomerados rurais e urbanos evidenciam claramente novos processos e padrões de comportamento dessas estruturas, onde a inserção de novas atividades e refuncionalização das existentes mostram que houve mudanças que reconfiguraram as relações sociais, políticas e de poder locais, de forma que a análise dos impactos em suas estruturas deve ser feita a partir de abordagens que busquem explicar os tipos e intensidades de relações estabelecidas entre a siderurgia e as estruturas socioeconômicas locais, e não somente a partir da perspectiva dos *regimes de acumulação em massa*, enquanto regimes que acumulam e concentram capitais e impõem a subordinação das estruturas sociais existentes.

Ao se analisar indicadores internacionais, verifica-se que 78% das diferenças nas rendas per capita dos países são em função de taxas de investimento, do baixo crescimento populacional e, sobretudo, da existência de uma força de trabalho com educação secundária e fundamental. Os desníveis de renda per capita são explicados por diferenciais nas estruturas sociais, que por sua vez afetam os insumos produtivos – capital, trabalho e tecnologia.

É importante observar também que regiões pobres, mesmo com pouca qualificação da mão-de-obra – como é o caso da Amazônia – podem apresentar taxas mais elevadas de crescimento que outras, por estarem vinculadas à capacidade de absorção tecnológica, beneficiando-se da difusão tecnológica que migra para a região, mesmo que seja limitada. Isso

contribui, por conseguinte, para a refuncionalização e a dinamização dessas regiões, mesmo sendo acompanhadas de estruturações conflitantes e às vezes contraditórias. Assim, não deixam de ser reais, portanto, os riscos ambientais que algumas práticas econômicas oferecem às regiões e os efeitos deletérios que se afluem nas estruturas localmente existentes, mas não é verdadeiro considerar que a aglomeração de empreendimentos econômicos não contribuiu para a evolução da socioeconomia regional e da instituição de novas dinâmicas locais. É conveniente, então, discutir os níveis e o alcance dos efeitos deletérios que se propagam localmente.

Entretanto, o advento concomitante dos problemas ambientais e sociais, decorrentes da exploração e usos irracionais, suscitou reflexões e preocupações sobre tal modo de produção, posto que desencadearam desdobramentos sobre as diversas estruturas regionais, implicando decisivamente no processo natural de crescimento da socioeconomia local. A preocupação mais recente e [...] específica com os grandes projetos de investimentos se deve, em grande parte, aos dramáticos custos diretos e indiretos em termos de danos ao meio ambiente e ao processo de desenvolvimento socioeconômico de áreas periféricas em que se inserem (HADDAD, 1989).

Os elevados custos diretos e indiretos resultam basicamente dos efeitos locais e regionais desses projetos, que culminaram no desprezo de diversos componentes da estrutura social e natural da região, onde não foi reconhecida a função de sujeito e ator de cada espaço, apresentando, portanto, obstáculos à estabilidade dos processos de desenvolvimento.

Durante as duas últimas décadas, o cenário evidenciado na Amazônia é de uma economia periférica ambientalmente degradada e socialmente depauperada, ainda regida por grandes empresas ligadas à produção mineral, metalúrgica, latifundiária etc., que tem avançado sobre a floresta primária e [des]estruturado comunidades e cidades em função de seu *modus operandi* e da dependência da trajetória desenvolvida ao longo de sua história (*path dependence*¹⁰), marcada pela manutenção de processos de produção que não se verticalizaram, a despeito do que fora inicialmente planejado. Este cenário foi alvo de intensos estudos e pesquisas, trabalhos estes que abordaram a perspectiva social, ambiental, e de políticas públicas, entre eles os de Monteiro (1995- 1996, 2005, 2007), Feitosa e Ribeiro

¹⁰ Uma abordagem sobre esta noção pode ser encontrada em Mahoney (2000) e Liebowitz e Margolis (2000).

(1995), Castro (1995), Guimarães (1995), Oliveira e Martins (2003), Veras e Marques (2004) e Silva Filho (2005).

Na consistente interpretação de Bunker (1985) as vantagens competitivas herdadas e criadas eram fundamentais para a análise de estratégias de incorporação de periferias ricas em recursos naturais ao sistema mundial, de forma que essas estratégias contribuiriam para mudanças estruturais socioeconomicamente dinâmicas e espacialmente difusas. Neste contexto, essa incorporação estratégica de crescimento e seus conjeturados efeitos comportam-se como argumentos à “proposta solidária” de levar o desenvolvimento às regiões periféricas e inseri-las socialmente.

4.1 Os efeitos de encadeamento e as perspectivas frustradas da siderurgia na Amazônia

A expectativa de que a instalação de siderúrgicas independentes na Amazônia seria capaz de impulsionar o crescimento de outras empresas e aumentar o produto global da economia local, em conjunto com a noção de crescimento desequilibrado, fundamentava-se em concepções teóricas que preconizavam que, no tocante às dinâmicas de desenvolvimento, o necessário seria, em termos fundamentais, ampliar as taxas de crescimento econômico (produto, emprego e renda), de forma que desenvolvimento local se estabeleceria como consequência deste crescimento.

Dentre as inspirações teóricas para o crescimento e desenvolvimento regional, incluíram-se as noções de *polos de crescimento* de Perroux (1955) e a *noção de crescimento equilibrado* e o *desenvolvimento por efeitos em cadeia*, de Hirschman (1985). Com base nestas noções, pensou-se de forma equivocada que qualquer indústria – incluindo-se a indústria de base – configurar-se-ia como *empresa-chave* e *motriz*, que poderia contribuir dinamicamente para a estruturação de uma articulação regional, polarizando a região e, conseqüentemente, avançando da condição de atraso que a Amazônia vivia na época.

No processo de polarização, o crescimento seria permitido quando a intensidade das relações técnicas e comerciais entre empresas regionalmente localizadas fossem intensivas (PEALINCK, 1977). Os fluxos, as relações e a produtividade deveriam se ordenar de forma a se produzir circunstâncias que promovessem o crescimento e confirmassem a intensificação das relações técnicas e comerciais.

As circunstâncias produzidas pelas relações estabelecidas entre aqueles fatores desencadeariam desigualdades inter-regionais que, para Hirschman (1985), seriam pertinentes e inevitáveis aos polos de crescimento durante o processo de desenvolvimento, configurando, portanto, o que o autor define como *crescimento desequilibrado*.

Dentro deste escopo analítico, estas desigualdades provocariam pressões e tensões de crescimento entre outros pontos, na medida em que gerariam dissidências entre as populações envolvidas, acerca de suas necessidades e prioridades econômicas.

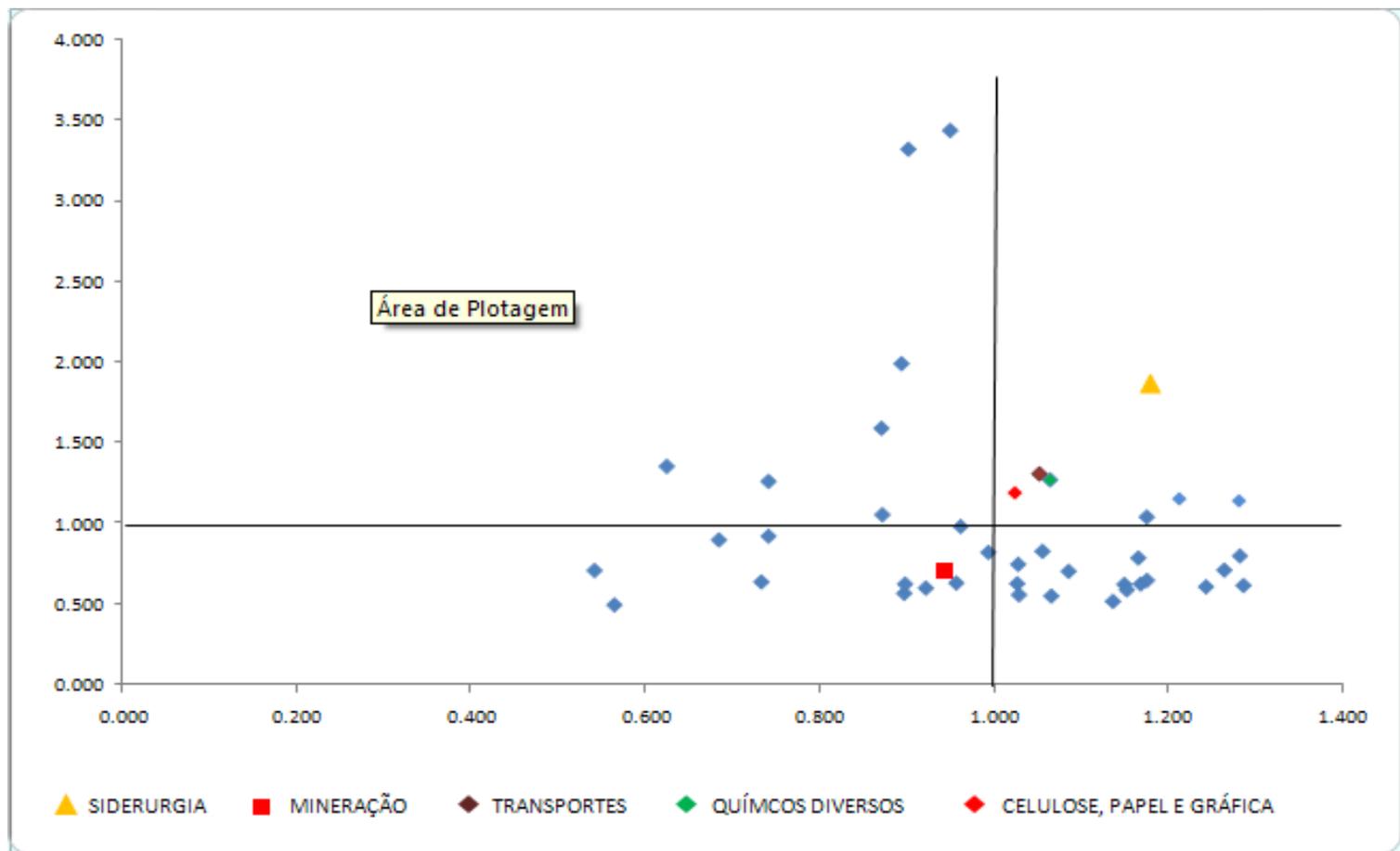
Os desequilíbrios apresentam-se, por inúmeras vezes, nos reflexos gerados pelas relações produtivas e fluxos estabelecidos entre os agentes econômicos, sob a forma de lucros ou perdas, crescimento ou atraso, ou outra situação que derive das relações econômicas engendradas por esses agentes.

Por outro lado, a geração de efeitos em cadeia poderia, supostamente, contribuir para a atenuação do problema das desigualdades regionais, pois produziria *efeitos de cadeia retrospectivos e prospectivos*, contribuindo para o crescimento regional. Isso se daria, no caso de Açailândia e Marabá, na intensidade das relações e investimentos com as empresas fornecedoras de insumos e serviços para as guseiras; e nos investimentos realizados no setor de produção e, também, na intensidade das relações com empresas consumidoras dos produtos.

Ocorre que em ambos os municípios estudados, a siderurgia independente só conseguiu produzir *efeitos para trás*, pois articulou somente fornecedores, contratados e sub-contratados para suas atividades, não apresentando a capacidade de gerar *efeitos para frente*, representados pela formação de um complexo metal-mecânico, através de investimentos de outras firmas na utilização da produção da siderurgia independente (*output-using*). A siderurgia integrada e semi-integrada, diferentemente, conseguem produzir os dois efeitos, pois há a utilização de seu produto, para diversos tipos de demanda.

Através do índice de Hasmussen-Hirschman, apresentado no Gráfico 1, é possível se visualizar que a siderurgia integrada e semi-integrada apresenta índices de 1,18 para trás e 1,86 para frente, demonstrando produzir ambos os efeitos.

Gráfico 1 - Índice de Rasmussen-Hirschman para setores industriais



Fonte: Projeto Ferro-Carajás (2003)

Portanto, considerando as diversas formas de efeitos em cadeia, o sistema deveria ser capaz de, estruturalmente, gerar trajetórias alternativas (HIRSCHMAN, 1985) na direção do desenvolvimento das siderúrgicas independentes para que, na alternância equilibrada desses efeitos, o crescimento das atividades produtivas das contratadas e consumidores obtivesse vantagens econômicas.

A ideia de mecanismos de indução do autor mostra que o crescimento pode ser transmitido de uma região (ou firmas) para outra, de forma que os benefícios decorrentes do progresso técnico se estendem a toda a cadeia produtiva do setor e a setores próximos àquela cadeia produtiva. De fato, a transmissão desses benefícios ocorre (e ocorreu no caso da siderurgia em Açailândia e Marabá), mas a intensidade e a forma como ocorreram mostra que o progresso obtido provocou pressões, tensões e coerções que se irradiaram de forma positiva e negativa na socioeconomia local, caracterizando um processo de *crescimento desequilibrado*.

Na visão dos planejadores, os efeitos provocariam o crescimento das atividades produtivas e da economia em níveis local e regional, onde os possíveis problemas que poderiam surgir não teriam impactos de dimensões extrarregionais, não tendo sido também considerados no escopo dos projetos de investimento. A incapacidade da população para mensurar tais problemas era um dos fatores que contribuía para o prosseguimento do planejamento, o que possibilitava a racionalização de recursos, e seu conseqüente uso insustentável, na execução dos projetos.

Dentro da concepção teórica de efeitos de encadeamento que capitaneou os objetivos dos projetos de investimento e o cenário desenhado após a implantação das siderúrgicas, destaca-se a contradição presente nos efeitos gerados regionalmente, os quais não tencionaram para processos sustentáveis e dinâmicos de desenvolvimento, tendo em vista que apresentaram assimetrias significativas, marcadas por degradações socioambientais e contrastes econômicos. Não obstante, a base do elo da economia regional com as siderúrgicas calçou-se sobre uma forma e estrutura de produção desligada de elementos de competitividade e tecnologia dinâmicos, com forte pressão sobre os recursos naturais e a força de trabalho.

5 AS ESTRATÉGIAS DE INDUSTRIALIZAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA

No âmbito político, as estratégias de modernização e desenvolvimento da região Amazônica durante os anos 1960-1980 contaram com a ativa participação estatal. Elas concorreram para a instalação de diversos empreendimentos, entre os quais atividades ligadas à mineração e à produção industrial. Tais estratégias resultaram de um conjunto de planos e decisões políticas, de nível nacional, que ao se descentralizarem elegeram certas atividades econômicas para a viabilização das mesmas, dentre as quais estava incluída a siderurgia primária, na Amazônia. A instalação de empreendimentos industriais ligados à transformação industrial de recursos minerais e à produção siderúrgica incorporou-se no discurso estatal como sendo uma alternativa para o desenvolvimento regional de regiões economicamente subdesenvolvidas.

As ações desenvolvidas para que a Amazônia se integrasse de forma funcional às dinâmicas de crescimento da economia nacional estavam vinculadas a um planejamento coordenado pelo Estado nacional autoritário que se orientava pela lógica da geopolítica e a doutrina de segurança militar¹¹, com o propósito de atrair capitais para a região e, dessa forma, contribuir com o processo de modernização da mesma – única alternativa tida como viável pela burocracia estatal. Dessa forma

[...] o desenvolvimento da Amazônia se processa através da coerção sobre as populações locais, ou seja, o Estado ao intervir no processo o faz militarizando esse desenvolvimento, disciplinando e controlando os movimentos sociais que reagem à implantação de um modelo de acumulação de capital que os exclui (FEITOSA; RIBEIRO, 1995, p. 165).

A lógica desse modelo econômico era de que as empresas estatais cresceriam com seus investimentos, onde os projetos de investimento no setor de insumos gerariam demanda derivada que estimularia o setor privado a investir no setor de bens de capital, segundo preconização estratégica do II PND. Este plano tinha como propósito alavancar a economia brasileira através de esforços de investimento em programas de financiamento dos setores produtores de bens de capital e insumos básicos, em substituição ao padrão baseado no

¹¹ Para maiores detalhes sobre isto ver Monteiro (1998) e Castro e Souza (1985).

crescimento do setor de bens de consumo duráveis, e expandir as exportações, alterando significativamente as prioridades da industrialização brasileira do período anterior (Milagre) (GREMAUD et al., 2004; CASTRO; SOUZA, 1985; BRASIL, 1974).

O Estado buscava garantir suporte ao plano, com o objetivo de não deixar que as estratégias enfraquecessem durante o período do plano e gerasse problemas econômicos relativos à elevada inflação, redução dos níveis de demanda e recessão econômica generalizada.

Como parte que integrava e complementava o II PND, foi elaborado o II PDA – Plano de Desenvolvimento da Amazônia – propondo-se a auxiliar e corresponder às estratégias nacionais do II PND, através de um conjunto de ações em âmbito regional, direcionadas à incorporação da Amazônia às estratégias nacionais.

Paralelamente às estratégias do II PND e II PDA, a criação do programa Polamazônia (Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia/ 1975-1979) contemplaria uma série de investimentos subdivididos em nove pólos geograficamente delimitados (polo Carajás, polo Trombetas, polo Pré-Amazônia Maranhense, polo Acre, polo Juruá-Solimões, polo Roraima, polo Tapajós, polo Amapá e polo Marajó), que buscavam diversificar a produção da cada microrregião, por intermédio da agilidade na implantação de projetos exportadores. No escopo da implantação de diversos polos de desenvolvimento para a Amazônia, havia um destaque para a produção mineral, tendo em vista a percepção por parte dos planejadores de que esta atividade seria capaz de promover efeitos de encadeamentos dinâmicos, a partir da posterior edificação de um complexo metal-mecânico na região.

Tendo em vista o elevado volume de minério de ferro existente região de Carajás, e de sua qualidade, o governo federal estimulou esta atividade concedendo, inicialmente, incentivos fiscais e creditícios, e investimentos em infraestrutura, por intermédio do PGC. Neste programa, criado em 1981, foram identificadas potencialidades de investimentos na Amazônia oriental, que aliados à implantação de um eficiente sistema de infraestrutura contribuiriam para o desenvolvimento da região.

No PGC, dentro do aproveitamento do potencial mineral, florestal, hidrelétrico, agropecuário e territorial da Amazônia, o governo federal planejou 22 projetos siderúrgicos e metalúrgicos, sendo 15 previstos para serem instalados no Maranhão, e 7 para serem

instalados no Pará (BRASIL, 1981). O programa foi concebido como um projeto que além de articular ações do poder público federal na Amazônia oriental, visava atrair capitais para a região para posteriormente articular o desenvolvimento regional de forma planejada e integrada.

Dentro do escopo do planejamento do PGC e da instalação de siderúrgicas nos municípios de Açailândia e Marabá, os planejadores pensaram que da produção de ferro-gusa passar-se-ia à produção de aço, num processo de evolução da siderurgia regional, onde o ferro-gusa seria o primeiro estágio dessa evolução. Entretanto, a lógica produtiva da siderurgia na Amazônia Oriental não acompanhou essa trajetória, nem contribuiu localmente para a articulação dinâmica de outros setores nem para a internalização de efeitos socioeconômicos dinâmicos, tal como inicialmente previsto.

Essas estratégias encontram justificativas teóricas na noção de que qualquer região poderia se desenvolver, bastando para isto alocar da melhor forma possível no processo produtivo os fatores de produção que dispunha, pelo aproveitamento ótimo de vantagens comparativas, encadeamento de atividades e potencialidade efetiváveis dentro do horizonte de planejamento (LOIOLA, 2005, p. 9).

Posteriormente, muito embora não tratasse especificamente do setor siderúrgico, o Plano Plurianual (PPA) 1995-1996 abordava a manutenção do crescimento econômico e a manutenção da estabilidade monetária, ora alcançada pelo Plano Real. O PPA 1995-1996, criado no governo de Fernando Henrique Cardoso, tinha como objetivo a construção de um Estado moderno e eficiente, redução dos desequilíbrios espaciais e sociais e a inserção competitiva e modernidade produtiva. Buscava superar ineficiências econômicas, tecnológicas e institucionais decorrentes de distorções do modelo de industrialização anterior, caracterizadas pela excessiva proteção à produção interna e restrições ao funcionamento dos mercados (BRASIL, 1995).

Para isso, combinava o incentivo às exportações, através da desoneração fiscal e redução dos custos de investimento para financiamentos, à reestruturação produtiva do país e a redução dos desequilíbrios sociais. Era uma tentativa de superar as deficiências dos planos anteriores, onde o crescimento equilibrado e sustentado, com ênfase em diversos setores produtivos, era o propósito do governo federal.

Em seguida, em 1999 o mesmo presidente implanta o novo Plano Plurianual, para o período de 2000-2003, chamado de “Avança Brasil”, que consistia num plano de maior abrangência, envolvendo 365 programas cujas diretrizes foram destinadas a consolidar a estabilidade econômica com crescimento sustentado; promover o desenvolvimento, gerando empregos e oportunidades de renda; combater a marginalização social e a pobreza; consolidar a democracia e defender os direitos humanos. A essa orientação o Congresso Nacional agregou outras preocupações – reduzir as desigualdades inter-regionais e promover os direitos de minorias vítimas de preconceitos e discriminação (BRASIL, 1999).

Para o período de 2000-2003 e 2004-2007, foram elaborados sucessivamente mais dois planos Plurianuais, com abrangência e especificidade maiores, contemplando algumas novas propostas e estratégias de investimentos, porém sempre mantendo a proposta de redução das desigualdades inter-regionais, dos desequilíbrios espaciais e sociais, aumento da produtividade da economia e redução dos níveis de pobreza e exclusão social.

O Plano Plurianual para o período de 2003-2007, com o objetivo de inaugurar as estratégias econômicas de coordenação e o impulso aos investimentos em expansão, modernização e agregação de valor aos bens e serviços nacionais, teve como prioridade a competitividade exportadora e a substituição de importações. Objetivou também, fomentar polos ou arranjos produtivos locais, fortalecer as grandes empresas nacionais, apoiar as pequenas e médias empresas e atrair investimento direto estrangeiro. Foram enfatizados o turismo, a agricultura, a mineração e as atividades de exportação e produção substitutiva de importações, por meio do adensamento e enobrecimento das cadeias produtivas industriais (BRASIL, 2003).

Entretanto, alguns efeitos dessas propostas são questionáveis quando se observa a indução do crescimento equilibrado e dinâmico no contexto da Amazônia, principalmente nos possíveis efeitos positivos que a siderurgia primária (enquanto atividade do setor industrial) poderia provocar no cenário socioeconômico da região, tal como proposto pelos planos, já que a sua trajetória produtiva incorpora uma estrutura produtiva relativamente rudimentar¹² e com

¹² Esta estrutura pode ser caracterizada dessa forma por utilizar um processo de produção desenvolvido e praticado há décadas no mercado, com baixas inovações tecnológicas e eficiência energética, através da utilização do carvão vegetal como principal insumo, na maioria das vezes oriundo de floresta primária e, em

limitadas inovações tecnológicas, baseada fortemente na externalização de custos socioambientais, através da exploração de recursos naturais e produtivos em condições insustentáveis e degradantes.

As estratégias apresentadas em nível regional encontram, portanto, justificativas teóricas na noção de que qualquer região poderia desenvolver-se. Bastava, para tanto, que alocasse da melhor forma possível no processo produtivo os fatores de produção que dispunha. Neste sentido, o aproveitamento ótimo das vantagens comparativas, sob a ótica dos planejadores estatais, seria, portanto, condição *sine qua non* para organização seletiva do espaço a partir do estabelecimento de potencialidades realizáveis dentro do horizonte do planejamento.

A expectativa estatal era, portanto, coerente com as estratégias dos planos de desenvolvimento, de aumentar a produtividade das empresas e ampliar o emprego, estabelecendo na região um potencial volume de salários, provocando fluxos de renda para as zonas de origem dos capitais e promover os principais efeitos multiplicadores, de tal forma que o emprego produtivo seria a melhor forma de distribuir adequadamente a renda, do ponto de vista da remuneração do fator trabalho.

O desenvolvimento das áreas amazônicas deveria estar vinculado às estratégias de instalação e modernização de empreendimentos industriais, que por sua vez possibilitariam o surgimento de uma série de atividades novas, com a dinamização das existentes, que demandariam o aumento expressivo da mão-de-obra, de serviços e vínculos comerciais urbanos, os quais provocariam uma sensível mudança na estrutura tradicional do sistema produtivo vigente, com profundas repercussões sociais e econômicas.

Em última análise, as políticas de incentivos estatais, os financiamentos públicos, o fácil acesso a matérias-primas (minério de ferro e carvão vegetal¹³) e a logística decorrente do Projeto Grande Carajás viabilizaram a instalação de produtores independentes de ferro-gusa

escala menor, oriundo de madeira de reflorestamento. Um estudo mais detalhado sobre isso pode ser encontrado em Monteiro (1998).

¹³ Rosenberg (2006) faz análises sobre tecnologia e economia, observando em uma de suas análises que o uso do carvão vegetal na siderurgia e indústria metalúrgica, através do uso racional de um combustível melhor e mais eficiente, pode contribuir com o crescimento econômico da atividade, uma vez que o não uso do carvão vegetal como combustível de alto-forno permite tirar mais proveito do aperfeiçoamento da tecnologia. Além disso, a utilização eficiente e racional de insumos, matérias-primas, combustíveis, entre outros, possibilita melhoria nos resultados das firmas, seja pela redução de custos, seja pela maximização de lucros.

na Amazônia. Esta instalação anunciada como parte integrada de um plano de desenvolvimento regional estava acoplada à lógica microeconômica, tendo em vista os baixos custos de produção que se repercutiram no preço dessas matérias-primas locais.

As diretrizes políticas e supostos teóricos sobre os quais se basearam o incentivo e o financiamento desta atividade como sendo capaz de impulsionar o desenvolvimento local indicavam que a estrutura de preços possibilitaria o estabelecimento de um segmento de elevada competitividade baseada em vantagens comparativas, desencadeando um aumento da produção local como um todo e, conseqüentemente, um aumento da renda local. Tais supostos indicam que esta produção industrial contribuiria decisivamente para o crescimento e desenvolvimento econômico local. Todavia, as estratégias de manutenção de competitividade das indústrias guseiras, no geral, combinadas com estratégias de terceirização, em especial da produção do carvão vegetal, não edificariam estruturas sociais que gerassem efeitos de dispersão tecnológicos positivos e concorreriam para um enraizamento do desenvolvimento em nível local.

Na expectativa de que os efeitos em cadeia pudessem, nas suas diversas formas, contribuir ou para o surgimento de novas atividades produtivas, ou para o incremento de iniciativas dos empresários da região, presumia-se que a reprodução dos complexos industriais (ou indústrias motrizes), estruturada e dotada de instrumentos internos (tecnologias, volume expressivo de capital, estruturas de produção) e externos (mão-de-obra de baixo custo, vantagens absolutas e mercado significativo) poderia quase que unicamente estabelecer e manter processos de desenvolvimento, mesmo que ordenassem irregularmente e diferentemente a formação de condições sociais, culturais e econômicas dos atores, envolvidos ou não neste processo.

Como resultados desses planos de desenvolvimento, principalmente o I e II PND, têm-se um comportamento econômico, social e urbano diferente na Amazônia, marcado por especificidades espaciais particulares, que instituiu processos e relações econômicas regionalmente díspares. Mesmo com o elevado e rápido crescimento de alguns indicadores econômicos e sociais, esses planos delinearam cenários urbanos pouco dinâmicos, periféricos, resultantes do rápido processo de urbanização e de imigração que causaram alto grau de carência e, portanto, não foram capazes de atender à massa da população local.

Superando as análises socioeconômicas, a análise do cenário urbano e demográfico auxilia na compreensão dos efeitos desse processo sobre a região. O resultado da implantação desses investimentos acarretou o crescimento expressivo do número de cidades na região Norte, conforme se pode observar na Tabela 1, e simultaneamente da população.

Tabela 1 - Crescimento do número de municípios por grandes regiões – período 1945/2001 (em %)

Período	Brasil	Grandes regiões				
		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1945-1965	146	90	146	100	365	251
1966-1985	5	23	1	0	9	21
1986-2001	36	84	30	18	62	51

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais (2001)

No período de 1966-1985, o crescimento da região Norte foi bem acima da média do país, quase que quintuplicando essa média, o que indica que as estratégias políticas de investimentos na Amazônia motivaram a atração de pessoas em busca de oportunidades de emprego e renda, acarretando ao expressivo aumento do número de cidades na região. Não é por acaso que o crescimento da população também é elevado em período próximo (1960-1980), com um crescimento de 125%, superado apenas pela região Centro-Oeste (Tabela 2), resultante dos grandes projetos planejados para a região, previsto nas estratégias do II e III PND.

Tabela 2 - Crescimento da população residente por grandes regiões – período 1940/2000 (em %)

Período	Grandes regiões				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1940-1960	80	56	68	107	40
1960-1980	125	55	68	60	155
1980-2000	95	37	40	32	71

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais (2001)

A taxa média de crescimento da população na região Norte entre 1980 e 2000 é superior à das demais regiões e a do próprio país, chegando a duplicar no decênio 1980/1991. A Tabela 3 mostra o comportamento dessas taxas de crescimento populacional das regiões em relação ao país.

Tabela 3 - Taxa média geométrica de crescimento anual da população residente, Brasil e grandes regiões (1980/1991 e 1991/2000)

Regiões	1980/1991	1991/2000
Brasil	1,93	1,63
Norte	3,85	2,88
Nordeste	1,83	1,30
Sudeste	1,77	1,60
Sul	1,38	1,41
Centro-Oeste	3,01	1,36

Fonte: IBGE. Censo demográfico (1980, 1991 e 2000)

Esse crescimento da região Norte pode ser observado na análise das taxas de migração entre os estados da região (Tabela 4), onde o estado do Pará apresenta maior fluxo migratório.

Tabela 4 - Saldo, taxas e relações migratórias, segundo os estados da região Norte – 1980/1990

Unidade da Federação	População emigrante			Crescimento populacional		Taxas e relações migratórias		
	Imigrante	Emigrante	Saldo	Com migração	Sem migração	Imigração	Emigração	Migração líquida
Rondônia	416,2	142,7	273,5	7,9	5,4	54,0	18,5	35,5
			-357,1		-3,5			-46,4
Acre	29,8	27,5	2,3	3,0	3,0	8,4	7,8	0,6
Amazonas	115,3	87,9	27,4	3,6	3,5	6,7	5,1	1,6
Roraima	63,6	12,3	51,3	9,6	7,1	45,8	8,9	36,9
			-86,8		-3,5			-62,5
Pará	510,9	312,5	198,4	3,5	3,1	12,5	7,6	4,9
Amapá	43,7	12,4	31,3	4,7	3,6	19,3	5,5	13,8
Tocantins	159,3	130,0	29,3	2,6	1,9	19,4	15,9	3,6
Total	1.338,8	725,3	613,5	-	-	16,5	8,9	7,5
			-732,6					-9,0
Região Norte	1.046,3	455,3	591,0	3,9	3,3	12,9	5,6	7,3
			-710,1		-3,0			-8,7

Fonte: IBGE. Censos Demográficos. Extraído de Moura e Moreira (1998)

Esse alto fluxo do Pará, superado apenas pelo estado de Rondônia, está ligado ao investimento industrial, exploração madeireira e mineral, fortemente presentes na década de 1980, no estado.

Na região Nordeste, o estado do Maranhão apresenta maior fluxo imigratório, com taxas superiores à do Brasil (Tabela 5), embora com comportamento decrescente ao longo dos anos. Parte dessa imigração indicou o crescimento da população a taxas elevadas, em busca de novas oportunidades de investimento e emprego.

Tabela 5 - Taxas de imigração líquida da região Nordeste e Brasil 1960-1980

Grandes regiões e unidades da federação	Taxa de imigração líquida (%)		
	1960	1970	1980
Brasil	12,23	14,15	15,29
Maranhão	18,22	13,58	11,41
Piauí	8,14	7,07	7,19
Ceará	3,23	3,52	3,91
Rio Grande do Norte	6,36	6,23	7,49
Paraíba	4,58	5,04	6,22
Pernambuco	5,33	5,98	6,73
Alagoas	7,61	7,18	7,55
Fernando de Noronha	-	-	-
Sergipe	5,03	5,67	8,38
Bahia	3,82	3,96	4,97

Fonte: IBGE. Diretoria de População e Social, Departamento de Estudos de População. Anuário Estatístico do Brasil (1985). Elaborado pelo autor

Esse crescimento, tal como o do estado do Pará, foi motivado pela criação do Programa Grande Carajás, onde a maior parte dos empreendimentos seria instalada no Maranhão (quinze para o estado), motivando a migração de pessoas de diversos estados da região Nordeste e de outras regiões do país.

O crescimento da população e as taxas de imigração de Açailândia e Marabá têm, portanto, similaridade de comportamento, considerando que os projetos siderúrgicos e madeireiros nestas cidades constituíram-se forças motivadoras desse crescimento, delineando um processo de urbanização intimamente ligado a estas atividades e capazes de ordenarem uma rede de [sub]atividades econômicas dependentes e interligadas a estes empreendimentos.

São pertinentes, portanto, as considerações de Moura e Moreira ao afirmarem que

As tendências evolutivas observadas com relação à população da região Norte denotam que a mesma se tem destacado, historicamente, por apresentar, principalmente a partir dos anos 70, taxas de crescimento quase sempre mais elevadas do que as do Brasil como um todo. Isto se reflete na evolução da participação relativa da população regional sobre a população brasileira (MOURA; MOREIRA, 1998, p. 141)

O crescimento do número de cidades e população na região Norte e o conseqüente processo de urbanização basearam-se profundamente na lógica de mercado, indicando que este processo foi desarticulado de uma base econômica regional e resultante “[...] de relações variadas com diferentes níveis da economia global, bem como do quadro de organização social e institucional local” (BROWDER, GODFREY apud BECKER, 2005, p. 417), que se atrelaram à formação de um espaço de produção extrarregional.

Comparando o crescimento do produto (PIB) da região e de seus espaços mais dinâmicos, com o crescimento urbano e demográfico, vê-se que é simultânea e às vezes sincrônica a relação entre o crescimento dos dois indicadores. Poder-se-ia, portanto, presumir que o crescimento do produto contribuiria, além do crescimento urbano, com o crescimento da renda per capita, estimulando o consumo, a circulação material de bens e pessoas, e o crescimento do emprego formal na região. No entanto, os cenários produzidos com o auxílio desses planos de desenvolvimento/investimento não foram tão dinâmicos como se previu.

Primeiramente, esse processo de urbanização da Amazônia mostrou-se frágil no contexto da base econômica regional e desarticulada do desenvolvimento regional, já que a base econômica estava ligada a atividades primárias (tradicionais), extrativista e aos grandes projetos e indústrias, em algumas áreas, e ao enclave da mineração, com forte predominância do setor informal. A urbanização da Amazônia é desarticulada, portanto, do desenvolvimento agrícola e industrial, tal como ocorreu no centro-sul (BECKER, 2005). Além disso, a produção industrial local voltada para o exterior tem seus limites à circulação e comercialização interna de bens e serviços, fator este importante para a sustentabilidade urbana regional.

Em segundo lugar, a dinâmica de investimento e ocupação de áreas distantes das capitais, próximas às jazidas de minérios e florestas nativas, e propícias a agricultura e pecuária extensiva, marcou uma expansão interiorizada, que contribuiu sensivelmente para a articulação comercial interregional, porém fortemente ligada ao fornecimento de matérias-

primas. Embora as economias dessas áreas estivessem bloqueadas pelo padrão de acumulação vigente, seguindo lógicas contrárias à lógica interna de cada área, às vezes, o crescimento de algumas dessas áreas não foi inibido, apresentando um crescimento razoável e importante para a conformação de uma base econômica mínima e para a atração de outras atividades produtivas. Em Parauapebas, Marabá e Paragominas, por exemplo, a ampliação do produto total cresce à taxas superiores à média estadual e nacional, com taxas acima de 8% ao ano, em alguns períodos da década de 1990 e 2000, decorrente fortemente de investimentos externos e, em seguida, de atividades terciárias e primárias.

Esse processo de urbanização se coaduna com a implantação, na década de 1980, de indústrias como as siderúrgicas na Amazônia, que cumpriram além de um objetivo geopolítico, um papel econômico, diretamente relacionado com os objetivos de manter elevadas taxas de crescimento econômico. Entretanto, um processo organizado de urbanização e dinamização regional não foi alcançado, onde o Estado – a rede administrativa governamental – interferiu no mercado, sustentando o urbano com o fundamental papel do funcionalismo público, composto por funcionários da administração civil (municipal, estadual e federal) e das Forças Armadas.

A modernização da região contribuiria, dessa maneira, com o projeto nacional na medida em que gerasse divisas para sustentar a política implementada pelo governo central. Não era, portanto, um processo de industrialização regional, mas enclaves metropolitanos e de grandes projetos.

Por fim, o planejamento público representa um dos componentes que justifica a tese da desarticulação urbana regional, de forma que os planos de desenvolvimento das décadas de 1970 e 1980 e as ações do governo incidiram diferencialmente sobre a região, provocando um conjunto de reestruturações e determinações capazes de redimensionarem o espaço, a economia e a sociedade.

5.1 A concentração espacial dos investimentos industriais na Amazônia

As estratégias políticas de desenvolvimento regional baseadas em planos de industrialização para o Brasil, especialmente para regiões menos povoadas e desenvolvidas, tais como a Amazônia, buscavam superar o padrão de crescimento “voltado para fora” para o

padrão de crescimento “voltado para dentro”, decorrente da base econômica da Cepal, viabilizado através da industrialização que estabeleceria uma conexão entre o investimento interno e a procura externa.

Esta estratégia seria possível porque a variável endógena de investimento industrial estabeleceria a substituição de importações¹⁴ e cumpriria os planos do governo – e de grande importância para este – de investimento infraestrutural e industrial, por intermédio de concessão de incentivos creditícios, subsídios fiscais e proteção tarifária para as empresas (HIRSCHMAN, 1961, MYRDAL, 1979), evidenciando o que acabaria contribuindo para a viabilização dos empreendimentos industriais e, posteriormente, contribuiria para o encadeamento econômico através da contratação de uma rede de empresas fornecedoras de insumos e prestadoras de serviços, além de serviços de subcontratação.

Os planos de desenvolvimento para a Amazônia projetavam investimentos em projetos madeireiros, pecuários, minerais, energéticos, de transportes, de habitação etc. (II PDA) e polos (Carajás, Trombetas, Altamira, Pré-Amazônia maranhense, Acre, Juruá-Solimões, Roraima, Tapajós, Amapá e Marajó) (Polamazônia), com o propósito de dinamizar a região, através de investimentos espaciais desconcentrados, os quais seriam capazes de formarem um conjunto de polos que exerceriam uma força de atração econômica para o crescimento local dos espaços selecionados, pelos encadeamentos para *trás e para frente*, provocando refluxos de renda para as zonas de origem dos capitais e promovendo os principais efeitos multiplicadores.

A projeção desses investimentos nas décadas de 1970 e 1980 intencionava uma reorganização socioeconômica espacial pela articulação e propulsão dos diferenciados investimentos programados. No entanto, a progressiva valorização dos recursos minerais, principalmente com o descobrimento do garimpo de Serra Pelada, redefiniu e orientou a direção dos investimentos na Amazônia.

Na consolidação desse redirecionamento, o Programa Grande Carajás dimensiona-se como maior projeto de promoção do desenvolvimento regional a partir do investimento em infraestrutura e aproveitamento do potencial natural local, dentro do qual se enquadravam as

¹⁴ Esta noção foi amplamente discutida por Hirschmann (1968) e Tavares (1972). Por questões metodológicas, as falhas e problemas desse modelo de desenvolvimento não são discutidos nos limites deste trabalho.

empresas de ferro-gusa de Açailândia e Marabá, municípios estes estrategicamente escolhidos para a implantação de indústrias siderúrgicas.

O discurso estatal indicava que as estratégias do Programa Grande Carajás enquadravam-se como uma proposta que iria articular o desenvolvimento regional de forma *planejada e integrada*, sob uma concepção equivocada de que da indústria do ferro-gusa se evoluiria para a indústria do aço, edificando-se um complexo sidero-metalúrgico regional. No entanto, o tipo de produto produzido o *merchant pig iron* (MIP) pelas guseiras na região é um produto de mercado, que não se configura como insumo direto para a produção de bens de consumo, necessitando ser reindustrializado (*produto intermediário*), para posteriormente ser utilizado como matéria-prima por indústrias que produzem outros tipos de metálicos, especialmente as aciarias.

Portanto, após trinta anos, é nítida a representatividade do setor siderúrgico e da mineração na Amazônia oriental, em particular em Açailândia, Marabá e Serra dos Carajás, onde no corredor da estrada de ferro Carajás “concentram-se” esforços, investimentos e a atenção do setor público, sobre atividades que demandam elevados investimentos e estruturas, mas com limitada capacidade de articulação com a economia regional e instituição de processos de desenvolvimento local.

Contrapondo-se às propostas de desenvolvimento regional e integrado, a operação da atividade siderúrgica e de mineração demonstrou não só limitações com as socioeconomias locais, mas também com as estruturas biológicas, através dos irreversíveis processos entrópicos. Como resultado disso, a precariedade das condições de vida da população, através da edificação de favelas e desestruturações urbanas, que fogem à ordem infraestrutural planejada pela política pública administrativa local; a degradação ambiental, relativa às atividades de exploração dos recursos naturais; os conflitos locais entre as empresas, empresários locais, população e trabalhadores, pela disputa de poder e *propriedade e apropriação* dos espaços e recursos existentes; a exploração da força de trabalho e a sua subordinação à lógica interna das empresas instaladas, e a degradação social como um todo, na medida em que as atividades empresariais estabelecem relações com a sociedade local que replicam padrões instáveis e ora superados por países desenvolvidos, insurgiram como problemas em que para os quais o Estado deveria apresentar soluções de custo, pois foi transferido ao mesmo o papel de corrigir e ajustar todos esses efeitos.

As transformações decorrentes desses efeitos tiveram impactos nefastos na Amazônia, tanto para a população quanto para o meio ambiente existente, onde a proposta de articulação (enclave) com seus consequentes aumentos das taxas de crescimento econômico por si só não justificam as complexas estruturas geradas ou estabelecidas no contexto socioespacial da Amazônia e a deterioração de estruturas tradicionalmente existentes, mesmo com a instituição e a estruturação de novos processos e categorias sociais.

Desta forma, os Planos de Desenvolvimento para a Amazônia (PDA, Polamazônia e PGC) apresentaram falhas na implantação, sob o ponto de vista técnico, econômico e social, pois:

Do *ponto de vista técnico* falharam porque se incorporaram em suas diretrizes investimentos no contexto espacial da Amazônia como estratégia de desenvolvimento e integração regional, - e com o forte discurso de geração de emprego e renda – não poderiam concentrar investimentos em determinados estados e excluir outros de tal, já que a integração da região contemplava a totalidade do espaço, e não alguns estados em específico. Prova disso é que na Amazônia ocidental

[...] os empregados formais são absorvidos pela administração pública. À exceção de Roraima, nem o comércio é expressivo nessa extensa área. [...] Difere, portanto, a urbanização da Amazônia daquela do Centro-sul, onde o desenvolvimento agrícola e a industrialização generalizada sustentaram o processo de urbanização (BECKER, 2005, p. 412.).

Não consideraram, também, a diferenciação na siderurgia, pois esta atividade produz produtos diferenciados, com tecnologias diferentes, articulando elementos com lógicas distintas e dinâmicas. Partiram do suposto de que a indústria do ferro-gusa evoluiria ou seria a base para a indústria do aço, o que em termos empíricos não ocorre dessa forma. O ferro-gusa de mercado é um *produto intermediário*, que funciona como insumo para as indústrias que ferro e aço de maior valor agregado, concorrendo diretamente com a sucata, produto este de baixo valor agregado e de mercado, que só serve às outras rotas de produção siderúrgica.

Dessa forma, o processo de integração da região à economia nacional ficou prejudicado, pois somente parte da região obteve os proclamados (e consequentes) benefícios dos investimentos, onde a outra parte ficou, de certa forma, isolada do restante do país, com ampliação do setor informal e a predominância da economia tradicional.

Sob o *ponto de vista econômico*, a relativa concentração espacial dos investimentos prejudicou notavelmente o crescimento dos outros estados e cidades, na medida em que não receberam os efeitos econômicos da industrialização induzida nos espaços de aglomeração de população. Ademais, o crescimento econômico da própria região ficou, também, prejudicado, tendo em vista que esta concentração reduziu as escalas de produção em nível macro-regional e uma conseqüente maior dinamização da região, que poderia contar com uma produção onipresente e, assim, uma maior articulação da economia em nível interestadual e inter-regional.

Do *ponto de vista social*, a própria falha econômica de implantação desencadeia reflexos negativos na sociedade, no contexto dos estados. As limitações de emprego, renda, educação, e outros investimentos sociais que estão ligados aos benefícios de um investimento industrial, mesmo que induzidos, prejudicam a melhoria da qualidade de vida, impactando diretamente – e principalmente – nos indicadores sociais regionais, por interferir diretamente no seu avanço. Além disso, a perspectiva de relações sociais e produtivas mais estáveis fica comprometida, uma vez que a população fica submetida às tradicionais (e arcaicas) formas de trabalho e produção social, por não ter acesso a diferentes e dinâmicas oportunidades de trabalho¹⁵. É fato que a industrialização induzida na Amazônia gerou diversos problemas decorrentes do estabelecimento de relações socialmente complexas e [des]estruturadas, mas não se pode negar o benefício social retratado pelo avanço de alguns indicadores sociais, tais como emprego e renda.

¹⁵ Se dentro de uma visão moderna a avaliação do trabalho é vista a partir da sua heterogeneidade, fragmentação e complexificação, conseqüência das mudanças estruturais do comportamento do emprego, a força de trabalho evolui e busca sua qualificação própria, superando a iniciativa das empresas e redefinindo o conteúdo e o valor social do trabalho. Na implantação dos empreendimentos industriais na década de 1970, principalmente os siderúrgicos, a visão era otimista, ligada estreitamente à geração de novos postos de trabalho e renda, onde o exercício do trabalho nas linhas de produção representava, mesmo que similar ao trabalho *taylorista*, uma nova oportunidade dentro de um sistema que prometia ser reestruturado. Entretanto, a realidade mostrou que não havia ainda se desprendido dos padrões de trabalho *tayloristas*, fortemente ligados ao regime de acumulação fordista.

6 A SIDERURGIA E O DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA

Este trabalho busca demonstrar que o padrão de produção do ferro-gusa na Amazônia oriental não enraizou processos dinâmicos de desenvolvimento, a partir da implantação e operacionalização da siderúrgica primária nestes municípios, a qual desencadeou sensíveis [re]estruturações e determinações que alteraram a configuração espacial e urbana destes municípios e das estruturas produtivas internamente existentes, produzindo limitações ao processo de desenvolvimento local. Para tanto, foram analisadas as principais mudanças socioeconômicas ocorridas nos últimos trinta anos nos municípios de Açailândia, no estado do Maranhão, e em Marabá, no estado do Pará, observando-se o comportamento de indicadores sociais, econômicos, demográficos e infraestruturais, com ênfase em produção, exportações, empregos, educação e renda, a fim de se obter um escopo geral do cenário socioeconômico de ambas as cidades. Posteriormente, foram analisadas as estruturas sidero-industriais de cada cidade, observando o comportamento do emprego, massa de salários, volume de produção, impostos recolhidos, competitividade e articulação econômica interna, para se inferir os efeitos produzidos na dinâmica de desenvolvimento de cada cidade, dos estados e da própria Amazônia oriental.

O estudo e a análise da siderurgia independente enquanto elemento de crescimento e desenvolvimento da Amazônia Oriental requer análises que ultrapassam elementos ligados ao crescimento do produto, renda, emprego, entre outros indicadores econômicos. A análise requer o estudo de toda uma ampla e complexa rede de inter-relações que envolvem os [re]ordenamentos econômicos, sociais, estruturais, ambientais, espaciais e materiais, enquanto elementos que compõem a lógica capitalista moderna.

6.1 Mudança técnica e inovações tecnológicas na firma

As teorias que envolvem as capacidades e os comportamentos das empresas que operam em um determinado ambiente de mercado apresentam explicações de racionalidades diferenciadas, sobretudo no que diz respeito à composição das estruturas de mercado, considerando, em especial, regras de decisão, mercados, formas organizacionais, decisões de investimento e trajetórias tecnológicas adotadas. Estas abordagens teóricas possuem diferenças analíticas determinantes para o entendimento das dinâmicas das firmas,

particularmente quando se trata de comportamentos variáveis entre firmas de uma mesma estrutura de mercado, tal como ocorre com a estrutura oligopolista.

Nesta abordagem, a análise das categorias analíticas enquanto elementos que determinam comportamentos diferenciados das firmas são considerados neste trabalho a partir da discussão de dois blocos teóricos, vinculados à ortodoxia neoclássica e à teoria evolucionária, explicitando como essas categorias e comportamentos se articulam.

Na ortodoxia neoclássica deduz-se uma implicação normativa com poucas – ou quase nenhuma – consideração positivista, quase que definindo o caráter comportamental da firma como estático e com poucas perspectivas de avanços decorrentes de adaptações às mudanças de mercado e o desenvolvimento de habilidades que alteram a estrutura interna, de adaptação e de lucro da firma.

Estas reflexões da teoria econômica no contexto das estruturas de mercado têm definido elementos explicadores estáticos¹⁶ da racionalidade e comportamento dos agentes econômicos que interpretavam as trajetórias tecnológicas como investimentos atratores de maiores taxas de lucro, tomando a empresa como um agente passivo, que reage instantaneamente às condições de mercado, mas não aos estímulos inovadores e diferenciadores de capacidade e habilidade de rotinas e tecnológicas de mercado. Estes elementos e comportamentos da visão neoclássica chocam-se com as estruturas dinâmicas e evolucionárias existentes, enquanto agentes em cuja mudança técnica guarda os efeitos das diferenças tecnológicas nacionais e internacionais, e as relações com o mercado.

É perceptível que em uma das limitações da ortodoxia neoclássica a perspectiva oferecida por essa teoria para analisar a mudança econômica não é suficiente e nem é parte importante para o processo de avanço das estruturas, na proporção em que a complexidade da mudança cumulativa na tecnologia e na organização econômica é uma direção que tem mudado a situação da firma nos últimos cinquenta anos e a consequente interpretação teórica do desenvolvimento econômico. De fato, existem blocos ortodoxos que constroem

¹⁶ Na concepção teórica da economia evolucionária, o comportamento *estático* de mercado está ligado a uma lógica que considera variações dos preços, maximização da função objetiva de lucros, resultados marginalistas, pouca interação entre as empresas e uma dada fronteira tecnológica, não levando em conta o caráter sistêmico das organizações, enquanto agentes que introduzem inovações na estrutura industrial existente e criam novas estruturas, considerando a organização interna e as relações externas com um sistema mais amplo, na qual está inserida.

instrumentos analíticos identificáveis, utilizando-se de vários modelos da teoria para análise e explicação do comportamento de firmas, estruturas industriais e mercados. Mas, esses instrumentos abordam modelos padronizados de determinação de insumos, produtos e preços, e limitados em sua própria composição, na proporção em que não levam em conta outras variáveis dinâmicas de análise, tais como incertezas, complexidade institucional, dinâmica de processos e regras de decisão estocásticas.

Nessa análise ortodoxa as firmas operam segundo regras de decisão que orientam suas ações segundo as condições do mercado (basicamente insumos, preços e demanda e oferta) e internas (ao considerarem o capital disponível para investimento), identificando um caráter maximizador por parte dessas firmas, orientado para resultados estreitamente econômicos.

Segundo Nelson e Winter esse modelo maximizador contém geralmente três componentes separáveis

Primeiro, há uma especificação do que as firmas do ramo estão procurando maximizar – geralmente, o lucro ou o valor presente [...]. Segundo, há uma especificação do conjunto das coisas que as firmas sabem fazer [...]. O terceiro componente de um modelo maximizador é o pressuposto de que a atitude da firma pode ser vista como resultado da escolha da atitude que maximiza o grau em que seu objetivo é alcançado, dado seu conjunto de atitudes alternativas, restrições de mercado e talvez de outras restrições internas (tais como as quantidades disponíveis de fatores que são fixos no curto prazo) (NELSON; WINTER, 2005, p. 29-30).

No segundo ponto supracitado, o autor aborda a produção tradicional como atividades ou técnicas, e dessa forma é possível se determinar possibilidades de combinação e propriedades do conjunto de produtos da firma. Assim, fica possível ainda determinar pressupostos sobre as características e o comportamento dessas atividades.

Na abordagem maximizadora, as regras que especificam as atitudes da firma em função das condições de mercado são deduzidas de uma regra de decisão definida, que projetou (ou tenciona) resultados objetivos na forma de lucros ou geração de carteira de ativos, gerando ainda provisões sobre outras possíveis regras de decisão. Isso denota dois fatores: como as firmas estão inseridas num ambiente dinâmico, a maximização diz respeito às expectativas e não às escolhas, e que na hipótese maximizadora as formulações analíticas buscam descobrir porque a firma está fazendo algo, sem levar em conta que as organizações

se diferenciam entre si (NELSON; WINTER, 2005), análise esta empreendida pela teoria evolucionária.

Ora, na abordagem evolucionária o comportamento maximizador não pode ser definido como uma reação imediata a mudanças imprevistas no mercado, pois essas firmas levam um tempo até compreenderem a mudança, e mais tempo ainda até absorverem os benefícios da mudança na forma de progresso técnico, o que indica que não há uma instantaneidade no processo maximizador. Isso significa dizer, em termos empíricos, que determinadas firmas, seja de um mesmo setor ou setores diferentes, poderão ou não reagir à mudança específicas de mercado, adaptando-se ou não à nova realidade, sem, no entanto, mudar automaticamente sua posição de competição.

Esse comportamento envolve processos de tomada de decisão que seguem a lógica de cada firma (racionalidade individual), ao considerar objetivos que transcendem a função objetiva de lucro, dentro de um ambiente dinâmico e sujeito a constantes modificações, levando à maximização de expectativas, ao invés de escolhas. No entanto, por estarem as firmas em um contexto dinâmico, o processo de tomada de decisão possui caráter deliberativo, não sendo necessariamente adequado a determinadas situação, dado as circunstâncias em que a firma se encontra.

Os procedimentos para tomada de decisão, tanto na estrutura tecnológica quanto na composição e desenvolvimento de produtos nem sempre são os mais adequados e, portanto, limitadamente racionalizadores, dentro das condições de mercado em que a firma (indústria) se insere. Com isso, as mudanças internas na firma e suas consequentes políticas se “desestabilizam”, deixando de serem maximizadoras, pois passam a refletir as incertezas do mercado, resultados de mutações e inovações de outras firmas em que os esforços para mudanças seguem com maior intensidade e desprendidos do comportamento reativo às condições de mercado. Neste ponto, as diferenças e diversidades entre firmas começam a surgir com base num comportamento concorrencial dinâmico, em que as diferenças entre as organizações e suas trajetórias tecnológicas começam a apresentar novos parâmetros e conjecturas.

Algumas mudanças são perceptíveis ainda quando se observa o conceito de noção de equilíbrio, dentro da teoria ortodoxa. Nesta teoria, a condição de que o equilíbrio da firma e a maximização de sua taxa de lucro dependem fundamentalmente da estrutura de mercado em

que ela opera, onde o comportamento da receita está intimamente ligado à curva de procura, não é condição que satisfaz as análises das diferenças e comportamento das firmas modernas, pois o desenvolvimento de habilidades e *know-how*, mudança técnica e trajetórias tecnológicas são variáveis que superam essa condição, na proporção em que firmas de mesmos setores e estruturas de mercado possuem taxas de lucro e regras de decisão derivados de padrões de comportamento diferenciados em que, especificamente, a maximização do resultado não se dá necessariamente pelo aumento da oferta, mas, por outro lado, por ganhos adicionais que ampliam a diferença entre os custos e receitas, em função de mudanças decorrentes de alguma forma de agregação de valor na forma de mudanças tecnológicas e outras variáveis diferentes e mais complexas, dentro da estrutura das firmas do setor e das sinalizações de mudanças de mercado. E são justamente essas diferentes e complexas variáveis que alteram as diferenças entre as firmas e reorientam a análise maximizadora tradicional da firma.

Os elementos diferenciadores, tais como habilidades, rotinas organizacionais, trajetórias tecnológicas e outras variáveis representam um conjunto de capacidades que contribuem para o desenvolvimento de competências centrais e essenciais à mutação da trajetória da firma e sua conseqüente evolução, onde procedimentos, regras e decisões inferiores e superiores interagem conjuntamente a fim de organizar as competências particulares de cada firma, o que por sua vez permite a compreensão do fenômeno do crescimento e do desenvolvimento.

6.2 As contribuições da Teoria Evolucionária

Na ótica de análise da Teoria Evolucionária, as regras de decisão como aproximações conceituais das técnicas de produção e os padrões regulares do comportamento previsíveis das firmas (rotinas) são os elementos que formam o conceito e a análise operacional básica desta teoria, rejeitando a noção de comportamento maximizador, a função objetivo global lucro, o conjunto de escolhas bem definidas e a racionalização da escolha maximizadora das ações da firma.

Na perspectiva evolucionária a rotina é o termo geral para os padrões comportamentais e previsíveis da firma. Desta forma, Nelson e Winter (2005, p. 32-33) ressaltam que esse termo inclui características das firmas que:

[...] variam de rotinas técnicas bem especificadas para a produção de coisas, procedimentos para contratações, demissões, encomendas de novos estoques, ou aumentar a produção de itens de alta demanda, até as políticas relativas ao investimento, à pesquisa e desenvolvimento (P&D) ou publicidade, e estratégias empresariais relativas à diversificação da produção e ao investimento no exterior.

Nessa interpretação, embora não estejam explícitos os complexos processos de gestão e a natureza e dinâmica das capacidades organizacionais¹⁷, as estratégias empresariais abordadas pela teoria incorporam as técnicas de gestão, pois definem um conjunto de habilidades complexas, que vão desde as decisões sobre questões físicas e estruturais da firma, passando pelo conjunto de informações (memória interna, registros, etc), até as regras de busca por novos padrões. Esta busca reflete um aspecto dinâmico do processo evolucionário, levando a firma a uma evolução do estágio anterior para o posterior. Assim, enquanto algumas firmas semelhantes interagem em um contexto de mercado caracterizado simplesmente por curvas de oferta e demanda, sob estreita expectativa de preços, outras firmas também semelhantes adotam posturas diferentes, através de uma ação de busca e seleção, que exprimem rotinas que controlam campos estratégicos e específicos, centralizados, proporcionadores de vantagens competitivas e dinâmicas.

Essas rotinas¹⁸ assumem a função para a teoria evolucionária que os genes têm para os organismos biológicos, pois determinam comportamentos possíveis e reais, hereditários, no

¹⁷ Esta discussão está presente em obra mais recente de Winter; Dosi e Nelson (2002), onde as capacidades de organização e gestão possuem forte dinamismo que impulsiona novas ações sobre elementos inovadores, existentes ou não no mercado, visualizando realidades factíveis através de uma regra de investimento vinculada, além da lucratividade, a outras variáveis de resultados (domínios tecnológicos, ampliação de mercados, imagem da organização, entre outros), avançando por sua vez sobre a abordagem evolucionária onde os resultados produzidos por processos dinâmicos são compreensíveis a partir de situações conhecidas e dadas no passado. Na medida em que a abordagem evolucionária analisa os processos dinâmicos que determinam os padrões de comportamento da firma e resultados de mercado, onde as capacidades organizacionais estão associadas às rotinas que as empresas adotam com o propósito de organizar seu repertório de atividades, a abordagem das capacidades organizacionais dinâmicas projeta perspectivas das firmas sobre, além dos mercados existentes, da criação de possíveis novos mercados, que vão além da construção de processos dinâmicos por herança histórica.

¹⁸ Santos e Bastos (2008) fazem considerações da teoria evolucionária, sobre o papel das rotinas nas firmas, observando que elas são importantes para a compreensão da conduta de empresas em um modelo evolutivo, a partir de estudos específicos sobre atividades de setores distintos.

sentido de algumas firmas herdarem características comportamentais à jusante, inclusive com ações (rotinas) melhores que as anteriores, aumentando a importância dessas ações no ramo de atividade ao longo do tempo.

O tratamento da rotina como um comportamento regular e previsível pela teoria evolucionária aborda situações de *nível inferior*, enquanto a realização simples de atividades em níveis organizacionais intermediários e operacionais, que requerem o entendimento da operacionalidade e a ação para sua continuidade ou descontinuidade; e em *nível superior*, enquanto rotinas que tratam de decisões (escolhas) sobre gerenciamento, investimentos, etc, enquanto elementos centrais/primordiais para o crescimento da firma. Tem-se então que, seja em firmas de setores diferentes, existem as escolhas feitas de maneira rotineira, em diversos campos das organizações, que adotam padrões generalizados, mas ao mesmo tempo existem “rotinas” que não seguem um padrão regular e previsível, pois se atrelam a escolhas estratégicas e, portanto, definidoras de posição competitiva no mercado.

Na modelagem evolucionária, a rotina destaca diferentes tipos que podem se assemelhar, de forma que essas rotinas definem inúmeras funções das firmas que determinam como estas agem (o que elas fazem) diante das diversas variáveis internas e externas. Estas rotinas referem-se a um padrão repetitivo ou não de atividades numa organização inteira, cujo nível de regularidade (repetitividade) de ações e estabilidade dependerá da dimensão da firma e do nível de complexidade envolvida (uso de tecnologias, técnicas de gestão, etc). A manutenção deste estado de operação rotineira não trás benefício econômico antecipado por esse tipo de informação constante na memória da organização (NELSON, WINTER, 2005, p. 155).

O conteúdo da memória da organização e suas características específicas refletem o conjunto de repertórios de seus membros (funcionários), os quais definem a coordenação do desempenho produtivo como o elemento central da organização. E neste fato essas evidências se descolam da interpretação ortodoxa, apresentando-se como mais uma ruptura entre a teoria evolucionária e aquela, pois grandes firmas podem não ter necessariamente uma memória tão dinâmica, tendo em vista o caráter estático e pouco hábil de suas atividades. Outras firmas, menores à vezes, podem apresentar significativas memórias, decorrentes do desempenho expresso pelo conhecimento (*know-how*, técnicas de produção, conhecimento especializado e científico, entre outros, de seus membros. À medida que esse conhecimento é materializado

numa continuidade bem sucedida do desempenho rotinizado da organização, tais firmas têm o seu desenvolvimento avançado, alcançando maior nível de competitividade no mercado.

Seja em firmas de tamanhos e setores diferentes, as rotinas e as habilidades representam um fenômeno de parte da memória que auxilia no processo de desempenho, definindo diferenças organizacionais e competitivas que podem ser determinantes no processo concorrencial e, conseqüentemente, na sobrevivência da organização. Entretanto, a manutenção de uma memória com conhecimento estático, que apresenta comportamentos associados ao fenômeno do *path dependence*, pode não refletir desempenhos otimizados de expectativas, mesmo dentro de escolhas ótimas. A mudança ou não do comportamento de uma firma após uma mudança no mercado dependem da assimilação da amplitude e dimensão de tais mudanças e da análise do custo e benefício que tal mudança acarreta na firma, proporcionando experiência no processo de tomada de decisões ao mesmo tempo em que limitando possibilidades de inovações.

Pelaez et al. (2008) ressaltam sobre isso que

[...] o procedimento repetitivo das rotinas permite, por um lado, acumular conhecimentos e experiência na tomada de decisões, fazendo com que os erros e acertos sejam processados na memória organizacional da firma. Por outro, a repetição continuada dos procedimentos rotineiros da firma engendra o risco de uma excessiva estabilidade desses procedimentos, o que limitaria as possibilidades de mudança da organização sob uma ótica inovadora (PELAEZ et al., 2008, p. 113).

Dentro da abordagem evolucionária, as inovações e suas conseqüentes possibilidades, enquanto elementos fundamentais em uma organização, decorrem da realização de rotinas que se refletem em habilidades organizacionais para o desenvolvimento de competências centrais na firma, o que reproduz e acumula o conhecimento tecnológico, de forma sistematizada e dinâmica¹⁹.

No processo de inovações tecnológicas, a teoria evolucionária supera a análise schumpeteriana a partir do momento em que esta teoria não avalia como ocorre o processo de geração e difusão tecnológica em si. As rotinas, as habilidades, a cópia e a imitação não são levadas em conta no processo de geração das inovações, obscurecendo o desempenho das

¹⁹ O conhecimento tecnológico, nessa abordagem, não pode ser reduzido a uma única pessoa, grupos de indivíduos, máquinas, instalações ou mesmo o somatório de departamentos, mas a uma composição sistemática, dinâmica, cujos esforços resultam em habilidades particulares e homogêneas de cada firma.

firmas que levam a tal ação. Nesse processo de inovação, a tentativa de superação de metas rotinizadas e padronizadas, para o alcance de novas “rotinas” ou padrões inovadores, delineiam novas perspectivas sobre o mercado e a consequente assimilação de suas mudanças.

As inovações tecnológicas nesse modelo não surgirão tão somente pela interpretação da firma de que os benefícios na forma de lucros ou outros resultados sempre virão na proporção do montante das inovações engendradas e seu conseqüente esforço. Ou seja: as firmas inovarão tanto por perceberem que as inovações lhes trarão sobrelucros e também por perceberem que a condição de sustentação no mercado e sobrevivência dependerá do acompanhamento de novas demandas e rotinas setoriais ligadas à redução de custos e riscos, que [re]estruturam e reorientam as atividades das firmas. Isso contradiz e reforça a crítica da teoria evolucionária à reação instantânea e perfeita às condições de mercado da ortodoxia neoclássica, pois as inovações ocorrem em intervalos de tempo e níveis de reações diferentes para as firmas, que avaliarão dentro de seu processo de tomada de decisão a vantagem de se agilizar ou postergar uma inovação, conforme o conjunto de informações recebidas e absorvidas.

Embora na perspectiva schumpeteriana a vantagem competitiva possa ser determinada pela capacidade inovativa da firma, que por sua vez é instigada à continuidade dado o desafio do dinamismo tecnológico dos concorrentes (PELAEZ et al., 2008), as rotinas fazem surgir importantes diferenças em relação às metas de inovação e às informações absorvidas para a geração desta inovação, resultando na dificuldade da firma de se afastar das rotinas vigentes e de realizar inovações.

A ampla variedade de fenômenos associados à mudança econômica, tanto em decorrência do deslocamento das condições de demanda e oferta do produto ou oferta de fatores, quanto pelas inovações por parte das firmas (NELSON; WINTER, 2005, p. 17), apontam para um novo reordenamento econômico evolucionário, onde as respostas das firmas às alterações de mercado e à concorrência definem novos parâmetros para as empresas. Isso conduz, também, a um novo papel das trajetórias tecnológicas, de forma que a modernização tem trazido questões sobre a viabilidade ecológica de longo prazo nas sociedades industriais.

O relacionamento entre mudança técnica e o oligopólio define os efeitos dessas diferenças tecnológicas, com contrastes determinantes mesmo em firmas semelhantes. Os padrões relativos de desenvolvimento de cada rota, associados às mutações internas,

provocam transformações diferenciadas no meio ambiente, com efeitos econômicos diferenciados e assimétricos, alguns desses questionáveis do ponto de vista do desenvolvimento econômico.

A regularidade do comportamento de cada rota e as condições tecnológicas dadas para cada uma delas resulta em configurações variáveis diferenciadas, permitindo identificar, neste ínterim, o caráter estático da ordem interna de seus sistemas e, posteriormente, a questão dinâmica que considera todo o sistema de atuação (relações intra, interregionais e internacionais) (DOSI, 2006). Demonstram-se neste último os efeitos da mudança técnica nos padrões de transformação e crescimento dessas rotas tecnológicas.

Nos padrões de transformação e crescimento das rotas, está inserida a noção de racionalidade limitada e substantiva (SIMON, 1980), pois confere ao agente econômico – e indivíduo – a capacidade irrestrita de maximizar e atingir seus objetivos da melhor maneira possível, superando a ideia de racionalidade maximizadora da não consideração do processo pelo qual serão alcançados os objetivos. Desse modo, o agente econômico realiza escolhas ótimas com base num conjunto claramente definido de capacitações, optando pela melhor alternativa de acordo com os objetivos estabelecidos e a estabilidade de suas preferências (MONTEIRO, 1979).

Se a concepção teórica de racionalidade descreve o processo de tomada de decisão dos agentes sociais e econômicos com base em regularidades de comportamento e observando a dinâmica e incertezas do ambiente em que estão envolvidos, é possível, então, definir-se *ex ante* que as trajetórias tecnológicas e estratégias de inovação seguem essa lógica, pois carregam consigo a capacidade de redução de custos com a nova tecnologia, recompensas e “[...] alguma expectativa de retorno econômico, ou quando a falta de tais atividades acarreta a ameaça de perda de alguns benefícios econômicos vigentes, ou por ambos os motivos.” (DOSI, 2006).

A racionalidade dos agentes e o incentivo à mudança, mesmo visando o comportamento de maximização de lucros²⁰, buscam os benefícios da tecnologia e inovação,

²⁰ Freeman e Soete (2008) ressaltam que embora muitas firmas sigam a estratégia neoclássica de maximização de lucros, ao invés de resultados, isso raramente é possível em razão das incertezas vinculadas aos projetos individuais de inovação. Nelson e Winter (2005), Dosi et al. (1988) assinalam que esse modelo de interpretação

que podem estar relacionados à cumulatividade do progresso técnico, à oportunidade tecnológica e à apropriabilidade privada dos efeitos da mudança técnica. Estes estímulos vinculam-se aos benefícios econômicos desse processo, paralelo ao seguro contra as perdas incorridas quando outra empresa se apropria da inovação. Tanto nas oportunidades tecnológicas, quanto na apropriabilidade privada, a qual se relaciona com a cumulatividade no âmbito da empresa, os benefícios econômicos serão proporcionais ao grau de apropriabilidade privada das inovações e das externalidades que podem estar associadas à atividade inovadora, e; à correlação das aptidões inovadoras com o tempo, onde as vantagens econômicas deverão se reproduzir ao longo do tempo também (DOSI, 2006, p. 131). E quanto maior for a intensidade das três, maior será a probabilidade do surgimento de taxas de lucro oligopolistas.

Os benefícios da inovação para determinados setores associam-se ainda à *hipótese schumpeteriana*, onde as empresas oligopolistas apresentam relativa vantagem sobre empresas menores no que concerne à inovação. Isso ocorre porque, *ex ante*, tais empresas dispõem de expressivo volume de capital financeiro, amplas e poderosas estruturas de produção e acesso a tecnologias mais avançadas. É possível se considerar ainda que o relacionamento da capacidade de inovação com o tamanho da empresa pode levar a rendimentos crescentes.

Há que se considerar nessas relações e comportamentos que as condições oligopolistas não são necessariamente suficientes para gerar expressivas taxas de lucros ou a apropriabilidade superior de benefícios econômicos em relação a outras empresas. Isso dependerá de condições relacionadas com a natureza da tecnologia e com a mudança técnica. Além disso, uma posição competitiva monopolista/oligopolista tende a ser superada pela difusão tecnológica, imitação ou inovações por outras empresas (DOSI, 2006).

Desse modo, as possibilidades de mudança técnica e inovações passam por mudanças qualitativas, e as maneiras pelas quais as direções da trajetória se relacionam com a estrutura do sistema e o ambiente externo define um conjunto de restrições para seus comportamentos, ao mesmo tempo em que estes afetam o ambiente. Conquanto a natureza organizacional das empresas possua diferentes comportamentos e variáveis de desempenho, a

mudança técnica e as inovações externas pressionam por adaptações ou mudanças em condições que passam a representar novas oportunidades ou riscos para a sobrevivência.

6.3 Trajetória tecnológica e mudança técnica

O comportamento de cada rota e as tendências de inovação – e transformação – possui determinantes específicos, associados à demanda e tecnologia. As trajetórias tecnológicas desenvolvidas pelas três rotas possuem algumas similaridades e diferenças contrastantes também. Esse processo dá-se, além da existência de mercado, concorrência e de paradigmas tecnológicos, pela direção que o mercado conduz a atividade de inovação e do processo de sinalização que se dá por meio de novas combinações, processos e reordenamentos institucionais internos.

A determinação da mudança técnica e estratégia de inovações que conduz, *ex post*, ao posicionamento e consolidação no mercado (competitividade), requerem notadamente a busca de novas oportunidades irrestritas de mercado, ligadas a produtos, processos e modelos de gestão, que conduzam a um processo de interação competitiva. No mesmo plano isso impulsiona as empresas a uma *concorrência dinâmica*, de forma que o poder de oligopólio não se traduz na tendência à eliminação e vantagens ou diferenças entre as empresas, representando a dimensão passiva da concorrência, mas seja capaz de promover diferenciação entre os agentes e transformações na esfera econômica (POSSAS, 2002, p. 423).

Nos estudos de Dosi (1988), as diferenças tecnológicas entre firmas referem-se ao grau de universalidade e especificidade da base (memória) de conhecimento da firma, onde os diferentes graus de conhecimento (tácito ou formal) contribuem para explicar as diferenças nas atividades tecnológica (ou de pesquisa) das firmas. O processo de inovações é seletivo, de forma que tanto as oportunidades tecnológicas quanto as atitudes de inovações resultam da apropriabilidade e rivalidade dinâmica de mercado.

Estas concepções dinâmicas de progresso técnico, inovações e concorrência, mesmo com algumas limitações, propõem pressupostos de análise fundamentais para a análise e explicação de estruturas de mercado, principalmente quando se observa as regularidades do comportamento e racionalidades da indústria em sua amplitude.

Assim, as inovações e as mudanças técnicas ocorrem com intensidades e lógicas diferentes, associadas aos paradigmas que as orientem e funcionando dentro de um ambiente seletivo (mercado) que funciona como um dispositivo seletor. Os esforços tecnológicos de uma firma, seja pequena ou grande ou de setores diferentes, surgem tanto em relação às oportunidades que se abrem, quanto por necessidades de redução da base de custos e acompanhamento de tendências setoriais de mercado. Naturalmente, mudanças nas condições e oportunidades de mercado provocam pressões para a mudança técnica e trajetórias tecnológicas em nível ascendente, reorientando sensivelmente o comportamento da firma.

Mesmo com a existência de janelas de oportunidades, novidades tecnológicas e indicadores que sinalizam mudanças na estrutura das firmas, algumas firmas apresentam resistência para mudar para a trajetória alternativa, pois encontram um desempenho fortemente atrelado a um paradigma tecnológico, ligado também ao fenômeno do *path dependence*, tal como a abordagem evolucionária de Nelson e Winter.

Em ambas as abordagens evolucionárias, o processo de aprendizagem, mudança técnica, a organização interna e o desempenho das firmas sobre novos padrões e perspectivas possibilitam *resultados otimizadores*, que de acordo com a especificidade das mudanças e específicos, são capazes de gerar novos paradigmas tecnológicos e padrões de comportamentos dinâmicos, que podem reorientar e redefinir alguns padrões de estruturas de mercado. As condições de inovações, tecnologia, desempenho e apropriabilidade que as firmas podem apresentar, dentro dessa abordagem, não dependem somente das ações que as motivam, mas da forma como assimilam as experiências de mercado e novas informações, e das habilidades que apresentarão para a internalização e operacionalização das condições específicas das oportunidades que fluem de uma atividade econômica para outra. E por meio de todo esse processo, a compreensão do comportamento e desenvolvimento tecnológico das firmas é um esforço para o entendimento de diferenças existentes entre elas, que permitem uma melhor interpretação das diferenças existentes entre empresas de mesmo setores, dentro de estruturas de mercado específicas.

7 TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS NA PRODUÇÃO SIDERURGIA

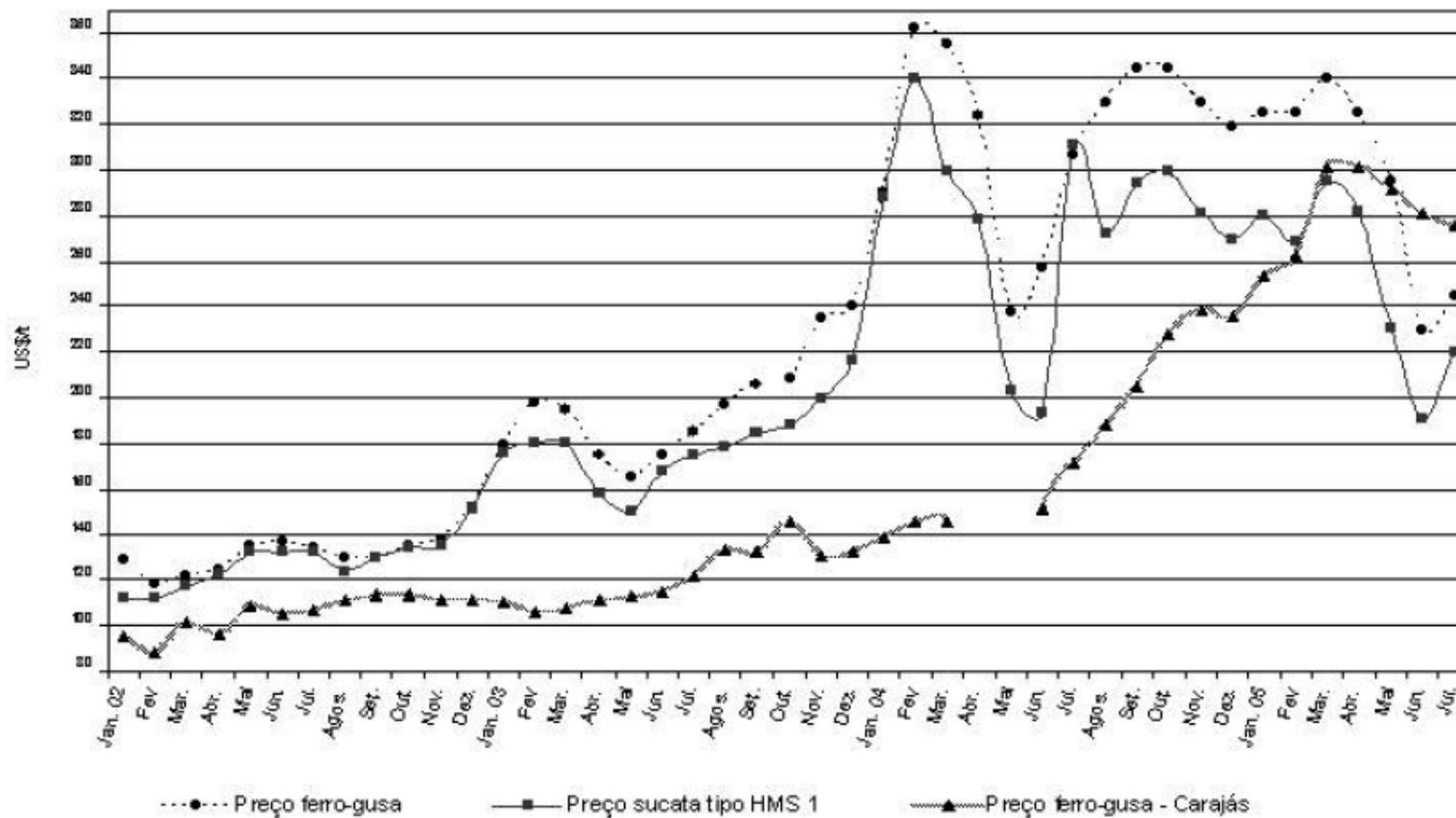
Monteiro (1998, 2005) evidenciou que o *preço* da sucata ferrosa, em nível planetário, condiciona a direção da produção e dos investimentos das siderúrgicas independentes, em razão de ser um setor que é tomador de preço e com grande capacidade da compressão de custos locais mediante a externalização de custos sociais e ambientais da sua produção.

O *preço* de certos insumos desta indústria é o que controla as margem de lucro desta firma que, em função de oscilações de mercado, pressiona seus valores para baixo a ponto de inviabilizar a perpetuação de sua produção.

O padrão de comportamento da siderurgia independente está primeiramente ligado à variação dos preços da sucata (*factory bundle*), a qual mantém forte correlação com os preços do ferro-gusa (Gráfico 2), tendo em vista que é um insumo que pode ser substituto do ferro-gusa no processo de produção a arco elétrico *Electric Arc Furnace* (EAF), e posteriormente da *demanda*, enquanto variável que influencia diretamente no volume e nos custos de produção. A comprovação dessa interpretação pode ser representada pela queda da demanda mundial por aço e, por conseguinte, do ferro-gusa e sucata, decorrente da crise financeira mundial, que fez a produção siderúrgica na Amazônia cair em mais de 50% no segundo semestre de 2008, acarretando a paralisação de seis das dez siderúrgicas em funcionamento em Marabá. Em Açailândia, duas das cinco siderúrgicas paralisaram as atividades, e as demais reduziram a produção em mais de 50%.

Essa configuração de preços e custos é derivada da racionalidade limitada da economia neoclássica e de suas estruturas de *concorrência oligopolista* estática, ao priorizarem a maximização de lucros oriunda de economias de escalas (produção em massa) enquanto objetivo final derivado de (vários) outros resultados marginalistas.

Gráfico 2 - Preços dos insumos na produção de ferro-gusa



Fonte: Monteiro (2006). Dados IISI; MDIC e Aliceweb

Sob a análise da concorrência industrial é importante lembrar que as variáveis sobre as quais os produtores podem exercer um controle são as variáveis *preço* e *quantidade*, definidas como *variáveis estratégicas*. O controle dessas variáveis depende muito do volume dos custos de produção e da forma que os preços são praticados no mercado, em conjunto com a capacidade que a indústria tem de influenciar e ser influenciada por estas variáveis.

De forma generalista, sendo o resultado de um produtor afetado pelas ações de outro(s) produtor(es), prevê-se que cada um tomará suas decisões levando em conta as decisões do outro concorrente e as suas próprias ações (SINGH; VIVES, 1984; HACKNER, 2000; BOFF, 2002). No caso da siderurgia independente no Brasil, em especial na Amazônia oriental, o resultado de um produtor não é afetado pelas ações dos outros produtores, mas diretamente pelo preço da sucata no mercado internacional, que quando cai, pressiona o preço do ferro-gusa para baixo, inviabilizando a sua produção/comercialização. Além disso, como a siderurgia independente possui custos fixos elevados, a produção de gusa só se justifica se a sua demanda for suficiente para cobrir esses custos e, posteriormente, os custos variáveis.

Como a siderurgia primária no Brasil possui produto homogêneo, não tendo como sozinha alterar o comportamento do mercado (salvo por uma expressiva redução de preços), a forma de produção e logística de operação são semelhantes, onde as empresas seguem o mesmo comportamento, variando apenas em quantidade de fatores de produção – enquanto máquinas/equipamentos e capital – para aumentarem a capacidade de produção. O comportamento das empresas passa a ser, desta forma, *estático*.

No caso das outras rotas de produção siderúrgica no Brasil – integrada e semi-integrada – é possível as empresas trabalharem outras variáveis estratégicas de forma mais flexível, não dependendo desta rígida estrutura de custos e da produção de um único produto final, pois podem utilizar além do carvão vegetal e minério de ferro enquanto redutor e insumo, energia elétrica, sucata e ferro-gusa no processo de produção, podendo produzir, adicionalmente, outros produtos de valor agregado, como lingotes, laminados, vergalhões de aço, entre outros. Assim, na produção de aço e seus derivados, a indústria fica menos sujeitas às oscilações dos preços da sucata e do próprio ferro-gusa no mercado internacional.

Em termos gerais, para indústria como um todo, o valor da reação das empresas rivais antecipada de cada produtor, quando este decide alterar o nível da sua produção ou preço, é denominada *variação conjectural* (BOFF, 2002). Portanto, quando os produtores

competem em quantidades em um mercado de produto homogêneo, a variável do produtor i será dada por:

$$v_i = \frac{dQ}{dq_i}$$

Assim sendo, dentro do comportamento concorrencial estático, indústria oligopolista atua com sua *variável estratégica* voltada para um produto homogêneo, intermediário, que descreve sua *função lucro* como sendo (BOFF, 2002):

- I. $q_i p(Q) - C_i(q_i)$ do lado da variável *quantidade*, e;
- II. $p q_i(p) - C_i(q_i(p))$ do lado da variável *preço*.

Sendo: q_i = quantidade ofertada pela empresa i ;

p = preço de mercado;

C = custo médio geral do mercado;

C_i = custo do produtor i .

A oferta total da indústria é dada por $Q = \sum_{j=1}^n q_j$, sendo n o número de

firmas, onde a i ésima firma oferta a quantidade q_i ao preço unitário p_i .

Tal esquema demonstra que o preço praticado pela empresa (p_i) é função do preço de mercado (p), considerando a sua quantidade produzida (q_i) e seus custos de produção (C_i), para que possa haver lucro. A sua quantidade produzida, a um determinado preço de mercado (p), depende da demanda pelos produtos da firma, deduzindo-se os custos de produção sobre essa quantidade produzida. Essa demanda é uma função da oferta total do setor (Q) sobre a quantidade total demandada. Assim, a empresa leva em conta o preço de mercado, já que não pode alterar o mesmo, tendo em vista que tais preços são definidos pelo mercado internacional e os produtos não possuem diferenciação. Portanto, respeitando as demais condições competitivas, o preço é definido pelo mercado internacional, onde as siderúrgicas pouco podem influenciar nesse preço, havendo apenas, em último caso, acordos ligeiramente positivos com os demandantes sobre os preços praticados.

Os esquemas matemáticos I e II seriam válidos para a siderurgia independente se os preços dos produtos dela dependessem dos preços praticados pelas empresas concorrentes ou do volume demandado. Como o preço do ferro-gusa depende está ligado ao carvão vegetal e minério de ferro, dependente do preço da sucata, a função²¹ passa a ser:

$$P_{FG} = f(P_s) , \text{ sendo } FG = f(CV_t; MF_t)$$

Sendo:

P_{FG} = preço do ferro-gusa;

P_s = preço da sucata;

CV = carvão vegetal;

MF = minério de ferro;

t = instante de tempo

Nestes termos, o ferro-gusa é uma variável dependente diretamente da quantidade de carvão vegetal e minério de ferro, enquanto principais insumos²², num determinado instante de tempo t , que, como dito anteriormente, não depende das curvas de oferta e demanda, mas do preço da sucata, enquanto elemento que mantém forte correlação com os preços do ferro-gusa. A variável “força de trabalho” não está inserida nesta função, em razão de que cerca de 80% da mão-de-obra utilizada nesta atividade possui baixa qualificação, refletindo-se diretamente no preço pago pela mesma, com valores significativamente menores em relação às outras rotas. Não é, portanto, uma variável que tem peso na composição do preço do ferro-gusa.

Na rota semi-integrada, a função de produção e preço, diferentemente da rota independente, considera outros elementos além do minério e carvão, e passa a ser:

$P_{aço} = f(P_{FG \text{ ou } P_s}; P_{EE}; P_{OL})$, sendo A.C. = $f(S_t; F.G_t; E.E_t; O.I_t)$ no instante t , e

²¹ A composição e estrutura dos custos desta e das outras rotas serão expostas em detalhes no capítulo 10.

²² Os demais insumos (calcário, seixo, entre outros) compõem em menor quantidade o ferro-gusa, e para efeito de sintetização da função de produção não foram inseridos.

$$FG = f(P; C_c; C)$$

Sendo:

C_c = calcário;

C = coque;

P_{FG} = preço do ferro-gusa;

P_S = preço da sucata;

P = pelets

P_{EE} = preço da energia elétrica;

P_{OI} = outros insumos;

A.C. = aço carbono;

S = sucata;

E.E = energia elétrica;

O.I. = outros insumos²³.

Nesta função, a produção do ferro-gusa utiliza outros insumos, diferentemente do carvão vegetal, o que já indica outros elementos que se articulam com *efeitos para trás* diferenciados. Além disso, a produção de outro tipo de produto (aço), pela própria composição da equação, indica também a possibilidade de geração de *efeitos para frente*, superando essa limitação da siderurgia independente.

Para a siderurgia integrada, embora a função de produção e preço não seja tão diferente da rota semi-integrada, a competitividade reside nos tipos de produtos produzidos, que possuem maior diferenciação e número em relação à rota semi-integrada, e seus preços estão mais sujeitos às curvas de oferta e demanda, já que elabora produtos específicos. A função abaixo apresenta os elementos da rota integrada:

$$P_{lam. longos} = f(P_T; P_{EE}; P_D; P_{Mm}; P_{M.}; M.O.) \text{ , onde } A.C. = f(M_t; E.E_t; C_{bt}; M_{mt};$$

$M.O.$) no instante t .

Sendo:

M_t = metálicos;

²³ Este item compõe: oxigênio, óleo combustível, gás neutro, cal, carburantes, eletrodos de grafite, pirometria, refratário, materiais de manutenção e consumo diversos, que juntos totalizam US\$ 119,70.

M_{mt} = materiais manutenção;
 E.E. = energia elétrica;
 C_b = combustível;
 $P_{lam. longos}$ = preço laminados longos;
 P_T = preço tarugo;
 P_{EE} = preço energia elétrica;
 P_D = preço diesel/GLP;
 P_{Mm} = preço materiais manutenção;
 P_M = preço de mercado;
 M.O. = mão-de-obra

Pela função apresentada, a variável “mão-de-obra” passa a fazer parte da composição do preço do produto elaborado pela siderurgia integrada, em razão de que além da quantidade maior de funcionários empregados diretos (média de 2.000), os valores pagos de salários são maiores, pois esta rota necessita de maior volume de mão-de-obra qualificada que as outras rotas, tendo por isto significância na composição do preço do produto final elaborado.

Nessa linha de produção o tarugo pode ser substituído por outro metálico, de acordo com o produto demandado junto à empresa, já que a mesma tem maior capacidade de elaborar produtos diferenciados, para o atendimento, inclusive, de demandas específicas. O atendimento de demandas diversificadas e específicas amplia a capacidade de geração de efeitos de encadeamentos para frente, tanto em relação à da rota semi-integrada quanto à independente, estabelecendo maior articulação com a socioeconomia intra e inter-regional.

Nessas análises de função de produção e preço para as rotas semi-integrada e integrada, verifica-se que a variável estratégica está voltada para um produto *diferenciado*. Como a definição do preço de venda e da demanda não depende dos demais produtores, o esquema para a variável estratégica de lucro passa a ser:

$$pq_i(p) - cv_i(q_i(p)) - cf_i$$

Sendo:

q_i = quantidade produzida pelo produtor i ;
 p = preço de mercado;

cv_i = custo variável da empresa i , e;

cf_i = custo fixo da empresa i

Diferentemente das funções em *I.* e em *II.*, na função acima os custos estão separados, em razão de que o custo fixo é o elemento que tem forte peso na produção guseira independente, onde o mesmo é determinante no controle dos lucros pelas indústrias, ao contrário de outras indústrias que controlam pelo custo variável.

Na siderurgia independente o custo fixo é elevado e a empresa não consegue regulá-lo tal como nas outras rotas de produção. Desta forma, o lucro de uma indústria só ocorre se a empresa conseguir comercializar um volume mínimo que permita cobrir os custos fixos, para posteriormente, cobrir os demais custos e assim obter receitas líquidas que justifiquem o volume do investimento. A siderurgia primária presente na Amazônia depende, portanto, além do preço da sucata e do gusa no mercado internacional, de um volume mínimo de produção (e demanda) que possibilite a mesma auferir lucros.

No caso das demais rotas de produção (integrada e semi-integrada), os custos fixos são menores, e as variáveis que a empresam se utilizam para controlarem seus lucros são, primeiramente, os custos variáveis e em seguida os custos fixos, seguindo-se da quantidade demandada, pois possuem estruturas de produção flexíveis, com investimentos tecnológicos que proporcionam a produção de produtos diferenciados, com o atendimento de demandas específicas. Além disso, não estão totalmente sujeitas aos preços do mercado internacional, pois sua produção não está fortemente voltada para fora (tal como ocorre com a siderurgia primária), com forte ação no mercado local e escala reduzida de operações.

Dessa forma, a variável estratégica da função lucro segundo a variável de controle e a natureza do produto é *diferenciada*, sendo:

I. $q_i P_i(q_i; q_{-i}) - C(q_i)$, do lado da *quantidade*; e

II. $p_i q_i(p_i; p_{-i}) - C_i(q_i(p_i; p_{-i}))$, do lado do *preço*.

Em um contexto no qual os padrões competitivos não são *estáticos*, e os produtores tomam decisões sequenciais, o modelo é dinâmico, pois está voltado para o atendimento de demandas específicas, diversificadas, embora que em algumas situações atendam elevadas demandas por produtos homogêneos. A diversificação e a inovação tecnológica definem,

portanto, a variável com tendência para o produto diferenciado, posto que é um elemento que altera a estrutura produtiva do setor e contribui para a maximização de lucro.

Na siderurgia independente, ao contrário, a quantidade produzida depende de fato da demanda do mercado pelos seus produtos e dos preços do gusa. Mas a produção depende também da definição de sua estrutura de custos, determinada especificamente pelo preço do minério de ferro e do carvão vegetal. Desta forma, o preço praticado pela empresa depende: (a) do preço do ferro-gusa estabelecido no mercado internacional e (b) da definição de sua estrutura de custos, fortemente atrelada ao minério e ao carvão vegetal.

Em termos empíricos essas observações significam que:

- a) A quantidade ofertada/vendida por uma siderúrgica independente, a um determinado preço, descontado seu custo de produção, é função do preço pago pelo mercado internacional (importadores), o qual influencia na sua oferta total (em $pq_i(p) - cv_i(q_i(p)) - cf_i$). A escolha de uma variável estratégica e a forma de considerar as possíveis interações existentes entre as ações individuais estabelece o tipo ou modelo de concorrência no setor. Como as variáveis escolhidas são somente *preço* e *quantidade*, tem-se, pois, um padrão competitivo estático, já que não se incorpora elementos dinâmicos, ligados a inovação e diferenciação. A alteração, portanto, do preço pago pelo mercado para menos influenciará na pressão das guseiras sobre a redução do preço dos insumos e matérias-primas, as quais já possuem seu preço baixo, por se tratarem em grande parte de recursos naturais nativos e, por conseguinte, de acesso mais barato. Quanto melhor o preço pago pelo mercado, maior será a oferta do setor.
- b) Na concorrência dinâmica, as firmas esforçam-se deliberadamente para liderar inovações tecnológicas, e as outras apenas acompanham os líderes por meio da imitação. As que inovam, mantêm-se sempre à frente do mercado, com distância temporal suficiente até que as outras as imitem, tal como ocorre em algumas empresas da rota integrada (Gerdau e Usiminas, por exemplo).
- c) Como o único produto produzido pelas siderúrgicas independentes é o ferro-gusa, e as suas características físicas são (e devem ser) as mesmas, os produtos são idênticos, de forma que as empresas não têm como agregar mais valor aos mesmos, em razão de que são *produtos intermediários*, que funcionam como matéria-prima para a produção

de laminados e barras de ferro e aço, o que não exige diferenciações relevantes em sua forma e características.

- d) Caso as siderúrgicas alterem a quantidade de carvão para o aquecimento dos alto-fornos ou como redutor, com aumento de carbono²⁴ utilizado para a transformação da hematita em ferro e aço, incorrerão em maiores custos de produção, em razão de que terão que acrescentar mais carvão vegetal à hematita e para o aquecimento dos fornos, onerando-se assim em maiores valores monetários. No caso do carvão para o aquecimento dos fornos, a baixa eficiência calorífica em função de diferentes tipos de carvão demanda maior quantidade da matéria, aumentando os custos da empresa. Do lado do ferro-gusa produzido, há um *padrão*²⁵ a ser seguido, com especificações de forma a atender seus consumidores. Qualquer alteração para mais nos seus insumos e matérias-primas acarretará em maiores custos de produção, reduzindo lucros e, até, inviabilizando a produção. Uma alteração para menos reduzirá os custos, porém prejudicará a comercialização e aceitação do produto, por não estar de acordo com as especificações exigidas pelo mercado internacional.

Outros custos estão presentes na estrutura total de custos da siderurgia, como os custos dos sistemas de transporte, que leva em conta a escala e as características topográficas para a exploração mineral (BUNKER, 2004). São capazes de alterar significativamente a composição do preço final do ferro-gusa, na medida em que os espaços de exploração de carvão vegetal aumentam, ampliando ainda mais as contradições entre *escala e espaço*²⁶.

²⁴ A matéria-prima e os insumos para a fabricação do ferro-gusa são: carvão vegetal, hematita, calcário e seixo. O carvão vegetal é utilizado tanto para a queima dos alto-fornos quanto como matéria-prima para a elaboração do ferro-gusa, de forma a se adicionar mais carbono à hematita e completar o processo de produção.

²⁵ Este padrão está ligado as exigências internacionais das empresas consumidoras quanto ao percentual de composição de cada insumo e matéria-prima no processo de produção do gusa, para dar a qualidade desejada ao produto.

²⁶ Se por um lado as economias industriais incorrem em maiores custos, com aumento do custo de transporte e ao acesso a novas fontes de matérias-primas cada vez mais distantes, por outro lado beneficiam-se do produto das inovações tecnológicas, de agentes de financiamento e do desuso de processos de extração e produção artesanais e manuais, os quais são superados e, portanto, “cedem” lugar aos produtores industriais, deixando de serem reais concorrentes. Situações que se enquadram nessa interpretação foram observadas no garimpo de Serra Pelada, o qual teve cessada a sua exploração braçal, marcada pelo distanciamento dos minérios e pela dificuldade de acesso.

Nesse esquema de produção de produtos homogêneos, não se leva em conta o horizonte de programação dos produtores, já que esse aspecto diz respeito à análise dinâmica da concorrência, a qual pertence às formulações de Nelson e Winter (2005). Neste contexto, como os produtores tomam suas decisões simultaneamente, são considerados somente os efeitos instantâneos das decisões, para padrões competitivos estáticos. Se o produto fosse diferenciado²⁷, a função de lucro consideraria as mesmas variáveis estratégicas, porém acrescentando a quantidade produzida e o preço praticado até o limite de seu último concorrente (anterior e atual), a partir da demanda e dos custos de cada produtor e seu respectivo preço de venda. As siderúrgicas teriam algum poder de mercado, dentro de seu espaço competitivo, havendo espaço para a fixação de preços. Geraria mais barreiras a entradas de concorrentes, pois as empresas entrantes teriam de realizar gastos substanciais com esforços de venda para reverter a preferência do consumidor, tal como ocorre na indústria automobilística.

O processo concorrencial das siderúrgicas independentes da Amazônia exclui, portanto, elementos dinâmicos de concorrência, presentes em empresas que atuam em setores dinâmicos, e que por sua vez contribuem notadamente para processos de desenvolvimento, pois não conseguem estabelecer inovações internas, externas e articulações com outros setores dinâmicos.

Pela análise da *variável estratégica* – e *estática* – da siderurgia independente pode-se associar a competitividade desta rota à geração de externalidades socioambientais, enquanto fator que se amplia à medida que a produção aumenta, pois a exigência de maior volume de carvão (que geralmente é de origem nativa), maior volume de hematita e outros insumos, refletem-se na conseqüente extração maior de recursos naturais com baixa prudência ambiental e na manutenção de relações de trabalho e subcontratação informais e desprovidos de garantias legais. Na medida em que operam de forma *estática*, não conseguem, portanto, ampliar e dinamizar as relações institucionais e econômicas, capital humano e social, limitando dessa forma a formação de processos de desenvolvimento local e endógeno.

²⁷ Para produto diferenciado, a função para a variável estratégica q é: $q_i p_i(q_i; q_{-i}) - C_i(q_i)$. Para a variável p é: $p_i q_i(p_i; p_{-i}) - C_i(q_i(p_i; p_{-i}))$. Nesse processo de diferenciação, leva-se em conta o preço e a quantidade dos concorrentes e o nível de diferenciações internas que podem ocorrer em tais firmas.

Na siderurgia semi-integrada e integrada, a instalação destas rotas poderia reduzir essas externalidades, pois o tipo de insumo e a forma de alocação dos recursos e produção são diferentes da rota independente, podendo também encadear de forma mais dinâmica a economia regional. Consequentemente, a repercussão socioeconômica da atividade será diferente, com maior contribuição a formação de processos de desenvolvimento local que a siderurgia independente.

8 O COMPORTAMENTO E A RESPOSTA DAS SIDERÚRGICAS ÀS CONDIÇÕES DE MERCADO

Ao considerar elementos dinâmicos do comportamento das firmas, sobretudo aqueles ligados à mudança técnica, rotinas, regras de decisão e inovação, a abordagem da teoria evolucionária analisa os possíveis aspectos em que as firmas irão se comportar, a partir das respostas sobre as condições alteradas de mercado, buscando mostrar os efeitos que as alterações terão a partir das regras de decisões e do processo de busca sobre a nova escolha dentro das alternativas e o efeito da alternativa escolhida sobre sua composição de lucro e a trajetória e o sucesso dessa busca. Sob esta dinâmica, a caracterização das estruturas sidero-industriais a partir do quadro vigente de insumos, produtos e preços permitirá compreender como se dão a(s) resposta(s) de cada trajetória de produção siderúrgica (independente, semi-integrada e integrada) a determinadas mudanças de mercado e nos termos em que os diferentes fatores de produção encontram-se disponíveis.

Num primeiro plano, a partir da teoria evolucionária, é pertinente analisar e prever que tipo de respostas padrão pode surgir diante do comportamento das firmas e do ramo, segundo o conjunto de técnicas e regras de decisão, ajustadas a condições externas, por meio de preços e as várias condições internas de estado. A expansão ou contração das empresas está relacionada à lucratividade desses movimentos, que associa procedimentos de busca de técnicas melhores ou mais adequados à atividade e ao movimento em questão (NELSON; WINTER, 2005).

Cada uma das trajetórias tecnológicas de produção siderúrgica existente na Amazônia apresenta um quadro de insumos, produtos e preços diferentes, e que por isso acaba alterando sua lógica de produção e sua relação com a economia regional, reconfigurando, em alguns casos, sua estrutura dentro das condições alteradas de mercado.

O desempenho do comportamento dessas firmas possui significativas diferenças, e suas regras de decisão não são maximizadoras de lucro dentro de um conjunto de oportunidades bem definidas, pois o mercado em que atuam possui significativas oscilações e alterações definidoras de suas ações e da busca sobre a alternativa que expressem o melhor resultado, de forma que este depende do conteúdo em termos de soluções dos problemas disponíveis a serem encontrados. Ao contrário da formulação ortodoxa, as indústrias reagem

aqui em resposta aos desequilíbrios com que se deparam, expandindo ou contraindo suas atividades.

Neste escopo, o estudo e a análise das rotas de produção siderúrgica no Brasil, busca compreender idiosincrasias que diferenciam significativamente o comportamento de cada uma, fornecendo subsídios para a indicação de elementos técnicos e dinâmicos (competitividade, relação com fornecedores etc.), regras de decisão e busca de alternativas, determinantes no processo de mudança técnica e trajetória tecnológica, e, *ex post*, no desenvolvimento e nas dinâmicas de integração intrarregional.

As três rotas de produção siderúrgica existentes (independente, semi-integrada e integrada) possuem características comuns, sob alguns aspectos, e outras particulares, exclusivas, que indicam o comportamento diante do mercado, a concorrência, e as tendências à adaptação, tecnologias e inovações, definidores da posição e manutenção no mercado. Serão, portanto, discutidas de maneira particular, com referência aos padrões e as maneiras pelas quais as direções da mudança e inovações se relacionam com a estrutura de cada indústria.

8.1 As regras de decisão e a resposta da firma ao mercado

No âmbito da teoria evolucionária, a partir das formulações de Nelson e Winter (2005), convém destacar inicialmente a análise do comportamento da firma e do ramo, de forma geral, particularmente sob os efeitos das condições alteradas de mercado, que servirão de base para a análise dos três tipos de rotas de produção siderúrgica existentes no mercado. Assim, tomando-se emprestado as equações desenvolvidas pelos autores, tem-se então que (NELSON; WINTER, 2005, p. 247):

$$(1) \quad \begin{pmatrix} x_i \\ k_i \end{pmatrix} = D(P, d_i)$$

Onde:

x_i = vetor de produção dos insumos variáveis da firma i ;

k_i = insumos fixos.

P = vetor dos preços de produção e dos insumos variáveis correspondentes a x_i ;

d_i = vetor de parâmetro da regra de decisão

Essa combinação (1) refere-se, portanto, de forma simplista, a uma combinação de um grupo de regras simples que regem decisões simples. Inúmeras situações podem assim ocorrer, *ceteris paribus*, admitindo ainda a decomposição da regra geral em um conjunto de sub-regras, que auxiliam no processo de “governança” das decisões. A combinação dos insumos variáveis com o preço dos fatores indica, sob a perspectiva ortodoxa e evolucionária, que as empresas utilizam as regras como o foco para determinar esta combinação. O elemento x_i refere-se, assim, a um produto e a análise relaciona-se à regra da firma que agrupa a quantidade a ser produzida com o preço do produto x , o que será analisado em cada tipo de indústria siderúrgica.

A função do vetor D da equação considera, por conseguinte, a solução do emprego simultâneo de valores ótimos em cada vetor para os insumos e produtos, como vistos também pela ortodoxia, ao passo que a visão moderna (evolucionária) considera a solução geral como um conjunto de buscas e escolhas dentro de um conjunto de alternativas que podem não maximizar, necessariamente, os resultados da indústria, tendo em vista que a alternativa pode ser apenas aquela que melhor minimize prejuízos ou perdas – situação esta com significativas diferenças entre as rotas de produção siderúrgica. A formulação supõe, ainda, retornos constantes de escala, face o uso de insumos e produtos por unidade de estoque de capital, considerando aqui, também, a formulação da perspectiva ortodoxa.

Sob qualquer regime de mercado (NELSON, WINTER, p. 249), os insumos variáveis (e produto) e os insumos fixos podem variar e evoluir ao longo do tempo, em um dado conjunto de condições de mercado, conforme:

$$(2) \quad \left(\frac{X}{K} \right) = \sum D(P, d_i) \left(\frac{k_i}{K} \right)$$

Sendo:

$$X = \sum x_i$$

$$K = \sum k_i$$

Em regimes diversos de mercado, os preços estabelecem-se variavelmente – de P_0 até o tempo t –, e em P_1 posteriormente, alterando, conseqüentemente, a regra de decisão e sua composição (escolha dentro de um conjunto de alternativas), tal como:

$$\begin{aligned}
 (3) \quad \left(\frac{X}{K}\right) &= \sum D(P_0, d_i^t) \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \\
 &+ \sum D(P_0, d_{i0}^t) - D(P_0, d_i^t) \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \\
 &+ \sum D(P_0, d_{i0}^t) \left[\left(\frac{k_i}{K}\right)_0^T - \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \right]
 \end{aligned}$$

Os indicadores T e t indicam o tempo em que são medidas as variáveis. As variáveis no instante zero indicam as diferenças das mesmas ao longo do período de tempo analisada, que alteram ou definem regras e buscas, onde à medida que o tempo avança, as regras evoluem e produzem efeitos na firma até o ponto em que, no termo final, os efeitos de seleção alteram o peso da participação de capital nas regras das firmas e, por isso, superam a hipótese maximizadora e marginalista do capital sobre as regras de decisão. Por isso:

$$\begin{aligned}
 (4) \quad \left(\frac{X}{K}\right)_1^T &= \sum D(P_1, d_i^t) \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \\
 &+ \sum [D(P_1, d_{i1}^T) - D(P_1, d_i^t)] \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \\
 &+ \sum D(P_1, d_{i1}^T) \left[\left(\frac{k_i}{K}\right)_1^T - \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \right]
 \end{aligned}$$

Ao se contabilizar a diferença de (3) e (4), o termo inicial da equação (5), segundo os autores, já mostra o resultado do movimento das firmas ao longo das regras de decisão no tempo, em resposta a uma mudança nos preços, tal como:

$$(5) \quad \left(\frac{X}{K}\right)_1^T - \left(\frac{X}{K}\right)_0^T = \sum [D(P_1, d_i^T) - D(P_0, d_i^t)] \left(\frac{k_i}{K}\right)^t$$

$$\begin{aligned}
& + \quad \Sigma [D(P_1, d_i^T) - D(P_1, d_i^t) - D(P_0, d_{i0}^T) + D(P_0, d_i^t)] \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \\
& + \quad \Sigma \left[D(P_1, d_{i1}^T) \left[\left(\frac{k_i}{K}\right)_1^T - \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \right] - D(P_0, d_{i0}^T) \left[\left(\frac{k_i}{K}\right)_0^T - \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \right] \right]
\end{aligned}$$

Neste último termo, indica-se que as regras de decisão podem evoluir diferentemente sob os dois regimes de análise, superando as limitações da ortodoxia para análise das regras de decisões em condições alteradas de mercado. É notável que mudanças nos regimes de preços produzem efeitos ao longo das regras e o resultado dos efeitos de busca e seleção, que definem e orientam as atividades e as respostas da indústria sobre as variações de mercado. A velocidade e intensidade da mudança do comportamento com base nas regras de decisão acompanham a busca sobre um conjunto de alternativas que vão expressar algum tipo de inovação, seja diferencial ou não, pois depende da resposta da firma com base em seu estoque de capital.

Na formulação de Nelson e Winter (2005, p. 252), fica claro então que

Está implícito, tanto na noção comportamentalista quanto na ortodoxa da “regra de decisão” que liga as quantidades de insumos e de produtos aos preços, que num momento específico há um certo conjunto aberto de ações alternativas para as firmas.

Esse conjunto passa a ser um dado tecnológico e a regra de decisão deriva de sua otimização, enquanto escolha que possibilita a expansão da firma com base na lucratividade do seu movimento. As rotinas e a evolução destas produzirão, por conseguinte, resultados que serão alcançados de acordo com os processos dinâmicos da regra e da busca.

Na medida em que as respostas às condições alteradas de mercado podem levar tempo até sua efetivação e êxito e que as regras podem mudar nesse percurso, a inferência e mensuração de tais regras podem ficar comprometidas em razão da conseqüente alteração das respostas, o que redirecionaria a trajetória seguida pela firma e seu próprio processo de escolha. As firmas tomam decisões, portanto, ou sob a atitude *preditiva*, quando se antecipam a uma possível alteração de mercado (inovação inédita, por exemplo), ou sob uma condição posta externamente que altera todo mercado e, por conseguinte, exige uma atitude dessa firma

sob tal condição, a fim de que a mesma se adapte ao novo cenário (posição *adaptativa*) – caso da indústria siderúrgica independente.

Sob esse pressuposto, os autores consideram que a previsão da mudança ao longo da regra resulta do pressuposto de que as regras refletem um comportamento de busca de lucro, sob a hipótese específica de que as respostas rotineiras a mudanças de preços não são piores do que a falta de qualquer resposta, em termos de lucratividade (NELSON; WINTER, 2005).

Todas essas condições de regras de decisão e seus pressupostos de alteração e trajetórias são resultados da sensibilidade a condições de mercado alteradas, que no caso específico das três trajetórias de produção siderúrgica contribui para a demonstração de comportamentos diferentes, sob diferenciações de preços e produtos que atendem a dinâmicas particulares de mercado, sem necessariamente serem “ótimas” entre a regra de decisão, o processo de busca e a lucratividade.

Essa “maximização” não se traduz somente em lucro máximo, mas também em uma decisão de manutenção de preços como condição para defesa ou ampliação de mercado. Na hipótese da mudança dos fatores para uma trajetória em que ela seja capaz de reduzir custos e garantir a posição do produto e preço no mercado, mesmo sem ter inovado o mesmo, a empresa terá, portanto, definido uma situação melhor do que se não tivesse realizado a ação. Sob as explanações de Nelson e Winter, é pertinente a consideração que

Para uma mudança de preço importante, pode haver uma fase de transição prolongada, durante a qual os efeitos de busca movem gradualmente a maior parte do peso da distribuição da razão de fatores para um âmbito totalmente novo. Se, numa realização particular do processo, uma firma específica se sobressair movendo sua razão de fatores na direção correta durante a transição, ela terá obtido, nessa realização, um episódio de melhor experiência de redução de custos e mais crescimento relativo do que teria conseguido numa realização em que tivesse ficado defasada (NELSON; WINTER, p. 271).

Essa possibilidade de movimentação dos fatores numa direção correta depende, ainda, de uma relativa “sincronia” com as condições em que o mercado se altera, para que a experiência de redução e o crescimento da firma possam se adaptar à nova conjuntura, absorver os efeitos das mudanças, e alcançando desta forma eficiência relativa em seu processo de busca e decisão. Embora a busca envolva a aquisição de informações relevantes e irreversíveis para as firmas, a previsão de respostas por algumas firmas a partir destas informações, – como no caso as indústrias siderúrgicas – pode não proporcionar resultados

positivos e eficientes, na proporção em que a alteração nos preços e fatores apresentarem fortes oscilações, sobretudo negativas, o que provoca neste caso quase sempre a escolha de regras que almejem a minimização de prejuízos e perda de mercado.

Muito embora novas regras de decisão possam dominar regras antigas, mais lucrativas, a preços novos ou não, firmas que mantêm trajetórias tradicionais, com poucas ou sem inovações e produtos diferenciados, tendem a reduzir sua lucratividade, afetando até a estrutura de custos, pois a estrutura limitada de produtos, fatores e as condições rígidas de mercado pressionam os benefícios de mudanças de determinadas regras, levando a empresa a uma situação de tomada de preços e comportamento. Para outras, que seguem tendências de fatores e produtos diferenciados, o cenário é inverso, e a lucratividade se eleva. Desta forma, as incertezas e as diferenças individuais das firmas configuram-se como aspectos estruturais das firmas, com características particulares a cada estrutura/planta.

Concomitantemente, o crescente cenário de incerteza na qual as firmas se encontram apresenta alternativas múltiplas e possíveis de serem exploradas, sem, no entanto poder se avaliar qual a melhor escolha e que efeitos serão mais lucrativos. Mesmo diante de setores onde firmas não possuem tanta vulnerabilidade a condições de mercado, um conjunto múltiplo mínimo de alterações fará surgir esquemas de análises de soluções de problemas e crescimento da atividade. Se o problema for uma redução de custos através da pressão sobre os insumos (presente constantemente nas indústrias siderúrgicas), então o esforço sobre as atividades de resolução de problemas concentrar-se-á nessa área. A decisão de maximizar lucros, otimizar a estrutura ou reduzir custos depende do propósito a que a regra foi selecionada, buscando em qualquer uma das situações eficiência, e não somente sobrelucros.

Em todo esse contexto, a partir de uma análise ampla, percebe-se que as firmas têm regras de decisão otimizadoras embutidas e que possibilitarão a substituição de insumos ou fatores mais eficientes, seja na forma de redução de custos, seja na elevação da lucratividade. A resposta das firmas às condições alteradas de mercado possui especificidades que, além da alteração dos preços diante de uma oferta maior e possibilidades de maximização de lucros, envolve buscas que são orientadas pelo conjunto de alternativas que melhor se adaptam às condições dos insumos, produto, mercado e preços, tornando-se função da quantidade e qualidade de busca e inovação sobre as oscilações de preços e mercado. A partir de tais perspectivas, firmas de mesmos setores podem apresentar respostas diferenciadas diante das

alterações de mercado, com foco e objetivos diferentes e que não se coadunam com os objetivos ortodoxos pré-definidos.

Sobre esta perspectiva, a análise do comportamento e das respostas das trajetórias de produção siderúrgicas existentes faz-se necessária, haja vista que existem regras de decisão e *busca* díspares entre estas trajetórias e seu comportamento diante das alterações de mercado, redefinidoras e determinantes das escolhas e dos consequentes efeitos que moldam a trajetória das firmas.

8.2 O comportamento e a resposta da siderurgia independente às condições alteradas de mercado

A trajetória de produção siderúrgica independente, enquanto atividade do setor industrial, em específico o setor siderúrgico, é uma trajetória que se caracteriza pela produção única e exclusiva de ferro-gusa (*pig-iron*), utilizando como principais insumos o carvão mineral – ou vegetal – e o minério de ferro, e apresentando-se fortemente dependente dos preços do mercado internacional e da *sucata*, situação esta que define elementos determinantes da resposta desta firma às alterações do mercado, e que por isso distancia-se, em algumas situações, fortemente da resposta e comportamento das rotas semi-integrada e integrada de produção sidero-industrial.

A siderurgia independente faz parte de um mercado que não é o mercado de aço, produzindo um produto intermediário que é insumo para a produção de aço, mas que faz parte do setor, apresentando comportamento distinto das demais estruturas de produção siderúrgica (integrada e semi-integrada), envolvendo em sua cadeia produtiva elementos (fornecedores, insumos, produto, preços etc.) com lógicas diferentes dos elementos das outras duas rotas. Por conta dessa estruturação produtiva, a siderurgia independente possui respostas diferentes ao mercado, que engendra uma dinâmica econômica com limites à expansão da atividade e à organização interna do seu próprio mercado.

Inicialmente, a resposta do setor siderúrgico independente limita a oferta de um único produto, onde sua função de produção²⁸ possui variação maior apenas na composição dos insumos, tal como:

$$P_{FG} = f(P_s) \text{ , sendo } FG = f(CV_t; MF_t)$$

Sendo:

P_{FG} = preço do ferro-gusa;

P_s = preço da sucata;

CV = carvão vegetal;

MF = minério de ferro;

t = instante de tempo

A relativa simplicidade da função de produção não resulta, necessariamente, do fato desse tipo de firma produzir um único produto, mas do tipo de produto e da forma como se produz, que estrutura um nível limitado de preços e condições de operação no mercado. Por produzir um produto “simples”, intermediário, que ainda utiliza insumos primários (carvão vegetal e mineral), com dificuldade de sustentabilidade, e fortemente dependente do preço da sucata e do preço do ferro-gusa no mercado internacional, a siderurgia independente possui regras simples – identificadas pela equação (1) – e uma pequena variação dos insumos ao longo do tempo, caracterizada pela alteração do tipo de carvão que se aloca, e do minério (como indicado na equação (2)), e em condições determinadas de mercado – o que implica, no caso, a escolha entre um ou outro insumo dada a fixidez do produto final.

Para esta firma, as diferenças das variáveis (insumos no caso) ao longo do período de tempo alteram ou definem regras e buscas, de forma que à medida que o tempo avança, as regras evoluem e produzem efeitos específicos na firma até o ponto em que a siderúrgica consegue ajustar o seu preço ao preço praticado no mercado e às oscilações dos preços dos insumos, o que produz uma situação de “equilíbrio parcial” entre receitas líquidas e custos. Estes manterão o equilíbrio até o ponto em que o mercado (i) alterar o preço do produto ou (ii) o preço dos insumos forem alterados.

²⁸ A variável “força de trabalho” não está inserida nesta função, em razão de que está se tratando apenas de insumos e produto, seguindo a lógica das equações supracitadas. Como a análise limita-se a estes fatores, o fator mão-de-obra não foi inserido na função.

Na hipótese de alteração do preço do produto no mercado para baixo, há uma pressão sobre os lucros, dada uma variação negativa na receita de vendas. Diante deste quadro, a indústria independente busca reduzir seus custos, pressionando seus fornecedores, entre eles os de carvão, tendo em vista que são muitos, isolados, e acabam absorvendo parte da pressão sobre seus preços. A indústria, por sua vez, acaba tendo que arcar com resultados menores, em face de que não consegue pressionar o preço de todos os insumos (caso do minério de ferro), reduzindo assim seus lucros.

Na outra hipótese – alteração do preço dos insumos – a indústria sofre mais ainda os efeitos das variações, tendo em vista que ela não consegue elevar o preço do produto, pois a elevação acarretaria a perda de mercado, já que os concorrentes manterão os preços nos mesmos níveis. Desta forma, as regras de decisão desta indústria são aquelas que atuam apenas com o objetivo de minimizar prejuízos e perdas, sem necessariamente serem otimizadoras entre o processo de busca e a lucratividade, e sem levar a condições de superação da concorrência através dos efeitos dinâmicos de inovação diferenciada.

As duas hipóteses derivam, também, do fato de que a estrutura de custos²⁹ dessa indústria, além de ser elevada, tem custos fixos elevados, e difíceis de serem reduzidos no curto prazo, exercendo pressão sobre os preços dos insumos e do produto final. Como os custos variáveis se alteram à medida que a produção varia, seu controle possui maior flexibilidade e não exercem tanta pressão sobre o preço do produto. Por não poder aumentar o preço do produto final, a compensação do aumento dos custos só ocorrerá se houver acréscimo nas receitas de vendas, viabilizada pelos ganhos de escala.

As limitações desta indústria ficam expressas nas regras de decisão que acompanham a busca sobre um conjunto de alternativas que não expressam algum tipo de inovação diferenciada, de maneira que a resposta da firma reflete mudança maior com base em condições de mercado que podem acarretar prejuízos ou redução de lucros, resultado da limitada ligação às sensíveis oscilações dos preços de seus insumos e produto.

Com a incapacidade de diversificar a produção e ofertar um portfólio de produtos, essa trajetória estática e limitada da siderurgia independente tem se demonstrado onerosa nos

²⁹ A composição dos custos das três rotas de produção siderúrgica será estudada detalhadamente em capítulo posterior.

últimos anos, criando para si própria um *efeito de exclusão*, resultado de: (a) produção de um único (e intermediário) produto, sem demonstrar a possibilidade de qualquer diversificação produtiva dentro de sua estrutura de produção; (b) uso de insumos de baixa eficiência energética (carvão vegetal e mineral), cuja ineficiência alocativa derivada do distanciamento deste insumo se amplia; (c) elevados custos de produção, demandando cada vez mais *ganhos de escala*; e (d) do lado da oferta, a intensa concorrência com produtos substitutos (sucata), juntamente com o comportamento tomador de preço diante do mercado internacional. Sem menor grau de importância, há ainda o elevado impacto ambiental que esta atividade promove, seja pela aquisição do carvão, seja pela produção do ferro-gusa.

O comportamento dessa trajetória siderúrgica revela um paradigma tecnológico que pouco tem evoluído ao longo dos anos, pois diante dos “pequenos” níveis tecnológicos alcançados pela atividade, poucos avanços técnicos se conseguiram, carregando consigo o conceito de *path dependence*, pois o desenvolvimento desses agentes guarda estreita relação com o processo histórico de sua trajetória tecnológica. Sob a reprodução de um processo de produção replicado há décadas, esta rota não tencionou para um progresso técnico dinâmico, porque os esforços empreendidos no sentido de desenvolver inovações que pudessem resultar em novos ganhos ficaram limitados, entre outros fatores, pelo uso de insumos primários, de baixa eficiência energética e de custos alocativos mínimos.

As variáveis de desempenho desta rota ficaram ainda mais comprometidas pelo fato de se atrelarem quase que somente à redução de custos dos insumos (carvão e hematita) e, posteriormente, à tentativa de maximizar o preço de oferta – condição essa impossível, pois o preço do ferro-gusa está, de um lado, diretamente correlacionado ao preço da sucata, e de outro, determinado pelo preço do ferro-gusa fixado pelo mercado internacional.

Nos últimos anos, as crises vivenciadas pela atividade da siderurgia independente são reflexos de forças econômicas, juntamente com fatores institucionais e sociais, que vem funcionando como dispositivo seletivo, intensamente relacionado ao progresso técnico, demonstrando sinais de que as necessidades expressas pela sinalização de mercado funcionam como forças motoras da atividade inovadora, elemento este relativamente limitado nesta rota siderúrgica. No limite de procedimento técnicos específicos, dentro de um conjunto de atividades e ações que podem apresentar soluções tecnológicas (DOSI, 1988), também fica limitado à possibilidade de novas combinações e, conseqüentemente, de sobrelucros.

Numa abordagem sobre esse comportamento, Dosi ressalta que

O ritmo acelerado da mudança técnica, tanto em termos de inovações de produto como de processo, está obviamente destinado a causar significativas mudanças na demanda dos diversos produtos (antigos e novos), nos custos unitários (para cada produto e cada empresa funcionando no mercado e no ramo como um todo), na importância das economias de escala e das descontinuidades tecnológicas entre as empresas, etc. Além disso, provavelmente em função das aptidões inovadoras das empresas existentes e dos novos entrantes, as participações de mercado e o grau de concentração irão mudar ao longo do tempo (DOSI, 2006, p. 127-128).

Isso denota que as mudanças nas condições estruturais de mercado devem interagir com as mudanças no comportamento da empresa, onde aquela firma que não acompanha a mudança técnica sofre os efeitos dos mecanismos de seleção de mercado à medida que, do lado da oferta, novos paradigmas tecnológicos vão surgindo e, do lado da demanda, o mercado é quem determina o preço do produto. Na siderurgia independente o comportamento racional limitado, do lado da trajetória tecnológica, é um fator que não só produz efeitos negativos sobre a atividade, mas sobre as economias regionais de relação, tendo em vista que os impactos e externalidades que essas atividades [re]produzem e que são refletidos e transferidos às economias locais.

8.3 O comportamento e a resposta da siderurgia integrada e semi-integrada às condições alteradas de mercado

Na rota de produção integrada e semi-integrada, diferentemente da siderúrgica independente, o produto final produzido é o aço, possibilitando a diversificação de produtos, podendo-se, inclusive, atender demandas específicas de produtos. Estas duas tecnologias de produção associam-se tanto ao impulso pela demanda quanto pela tecnologia, na medida em que a demanda por produtos diversos e específicos representa uma força de mercado que impulsiona a mudança técnica, sem desconsiderar algumas mudanças ao longo do tempo, como a capacidade de inovação constante, independente das condições mutáveis de mercado; e pelo progresso técnico *per si* e mudanças expressas pela sinalização do mercado. Nesta situação os agentes destas rotas não são tomadores de preços, atuando como fixadores, nem dependentes da fixação de preços no mercado internacional, mas também adotam mudanças tecnológicas ligadas fortemente à redução de custos de produção, mesmo que em caráter estático às vezes.

Na produção semi-integrada a infraestrutura da indústria é menor que a integrada, podendo se utilizar de ferro-gusa, sucata (como substituto do ferro-gusa), ferro-esponja e pelotas, para a produção de aço, reduzindo o custo variável significativamente. Possui uma escala de produção menor que a siderurgia integrada e um número menor de produtos produzidos (*mix* limitado de aços longos). Consegue atender, também, algumas demandas específicas de aço. Sua função de produção é, então:

$$A.C. = f(S_t; F.G_t; E.E_t; O.I_t) \text{ no instante } t$$

Sendo:

A.C = aço carbono;

F.G = ferro-gusa;

S = sucata;

E.E = energia elétrica;

O.I. = outros insumos³⁰

Pela comparação da função de produção desta rota com a da independente, percebe-se que esta última função é mais complexa, pelo fato de envolver insumos diferenciados na produção e por produzir outros tipos de produtos na forma de aço. Essa composição da função define níveis diferentes de preços para os insumos e produtos, diferentemente da siderurgia independente, em face dos tipos de insumos, produtos produzidos e do atendimento de demandas específicas. Esta análise serve também para a siderurgia integrada, porém com maior amplitude na composição dos insumos e produtos, dado maior nível de diferenciação entre os mesmos.

Na medida em que a composição de seus insumos e produtos possui diferenciações, a estrutura de preços apresenta variações relativas, com comportamento diferente dos preços da siderurgia independente.

No caso da rota integrada, a função de produção é mais complexa, sendo expressa por:

³⁰ Este item compõe: oxigênio, óleo combustível, gás neutro, cal, carburantes, eletrodos de grafite, pirometria, refratário, materiais de manutenção e consumo diversos.

$$A.C. = f(M_t; E.E_t; C_{bt}; M_{mt}; M.O; O.I_t.) \text{ no instante } t.$$

Sendo:

M_t = metálicos;

M_{mt} = materiais manutenção;

E.E. = energia elétrica;

C_b = combustível;

M.O. = mão-de-obra;

O.I = outros insumos

Nesta rota, a variação de insumos não chega a ser tão superior ao da rota semi-integrada, de forma que a variação/diferenciação maior está no tipo de produto produzido, por produzir toda variedade de aços planos, longo e especiais, atendendo qualquer tipo de demanda específica. Neste sentido, o preço do produto é um dos fatores mais determinantes na análise da estrutura de custos, pois este preço tem maior peso na definição da lucratividade da firma, em razão da possibilidade ser *fixado* e independente de condições ou determinações de mercado, o que contribui para aumentar a receita da empresa, sem ter que exercer forte pressão sobre os custos, tal como ocorre com a indústria independente.

Nesse cenário de preços vigentes, a trajetória desenvolvida pela siderúrgica integrada e semi-integrada apresenta respostas às condições alteradas de mercado que superam a resposta da trajetória independente quanto a busca por alternativas incorporadoras de inovações, cujas regras de decisão têm maior possibilidade de ajuste às condições externas, por meio de produtos e preços diversificados; e às condições externas, particularmente definidas pelo estoque de capital de cada uma – seja a firma semi-integrada ou integrada.

Pelas equações (4) e (5) das respostas das firmas, visualiza-se o peso da participação de capital nas regras das firmas; e a resposta a uma mudança de preços com base no movimento das firmas ao longo das regras de decisão no tempo, onde o dinamismo e a eficiência da resposta derivam da otimização ao conjunto de regras de decisão, que buscam a substituição mais eficiente possível, superando, portanto, a lógica da siderurgia independente.

Como o produto produzido por estas duas rotas são diversificados, não há fixidez do mesmo quanto à estrutura e funcionalidade, e as regras evoluem e produzem efeitos tanto maiores quanto for o preço do produto em relação à necessidade de mercado, na mesma

proporção em que a demanda for específica. Assim, estas indústrias conseguem auferir maiores lucros toda vez em que, além do preço dos insumos reduzirem, (i) o preço do produto aumentar no mercado, sem significativas reduções na demanda, dada o relativo poder de fixação do preço do mesmo; e (ii) quando a demanda for estritamente específica – caso da rota integrada –, onde o preço do produto é totalmente fixado pela firma e o produto não tem substituto (demanda inelástica), proporcionando-lhe nesta produção lucros de monopólio.

Na primeira situação – presente tanto na rota semi-integrada quanto na integrada – o movimento da curva de preço amplia o lucro na proporção em que o produto não possui substitutos perfeitos, sem qualquer pressão sobre os custos, a não ser a pressão natural exercida ao longo do tempo e da curva de experiência. Como os produtos, embora semelhantes, possuem algum tipo de diferenciação, as receitas e os lucros tendem a aumentar no curto prazo. Em médio e longo prazo estes lucros excedentes tendem a reduzir e até serem eliminados por ocasião da imitação ou inovação da concorrência, ocasionando um processo de estabilização.

Na segunda hipótese, o preço é único, levando a empresa a alcançar lucros de monopólio, pois é grande a diferença entre o preço do produto e seus custos, de forma que o preço cobrado pelo produto não leva a perda de mercado, em razão de que não há substitutos próximos. Quanto mais específico e diferenciado for o produto, maior é a taxa de lucro e menor é a possibilidade de existência de substitutos, conferindo à empresa sobrelucros e uma posição estável no mercado. A especificidade e a diferenciação do produto dependerão, no entanto, do *know-how* da empresa e da estrutura de produção, que na rota integrada é forte e exige elevados investimentos.

Na rota de produção integrada os custos são elevados, também, em razão da dimensão da estrutura de produção e dos investimentos tecnológicos para a produção de produtos específicos e diferenciados, o que exige uma compensação dos custos através da cobrança de preços mais elevados e ganhos de escala, diferentemente do que ocorre na rota independente. No entanto, esta rota pode diluir seus custos sem maiores dificuldades através dos preços praticados nos seus produtos.

Nestas rotas a atividade de inovação acarreta algum retorno econômico, diante de oportunidade de mercado que surgem e que podem ser criadas. Por produzirem produtos para o atendimento de demandas específicas, a produção de aço pelas estruturas semi-integrada e

integrada gera estímulos à mudança, tanto com relação à redução de custos, quanto em relação à possibilidade de sobrelucros. Pelos comportamentos diferentes e padrões de interação assumidos, acabam por definir tendências de variáveis de desempenho, diante de tendências de estrutura econômica.

As diferenças estruturais entre as trajetórias semi-integradas e integradas definem diferenças tecnológicas em termos de capacidade de produção e inovação, o que acaba criando barreira à entrada de novos concorrentes e funcionando, *ex post*, como um critério de seleção. Em função da rota semi-integrada ter estrutura menor e diferenciada (forno elétrico e arco lingotamento contínuo), os tipos de produtos produzidos são menores (*mix* limitado de aços), com possibilidades de atendimento de demandas específicas abaixo da trajetória integrada, porém com custos de produção e mão-de-obra menores.

Na estrutura de produção integrada, a diferença dá-se pela maior estrutura de produção, a produção de aços específicos, porém com custo maior³¹. Quanto mais específicos forem os tipos de aços demandados, maior a necessidade de especialização na sua produção, e menor o número de fabricantes por tipos de aço, o que por sua vez pode conduzir a indústria a lucros de monopólio. Notadamente, com a imitação essa posição monopolista será derrubada, mas em função das inúmeras variedades de demandas específicas que surgem no setor, estas empresas acabam, intermitentemente, desfrutando desses lucros.

No contexto dessas três trajetórias de produção siderúrgicas existentes, observa-se a tendência de um conjunto de forças que impulsionam a siderurgia mundial à reestruturação³², entre elas o aumento da concorrência e a queda dos preços e rentabilidade em função do excesso de capacidade, os quais determinam o surgimento de novos paradigmas tecnológicos e crescentes dificuldades de se seguir adiante nestas novas direções tecnológicas.

No contexto da rota de produção independente – que possui maior dificuldade a inovações e limites à incorporação de novas técnicas de produção e produtos específicos – visualiza-se pressões ascendentes em vários níveis com relação a tal trajetória, ampliando os critérios de seleções através dos quais serão escolhidas novas trajetórias economicamente e

³¹ Estes custos maiores são justificados pela produção e atendimento de demandas em escalas maiores, específicas, com taxas de compensação de lucro significativas.

³² Uma discussão sobre o processo de reestruturação produtiva da siderurgia mundial e nacional pode ser encontrada em Andrade, Cunha e Gandra (2000).

ambientalmente viáveis. As próprias estruturas da siderurgia independente estão se comportando como determinantes às direções da mudança técnica, na medida em que o mercado desencoraja e sugere a eliminação de processos de produção geradores de externalidades, ao mesmo tempo em que pressiona por produtividade e eficiência econômicas.

A rota semi-integrada já apresenta elementos inovadores e definidores de alterações na relação da atividade com as economias locais, indicadas pela alteração da demanda (interna, ao invés de somente externa) e tecnologia de produção, juntamente com a geração de menos externalidades que a rota independente. Mesmo que possa haver possibilidades diversas de organizações, firmas e indivíduos apostando em soluções tecnológicas e de mercado diferentes, o reflexo de alterações positivas no mercado é um critério já pode ser considerado inovador, capaz de redirecionar dinâmicas de desenvolvimento local.

A trajetória empreendida pelos tipos siderúrgicos compreende rotinas (controle, cópia e imitação) que são selecionadas dentro de um ambiente econômico de condições alteradas de mercado, que possibilite resultados potenciais e otimizadores de resultados, seja não só na forma de lucros, mas de aprendizado que tragam benefícios organizacionais ao longo do tempo, melhorando o *know-how* da indústria e a competitividade no mercado.

A definição de uma alocação eficiente de insumos, a melhor combinação para a produção dos produtos e a determinação dos preços depende de uma articulação sincronizada e inter-relacionada com as alterações de mercado, posto que as sinalizações que este fornece para as firmas podem expressar alternativas e oportunidades positivas de mudanças e sustentabilidade da firma no mercado, qualquer que seja a rota de produção siderúrgica.

Nos últimos anos, no contexto das rotas de produção siderúrgica, o que se visualiza no mercado é a influência do ambiente econômico (e mercado) na seleção da direção do paradigma tecnológico mais adequado ao momento, selecionando posteriormente as alterações (mutações) que tal trajetória irá tomar, que por sua vez são capazes de alterar e reconfigurar o cenário econômico e social das regiões de inter-relação.

9 COMPARAÇÃO ENTRE OS CUSTOS DE PRODUÇÃO E DESEMPENHO DAS SIDERÚRGICAS

As discussões apresentadas no Capítulo 11 (O desempenho das siderúrgicas na economia regional) demonstraram o desempenho seguido pelas três rotas de produção siderúrgica, com base nas equações que definem suas estruturas de custos e, por conseguinte, sua trajetória no mercado. Aquelas equações fornecem a base para, neste capítulo, demonstrar em termos práticos as diferenças efetivas entre as rotas de produção, a partir do investimento necessário de cada rota para produção de uma determinada quantidade de produto avaliado em termos monetários, para, posteriormente, avaliar a diferença delas em termos de trajetórias, agentes econômicos e de suas implicações para o desenvolvimento regional, bem como discutindo porque estas diferenças não foram levadas em conta pelos planejadores estatais.

Com base nas equações apresentadas no Capítulo 11, é possível se realizar análises para se estabelecer relações e o comportamento das três trajetórias, demonstrando como cada rota se comporta diante do investimento feito em sua produção e os custos atrelados a tal. Estes elementos permitem, também, comparar as diferenças entre produtos, custos e transações que cada indústria apresenta em termos empíricos, com as formulações da economia industrial, complementando as análises e demonstrações deste capítulo.

Para se realizar as análises e as comparações, tomou-se por base a quantidade de massa produzida em tonelada para ferro-gusa e aço, sendo considerada uma unidade dessa massa. Nesta quantidade produzida, será avaliado o investimento necessário (estrutura física, de capital e custos) para cada indústria produzir esta quantidade, e a partir disso, avaliar como cada rota se comporta diante do mercado e como esta estrutura de custos e produtos interfere nas operações de rotina.

9.1 Análise da composição econômico-financeira da estrutura de produção da siderurgia independente

Inicialmente, a partir do preço do produto produzido, dentro da quantidade ora definida pelas três rotas, e seguindo as equações do capítulo anterior, tem-se para a siderurgia independente, então:

$$(1) \quad C_{fg}^t = f(P_{cv}; P_{mf}; P_{oi}; P_{mo}; CA; F;)$$

Onde:

C_{fg} = preço do ferro-gusa no instante t

P_{cv} = preço do carvão vegetal

P_{mf} = preço do minério de ferro

P_{oi} = preço de outros insumos (calcário, quartzito, dolomita, manganês, energia elétrica)

P_{mo} = preço da mão-de-obra

CA = custos administrativos

F = frete.

Seguindo os dados da Tabela 16, as proporções dos custos de cada item para a produção de 1 tonelada de ferro-gusa é (participação percentual expressa na forma unitária):

(2)

$$C_{fg}^t = f[P_{cv}(0,511); P_{mf}(0,253); P_{oi}(0,0535); P_{mo}(0,037); CA(0,0725); F(0,0725)]$$

Em termos monetários, o preço³³ de 1 tonelada de ferro-gusa, com base nas equações anteriores, será então dada por (em R\$):

$$C_{fg}^t = [169,40 + 83,84 + 17,72 + 12,26 + 24,78 + 24,00]$$

$$\text{Totalizando } P_f^t = 332,00$$

Numa análise geral desta rota de produção, considerando que o investimento realizado pela siderúrgica independente apresenta um custo de capacidade instalada na ordem de US\$ 460/t. (ou R\$ 730,00), para uma firma com escala de produção de média de 20.000

³³ Os valores aqui apresentados representam preços médios dos produtos e itens de custos. Tais preços podem variar de acordo com o comportamento do mercado e da estrutura de produção de cada indústria, os quais podem definir diferenças entre valores de um mesmo produto para empresas diferentes, já que tais empresas operam sob economias de escala. Os valores da Tabela 16 estão em dólares. Foi calculado o preço em reais, considerando o valor do dólar médio de US\$ 1,00 = R\$ 2,00.

toneladas de ferro-gusa por mês, o custo final do investimento desta rota de produção para a produção de 1 tonelada de ferro-gusa passa a ser:

$$(3) \quad C_{fg} = C_{ci} + C_p$$

Onde:

C_{fg} = custo de produção do ferro-gusa

C_{ci} = custo da capacidade instalada

C_p = custos de produção (insumos, mão-de-obra, frete, energia elétrica etc.)

Desta forma, o investimento infraestrutural (instalações, máquinas, veículos, equipamentos etc.) adicionado ao custo final que uma siderurgia independente deve realizar para produzir uma 1 tonelada de ferro-gusa fica na ordem de US\$ 626,00 (ou R\$ 1.252,00 – em média). Obviamente que este custo – elevado à primeira vista – reduz-se ao longo do tempo, em razão da taxa interna de retorno que a empresa obtém com os resultados de sua atividade/investimentos ao longo dos anos, e da diluição dos custos de investimentos na produtividade e resultados.

A diluição do investimento sobre os resultados da atividade depende, ainda, do *payback* (tempo de recuperação do investimento), calculado a partir de suas receitas líquidas, descontado o custo de capital da indústria no mercado. Quanto maior for a taxa interna de retorno sobre o investimento, menor será o tempo de recuperação do investimento e menor será o prazo de redução do custo da capacidade instalada sobre a produção.

No caso da siderurgia independente, as taxas de retorno somente foram mais expressivas até o ano de 2006, período em que a produção cresceu a taxa média de 19%³⁴ ao ano, com taxas internas de retorno sobre o investimento variando de 5 a 16%, em média (de acordo com a estrutura de produção e demanda de cada indústria). A partir de 2007, com o arrefecimento das operações desta indústria na Amazônia, as taxas de retorno ficam entre 4% e 11%, chegando em alguns casos a ficar negativa, em função da queda do preço do ferro-gusa no mercado internacional, da redução da oferta de carvão vegetal oriundo de floresta

³⁴ Taxa calculada a partir da produção guseira na Amazônia oriental, no período de 1989 a 2007.

primária, do aumento da sucata ferrosa, enquanto substituto perfeito do ferro-gusa e de pressões cambiais no mercado interno.

A partir desta análise, é possível se realizar outras ilações complementares, dentro dos mesmos itens da equação (1), ao desmembrar cada item da mesma, buscando identificar a participação de cada item de custo/despesas no volume de vendas e viabilidade da atividade, os quais fornecerão elementos importantes para a comparação entre as três estruturas de produção siderúrgica. A representação/participação desses itens no volume de vendas individual de cada indústria permite indicar os resultados e viabilidades das operações das firmas, complementando a análise de capacidade instalada e custos, supracitada. Assim, para a siderurgia independente, considerando a venda de 1 tonelada de ferro-gusa, ao preço³⁵ de US\$365,00, em 2008, pode-se identificar a representatividade do custo de força de trabalho; custo dos insumos, entre outros, em relação à produção desta indústria.

A mão-de-obra, enquanto recurso que demanda uma massa de trabalho significativa na atividade sidero-industrial, representou 3,7% do custo operacional bruto da indústria e 0,97% do custo total final da produção de 1 tonelada de ferro-gusa (considerando o custo operacional bruto mais o custo da capacidade instalada de US\$626,00, tomando-se por base o valor de US\$6,13, representado pela equação (2)). Segundo dados fornecidos por algumas siderúrgicas independentes instaladas na Amazônia, estes percentuais representam 5% e 1,4% (em média), respectivamente. Embora sejam maiores que os percentuais aqui calculados, tais diferenças devem-se ao momento em que os cálculos foram feitos, pois os preços dos insumos oscilam para mais ou para menos, de acordo com o comportamento do mercado dos mesmos, influenciando diretamente sobre alterações no peso da participação de cada insumo na estrutura de custos da indústria. Não obstante, como o valor da mão-de-obra sofre poucas e pequenas variações, o fator determinante para o percentual de representação deste item de custo em relação ao custo total sofre relativas variações quando os preços dos demais insumos são alterados.

Em outro plano, essa representatividade da mão-de-obra da siderurgia independente é baixa quando comparado aos demais custos e às outras rotas de produção siderúrgica (a serem

³⁵ No segundo semestre de 2008, o preço médio do ferro-gusa era US\$ 600 a tonelada, passando para US\$280,00, em 2009 e chegando a US\$130,00, em 2010. Optou-se por trabalhar com o valor médio de US\$365,00 a tonelada.

apresentados mais adiante). Isto ocorre porque cerca de 80% da mão-de-obra utilizada nesta indústria é de baixa qualificação, nível técnico com baixa profissionalização, não demandando remunerações elevadas. Os outros 20% restantes são de trabalhadores da administração e engenharia, o que exige maior nível de qualificação e, portanto, maiores salários.

Para uma dimensão quantitativa, ao se considerar uma quantidade média de 400 trabalhadores em uma siderúrgica independente, com uma produção/venda mensal média de 15.000 toneladas, a um preço de venda de US\$365,00, o valor destinado aos trabalhadores situa-se na ordem de US\$202.575,00, corroborando a baixa representatividade da massa de salários em relação aos custos totais da empresa. Do ponto de vista econômico-financeiro é importante, mas socialmente caracteriza uma atividade com baixa qualidade de empregos gerados.

No aspecto dos custos dos insumos os valores já são mais significativos e apresentam outras variações. Para o cálculo destes custos, considerou-se pela equação (2) o preço do minério de ferro, do carvão vegetal, outros insumos e custos administrativos. Assim, o valor destes custos totalizou US\$147,87, onde tais valores representam, dentro do volume de produção/venda de 15.000 toneladas/mês, o montante de US\$2.218.050,00. Para o item do frete, cujo valor para a produção de 1 tonelada de ferro-gusa é de US\$12,00, o montante alcançado para aquela produção/venda mensal é de US\$180.000,00, superando o valor do custo da mão-de-obra.

Nesta configuração da estrutura de custos é possível analisar como os fatores de maior peso econômico e financeiro influenciam na direção assumida pela siderurgia independente, dentro do comportamento desta rota de produção diante do mercado e como sua estrutura de custos interfere nas operações de rotina. Os insumos de maior peso – o carvão vegetal e o minério de ferro – influenciam na trajetória assumida por estas indústrias na proporção em que são seus preços que determinam preponderantemente a elasticidade das margens de lucro, já que o produto final – o ferro-gusa – não é um produto que possui diferenciação vertical, com limites à incorporação de maior valor agregado. Não obstante, possui um forte substituto que cada vez que sua oferta aumenta no mercado, pressiona para baixo os preços de venda do ferro gusa no mercado internacional.

Enquanto elementos de maior composição na elaboração do ferro-gusa (e na sua estrutura de custos), a trajetória tecnológica assumida pela siderurgia independente na

Amazônia foi marcada não somente pela aquisição de insumos a custos baixos (tal como ocorreu com o carvão vegetal), mas pela aquisição de insumos oriundos de recursos naturais primários, caracterizando uma forma de *dumping ambiental*, pois utilizou recursos cujos custos de produção eram mais baixos que os dos concorrentes no mercado externo, dada a forma e o preço de aquisição desses insumos.

Ainda considerando este quadro de custos, do lado da mão-de-obra podem surgir algumas evidências: (i) a de que os custos com mão-de-obra não são financeiramente tão representativos quanto os demais custos, e; (ii) a de que os custos com mão-de-obra são baixos porque a rota de produção independente não demanda mão-de-obra com nível de qualificação mais elevado, utilizando-se de uma força de trabalho de base que opera com baixa remuneração (comparada às outras duas tecnologias de produção siderúrgica), de forma que este custo sofre pressão de preços com menos frequência que os demais custos em função da rigidez da legislação trabalhista, mas que mesmo não sendo tão elevados como os demais, influenciam significativamente sobre os custos totais, podendo aumentar sua participação e valor, caso aumente a necessidade de profissionais mais qualificados.

Embora a força de trabalho contratada nesta indústria esteja dentro dos parâmetros definidos pela legislação trabalhista nacional, a mão-de-obra utilizada no processo de produção carvoeira na região (carvoarias) tem sido, em sua maioria, desprovida dos direitos trabalhistas devidos, o que também caracterizou uma forma de dumping – *dumping social* – pois valorou o carvão vegetal com base na exploração barata da mão-de-obra para a sua produção.

Adicionalmente, as relações mantidas *para trás* (com fornecedores, contratados, subcontratados etc.) ficaram prejudicadas em função desse quadro de custos estruturado pelas siderúrgicas, interferindo na construção de relações dinâmicas de produção e inovação.

Com base nestes elementos de custos e nestas análises produzidas, a direção tecnológica assumida pela siderurgia independente demonstra aqui os elementos marcantes desta rota de produção, considerando suas rotinas e nível das relações mantidas com os agentes econômicos, em termos de trajetórias e experiência acumulada ao longo do período de operação das atividades independentes na Amazônia oriental, o que contribuiu para produzir implicações para o desenvolvimento regional.

Estes percentuais de custos, em comparação com a composição da estrutura de custos das rotas semi-integrada e integrada, permitirão auxiliar, juntamente com as outras análises deste trabalho, na compreensão e demonstração das diferenças delas em termos de trajetórias, dinâmicas dos agentes econômicos e os reflexos sobre os processos de desenvolvimento regional.

9.2 As diferenças na rota de produção semi-integrada

No caso da rota de produção semi-integrada, estes custos possuem uma configuração relativamente diferente, pois a tecnologia e as técnicas utilizadas indicam algum nível de progresso técnico alcançado por esta rota, em conjunto com os efeitos desencadeados junto às economias regionais, permitindo a implicação em processos diferenciados de desenvolvimento regional.

Em primeiro plano, por ser uma rota que utiliza uma trajetória tecnológica diferente de produção, a partir do uso de outros tipos de insumos e, como elemento principal, a diversificação horizontal e vertical dos seus produtos, esta rota apresenta uma trajetória que define um comportamento mais dinâmico e flexível, com rotinas e relações com agentes relativamente diferenciadas que a rota de produção independente.

Por ser uma rota de produção que produz aço, além do tradicional ferro-gusa produzido pela siderurgia independente, a rota semi-integrada diversificou sua linha de produção, buscando atender algumas demandas específicas de produtos derivados do aço. Na sua produção de ferro-gusa, a empresa utiliza, ao invés do carvão vegetal redutor, o coque. Desta forma, seus custos de produção aumentam, pois este insumo tem valor superior ao do carvão, elevando os custos de produção para o ferro-gusa, nesta rota de produção. Assim, seus preços são baseados na equação abaixo:

$$(4) \quad C_{fg}^t = f(P_c; P_{mf}; P_{oi}; P_{mo}; CA; F;)$$

Onde:

P_{fg} = preço do ferro-gusa no instante t ;

P_c = preço do coque;

P_{mf} = preço do minério de ferro;

P_{oi} = preço de outros insumos (calcário, quartzito, dolomita, manganês, energia elétrica);

P_{mo} = preço da mão-de-obra;

CA = custos administrativos

Esta estrutura de custos é muito semelhante à da rota de produção independente. No entanto, no lugar de carvão vegetal, a siderúrgica semi-integrada utiliza o coque como redutor. Seguindo, então, os dados da Tabela 19, as proporções dos custos de cada item para a produção de 1 tonelada de ferro-gusa é (participação percentual expressa na forma unitária):

(5)

$$C_{fg}^i = f[P_c(0,3421); P_{mf}(0,5766); P_{oi}(0,0418); P_{mo}(0,0188); CA(0,0725); F(0,0207)]$$

Por utilizar o coque e ter uma estrutura de produção diferente, a siderurgia semi-integrada assume valores de custos mais elevados, em razão de que o preço do coque é significativamente superior ao do carvão vegetal, elemento este que ajuda a reduzir os custos da siderurgia independente na Amazônia, dado a sua forma de produção e aquisição no mercado. Entretanto, a siderurgia semi-integrada tem condições, tal como a siderurgia independente, de produzir ferro gusa com o custo similar ao da rota independente.

Levando-se em conta, então, a produção de ferro gusa com o coque, há um aumento dos custos para a siderurgia semi-integrada na ordem de US\$90,00 a 120,00/t. No entanto, essa diferença a maior nos custos será compensada pela utilização do ferro-gusa na produção de produtos de aço, o que por sua vez assimila esse aumento dos custos de produção, dado que o preço deste produto não é definido pelo mercado internacional, e apresenta diferenciações que permitem agregar valor ao seu preço final.

Considerando, além dos custos de produção, que esta siderurgia possui um custo de capacidade instalada de US\$300,00, para uma escala de produção mínima de 30.000t/mês, esta rota tem o investimento total para produzir 1 tonelada de ferro gusa no montante de US\$650,00 (levando-se em conta somente a produção de ferro gusa), o que representa uma variação de 4,0% a mais que a siderurgia independente, podendo ser considerado um equilíbrio técnico, pois este percentual pode oscilar de acordo com o preço do minério e do carvão vegetal, enquanto principais insumos na produção do ferro gusa. Não obstante, a siderurgia semi-integrada consegue absorver esta diferença, pois utiliza o ferro-gusa para

produzir aço, agregando valor a este produto, fator este definitivo na superação dos custos em relação à rota independente, influenciando diretamente sobre a taxa de retorno e o período de recuperação do investimento.

Analisando a produção de aço, a partir os dados da tabela 20, o custo para se produzir uma tonelada de aço é de US\$668,00. Como neste custo já está contabilizado o custo da produção de ferro gusa, o investimento total que a indústria semi-integrada tem para produzir 1 tonelada de aço será de US\$968,00, valor este que, embora superior ao investimento total da rota independente, é compensado pelo preço de venda do aço no mercado, o qual assume valores diferentes, dependendo do tipo de produto produzido.

Desta forma, o custo total de produção da siderurgia semi-integrada será comparativamente menor que o da independente, tendo em vista que a produção de aços variados compensa esse aumento relativo nos custos de produção. Adicionalmente, a siderurgia semi-integrada, por não concentrar suas operações na produção de ferro-gusa, tem ainda a opção de utilizar a sucata ferrosa como substituto do ferro-gusa na produção de aço, enquanto substituto próximo. Esta última alternativa é economicamente mais viável e tem eficiência produtiva tanto quanto a utilização do ferro-gusa como insumo, contribuindo para reduzir o seu custo, pois a sucata tem preço menor que o ferro gusa no mercado. Assim, é possível estabelecer a seguinte relação, com base na equação (3):

$$(6) \quad CI_{fg} = C_{ci} + C_p > CS_{aço} = C_{ci} + C_p$$

Onde:

CI_{fg} = Custo da siderurgia independente para a produção de ferro-gusa;

$CS_{aço}$ = Custo da siderurgia semi-integrada para a produção de aço;

C_{ci} = Custo da capacidade instalada;

C_p = Custos de produção (insumos, mão-de-obra, frete, energia elétrica etc.)

Esta observação é possível dado que o custo da capacidade instalada da siderurgia semi-integrada é menor que o da independente, diferença esta que trás significativa compensação de custos para a primeira rota. Essa compensação ocorre diante da possibilidade dessa indústria praticar preços diferentes, maiores que os da siderurgia independente, gerando

resultados financeiros maiores, na medida em que ocorre a diferenciação de produtos. Consegue, por conseguinte, obter maior taxa interna de retorno e, dependendo do investimento e do objetivo de produção, obter um *payback* menor³⁶ que a siderurgia independente.

Nos últimos dez anos, a taxa interna de retorno da siderurgia do aço, especificamente a semi-integrada, variou entre e 8% e 20%³⁷, crescendo, em alguns casos, em cerca de 6% ao ano, o que indica um bom desempenho desta indústria. No entanto, tais taxas de retorno podem oscilar individualmente para as siderurgias, em percentuais significativos, como é o caso de siderúrgicas situadas na região Sudeste, que apresentaram taxas entre 5% e 6%, conforme resultados contábeis³⁸ divulgados nos demonstrativos de resultados destas siderúrgicas.

Dentro desses resultados, quando se analisa os outros itens de custo na produção de aço, é possível verificar como a indústria chega a esses resultados e como estes itens influenciam e determinam a trajetória desta rota na região. A composição da estrutura de custo para a produção de aço passa a ser, pois:

$$(7) \quad P_{aço}^t = f[Aço \text{ demandado}; CP_t(S; FG; FL; EE; MO; OI; F)]$$

Onde:

CP_t = custo total de produção no instante t (contemplando insumos, materiais diversos, combustíveis, energia, mão-de-obra e outros componentes);

S = sucata;

FG = ferro-gusa;

³⁶ Este indicador pode oscilar e apresentar uma correlação oposta quando comparado à taxa interna de retorno, dado que o mesmo guarda uma relação linear com o montante do investimento e as receitas líquidas do mesmo.

³⁷ Os dados obtidos a partir de pesquisa de campo, e calculados com base em informações financeiras colhidas junto a algumas siderúrgicas e órgãos do governo (Ministério de Minas e Energia, Ministério da Indústria e Comércio Exterior, BNDES e Revista Brasileira de Energia), representam uma média do setor, calculados com base no custo e receita para a produção de 1 tonelada de aço/ferro na indústria do segmento.

³⁸ Por se tratarem geralmente de sociedades anônimas, estas empresas são obrigadas a divulgarem os dados contábeis nos principais veículos de comunicação (jornais) e na internet, a fim de tornar público e transparente o resultado de suas operações.

FL = ferro ligas

EE = energia elétrica;

MO = mão-de-obra;

F = frete;

OI = outros insumos

Atribuindo percentuais a estes itens, o preço do aço será dado por:

$$P_{aço}^t = f[S(0,408); FG(0,2401); F.L(0,0418); EE(0,064); OI(0,1790); MO(0,065)]$$

Nesta composição, o ferro gusa e a sucata têm a maior participação nos custos, representando 65% do total dos custos. A mão-de-obra, por sua vez, representa 6,7% do custo operacional na produção de aço e 0,69% do custo total final (custo operacional mais custo da capacidade instalada) da produção deste produto. Embora tenha uma participação no valor final menor que a da rota de produção independente, a mão-de-obra da siderúrgica semi-integrada conta com maior qualificação, pois sua linha de produção e os tipos de produtos produzidos exigem mais qualificações técnicas nas operações.

Em termos quantitativos, para uma produção média de 30.000t/mês de aço, com uma média de 400 trabalhadores, a um preço de médio final de US\$700,00, o valor pago aos trabalhadores será na ordem de US\$ 1,4 milhões, demonstrando um montante superior aos valores pagos pela siderurgia independente. Estes valores, além de serem relativamente significativos, são quantitativamente superiores aos de outras atividades regionalmente existentes.

No aspecto dos custos dos outros insumos – sucata, ferro gusa e ferro ligas – os custos são os mais expressivos, representando 68% dos custos totais, na ordem de US\$ 14,2 milhões. Os demais custos, quando analisados não são expressivos, porém apresentam valores semelhantes aos do custo com a mão-de-obra.

Esta composição dos custos pode indicar como os elementos componentes influenciam na direção da rota assumida e na trajetória empreendida por esta siderurgia, que a diferencia da rota independente e integrada. Tais resultados, diferentemente da siderurgia independente, derivam em grande proporção do tipo de produto produzido que define a dimensão da demanda por diversos setores produtivos, ora influenciados pela demanda

interna, ora pela demanda estrangeira. Como o produto possui relativas diferenciações, é possível direcionar a oferta dos mesmos para determinados setores da indústria, buscando àqueles de melhores resultados. Além disso, por não ter o preço dos produtos fixados pelo mercado internacional e não concorrer com substitutos perfeitos, – tal como ocorre com o ferro gusa e a sucata ferrosa – a siderurgia semi-integrada ganha vantagem nestes itens, aumentando sua capacidade competitiva e posição no mercado. Mesmo assim, apresenta limites à competitividade em função da diversificação de produtos ser basicamente restrita a lingotes e tarugos, produtos estes que possuem forte concorrência de outras empresas no mercado, sendo superada neste ponto pela rota de produção integrada.

Com produção diferenciada, dentro das devidas proporções e expectativas do setor, a indústria semi-integrada acaba tendo que investir em tecnologia de produção e de diferenciação, o que exige mão-de-obra mais qualificada e reflete outras relações institucionais com os agentes econômicos regionais. No escopo dessas relações, surgem efeitos mais dinâmicos *para frente e para trás*, através de outros elos de relações que se estabelecem no mercado, superando a articulação singular do carvão vegetal com a economia regional estabelecida pela siderurgia independente.

Assim, diante do *modus operandi* e da estrutura de custos dessa rota de produção, algumas evidências surgem no ambiente regional: (i) alteração da rede de relações com a economia regional, diante da superação da articulação restrita da indústria com insumos oriundos de recursos naturais (carvão vegetal); (ii) redefinição da necessidade e da relação de qualificação da mão-de-obra; (iii) possibilidade do atendimento de demandas específicas (aço); (iv) articulação mais dinâmica e ampla com agentes econômicos locais, dado o tipo de produto produzido, possibilitando maiores fluxos econômicos regionais. Estas possibilidades econômicas regionais redefinem relações e dinâmicas regionais, porém não podem ser consideradas como fatores definitivos para o crescimento e desenvolvimento econômico pois este depende de inúmeros outros fatores e relações regionais, que não se limitam a influencia de um único setor, mas a união sistemática e integrada de atividades produtivas que constroem vínculos regionais dinâmicos e difundem os efeitos e benefícios dessas inter-relações.

Neste sentido, muito embora a siderurgia semi-integrada tenha produtos diferenciados em relação à rota de produção independente, o que gera outras articulações com

a economia regional, seus produtos e dinâmica de produção têm limites quando comparados à produção integrada, pois esta rota de produção consegue fabricar ilimitados tipos de produtos para atender demandas mais específicas de mercado. Neste segmento sidero-industrial esta indústria possui estruturas dimensionalmente diferentes, com tecnologias e capacidade de produção atreladas à fortes condições de inovação e diferenciação.

9.3 As diferenças na rota de produção integrada

A rota de produção integrada, dinamicamente oposta à rota de produção independente e mais avançada que a rota semi-integrada, possui uma estrutura de produção mais específica e diferente do que as outras duas rotas. A produção quase que ilimitada de produtos específicos que buscam atender demandas variadas e específicas, combinadas com o uso de tecnologia mais avançada redefine toda a estrutura de produção de custos desta siderurgia, indicando níveis maiores de progresso técnico e inovação.

Utilizando-se em maior proporção de insumos idênticos aos da siderurgia semi-integrada em seu processo de produção, com o uso de mais tecnologia, a siderurgia integrada é capaz de produzir produtos específicos para empresas de diversos setores, tanto horizontalmente quanto verticalmente diferenciados. Entretanto, exerce maior esforço na diversificação vertical em razão de conseguir realizar economias de escopo, além de economias de escala, situação essa que permite maiores taxas de lucro/retorno dado o comportamento como agente fixador de preço, o que por sua vez compensa os elevados custos de produção da atividade, diferentemente do que ocorre com a rota de produção independente e com alguns produtos da siderurgia semi-integrada.

Neste ínterim, quanto maior for a diferenciação de produtos, a possibilidade de lucros superiores aumenta, pois as vantagens competitivas relacionadas à diferenciação serão maiores. E, ainda: as demandas e os custos não são uniformes para as empresas, no contexto dos produtos diferenciados, contrariando a hipótese do Modelo de Chamberlin³⁹ (1933). O

³⁹ O modelo de Edward Chamberlin, desenvolvido em 1933, foi o primeiro a incorporar a diferenciação de produtos, sendo considerado uma das principais origens da economia industrial. Neste modelo, a diferenciação de produtos é assumida sob duas hipóteses; os produtos são substitutos próximos e, apesar de produtos diferentes, demanda e custos são uniformes entre as empresas (LOSEKANN; GUTIERREZ, 2002).

mercado será muito específico e as vantagens competitivas serão proporcionais à capacidade de inovação da empresa.

Na opção pela produção de produtos específicos, verticalmente diferenciados, esta rota de produção siderúrgica avança em relação à rota semi-integrada, porém incorpora custos de produção maiores, dada a necessidade de tecnologias específicas, mão-de-obra mais qualificada e infraestrutura mais ampla. Nesse contexto, a estrutura de custos apresenta mais itens, traduzidos em valores maiores. Andrade, Cunha e Gandra (2002, p. 29) afirmam, portanto, que

Um exemplo claro da especialização é o segmento de aços especiais, que se caracteriza pelos altos investimentos necessários à sua operação, inclusive para constante aprimoramento tecnológico, contando, por outro lado, com um volume de mercado reduzido.

Apesar dos custos elevados, maior necessidade de investimentos e mercado reduzido, este último ocorre em termos relativos, pois como a demanda por produtos específicos ocorre em volume individual menor, a possibilidade do atendimento dessas demandas é ampla, pois envolve um conjunto de demandantes com diversas solicitações de aços específicos, que no conjunto agregam somam um volume expressivo para a indústria, permitindo compensar os altos investimentos realizados.

Da mesma forma que a siderurgia semi-integrada, a integrada utiliza o coque como insumo principal para seu processo de produção, utilizando-se menos da sucata ferrosa, dada a larga escala de produção e a menor oferta deste produto no mercado interno (conforme será apresentado em capítulo adiante). Sua produção parte do minério de ferro, ao passo que a siderurgia semi-integrada parte de um estágio mais avançado de transformação do minério de ferro. No entanto, a estrutura de custos da siderurgia integrada possui algumas semelhanças à da rota semi-integrada, porém difere-se desta rota e da independente pela dimensão da estrutura de produção que altera a composição dos custos e pelo insumo principal utilizado na produção de aço, que se diferencia pelo tipo de metálico que se deseja produzir. Sua estrutura é, portanto, dada por:

(8)

$$P_{aço}^t = f[Aço\ demandado; CP_t(T; EE; D/GLP; MM; MO; OI)]$$

Onde:

CP_t = custo total de produção no instante t (contemplando insumos, materiais diversos, combustíveis, energia, mão-de-obra e outros componentes);

T = tarugo;

EE = energia elétrica;

D/GLP = diesel/GLP;

MM = materiais de manutenção;

MO = mão-de-obra;

OI = Outros insumos

Considerando a participação de cada item na composição do custo a partir dos dados da Tabela 19, a equação assume os seguintes percentuais:

$$P_{aço}^t = f[\text{Aço demandado}; CP_t(T(0,83); EE(0,012); D/GLP(0,053); MM(0,031); MO(0,053); OI(0,022))]$$

Por esta equação, o preço final de 1 tonelada de aço tem um custo médio para a siderurgia integrada de US\$840,00, onde o insumo de maior participação é o tarugo (aço intermediário para a produção de outros tipos de aço), podendo variar de acordo com o produto metálico a ser produzido. Este preço refere-se a uma tonelada de aço básico, conforme Tabela 19, de forma que esta estrutura de custos é que é considerada para efeitos comparativos com a produção da rota semi-integrada.

Adicionado esse custo médio da produção de aço ao custo da capacidade instalada, que para esta rota é de US\$1.000,00/t de capacidade instalada, o custo final ficará no valor de US\$1.840,00, um valor significativamente elevado para a própria indústria, e quando comparado às outras duas rotas de produção siderúrgica. Esse expressivo valor do custo com a capacidade instalada exige a necessidade de constantes investimentos em inovações tecnológicas e a manutenção de uma estrutura dimensionalmente ampla para garantir economias de escala e escopo, juntamente com uma taxa interna de retorno não só positiva, mas que compense todo o elevado investimento da atividade. Concomitantemente, o *payback* desta indústria será maior que o das rotas independentes e semi-integradas, exigindo em

alguns casos reestruturação da indústria para a redução desse prazo, fator este que vem ganhando força nos últimos oito anos.

Ao se comparar alguns itens de custo, poderá se perceber as diferenças entre as indústrias, que guiam a trajetória de cada uma. No caso da força de trabalho, a mão-de-obra da rota integrada apresenta uma diferença a menor em relação à produção semi-integrada – 5,3% contra 6,5% - porém não refletindo em grandes diferenças em termos de valores, pois o preço da mão-de-obra na siderurgia integrada é mais caro, dadas a especificidade e a dinâmica de produção da mesma, já que o número de empregados prestadores de serviços especializados é em torno de 80% da mão-de-obra total, inversamente ao que ocorre com a siderurgia independente.

As evidências empíricas de siderúrgicas integradas em Minas Gerais e semi-integrada em Marabá, no estado do Pará, indicam, através da divulgação de balanços patrimoniais⁴⁰, respeitadas as devidas proporções de volume de produção, uma diferença de salários substancial entre as duas rotas. A siderúrgica V&M do Brasil declarou uma média de R\$4.450,00⁴¹ de salário bruto por funcionário, incluindo benefícios, e a SINOBRÁS informou o valor médio de R\$3.070,00. Embora esta última tenha uma quantidade menor de funcionários, a perceptível diferença salarial maior da rota integrada é atribuída basicamente ao tipo de mão-de-obra demandada, dado a necessidade de especialização nas funções ora definidas no quadro funcional da empresa. Os valores percentuais ora indicados na estrutura de custos da rota integrada devem ser analisados diante do volume de negócios que a empresa realiza, pois sua capacidade de atender demandas variadas é superior ao das rotas semi-integrada e independente.

Os valores totais pagos em salários e benefícios pela siderurgia integrada podem chegar a US\$ 165 milhões em um ano, para um número de 5.500 trabalhadores numa indústria, contra pouco mais de US\$ 14 milhões no mesmo período, para uma média de 700 trabalhadores em uma siderurgia semi-integrada, e cerca de US\$ 17 milhões para 1.000

⁴⁰ Foram observados os balanços patrimoniais da siderúrgica integrada V&M do Brasil e da semi-integrada SINOBRÁS, no ano de 2008. A V&M do Brasil informou para ano de 2008 um total de R\$ 324 milhões pagos em salários e benefícios, para um total médio de 5.600 funcionários. A SINOBRÁS informou um valor total pago de R\$ 6 milhões para um total de 150 funcionários. Nesta última, a quantidade de funcionários foi reduzida em razão dos efeitos da crise financeira iniciada nesse mesmo ano.

⁴¹ Em reais (R\$) de 2006.

trabalhadores em uma indústria independente. O expressivo número de trabalhadores da siderurgia integrada juntamente com o elevado volume de salários proporciona grande diferença absoluta em relação às outras duas rotas de produção siderúrgica, ampliando por sua vez a dimensão do reflexo/impacto econômico regional dessa atividade no tocante à massa de salários/renda de trabalhadores. Como necessita de uma escala de produção mínima de 2 milhões de toneladas, esta rota de produção utilizará volume elevado de recursos de produção, dentre eles a massa de salários elevada, o que contribui no conjunto para a ampliação de seus efeitos locais/regionais, mesmo que não sendo determinantes para estes efeitos.

Para os outros itens de custo, como o caso da matéria-prima, especificamente o minério de ferro e o aço intermediário, os custos são absolutamente maiores, pois representam recursos de maior demanda/volume. No caso do tarugo, este recurso representa 83,3% dos custos de produção de 1 tonelada de aço, apresentando valores monetários expressivos no montante total da produção, e quando comparado aos outros itens de custo. Embora este valor seja significativamente superior ao da rota semi-integrada, tal custo é lançado dentro do custo de produção de outros tipos de aço, compensando o custo maior do aço básico. Pela ilimitada capacidade de produção diferenciada e inovação tecnológica, a siderurgia integrada consegue incorporar o custo maior de sua estrutura de custos, dada sua especificidade de ativos. Além disso, as margens de lucro pela elaboração de produtos diferenciados são maiores, proporcionando maior taxa interna de retorno para a indústria em determinados momentos.

No caso da taxa interna de retorno, esta só será viável se o conjunto de produtos (ou projetos) produzidos pela empresa forem o suficiente para superar os custos e o investimento em capacidade instalada, pois a siderurgia integrada tem custo com a capacidade superior ao da produção semi-integrada e independente.

Caso a produção seja direcionada para o atendimento de demandas específicas, a estrutura de custos será alterada nos itens de insumos e mão-de-obra, tendo em vista que tipos diferenciados de aço necessitam de uma relativa alteração na estrutura de produção, o que alterará os custos operacionais. Podem ser produzidos desde simples e pequenos produtos de aço até produtos maiores e estruturalmente mais complexos, o que implica na necessidade de outros insumos. Por isto, não é possível descrever uma tabela de custos padrão para os outros produtos elaborados pela siderurgia integrada, já que cada vez que os produtos são feitos sob

encomenda⁴², atendendo a critérios definidos pelo mercado consumidor, a estrutura e composição de custos serão redefinidas.

Na proporção em que esta trajetória de produção consegue avançar para a produção de outros tipos de aço e suas variedades, consegue de fato melhor [re]definição de seus preços, diminuindo a dependência do mercado externo; ampliando a rede de relações comerciais e institucionais local, e atendendo pequenas demandas no mercado interno. Estes fatores contribuem para que esta rota de produção assuma uma trajetória diferente da siderurgia independente, pelo uso de novas tecnologias, ganhos de produtividade relativo a estas tecnologias, maior eficiência no uso de sua capacidade instalada, influenciando, por intermédio das redes de relações comerciais estabelecidas, nos processos de base de crescimento e desenvolvimento regional. O Quadro 2 indica as diferenças entre as três rotas de produção a partir das diferenças de custos que determinam a trajetória seguida por rota de produção.

Quadro 2 - Comparativo entre a siderurgia independente, semi-integrada e integrada, considerando itens de custo, trajetória e relações com o mercado

Ator	Independente	Semi-integrada	Integrada
Qualificação de mão-de-obra	Média/baixa	Média/alta	Alta
Necessidade de mão-de-obra	Média/alta	Média	Alta
Massa de salários gerada	Média/alta	Alta	Alta
Uso de recursos naturais	Alto	Médio	Baixo
Custo de produção	Alto	Médio	Alto
Interação econômicas regionais	Baixa	Média/alta	Alta
Trajetoária <i>path dependence</i>	Alta	Média/baixa	Baixa
Inovações tecnológicas	Baixa	Média	Alta
Diferenciação de produtos	Baixa	Baixa/média	Alta
Interação com outros segmentos industriais	Baixa	Média	Alta
Efeitos de encadeamento dinâmico <i>para trás e para frente</i>	Baixo	Médio	Médio/alto
Progresso técnico	Baixo	Médio/alto	Alto
Produtividade da mão-de-obra (t. instalada por empregado)	Baixa	Alta	Média

Fonte: Pesquisa de campo (2010)

⁴² Quando se trata de produtos com especificações detalhadas e com precisão de medidas e acabamento, faz-se necessário a elaboração de um projeto para a produção dos mesmos, pois envolverá mais recursos (insumos, mão-de-obra especializada, outros componentes etc.) e tecnologias específicas na elaboração.

Neste quadro, as diferenças apresentadas pelos itens da estrutura apresentam dinâmicas de inter-relação regional diferentes, consequência da trajetória empreendida por indústria. Estas trajetórias demonstram que as diferenças estruturais e no *modus operandi* de cada indústria não foram levadas em conta pelos planejadores do PGC, de forma que esses planejadores se equivocaram ao achar que a simples ampliação da produção do ferro gusa levaria a instalação de um parque industrial diversificado, chegando a se consolidar como um moderno complexo metal-mecânico. Este equívoco implicou em dinâmicas limitadas e assimétricas no contexto regional, não estabelecendo os propalados efeitos de dinamização regional quando do planejamento e instalação da rota de produção independente. A incapacidade da siderurgia independente de avançar para a produção de aço, dada a especificidade de sua estrutura concorreu para o estabelecimento dos limites e desequilíbrios regionais, tanto sob o cenário econômico, quanto social e ambiental.

10 INTER-RELAÇÕES DA TRAJETÓRIA DAS GUSEIRAS COM A ECONOMIA REGIONAL

As formulações sobre a dinâmica do comportamento das siderúrgicas a partir da mudança técnica, rotinas, regras de decisão e inovação, dentro de condições alteradas de mercado, permitem analisar, em particular, os tipos de respostas desempenhadas pelas siderúrgicas na Amazônia oriental, que produzem inter-relações socioeconômicas diferenciadas e às vezes contrárias à lógica de mercado e das dinâmicas da economia regional. Sob esta ótica, as trajetórias tecnológicas de produção siderúrgica existentes na Amazônia apresentam um quadro de fatores de produção e estrutura produtiva com características semelhantes, e outras diferentes, que, em conjunto, ao se relacionarem com as economias regionais, não só interferem como alteram a lógica de produção regional e suas estruturas de produção internas, associados em grande medida ao movimento de sua estrutura de custos e lucros ao longo do seu processo de produção.

Dentro das condições do movimento de custos e lucros, e do quadro vigente de insumos, a forma como as siderúrgicas operam geram efeitos diferenciados para frente e para trás no interior da economia regional, [re]produzindo resultados e cenários regionais desestruturantes e ambientalmente degradantes, criando por isto um ambiente marcado por trajetórias tecnológicas com possibilidades de impulsão limitadas dentro de uma realidade de mercado economicamente dinâmica. As relações que as siderúrgicas mantêm com os agentes econômicos e o complexo de instituições regionais, a partir de uma função objetiva de lucro e maximização de resultados, determinam e definem todo o movimento da cadeia produtiva, indicando de um lado sua lógica econômica, e do outro, como está sendo a forma e o nível de construção dessas relações.

No caráter do comportamento da atividade siderúrgica independente na Amazônia oriental, através dos limitados efeitos de indução, vê-se como as rotinas e a trajetória dessa indústria limita a maximização dos resultados pelo lado da oferta, e pelos limites que essa atividade apresenta na agregação de valor de seu produto, na rota tecnológica e outras variáveis mais complexas e dinâmicas de relação com a economia regional, que busquem atender a sinalizações e a novos desdobramentos tecnológicos e competitivos de mercado.

A partir desse quadro de fatores, é pertinente a discussão de como a trajetória das firmas que compõem esta indústria condiciona seus impactos e suas relações com a sociedade

e a economia regional, definindo e indicando seus mecanismos de produção e comercialização e as inter-relações que delas se depreendem e se estabelecem regionalmente. A caracterização da trajetória da indústria guseira em conjunto com as outras duas trajetórias permite identificar cenários regionais distintos, de forma comparativa, delineando os resultados e possibilidades da produção e operação dessas indústrias nos espaços de relação.

10.1 A trajetória tecnológica da siderurgia independente e a relação com a economia regional

A rota independente, predominante na Amazônia e existente desde a década de 1970, apresenta trajetória tecnológica reproduzida ao longo dos anos na produção de ferro-gusa, não insistindo em outras direções tecnológicas, com padrão de atividade normal de resolução do problema (progresso), pois se manteve atrelada à produção de ferro primário, produto sem valor agregado e cuja demanda e preço é fortemente dependente do mercado internacional. Na ótica dos planejadores, a instalação de siderúrgicas independentes na Amazônia evoluiria, com o passar dos anos, para a produção de aço (outro tipo siderúrgico), o que demonstrou ser um equívoco analítico, pois tecnicamente a produção de aço não é uma evolução da produção de ferro, em razão de que a estrutura de produção do aço (insumos, mão-de-obra e demanda) é diferente da utilizada na produção de ferro-gusa.

Essa trajetória estática da siderurgia independente na Amazônia tem se demonstrado onerosa nos últimos anos, criando para si própria um *efeito de exclusão*, resultado de: (a) produção de um único (e intermediário) produto, sem a possibilidade de qualquer diversificação produtiva dentro de sua estrutura de produção; (b) incapacidade de obter *economias de escopo*, em consequência da limitação anterior, o que contribuiria para diluição dos custos ao ampliar a gama de produtos ofertados no mercado; (c) uso de insumos de baixa eficiência energética (carvão vegetal), cuja ineficiência alocativa derivada do distanciamento deste insumo se amplia; (d) elevados custos de produção, demandando cada vez mais *ganhos de escala*; e (e) do lado da oferta, a intensa concorrência com produtos substitutos (sucata), juntamente com o comportamento tomador de preço diante do mercado internacional. Sem menor grau de importância, há ainda o elevado impacto ambiental que esta atividade promove, seja pela aquisição do carvão, seja pela produção do ferro-gusa.

O comportamento dessa trajetória siderúrgica revela um paradigma tecnológico que pouco tem evoluído ao longo dos anos na Amazônia, pois diante dos “pequenos” níveis tecnológicos alcançados pela atividade, poucos avanços técnicos se conseguiram, carregando consigo o conceito de *path dependence*, em razão de que o desenvolvimento desses agentes guarda estreita relação com o processo histórico de sua trajetória tecnológica. Sob a reprodução de um processo de produção instaurado há décadas, esta rota não tencionou para um processo de aprendizado interativo, porque tampouco o valorizou ou empreendeu esforços no sentido de desenvolver inovações que pudessem resultar em novos ganhos, tanto objetivos como subjetivos.

As variáveis de desempenho desta rota ficaram limitadas, comprometidas, pois se atrelaram quase que somente à redução de custos dos insumos (carvão e hematita) e, posteriormente, na tentativa de maximizar o preço de oferta – condição essa impossível, pois o preço do ferro-gusa está, de um lado, diretamente correlacionado ao preço da sucata, e de outro, à sua fixação pelo mercado internacional.

O atrelamento da atividade a rotinas que tencionam para uma forte pressão no uso de recursos naturais primários sobre bases exploratórias e produtivas insustentáveis produziu relações e efeitos que se instauraram diretamente sobre a maior parte da cadeia produtiva da indústria, estabelecendo dinâmicas de relações comerciais desprovidas de prudência ambiental e social (emprego e bem-estar social), com fortes impactos e consequências regionais. Estes impactos estão centralmente associados à trajetória tecnológica empreendida pela indústria, fator este preponderante na definição e formulação de estratégias, objetivos e rotinas da atividade; e ao movimento da estrutura de custos e lucros que podem ser estabelecidos no desenvolvimento da trajetória. Portanto, é pertinente relacionar a isto que

A capacidade de cada empresa afetar o ambiente é diferente, como função de sua posição face à fronteira tecnológica, de seu tamanho, sua participação de mercado etc. [...] devido a diferenças tecnológicas entre empresas, os indicadores de desempenho e, em particular, a produtividade, as margens e taxas de lucro variam permanentemente entre elas (DOSI, 2006, p. 149).

No ambiente de estruturação da atividade siderúrgica (a Amazônia), em termos de recursos, a natureza diferenciada dos mesmos (quanto ao tipo, nível da mão-de-obra, insumos etc.), aliada ao processo de exploração e produção, criou uma série de relações econômicas, ambientais e sociais locais, que se desenharam e desenvolveram sob a rigidez e a

inflexibilidade da rota tecnológica de produção, caracterizada por diversos fatores, impactos e amplas assimetrias regionais. As limitações para o avanço do progresso técnico em função do uso de métodos de exploração e produção tecnologicamente defasados, porém financeiramente viáveis, definiram notadamente um cenário regional em que nos locais onde estão instaladas essas indústrias são fatores onipresentes: deterioração nas relações de troca entre a indústria e os fornecedores (baixos efeitos para trás), captação ambientalmente irracional de insumos, promoção de empregos degradantes, desconfiguração de atividades tradicionais de subsistência familiar, alterações da composição natural do meio ambiente, entre outros fatores.

Do lado dos fornecedores, a existência de relações econômicas pobres e unilaterais, na maioria dos casos, junto a empresas locais, estabeleceu-se na forma de pressões sobre preços de bens e serviços fornecidos, falta de cooperação econômica e incentivo ao desenvolvimento institucional, fragilizando os *efeitos para trás*; e a transferência de custos e responsabilidade ambiental para os demais agentes econômicos, aliado a um produto final de baixo valor agregado, sem perspectivas de induzir a formação de um complexo metal-mecânico na região⁴³ (LOIOLA, 2005).

Essas relações são marcadas, em primeira instância, por alguns fatores: relação estritamente econômica junto a fornecedores locais e externos, limitando-se ao fornecimento simples de insumos e matéria-prima, principalmente na produção de carvão vegetal e hematita; transferência da produção de insumos e custos para a sociedade local, com limites à geração de *efeitos para frente*; fragilização e instabilidade da cadeia produtiva, na proporção em que a demanda de recursos (insumos e mão-de-obra) arregimenta vinculações com agentes econômicos de diversas naturezas, formais e informais, contribuindo para a geração de extensas assimetrias regionais; limitada capacidade de inovação em processo e produto, possíveis de dinamizar a atividade e desvinculados de processos geradores de externalidades; e a relativa dificuldade de estabelecer relações de inovação, cooperação e aprendizado com as firmas e a economia regional, em termos de mudanças organizacionais, investimentos em

⁴³ Em Açailândia este cenário foi analisado em detalhes no contexto de operação das cinco siderúrgicas existentes no município, todas com a rota de produção independente, no trabalho de Loiola (2005). No trabalho de Monteiro (1998) é possível se identificar algumas relações neste sentido, especialmente na dinâmica de produção e comercialização do carvão vegetal junto às guseiras e na configuração do emprego na cadeia produtiva do setor e relações com a sociedade local.

P&D, atividades de treinamento e capacitação, governança e vantagens associadas ao ambiente local. Todas essas configurações locais delineadas ao longo da produção guseira vincularam-se à noção predominante da formação de polos de desenvolvimento a partir de atividades industriais, entre estas a atividade sidero-industrial, desprovidas de considerações das necessidades e estrutura das populações e firmas locais.

A lógica de acumulação das guseiras levou à reprodução de tais interações por diversos fornecedores dessa indústria, principalmente os de carvão vegetal – principal elo entre a siderurgia e as economias locais –, os quais tenderam ao uso de práticas de exploração e produção semelhantes às das siderúrgicas, conformando a trajetória dependente que se formou e estabeleceu ao longo da atividade siderúrgica independente⁴⁴. Isto não só fragilizou as relações de cooperação entre as firmas como também interferiu diretamente na ampliação do desmatamento, contribuindo para o aumento do problema ambiental na Amazônia.

Do lado do emprego, o cenário sobre o qual se estruturou o mesmo mostra uma série de práticas e interações que evidenciam limites à expansão do mesmo, qualificação profissional, taylorização e degradação do trabalho humano, gerando uma série de debilidades e contradições. Em sua composição, insere-se na maioria dos postos (cerca de 80%) a arregimentação de uma força de trabalho de baixa qualificação e nível educacional, realizada muitas vezes de forma indireta e ilegal, principalmente na produção do insumo carvão vegetal, delineando relações conflitantes entre siderúrgicas, empresas contratadas, trabalhadores e governo. Reside aqui uma característica marcante da trajetória tecnológica empreendida pela indústria – as relações empregatícias degradantes e conflitantes na cadeia produtiva e o cenário do emprego no setor.

A alta demanda por insumos oriundos de recursos naturais – entre eles o carvão e o seixo – articulou uma grande quantidade de fornecedores e produtores destes insumos, oriundos de diversas localidades, arregimentando uma expressiva quantidade de trabalhadores, sob condições de trabalho insalubre e em sua maioria degradante. Em função das altas taxas de desemprego e subemprego na Amazônia oriental, trabalhadores foram atraídos por oportunidades de emprego que surgiram na atividade de produção carvoeira, para

⁴⁴ Uma discussão mais abrangente sobre isto pode ser encontrada em Monteiro (2005).

o fornecimento às siderúrgicas, sob a perspectiva de remunerações melhores e trabalho constante, em substituição aos empregos informais e temporários que exerciam.

Neste modo de produção, as relações empregatícias estabelecidas dentro desta atividade indicaram como se dão as relações das siderúrgicas com a sociedade regional no aspecto do emprego, apontando elementos que contrariam as noções modernas de trajetórias tecnológicas, a partir de um ambiente que impõe restrições ao comportamento das firmas e que ao mesmo tempo exige mudanças no comportamento das mesmas.

Trata-se de um estado de operação rotineiro que se perpetuou ao longo dos anos, incapaz de antecipar algum benefício econômico, mas capaz de manter significativas taxas de lucros sobre tal forma de produção, sem tencionar para avanços ou uma reorientação produtiva no setor e sem dar respostas às alterações graduais das condições do setor e do mercado (NELSON; WINTER, 2005). Por buscar maximizar as economias de escala, sem avançar na apropriabilidade e cumulatividade, as possibilidades do aumento das taxas de lucro foram reduzidas no decorrer do tempo, pois a posição oligopolista estática desta indústria tende a ser reduzida pelas inovações adicionais por parte das outras empresas, além de pressões de alteração nas rotinas de produção por parte de agentes econômicos externos.

Tal lógica explicita as regras de decisão e operações das guseiras na Amazônia, cuja atividade é fortemente dependente de uma trajetória de produção de baixa valorização em comparação aos produtos produzidos pelas siderúrgicas semi-integradas e integradas, paralelamente à manutenção da rota com base na extração de recursos naturais primários e desprovidos de sustentabilidade ambiental, sem apresentar ao longo de quase trinta anos de produção sinais de verticalização da produção e alteração do processo produtivo e a relação com a economia regional. Mesmo com a sinalização da direção que o mercado de ferro e aço está assumindo nos processos de produção e na diversificação de produtos, contrariamente às escolhas definidas e dadas, o comportamento desta indústria se dá pelo movimento dos preços relativos e quantidades, fortemente baseado em vantagens comparativas oriundas de baixos custos para acesso aos recursos naturais.

Esse quadro operacional e mercadológico agarra-se a regras de decisão que têm apresentado limites à expansão da própria indústria e de sua cadeia produtiva, em termos econômicos, sociais e ambientais, dificultando a aquisição de outras habilidades e o desempenho de novas, juntamente com a indução de processos de dinamização regional.

Nessa trajetória, as indústrias encontram dificuldades para se afastarem das rotinas vigentes, em razão de que (a) os custos de mudanças para outras rotinas são muito elevados, pois estruturas de produção diferentes (arco-elétrico, oxigênio ou sucata) demandam novos investimentos e alteração da estrutura existente; e (b) os benefícios econômicos resultantes do atual processo são estimulantes na medida em que é possível o uso de recursos naturais a custos baixos. A indústria alteraria a trajetória, nessas condições, se tal atividade acarretasse a perda de benefícios econômicos, ainda que pudesse levar a alguma expectativa de retorno.

Isso leva à manutenção desse tipo de relação porque a trajetória tecnológica dessas siderúrgicas é unanimemente defendida em razão dos elevados custos de mudanças, que segundo as empresas inviabilizariam totalmente a atividade. No entanto, embora o processo de inovação possa levar a mudanças no custo de produção, desagregando a base sobre a qual se organizou a distribuição dos custos anteriores, pode inserir a empresa inovadora numa posição mais favorável para aumentar sua produção e sua participação no mercado, seja por um produto novo, seja por reduções de preços. Esse cenário indica possíveis expectativas de atenuar a fragilidade das relações tradicionais com as economias locais, ao mesmo tempo em que é otimizada a competitividade.

Na medida em que as tradicionais relações estabelecidas com a economia regional apresentaram elementos que indicaram fragilidade sob diversos aspectos (sociais, econômicos e ambientais), inclusive externalidades, ao longo dos anos de operação, motivou-se a interferência de outros atores sociais e públicos no processo (governo, ONG, entre outros), instigando a atividade sidero-industrial a alterar algumas de suas rotinas, principalmente quanto à forma de aquisição do tipo e origem dos insumos, com implicações diretas sobre sua estrutura de custos e parte da lógica de operações.

A origem do tipo de insumo, passando da aquisição de insumos de origem primária para origem projetada (carvão vegetal de floresta primária para o manejo florestal e silvicultura, por exemplo), motivada por medidas de coação dos organismos públicos de controle ambiental, obrigou a alteração gradativa no processo de aquisição de insumos pelas guseiras, tendo que partir para projetos de manejo florestal ou para a silvicultura, já que a aquisição de carvão de serrarias e atividades agropastoris não é suficiente para atender à demanda do seu processo produtivo. Essa alteração configura uma mudança em suas rotinas,

passando por isso a alterar algumas de suas relações com a economia local, além de estabelecer outras.

Nesse processo, a mudança dessas rotinas configurou novas relações com a sociedade e as economias locais, (i) a partir da alteração do quadro de empregos vigente (considerando qualificação, direitos trabalhistas, remuneração etc.), que será discutido posteriormente; (ii) com a economia, a partir do conjunto de interações que envolvem cooperação e fornecedores profissionalizados; e (iii) com o meio ambiente, na medida em que a utilização passa a ser de manejo florestal ou outra fonte de aquisição do insumo que não seja de origem primária. Essas novas configurações ainda são incipientes, no entanto indicam a perspectiva de mudança da trajetória dependente das guseiras e reestruturação do cenário socioeconômico produzido na região durante esse processo dependente.

Embora algumas mudanças sejam visíveis no setor, seus padrões de produção e relações econômicas não tencionaram para mudanças ou inovação no processo produtivo como forma de dinamizar a produção sidero-industrial e, ao mesmo tempo, não incorporando, em termos analíticos, ambiência no qual as dinâmicas produtivas se inserem (NELSON; WINTER, 2005), levando em conta elementos tais como a formação de capital social (PUTNAN, 2000), e o tipo de relação que se estabelece entre os fornecedores (PORTER, 1986).

Nos últimos anos, as crises vivenciadas pela siderurgia independente na Amazônia são reflexos de forças econômicas, juntamente com fatores institucionais e sociais, que vem funcionando como dispositivo seletivo, intensamente relacionados ao progresso técnico, demonstrando sinais de que as necessidades expressas pela sinalização de mercado funcionam como forças motoras da atividade inovadora, elemento este relativamente limitado nesta rota siderúrgica. No limite de procedimento técnicos específicos, dentro de um conjunto de atividades e ações que podem apresentar soluções tecnológicas (DOSI et al., 1988), também ficam limitadas à possibilidade novas combinações e, conseqüentemente, de sobrelucros.

Numa abordagem sobre esse comportamento, Dosi ressalta que

O ritmo acelerado da mudança técnica, tanto em termos de inovações de produto como de processo, está obviamente destinado a causar significativas mudanças na demanda dos diversos produtos (antigos e novos), nos custos unitários (para cada produto e cada empresa funcionando no mercado e no ramo como um todo), na importância das economias de escala e das descontinuidades tecnológicas entres as empresas, etc. Além disso, provavelmente em função das aptidões inovadoras da

empresas existentes e dos novos entrantes, as participações de mercado e o grau de concentração irão mudar ao longo do tempo (DOSI, 2006, p. 127-128).

Isso denota que as mudanças nas condições estruturais de mercado devem interagir com as mudanças no comportamento da empresa, onde aquela firma que não acompanha a mudança técnica, sobre os efeitos dos mecanismos de seleção de mercado, corre o risco de sofrer os fortes impactos da concorrência, à medida que, do lado da oferta, novos paradigmas tecnológicos vão surgindo. Na siderurgia independente da Amazônia o comportamento racional limitado, do lado da trajetória tecnológica, é um fator que não só produz efeitos negativos sobre a atividade, mas sobre a economia regional de relação, tendo em vista que as economias locais acabam por absorver parte dos impactos que essas atividades [re]produzem.

No ambiente de estruturação da atividade siderúrgica (a Amazônia), em termos de recursos, a natureza diferenciada dos mesmos (quanto ao tipo, nível da mão-de-obra, insumos etc.), aliada ao processo de exploração e produção, criou uma série de relações econômicas, ambientais e sociais locais, que se desenharam e desenvolveram sob a rigidez e a inflexibilidade da rota tecnológica de produção, caracterizada por diversos fatores, impactos e amplas assimetrias regionais. As limitações para o avanço do progresso técnico em função do uso de métodos de exploração e produção tecnologicamente defasados, porém financeiramente viáveis, definiram notadamente um cenário regional em que nos locais onde estão instaladas essas indústrias são fatores onipresentes: deterioração nas relações de troca entre a indústria e os fornecedores (baixos efeitos para trás), captação ambientalmente irracional de insumos, promoção de empregos degradantes, desconfiguração de atividades tradicionais de subsistência familiar, alterações da composição natural do meio ambiente, entre outros fatores, que limitam o enraizamento de processos de desenvolvimento regional.

10.2 As relações das trajetórias tecnológicas da siderurgia semi-integrada

Na trajetória tecnológica de produção da siderurgia semi-integrada – tipo siderúrgico que produz aços planos e longos –, que iniciou suas atividades na Amazônia a partir de 2006, as rotinas de produção assumem características diferentes daquelas das guseiras, estabelecendo outros tipos de relações com a sociedade e economia da região. As novas dinâmicas de comportamentos transcendem alguns dos problemas e contradições existentes na

trajetória e nas interações da siderurgia independente, indicando a possibilidade de novos reordenamentos regionais em bases menos entrópicas e economicamente mais estruturantes.

Na indústria semi-integrada, a trajetória tecnológica desenvolvida representa um paradigma tecnológico (progresso) que supera o tradicional padrão de produção da indústria independente na Amazônia oriental, delineando fatores que induzem a esse processo de inovação e às consequências da mudança técnica na evolução da estrutura produtiva da região – características estas que definem como a trajetória das firmas que compõem esta indústria condiciona seus impactos e suas relações com a sociedade e a economia regionais. As direções tecnológicas tomadas por essa trajetória avançam para uma configuração de produção que se desprende de fragilidades genéricas da rota independente, funcionando suas escolhas como dispositivos direcionais ao padrão de suas operações e otimização de resultados.

Contrariando a “hipótese schumpeteriana” de que grandes empresas apresentam maior vantagem relativa e capacidade de envolvimento com atividades de inovação em comparação às menores, esta indústria instala-se na Amazônia com base em outras experiências regionais, com o propósito de produzir novos produtos (iniciativa das firmas novas), expandir mercados e atender mercados específicos (firmas existentes em outras regiões do país), superando a *fronteira tecnológica* já alcançada pela siderurgia independente.

Nesse processo de mudança técnica e de inovação de produto, a siderurgia semi-integrada inicia um processo de redefinição do movimento e comportamento da cadeia produtiva da siderurgia na Amazônia, abrindo novas perspectivas para o setor na região (tal como ocorre na região de Marabá). Estas perspectivas compreendem, além do conjunto de outros tipos de interações com a sociedade e economia local (relações com fornecedores, trabalhadores, empresas locais, governo, entre outros), novas possibilidades de dinamização regional com base em produtos cujo impulso se orienta pela tecnologia e demanda (diferentemente do impulso pela demanda da rota independente), permitindo o estabelecimento de uma rede de relações mais ampla entre variadas firmas, de setores distintos, voltadas ao produto da rota semi-integrada.

No ambiente de estruturação da rota semi-integrada, a atividade desatrela-se parcialmente da forte dependência de recursos naturais, diversificando sua necessidade e demanda de recursos, inclusive com alguns processos de substituição⁴⁵. Essa nova configuração indica sinais de redução da pressão da trajetória da indústria sobre o uso de recursos naturais primários, cujos efeitos se projetam também sobre uma redução no uso de tais recursos pela cadeia produtiva do setor, redefinindo novas relações regionais.

A possibilidade do avanço do progresso técnico da siderurgia semi-integrada, em contraposição à limitação das guseiras, indica a perspectiva de novas dinâmicas de articulação produtiva, em torno de uma base técnica de produção cuja trajetória apresenta avanços ao longo da atividade, quando comparada à rota independente, ligada à diversificação produtiva e à necessidade de inovação, resultado do efeito concorrencial do setor.

A demanda por produtos específicos derivados do ferro e do aço impulsiona a trajetória semi-integrada, pois a expansão de mercado define-se pela capacidade do atendimento dessas demandas, em conjunto com a capacidade tecnológica necessária para tal, dentro de uma estratégia de produção que contempla economias de escala e escopo. A economia de escopo, além de possibilitar redução de custos e aumento dos lucros, viabiliza o desenvolvimento de novos produtos, que podem ser utilizados por um número maior de indústrias, atendendo, além dos mercados externos, o mercado local.

As variáveis de desempenho operacional desta rota superaram as da rota independente, pois embora também contemple atenção à redução de custos como forma de ampliar seus lucros, a indústria pode ainda maximizar o preço de oferta do produto, em razão da possibilidade de inovação e diferenciação do mesmo. Isso permite avaliar, dentro da análise da trajetória desta indústria, as condições nas quais este setor é induzido à inovação e as consequências da mudança técnica na evolução da cadeia produtiva e das regiões de inter-relação.

As regras de decisão que compõem esta indústria definem a busca por novas oportunidades tecnológicas e de produtos, na proporção em que há expectativas de maiores retornos econômicos ou algum tipo de benefício de competitividade no mercado do setor.

⁴⁵ A rota de produção semi-integrada pode se utilizar de sucata em substituição ao ferro-gusa, para a produção de aço, o que por sua vez desprende-se da utilidade de recursos naturais para a elaboração de ferro e aço.

Estes benefícios desta rota de produção são proporcionais à apropriação das inovações e às possíveis externalidades que esta inovação pode gerar.

A trajetória desta indústria, embora defina novas relações regionais, pode apresentar outros tipos de assimetrias que impactam a sociedade e economia local. No entanto, representa um fator essencial à mudança das estruturas, participações de mercado de empresas específicas e no próprio mercado do setor na Amazônia oriental.

O caráter diferenciado com que se apresenta esta rota em outras regiões do país, indicando relações socioprodutivas regionais mais dinâmicas que as da rota independente, apresenta-se na Amazônia como uma perspectiva de superação de determinadas falhas e interações da rota independente na região, embora em posição incipiente, podendo viabilizar novas relações econômicas e uma reorientação da cadeia produtiva, que por sua vez estabeleceria novos desdobramentos locais.

Não se trata de considerar que esta rota poderá reconfigurar e alterar drasticamente o cenário delineado pelas relações construídas pela siderurgia independente na região, mas de perceber e visualizar em primeiro plano que a relação da trajetória semi-integrada com a economia regional não se apoia sobre regras de decisão fortemente dependentes de uma trajetória replicada há décadas na região, com forte pressão sobre recursos naturais primários e uma cadeia produtiva regionalmente degradante.

O *modus operandi*, as regras de decisão e a trajetória empreendida pela rota semi-integrada indicam outros efeitos idiossincráticos na economia regional, juntamente com condições mais fortes sobre o relacionamento entre a mudança técnica e as estruturas produtivas, cujas variáveis de contexto podem ser determinadas pelo grau de comportamento das empresas e a forma como interage com a economia regional. Neste ínterim, encontram-se as perspectivas de se estabelecerem novos reordenamentos capazes de rearticular a cadeia produtiva do setor e dinamizar processos de desenvolvimento regional.

11 O DESEMPENHO DAS SIDERÚRGICAS NA ECONOMIA REGIONAL

A partir das formulações de Nelson e Winter (2005), é possível caracterizar o desempenho histórico e os efeitos das decisões da siderurgia independente e semi-integrada na Amazônia oriental, dentro de uma perspectiva quantitativa, a fim de que se possa avaliar como as regras de decisão destas indústrias estão influenciando nas suas atividades, observando a partir dos elementos empíricos como as dificuldades e vantagens estão se apresentando no contexto de cada uma das rotas de produção.

Nessa perspectiva, utiliza-se a continuidade da função vetor e os valores dos parâmetros das quantidades de insumos e preços para um determinado parâmetro das regras de decisão. Sendo, portanto (NELSON; WINTER, 2005, p. 247),

$$(1) \quad \begin{pmatrix} x_i \\ k_i \end{pmatrix} = D(P, d_i)$$

Onde:

x_i = vetor de produção dos insumos variáveis da firma i ;

k_i = insumos fixos;

P = vetor dos preços de produção e dos insumos variáveis correspondentes a x_i ;

d_i = vetor de parâmetro da regra de decisão

E a variação e evolução dos insumos variáveis e fixos em um dado conjunto de condições de mercado podem ser expressas por (p. 249):

$$(2) \quad \begin{pmatrix} X \\ K \end{pmatrix} = \sum D(P, d_i) \begin{pmatrix} k_i \\ k_i \end{pmatrix}$$

Sendo:

$$X = \sum x_i$$

$$K = \sum k_i$$

É possível descrever aqui os insumos e o tipo de produto das indústrias siderúrgicas, estabelecendo análises sobre o movimento das empresas e o cenário produzido ao longo da

regra de decisão em resposta às mudanças de preços. À medida que os preços dos insumos fixos e variáveis vão aumentando (para qualquer tipo siderúrgico), os parâmetros das decisões se alteram, pois devem otimizar/maximizar a eficiência no processo de produção e as margens de lucro. Desta forma, no caso da siderurgia independente, este parâmetro é marcado por alguns fatores: forma de aquisição de insumos e matéria-prima; preço da matéria-prima; eficiência produtiva; custos operacionais; ganhos de escala; preço do produto final (ferro-gusa), entre outros itens. Há ainda, no caso da siderurgia independente, a alteração no processo de decisão oriunda do preço da sucata ferrosa, enquanto produto substituto e concorrente direto do ferro-gusa. Na indústria semi-integrada e integrada esse componente não oferta tanta influência, em razão de que não é o produto final comercializado por estas indústrias.

No processo histórico destas indústrias siderúrgicas que operam na Amazônia oriental, os parâmetros que guiam as mudanças ao longo das regras de decisão estão estreitamente atrelados aos preços, porém apresentando diferenças quanto ao peso da oscilação dessa variável no processo de produção/operação e resultados de cada indústria. Isto porque os preços produzem efeitos ao longo dessas regras, que alteram o mecanismo de escolha de alternativas e de busca e seleção da melhor estratégia de produção/operação, com base na proporção e no montante dos resultados finais.

De forma específica, na indústria independente o preço dos insumos e do produto substituto direto (sucata ferrosa) do produto final (ferro-gusa) no mercado, apresenta-se como uma variável que define precisamente a decisão de produzir ou não, pois este produto final não apresenta elementos de caráter qualitativo que possam diferenciá-lo do restante do mercado e influenciar na agregação de valor a outros produtos finais específicos. Não se adequa, portanto, ao parâmetro de valoração e inovação tecnológica enquanto mecanismo de definição de eficácia alocativa e de escolhas produtivas determinadoras de resultados finais otimizados sob um elenco de alternativas diferentes de produção. Considerando para a siderurgia independente, a partir dessas formulações, elementos representantes do padrão de operações nas regiões de relação em um determinado momento, tem-se então que:

(3)

$$C_i^t = f(P_{FG}; P_S; CO; CV; MF; MO)$$

Sendo:

C_i = comportamento da siderurgia independente no instante t ;

P_{FG} = preço do ferro-gusa;

PS = preço da sucata;

CO = custos operacionais;

CV = carvão vegetal;

MF = minério de ferro;

MO = mão-de-obra

Historicamente, a organização desses elementos no processo de produção da siderurgia independente define, desde o início das operações dessa indústria na Amazônia, o comportamento local desta rota de produção e a estrutura das relações dessa atividade mantidas com a região. Isso denota, no contexto inicial das atividades, elementos determinantes que unem a cadeia produtiva dessa indústria com a economia regional, marcados pela utilização de insumos naturais primários, mão-de-obra e processos de produção a custos baixos, sob uma conformação técnica que, de um lado, pouco inovou e avançou em relação aos aspectos mercadológicos, a fim de acompanhar as mudanças técnicas e necessidades do mercado; e do outro, demonstrou poucos avanços sob os aspectos socioeconômicos, como forma de manter relações econômicas estáveis e dinâmicas junto ao emprego e a articulação geral com as economias locais, e a sustentabilidade dos recursos.

Assim, para a definição do comportamento e das respostas da indústria às condições de mercado referente às regiões de operação das siderúrgicas independentes tem-se então a expressão de sua trajetória num primeiro momento:

$$(4) \quad T_I = VP^{T-t}\{FG; CV^1; MF; MO; OI[ms; me; el]\}$$

Onde:

T_I = trajetória da siderúrgica independente;

VP^{T-t} = volume de produção entre o período final e inicial (T e t);

FG = ferro gusa;

CV¹ = carvão vegetal (originário de floresta nativa);

MF = minério de ferro;

MO = mão-de-obra;

OI = outros insumos (*ms* = materiais secundários; *me* = máquinas e equipamentos; *el* = energia elétrica)

Neste processo de produção, as siderúrgicas apresentaram um volume de produção que se sustentou de forma elevada até meados do ano de 2006, período este em que os preços chegaram ao ápice, e a sucata ferrosa (principal substituto do ferro-gusa) ainda não apresentava preços tão atraentes e um volume que pudesse atender a demanda das indústrias de aço e derivados. Corroborando esta lógica, no período entre 1985 e 2008, somente a siderurgia independente demandou uma média anual de 17 milhões de toneladas de carvão vegetal, contra uma produção e aquisição interna média de 8 milhões de toneladas de sucata ferrosa (INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA, 2008; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2009; ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA, 2010), o que só seria suficiente para atender a produção da siderurgia semi-integrada no país.

A produção manteve uma rota marcada fortemente pelo uso de recursos naturais (floresta) nativos para a produção de carvão vegetal, de maneira a minimizar custos com este insumo, em função do expressivo volume do mesmo necessário à produção do ferro-gusa. Por este motivo, na Amazônia oriental, a relativa “opulência” de madeira motivou ao uso deste insumo em substituição ao carvão mineral (coque), o qual é utilizado em outras regiões, como no estado de Minas Gerais, com custo mais elevado. Foi um dos fatores que atraiu siderúrgicas deste estado para a Amazônia, e motivou a instalação de novas indústrias por empresários locais e de outras regiões. Esse processo replicou-se por mais de vinte anos, definindo o carvão vegetal como o maior elo da siderurgia independente com as economias locais de relação, marcado pela vinculação de redes assimétricas de relações socioeconômicas (processo de extração vegetal e produção carvoeira, relações de trabalho, impactos ambientais etc.), estreitamente atreladas ao seu preço.

Desta forma, seu processo produtivo estava estreitamente dependente, além da demanda, de sua estrutura de custos, onde o carvão demonstrou ser o insumo que apresentou

maior possibilidade de pressão sobre o preço, incorporando elasticidade e viabilidade para as siderúrgicas. O custo do ferro-gusa resultou, então, em:

$$(5) \quad C_{fg}^t = f(P_{cv}; P_{mf}; P_{oi}; P_{mo}; CA; F;)$$

Onde:

C_{fg} = preço do ferro-gusa no instante t ;

P_{cv} = preço do carvão vegetal;

P_{mf} = preço do minério de ferro

P_{oi} = preço de outros insumos (calcário, quartzito, dolomita, manganês, energia elétrica);

P_{mo} = preço da mão-de-obra;

CA = custos administrativos;

F = frete

Como estes custos possuem proporções diferentes na composição dos custos de uma tonelada de ferro-gusa, na Amazônia Oriental, essa expressão será definida por (conforme dados da Tabela 16):

(6)

$$C_{fg}^t = f[P_{cv}(0,511); P_{mf}(0,253); P_{oi}(0,0535); P_{mo}(0,037); CA(0,0725); F(0,0725)]$$

Nota: os números referem-se ao percentual de participação de cada item de custo na produção do ferro-gusa.

Por esta equação é possível perceber que o carvão configura-se como o insumo com maior participação na estrutura de custos da produção siderúrgica independente, seguido pelo minério de ferro e do frete, estes dois os quais são dependentes e fornecidos pela Vale, sobre a qual o efeito de pressão sobre os preços sofrem menos efeitos, dada a exclusividade no fornecimento deste último insumo e serviço por esta empresa. Nesta estrutura de composição de custos, o carvão vegetal e o minério de ferro são fatores definidores da trajetória seguida ao longo dos anos por esta indústria, dificultando alternativas ou rotas, haja vista a unicidade do produto final. O elemento definidor do comportamento da função de produção dessa

siderúrgica é o preço, e não o tipo de produto, tal como ocorre em outras rotas de produção, e a concentração do peso da participação desses dois insumos no processo de produção limita a ampliação das articulações regionais.

Em termos empíricos, essa estrutura da equação indica que o padrão de relação da siderurgia independente com as sub-regiões de relação exerce intensos efeitos e transformações sobre estes espaços, marcados pelo processo de aquisição do carvão, ligado à pressão sobre a formação vegetal nativa; a produção industrial, no tocante à ineficiência energética, emissão de poluentes e conformação de processos entrópicos; e, nas relações estabelecidas com os agentes econômicos, estas caracterizadas por condições de sub-contratação e exploração e fornecimento de insumos explorados ecologicamente incorretos, conforme demonstrados no Capítulo 15. A conformação desse processo de produção estabelece não só uma variedade de relações entre agentes econômicos e a interação com outras regiões, mas uma ampla estrutura produtiva que não avança para um complexo industrial moderno, tecnologicamente dinâmico e regionalmente eficaz.

Assim sendo, o comportamento ortodoxo dessas indústrias, neste cenário, liga as quantidades de insumos e produtos aos preços, onde esse conjunto configura-se como um dado tecnológico e financeiro, e conseqüentemente, a regra de decisão deriva da otimização destes componentes sob condições de eficiência produtiva. Desta forma, os efeitos de evolução das regras de decisão entre t e T , de forma a determinar os resultados da firma ao longo das regras de decisão no tempo, são (NELSON, WINTER, 2005, p. 250):

$$\begin{aligned}
 (7) \quad & \left(\frac{X}{K}\right)_1^T - \left(\frac{X}{K}\right)_0^T = \Sigma[D(P_1, d_i^T) - D(P_0, d_i^t)] \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \\
 & + \Sigma[D(P_1, d_i^T) - D(P_1, d_i^t) - D(P_0, d_{i0}^T) + D(P_0, d_i^t)] \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \\
 & + \Sigma \left[D(P_1, d_{i1}^T) \left[\left(\frac{k_i}{K}\right)_1^T - \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \right] - D(P_0, d_{i0}^T) \left[\left(\frac{k_i}{K}\right)_0^T - \left(\frac{k_i}{K}\right)^t \right] \right]
 \end{aligned}$$

Sendo:

x_i = tomando-se por base insumos variáveis (ferro-gusa, minério de ferro, sucata ferrosa, outros insumos);

k_i = tomando-se por base insumos fixos (mão-de-obra, recursos administrativos etc.)

Tal equação mostra, em termos reais, que o resultado do movimento da indústria ao longo da regra de decisão no contexto real da produção siderúrgica independente delinea-se fortemente sobre a condição do comportamento do preço do ferro-gusa, fixado pelo mercado internacional, representados pelo primeiro somatório, de forma que à medida que tal preço oscilar positiva ou negativamente, a relação X/K (dada pelo somatório do vetor de produção dos insumos variáveis e fixos) será alterada definitivamente, dada a impossibilidade de diferenciação no produto final. Cada vez que os custos variáveis aumentarem – representados por X , a relação X/K será positiva e alterará o vetor das regras de decisão, pressionando a decisão sobre o parâmetro de redução dos custos. A existência de insumo substituto – sucata ferrosa, por exemplo – contribui para alterar essa relação e o parâmetro das regras de decisão, com consequentes efeitos para a atividade. Ao longo do tempo, a siderurgia independente não avançou tecnicamente, de maneira que o vetor de parâmetro das regras de decisão manteve-se limitado e estático, em função da invariabilidade do produto final e do processo produtivo, que acabaram por definir o tipo característico de sua trajetória ao longo dos anos. Isso tem se refletido numa dinâmica comportamental que, pelo caráter estático da atividade, levou decréscimo da atividade guseira, com a paralisação e encerramento das operações por algumas dessas empresas.

Esse efeito de decisão e escolha de uma alternativa de produção caracteriza uma trajetória da indústria independente marcada por processos que se replicam há décadas, onde tal firma apresenta respostas pouco adaptativas às mudanças no ambiente maximizador do lucro através do aumento do preço final. Estas adaptações estão ligadas, ao longo do tempo, à manutenção do equilíbrio dentro do mesmo cenário de maximização do lucro, sob o mecanismo de pressão sobre os preços dos insumos e ao uso destes insumos, principalmente os naturais, não convergindo para uma nova constelação de equilíbrio.

Ao longo da operação da indústria independente na Amazônia, a manutenção deste “mesmo estado” de operação rotineira não trouxe benefícios econômicos marginais⁴⁶, nem possibilitou sobrelucros e outros tipos de resultados inerentes à práticas produtivas

⁴⁶ Ao longo da operação guseira na Amazônia oriental, os benefícios marginais obtidos foram resultantes do aumento do preço do ferro-gusa no mercado e de preços mais baixos pagos na aquisição de alguns insumos. Este tipo de indústria siderúrgica não contou com ampliações nas margens de lucros ou ganhos marginais crescentes decorrentes da diferenciação e valorização do produto final.

inovadoras, a não ser quando os custos dos insumos e de produção foram menores, o que ampliou a margem de lucro. No entanto, esse aumento não pôde ser possibilitado pelo aumento do preço do produto final.

No caso da rota de produção semi-integrada os parâmetros das regras de decisão são alterados dada uma estrutura de produção diferente e produtos diferenciados, dentro de um cenário concorrencial mais dinâmico e aberto. Nesta indústria, os elementos representantes da trajetória e do padrão de operações nas regiões de relação mostram um comportamento estruturado, tal como:

$$(8) \quad C_{si} = f(AE; P_{FG}; P_S; CO; CV; MF; MO)$$

Sendo:

C_{si} = comportamento da siderurgia semi-integrada;

P_{FG} = preço do ferro-gusa;

P_S = preço da sucata;

CO = custos operacionais;

AE = aços específicos;

MF = minério de ferro;

MO = mão-de-obra

Esta rota de produção, cuja instalação e operação são mais recentes na Amazônia, apresentou diferenças significativas em relação à produção independente, com um comportamento que define uma trajetória diferenciada e que, por isso, alterou o cenário da produção siderúrgica na Amazônia e as relações mantidas com as economias de relação. Ao contrário da produção independente, embora com alguns elementos de produção (insumos) semelhantes a esta última rota, a produção semi-integrada apresentou avanços caracterizados por aspectos inovadores em sua estrutura de produção e produto, com diferenças mercadológicas, buscando ampliar mercado e atender as necessidades deste, embora sua instalação seja incipiente em relação à siderurgia independente.

A produção de produtos diferenciados para o atendimento de alguns tipos de demandas específicas, juntamente a uma linha de produção e processos flexíveis viabilizou essa indústria, de modo que a diferenciação de produtos e estrutura do processo produtivo

define o parâmetro de sua regra de decisão, diferentemente da siderurgia independente, cujo parâmetro é definido pela composição dos custos dentro da estrutura de produção.

A alteração no processo de decisão da rota semi-integrada deriva de fatores ligados ao tipo de produto e mercado, além da estrutura de custo, margem de lucro e produtos substitutos no mercado internacional, como ocorre com a siderurgia independente. Desta forma, a definição do preço do aço produzido pode ser expressa por:

$$(9) \quad P_{aço}^t = f(\text{Aço demandado}; CP_t)$$

Onde:

CP_t = custo total de produção no instante t (contemplando insumos, materiais diversos, combustíveis, energia, mão-de-obra e outros componentes).

Por esta equação, basicamente o tipo de aço produzido é que determina o preço do produto final, seguido dos custos de produção, pois o produto elaborado pela siderurgia semi-integrada possui características específicas, para atender diferentes tipos de demandas e necessidades. O preço do aço produzido passa a ser função de uma maior combinação de elementos, tais como:

$$(10) \quad C_{aço}^t = f(P_{sct}; P_{fg}; P_{o.f.}; P_{el}; P_{m.op}; P_{o.i}; P_{m.o}; P_{ca})$$

Sendo:

$P_{aço}$ = preço do aço no instante t ;

P_{sct} = preço da sucata;

P_{fg} = preço do ferro-gusa;

$P_{o.f.}$ = preço de outros ferros (ferro ligas e ferro ligas especiais);

P_{el} = Preço da energia elétrica;

$P_{m.op}$ = preço materiais operacionais (cilindros e discos, carburantes, materiais de manutenção e consumos diversos);

$P_{o.i.}$ = preço de outros insumos;

P_{mo} = preço da mão-de-obra (pessoal de operação, manutenção e administração);

P_{ca} = preço dos custos administrativos

Como estes custos possuem proporções diferentes na composição dos custos de uma tonelada de ferro-gusa, na Amazônia Oriental, essa expressão será definida por (conforme dados da Tabela 20):

(11)

$$C_{aço}^t = f[P_{sct}(0,408); P_{fg}(0,2401); P_{o.f.}(0,0418); P_{sl}(0,064);] \\ = [P_{m.op}(0,1237); P_{o.i}(0,0347); P_{m.o}(0,065); P_{ca}(0,0248)]$$

Nota: Os índices referem-se à participação percentual de cada item na produção do aço demandado, e representam uma média dos custos de produção de 1 t. de aço carbono.

Em termos médios, o preço de um determinado tipo demandado de aço dependerá da proporção de sucata ferrosa e de ferro-gusa inserido na composição do produto elaborado, juntamente com os demais componentes, de acordo com o tipo de produto que se pretende produzir, o que influencia, por sua vez, na diferenciação de preços e outras possibilidades econômicas e produtivas. Essa combinação produtiva levou a um tipo de produto que define dinâmicas econômicas com os agentes locais que superam aquelas estabelecidas pela siderurgia independente, por intermédio de perspectivas positivas e socioeconomicamente viáveis.

Essa equação demonstra, ainda, que o peso da participação dos demais insumos, força de trabalho, entre outros itens, no processo de produção são superiores aos da indústria independente, não se concentrando fortemente no carvão vegetal e minério de ferro, tal como ocorre com esta rota. Significa dizer que, pela maior variedade de insumos, distribuição do peso e menor concentração dos mesmos, o desempenho da rota semi-integrada junto à economia regional é comparativamente mais eficiente e dinâmico do que o da rota independente, pois consegue estabelecer outras articulações regionais.

A partir desse desempenho, se o produto e o processo de produção desta rota estão definidos por outros elementos e estruturas, o vetor da regra de decisão pode ser definido, a partir de adaptação na equação 1, por:

$$(12) \quad \begin{pmatrix} x_i \\ k_i \end{pmatrix} = D(P_i, Pd, d_i)$$

Sendo:

Pd = produto demandado (produto diferenciado)

Nesta função, a siderurgia semi-integrada possui variações e já apresenta diferenças em relação à rota independente, pois os parâmetros das regras de decisão não estão estreitamente ligados aos preços dos insumos variáveis e fixos, mas também ao tipo de produto que a indústria produz para atender demandas específicas de mercado. Assim sendo, a variabilidade de produtos produzidos por esta indústria aumentar, suas regras de decisão e os efeitos ao longo da trajetória da indústria serão diferentes, possibilitando uma catalisação diferenciada entre as relações com os agentes econômicos.

Em torno desse processo produtivo, esta indústria conseguiu estabelecer ao longo de suas operações na Amazônia novas dinâmicas com agentes econômicos locais e na cadeia produtiva do setor, na medida em que demandou tipos de insumos, mão-de-obra e relações distintas com empresas contratadas e sub-contratadas. Sua trajetória passa a ser definida, então, pelo esquema:

$$(13) \quad T_{SI} = Aço. prod. \left\{ \left[\left(\frac{x_i}{k_i} \right) = D(P_i^T - P_{i0}^t, Pd^t, d_i) \right] \right\}$$

Onde:

T_{SI} = trajetória da siderúrgica semi-integrada;

$Aço. Prod.$ = aço produzido;

P_i^T = preços de produção e dos insumos variáveis correspondentes a

x_i , no instante T final;

P_i^t = preços de produção e dos insumos variáveis correspondentes a

x_i , no instante t inicial

A equação mostra que a trajetória desta indústria está ligada ao tipo de produto que produz, e este por sua vez à relação entre insumos fixos e variáveis que definem o vetor da regra de decisão tomada no mercado ao longo do tempo, capaz de alterar sua trajetória a cada

tipo de produto elaborado. Assim, toda vez que o tipo de aço variar, as demais relações e o vetor da trajetória e regra de decisão variarão proporcionalmente, indicando que esta rota de produção pode ter uma trajetória diferenciada, que não tende a se enquadrar na noção de *path dependence*, onde a trajetória tem fortes limites à alteração, mantendo estático o caráter de sua produção.

Por este tipo de trajetória e regras de decisão, demonstrados nas equações e nas inter-relações com seu processo de produção, a indústria semi-integrada consegue estabelecer em termos mais dinâmicos que a rota independente os duplos efeitos econômicos – efeitos *para trás* e *para frente* – na medida em que a organização de sua estrutura produtiva consegue estabelecer vínculos novos e diferentes junto às economias de relação, definidos por relações socioeconômicas menos instáveis, mais abrangentes e com menos externalidades localmente [re]produzidas.

A rota de produção integrada, ainda não presente na Amazônia, porém com projeto para início de suas atividades em 2014, possui algumas semelhanças com a rota semi-integrada, porém produzindo uma variedade significativamente maior (quase que infinita) de produtos. Sua trajetória deu-se no sentido de se apropriar crescentemente de economias de escala, com uma escala mínima eficiente de produção muito mais elevada que as da *mini-mills*, o que eleva consideravelmente seu custo.

Por não operar com uma escala reduzida, não tem tanta flexibilidade para redirecionar seu volume de produção, dependendo de demandas elevadas para o processamento de seus produtos. No entanto, embora tenha uma estrutura de produção e o custo de operação relativamente maior que a rota semi-integrada, a siderurgia integrada atende a demandas que aquela não consegue atender.

O vetor da regra de decisão desta rota deriva de fatores mais sensivelmente ligados aos custos, em conjunto com o tipo de produto e mercado, quase que similarmente à rota semi-integrada. Assim, a definição do preço do aço produzido, inicialmente, pode ser a mesma da rota semi-integrada, tal como:

$$(14) \quad P_{\text{aço}}^t = f(\text{Aço demandado}; CP_t)$$

Onde:

CP_t = custo total de produção no instante t (contemplando insumos, materiais diversos, combustíveis, energia, mão-de-obra e outros componentes).

Como esta rota possui capacidade de produzir maior variedade de produtos específicos, tomando-se por base um tipo de produto, é possível definir o produto específico por:

$P_{lam. longos} = f(P_T; P_{EE}; P_D; P_{Mm}; P_M; M.O.)$, onde $A.C. = f(M_t; E.E_t; C_{bt}; M_{mt}; M.O.)$ no instante t .

Sendo:

M_t = metálicos;

M_{mt} = materiais manutenção;

E.E. = energia elétrica;

C_b = combustível;

$P_{lam. longos}$ = preço laminados longos;

P_T = preço tarugo;

P_{EE} = preço energia elétrica;

P_D = preço diesel/GLP;

P_{Mm} = preço materiais manutenção;

P_M = preço de mercado;

M.O. = mão-de-obra

Nesta composição do produto produzido por essa indústria, a trajetória não fica dependente de um único insumo, ou do preço de produtos fixados pelo mercado internacional, e segue esquema semelhante à equação (13). Dada a sua capacidade de variar o produto de acordo com a especificidade da demanda, o processo de produção desta rota está ligado mais ao volume do produto específico demandado, do que propriamente o produto em si, posto que esta indústria atende demandas de produtos variados.

Por necessitar de uma estrutura de produção diferenciada, a siderurgia integrada consegue ampliar ainda mais que a semi-integrada a dimensão de sua articulação com a cadeia produtiva e economia local – tal como ocorre nos estados onde está presente – dinamizando os efeitos de encadeamento para trás e para frente, embora, pela sua dimensão, possa gerar mais externalidades (impacto ambiental maior que a rota semi-integrada).

Como ainda não está em operação na região, a identificação e análise do processo histórico dentro das formulações analítica e quantitativa ainda não são possíveis, a ponto de mensurar precisamente o desempenho desta rota de produção junto à economia local.

11.1 As condições atuais do desempenho das rotas de produção siderúrgica

Os esquemas analíticos apresentados nas equações anteriores fornecem subsídios para se avaliar as atuais condições de operações de cada rota de produção siderúrgica, permitindo demonstrar porque as siderúrgicas apresentam comportamentos diferentes com relação à manutenção e continuidade de suas operações na região e os fatores que limitam e viabilizam cada uma das estruturas.

Na siderurgia independente, a partir dos esquemas desenvolvidos nas equações (3), (4) e (5) é possível identificar a forte dependência da produção de um único produto que expressa limites à agregação de valor; e de elevada eficiência na racionalização de sua estrutura de custos, a fim de que a mesma possa obter resultados positivos para a atividade, ainda que com baixas taxas de lucro.

Em função da invariabilidade do produto final nesta rota de produção – expresso pelo comportamento e trajetória da indústria nas equações (3) e (4) – e pela impossibilidade de fixar ou aumentar sozinha o preço final do seu produto – indicado na equação (5) – as margens de lucro desta indústria ficam fortemente dependentes dos preços de aquisição dos insumos juntamente com a manutenção de custos baixos no processo de produção, operando sob a condição de tomadora de preço no mercado, de forma que este é o preço que guia as ações desta indústria quanto ao aumento ou redução de sua produção, pois a empresa o acompanha. Assim, com o aumento da oferta do produto substituto para a indústria do aço – a sucata ferrosa –, e a dificuldade de obtenção de insumos a custos muito baixos, a rota de produção independente da Amazônia começa, nos últimos anos, a se deparar com dificuldades de manutenção de lucros e de sua própria atividade. Adicionalmente, o aumento do custo de um dos seus principais insumos – o carvão vegetal –, em decorrência da pressão de organismos ambientais governamentais e do distanciamento e escassez de florestas nativas, afeta fortemente os custos dessa indústria, diminuindo suas margens de lucros. A busca por

meios alternativos – o reflorestamento – também amplia tais custos, pois demanda investimentos elevados e despesas com manutenção.

Em outro plano, a baixa qualidade das relações mantidas com alguns agentes econômicos, principalmente fornecedores e populações, no âmbito da contratação e emprego (Tabelas 13, 14 e 15 e subtítulo 11.5), têm contribuído para diminuir a articulação da cadeia produtiva do setor, desestimulando algumas relações comerciais – tal como ocorre no comércio de carvão vegetal. O incentivo a empresas subcontratadas para adquirirem e produzirem insumos (o carvão, por exemplo) em condições socioambientais imprudentes também é um fator que se adiciona à qualidade das relações.

Todos estes fatores, em conjunto, representam elementos que demonstram o arrefecimento das atividades da indústria siderúrgica independente na Amazônia, marcada por dificuldades mercadológicas e operacionais, acarretando, inclusive, a paralisação e o encerramento de algumas indústrias, tal como tem ocorrido em Açailândia (SIMASA e FERGUMAR) e Marabá (COSIPAR, SIDERNORTE, entre outras), onde algumas empresas tiveram que realizar fusões com outras, a fim de ampliar sua escala de produção para manter suas atividades em operação, dentro, porém, de taxas de lucro menores. Esse cenário de dificuldades enfrentadas pela siderurgia independente na região coadunou-se com limitações nos processos de desenvolvimento local, ante as previsões e perspectivas otimistas anunciadas no início das atividades.

Como resultado da expansão nacional das atividades siderúrgicas, decorrente do aumento da competitividade, oferta de novos produtos e da busca de novos mercados, a siderurgia semi-integrada surge na Amazônia com a proposta de ofertar outros tipos de produtos ferrosos, para o atendimento de demandas específicas, paralelamente à intenção de reduzir o déficit da produção guseira local. Essa nova rota tem apresentado na região um comportamento diferente em relação à rota de produção independente, conforme exposto anteriormente, definido pelo tipo de produtos produzidos e pela qualidade das inter-relações regionalmente mantidas.

Pela análise das equações (8), (9), (10) e (13) percebe-se que a siderurgia semi-integrada não possui forte dependência de um único produto produzido, com ampla possibilidade de variabilidade deste e agregação de valor ao mesmo, não dependendo

fortemente de elevada racionalização em sua estrutura de custos, na medida em que tais custos podem ser administrados e incorporados ao preço do tipo específico de produto que se produz.

A definição do preço do produto final produzido, indicada pela equação (9), demonstra que, diferentemente da siderurgia independente, a semi-integrada pode praticar preços diferenciados para seus produtos, pois tais preços não dependem exclusivamente dos custos de produção⁴⁷. Por essa equação, a especificidade do produto contribuirá para elevação ou redução de seu preço, de acordo com a composição físico-química do mesmo, podendo esta indústria operar, em determinados momentos, sob a condição de fixadora de preços, não dependendo da orientação de suas atividades sob os preços fixados pelo mercado nacional o internacional, tal como ocorre com a siderurgia independente. Em função disso, a maior variabilidade de produtos diminui a substituição de produtos, proporcionando maior vantagem competitiva e resultados financeiros para a atividade.

A partir da possibilidade do atendimento de demandas específicas, da elaboração de produtos originados de itens substitutos do ferro-gusa e da possibilidade de investimentos tecnológicos mais dinâmicos na atividade, novos vínculos (inter-relações regionais) foram estabelecidos regionalmente, proporcionando mudanças nas relações *para trás e para frente*, através da substituição e avanço de relações rigidamente existentes e a criação de outras. Esse novo cenário – indicando a renovação do antigo – fornece elementos que evidenciam porque esta rota de produção siderúrgica dá continuidade e amplia gradativamente suas atividades na região.

Sob esses fatores e diante do cenário delineado pela siderurgia semi-integrada, o comportamento histórico do setor e as formulações analíticas indicam novas possibilidades para esta estrutura industrial na Amazônia, denotando gradual adequação local desta atividade, a qual tem se apresentado mais eficiente sob os aspectos econômico e social, embora suas operações na região sejam incipientes. Comparativamente às indústrias semi-integradas situadas no estado de Minas Gerais, a indústria instalada na Amazônia sinalizou mudanças que indicam novos reordenamentos na cadeia produtiva do setor, que por sua vez se reflete, além dos outros fatores indicados, nas relações com os recursos naturais locais. Pela

⁴⁷ Não significa dizer que a manutenção de custos baixos não é importante ou tem grau de importância menor, mas que estes custos podem ser administrados de outras formas, o que não ocorre com a rota de produção independente.

relação empreendida com os agentes econômicos locais (como será abordado no Capítulo 15), esta indústria vem sinalizando uma reorientação no processo produtivo da siderurgia na Amazônia, resultado de demandas sociais e dos agentes econômicos diretamente envolvidos, o que aponta para perspectivas mais otimistas de desenvolvimento, capazes de ser efetivadas e transcender os discursos e as promessas vaticinadas pelos planejadores estatais e empresários do setor, quando da instalação da rota de produção independente.

Em uma perspectiva mais ampla e dinâmica, embora embrionária na região, a rota de produção integrada apresenta uma estrutura que, comparativamente às outras regiões onde está instalada (Minas Gerais, Espírito Santo etc.), pode alterar mais dinamicamente o comportamento siderúrgico na Amazônia, em função de sua lógica produtiva, com maior especificidade de produtos que a rota semi-integrada, dimensão de sua estrutura de produção e rede de inter-relações que consegue estabelecer localmente. No entanto, sua expressiva estrutura industrial e de custos explica porque esta rota têm tido dificuldades para se instalar definitivamente na região. A necessidade de uma ampla estrutura industrial, demandando vultosos volumes de recursos financeiros, e uma estrutura de custos significativamente maior que a rota semi-integrada têm imposto limites à instalação desta rota na região.

Pela maior variedade de insumos na composição do seu produto final, e na conseqüente influência de outras articulações locais, a siderurgia integrada é uma rota que pode, em conjunto com semi-integrada, ampliar e redefinir regionalmente os *linkages* intra-regionais, possibilitando novas perspectivas de crescimento e estabelecimento de processos de desenvolvimento regional, na proporção em que o desempenho dessas indústrias mantiver correlação positiva com o crescimento das economias locais e as externalidades das atividades forem gradualmente atenuadas.

12 O COMPORTAMENTO DA SOCIOECONOMIA LOCAL DIANTE DA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Durante os vinte anos de operação da siderurgia primária na Amazônia oriental diversos ordenamentos e transformações surgiram nas regiões onde a siderurgia opera, resultando num conjunto de relações econômicas fortemente capazes de articular empresas, cidades e aglomerações como um todo, ao mesmo tempo em que influenciaram transformações sociais de diversas ordens, em boa medida decorrentes do grande volume de produção e exportação das siderúrgicas.

O dimensionamento dessas transformações sociais é uma tarefa difícil e complexa, tendo em vista que embora se possa ter correlações positivas entre o crescimento da produção sidero-industrial e a elevação dos níveis de alguns indicadores socioeconômicos, não se pode afirmar incisivamente que a elevação desses níveis está estreitamente ligada à produção guseira regional. Entretanto, o esforço analítico em torno desses indicadores e a relação com a produção siderúrgica e o desenvolvimento local fazem sentido em razão de que⁴⁸:

1. O relevante número de siderúrgicas presentes na Amazônia consegue estabelecer diversas e extensas relações econômicas com outras empresas e cidades, capazes de modelarem e alterarem os espaços;
2. Os elevados investimentos do setor siderúrgico e volumes de produção (e exportação) em relação às outras atividades econômicas locais transcendem as fronteiras regionais, convergindo interesses internacionais;
3. Os processos sociais transitam entre o espaço local e global, proporcionando inserção internacional;
4. Proporciona renda significativa a empresas, ao Estado e à população regional, sendo capaz de promover novas configurações econômicas e territoriais.

⁴⁸ Estas justificativas têm uma estreita relação com a análise de Coelho e Monteiro (2007, p. 20) sobre a questão dos efeitos reestruturantes da mineração industrial na Amazônia, tendo em vista que a mineração é a fonte de fornecimento de matéria-prima para a siderurgia, estabelecendo, *latu sensu*, fortes ligações entre as respectivas atividades. Dessa forma, os efeitos da mineração industrial na Amazônia muito se aproximam dos efeitos da siderurgia, enquanto as propriedades dos sistemas sociais complexos se assemelham, provocando movimentos simultâneos de desestruturação e reestruturação espacial.

A partir das estruturas sidero-industriais e do comportamento de indicadores socioeconômicos regionais e locais, é possível indicar e interpretar as contradições socioeconômicas presentes em Marabá e Açailândia, decorrentes desse processo de transformações e de seus respectivos esforços analíticos, os quais se alteram à medida que as atividades evoluem no decorrer do tempo.

A análise considera, portanto, as evidências que possam existir entre a atividade da siderurgia e o comportamento dos indicadores, de forma que se possa extrair elementos que indiquem a relação com o processo de desenvolvimento local e a dinâmica em que isso se processou.

12.1 A siderurgia e os indicadores de produção regional: a evolução do Produto Interno Bruto (PIB) e das exportações

A implantação de siderúrgicas independentes ao longo de trinta anos na Amazônia e a significativa capacidade de produção de suas estruturas industriais impulsionou, mesmo que desarticulado de uma base de produção regional, o crescimento de diversas atividades produtivas, principalmente aquelas ligadas à sua cadeia produtiva. Além de outras atividades (como a mineração), a siderurgia contribuiu com o crescimento do produto de Marabá e Açailândia, influenciando diretamente em outras atividades (comércio e serviços), enquanto atividades fornecedoras de insumos e prestadores de serviços às siderúrgicas. Entretanto, os cenários econômicos locais apresentaram comportamentos diferentes ao longo dos anos, resultantes de diversos ordenamentos e relações que se desenvolveram durante os anos.

As perspectivas do resultado do investimento e crescimento da atividade sidero-industrial na Amazônia oriental, particularmente nos municípios da Açailândia e Marabá, estavam atreladas ao crescimento e diversificação das atividades produtivas locais. A escala de produção industrial e sua exportação levaria ao crescimento do produto local, sequenciando-se na geração de emprego e renda. Nesta percepção, é inegável a influência do crescimento do produto interno enquanto variável que influencia diretamente no crescimento econômico, viabilizando pré-condições para o desenvolvimento. Pelos dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1980, 1991, 2000), o incremento das atividades siderúrgicas nestes espaços contribuiu para ampliar o crescimento do Produto

Interno Bruto local, refletindo-se no crescimento de outras variáveis estruturais internas, tais como atividades terciárias, emprego e renda, embora que em proporções diferenciadas.

Desta forma, a partir da evolução do PIB nos municípios de Marabá e Açailândia e da ascensão das exportações, é possível inferir análises que denotam o nível de relação e articulação econômica da siderurgia com as socioeconomias locais, conjuntamente com os reflexos nas diversas variáveis regionais que conformam uma conjuntura para o crescimento econômico.

12.2 A evolução do PIB e exportações em Marabá

Em Marabá, primeiramente, o crescimento expressivo do Produto Interno Bruto (PIB) não é resultado somente dos investimentos sidero-industriais locais, mas também, da atividade garimpeira, no garimpo de Serra Pelada⁴⁹, que atingiu seu auge na primeira metade da década de 1980 e estendeu-se até 1992, atraindo uma massa expressiva de migrantes, o que contribuiu para a instalação de atividades primárias e terciárias na região, com significativa representação na socioeconomia local. O reflexo dessa atividade pode ser expresso quantitativamente pela evolução do PIB (Tabela 6): com um valor de R\$ 245.110.000,00 em 1980, o produto cresce a taxas elevadas durante cinco anos – auge do garimpo –, chegando ao valor de R\$ 899.201.000,00 em 1985 (IPEA, 2009). Com a paralisação das atividades de extração no garimpo e a redução da atividade madeireira no município, no final da década de 1990, o PIB cai pela metade, retomando o crescimento a partir de 1999, com a intensificação da atividade e dos volumosos investimentos⁵⁰ da siderurgia. A partir deste ano o PIB⁵¹

⁴⁹ O garimpo de Serra Pelada foi descoberto em 1979, mas só a partir de 1980 que levas de imigrantes se deslocaram para o garimpo. Esse processo de migração contribuiu fortemente para o povoamento de Marabá, em função da proximidade do garimpo (85 km de distância de Marabá, em linha reta). No apogeu do garimpo, em 1983, foram extraídas 13,9 toneladas de ouro. Chegou a ter cerca de 80.000 garimpeiros na área, com uma estimativa de extração total de ouro de cerca de 250 toneladas do início ao fim (MEIRELES; TEIXEIRA; MEDEIROS FILHO, 1982; JORGE JOÃO; NEVES; LEAL, 1982). As aglomerações decorrentes da procura por esta atividade e a geração de diversas expectativas contribuíram notadamente para o processo de formação econômica da região de Marabá, refletidos pelo consumo, renda e constituição de uma estrutura formal e informal ligada aos três setores da economia, com menor predominância do setor secundário.

⁵⁰ Em 1992 e 1993, só a Cosipar (Cia. Siderúrgica do Pará) recebeu do FINAM (Fundo de Investimento da Amazônia) R\$ 3,35 milhões (em R\$ de 1995) para o financiamento de seus investimentos. Até 1999 a empresa recebeu US\$ 40,4 milhões do mesmo fundo, com uma contrapartida de investimentos de 25% (MONTEIRO, 1998). Em Açailândia, boa parte dos investimentos foi feito pelo FNE (Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste), na ordem de US\$ 70 milhões, entre 1990 e 1999.

continua a crescer à taxa média de 15% ao ano, até 2005, significativamente superior à taxa média de crescimento do produto do estado e da região, com média de 5,11% e 6,49%, respectivamente. Embora no período compreendido entre 1985-1996 e 2002 o PIB apresente variação negativa, na média seu crescimento é superior aos demais.

Tabela 6 - Evolução do PIB municipal de Marabá, Pará e região Norte, no período de 1975 a 2005

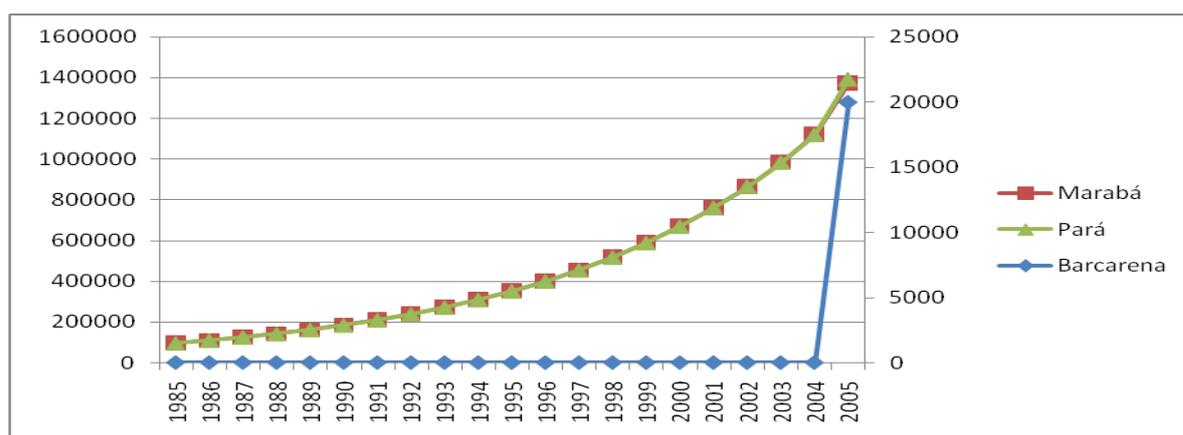
Ano	Município/estado/região	R\$ de 2005 (x1.000)	Per capita	% s/ estado	Δ % anual
1980	Marabá	245.110	4.093	1,31	-
	Pará	18.217.528	5.352	-	-
	Norte	39.318.062	5.939	-	-
1985	Marabá	899.201	10.797	4,58	29,69
	Pará	19.627.652	4.864	-	1,50
	Norte	49.589.571	6.201	-	4,75
1996	Marabá	491.046	3.271	2,08	-5,35
	Pará	23.568.280	4.831	-	1,68
	Norte	72.350.059	6.409	-	3,49
1999	Marabá	857.850	5.251	2,88	20,44
	Pará	27.358.036	4.548	-	5,10
	Norte	71.219.231	5.708	-	-0,52
2000	Marabá	886.371	5.275	3,03	3,32
	Pará	29.227.505	4.719	-	6,83
	Norte	78.430.902	6.079	-	10,13
2001	Marabá	1.173.176	6.788	3,80	32,36
	Pará	30.841.502	4.883	-	5,52
	Norte	81.037.509	6.180	-	3,32
2002	Marabá	1.098.421	6.178	3,34	-6,37
	Pará	32.914.350	5.032	-	6,72
	Norte	89.091.220	6.429	-	9,94
2003	Marabá	1.337.940	7.317	3,99	21,77
	Pará	33.561.019	5.161	-	1,97
	Norte	91.776.380	6.711	-	3,01
2004	Marabá	1.897.558	10.089	5,11	41,88
	Pará	37.128.056	5.435	-	10,63
	Norte	100.445.013	7.081	-	9,45
2005	Marabá	2.026.748	10.476	5,32	6,80
	Pará	38.096.380	5.481	-	2,61
	Norte	103.867.502	7.454	-	3,41

Fonte: IBGE. Indicadores socioeconômicos. (2009). Elaboração do autor
Dados atualizados para 2005. (x 1.000)

⁵¹ A queda no PIB a partir do final da década de 1980 é resultado da divisão territorial, desmembrando-se cidades que faziam parte de Marabá, compondo, portanto, sua mesorregião. Queda similar também foi sentida na mesorregião do município de Imperatriz, no Maranhão, região esta que engloba o município de Açailândia.

Esse crescimento do PIB de Marabá está associado em parte à produção guseira local, que é a maior do estado e tem crescido à taxa média de 14,15% ao ano, entre 1985 e 2005 (produção de 97.925 t. em 1985 e 1.373.731 t. em 2005) – um crescimento industrial sem precedentes no contexto da economia local e regional. O crescimento da atividade sidero-industrial na cidade eleva a participação da cidade nas exportações do estado e proporciona posição significativa no contexto estadual, quando comparado às próprias exportações do estado, contribuindo para o crescimento do seu produto total e para a expansão de outras atividades econômicas locais. O Gráfico 3 mostra a participação da produção de Marabá na produção guseira total do estado, entre 1985 e 2008.

Gráfico 3 - Exportação de gusa no estado do Pará, por cidades (em kg líquido – x 1.000)



Fonte: Secretaria de Comércio Exterior. MDIC (2009)⁵². Elaboração do autor.

Notas: 1- Em função da indisponibilidade de dados por município, pelo Ministério da Indústria e Comércio Exterior, para o período de 1985 a 2003, a produção foi projetada retroativamente com base na taxa média de expansão, calculada pela inclinação do logaritmo natural dos valores da produção de 2004 a 2008, que foi de 13,69% no caso.

2- A produção de Barcarena iniciou-se somente em 2004.

A produção guseira do estado do Pará concentra-se em Barcarena e Marabá, sendo que esta última participa com 98% da produção de gusa do estado (no período analisado). Em valores (US\$), Marabá possui participação média de 9,0% em relação aos valores totais das

⁵² Dados disponíveis da produção local, no órgão, somente entre 2004 e 2008.

exportações do estado, considerando os mais de 50 produtos exportados pela unidade da federação (BRASIL, 2009).

Em Marabá (Tabela 7), o principal produto exportado é o ferro-gusa, entre os 25 produtos tipos de produtos exportados. Os demais produtos exportados não chegam a representar 10% do total dos valores do ferro-gusa exportado. Entretanto, embora com valores de exportação menores e por não se tratar de um produto em transformação, o minério de manganês tem apresentado a maior taxa de crescimento geométrico nas exportações da cidade (116% ao ano), indicando uma participação cada vez maior dentre os produtos exportados.

Nesse caso, é importante destacar que o manganês é apenas extraído e exportado, não passando por processo de industrialização tal como o ferro-gusa, que demanda uma ampla estrutura industrial para seu processamento e, portanto, envolve outras atividades na sua produção. O manganês, enquanto atividade extrativista, estabelece uma rede de contratações e relações econômicas internas menores que a atividade sidero-industrial e, por conseguinte, com uma contribuição menor a estrutura econômica da cidade, dado uma menor rede de inter-relações econômicas estabelecidas localmente.

Tabela 7 - Evolução das exportações de Marabá (em US\$ F.O.B.)

Produto	2004	2005	2006	2007	2008
Ferro fundido bruto não ligado	209.907.370	350.259.355	469.295.528	562.576.954	894.405.148
Outros minérios de manganês	8.623.264	25.810.818	1.463.781	37.963.017	189.199.503
Outs. mad. tropic. Serradas/cort. em fls	1.581.140	2.884.539	4.362.567	4.174.779	3.883.182
Carnes des. de bovinos, frescas ou refrigeradas	-	770.034	4.179.038	616.238	-
Madeira de não coníferas, perfilada	194.292	636.128	1.594.456	12.016	-
Carnes desossadas de bovinos, congeladas	294.737	536.346	7.924.654	8.501.399	3.961.787
Desperdícios e resíduos de ferro fundido	-	495.710	1.365.730	2.235.672	1.507.790
Madeira de cedro, serrada/cortada em folhas	551.404	315.348	180.104	113.489	53.454
Outras madeiras serradas/cortadas em folhas	560.996	131.401	51.013	-	-
Couros/peles, bovinos, inteiros	-	15.849	-	-	-
Outras miud. comestíveis de bovino, congeladas	231.085	-	36.452	-	248.443
Madeira de ipê, serrada/cortada em folhas etc.	74.820	-	-	-	-
Painéis de madeira, para soalhos	47.194	-	-	-	-

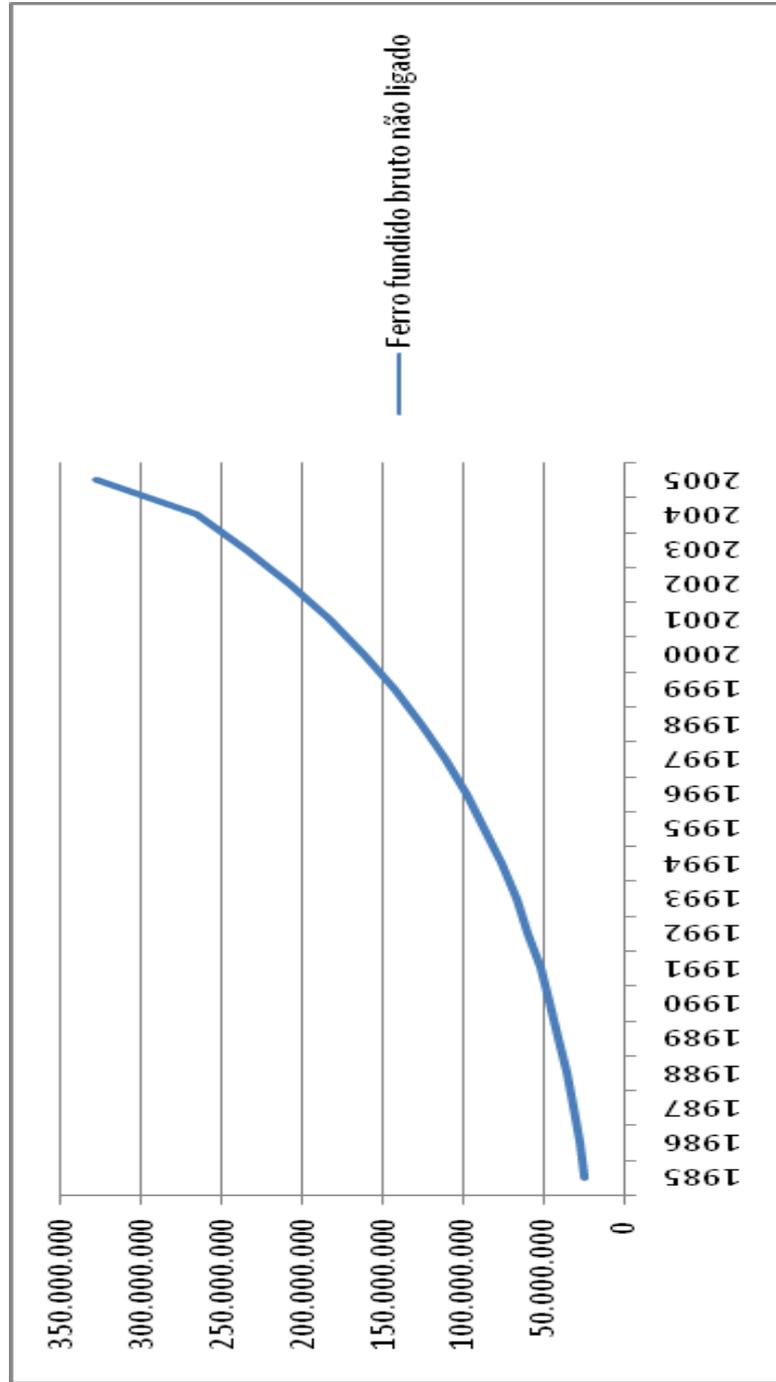
Móveis de madeira p/quartos de dormir	29.087	-	-	-	-
Móveis de madeira p/cozinhas	4.764	-	-	-	-
Outros móveis de madeira	1.612	-	-	-	-
Mold. de madeira, p/quadros, fot., espelhos etc.	180	-	-	-	-
Bexigas e estômagos de animais, exc. Peixes etc.	-	-	671.390	520.765	559.961
Outras madeiras perf. etc., não coníferas	-	-	-	2.398.463	1.179.480
Preparações alimentícias e conservas de bovinos	-	-	-	531.378	-
Ferro-manganês cont. em peso > 2% de carbono	-	-	-	239.580	6.561.954
Outras miudezas comestíveis de bovino, congeladas	-	-	-	435.208	-
Língua de bovino congelada	-	-	-	-	35.056
Outras subs. de animais p/prepar. prods. farmaceut	-	-	-	-	15.858
Rabo de bovino congelado	-	-	53.818	-	-
TOTAL	222.101.945	381.855.528	491.178.531	620.318.958	1.101.611.616

Fonte: Secretaria de Comércio Exterior. MDIC, 2009. Elaboração do autor

Nota: dados detalhados disponíveis somente a partir do ano de 2004. Para os anos anteriores os dados são agregados.

Ao longo do funcionamento das siderúrgicas, entre o final da década de 1980 e até 2005, é possível se visualizar os valores da produção siderúrgica de Marabá, que salta de menos de US\$ 10 milhões para mais de US\$ 350 milhões, em 2005 (Gráfico 4).

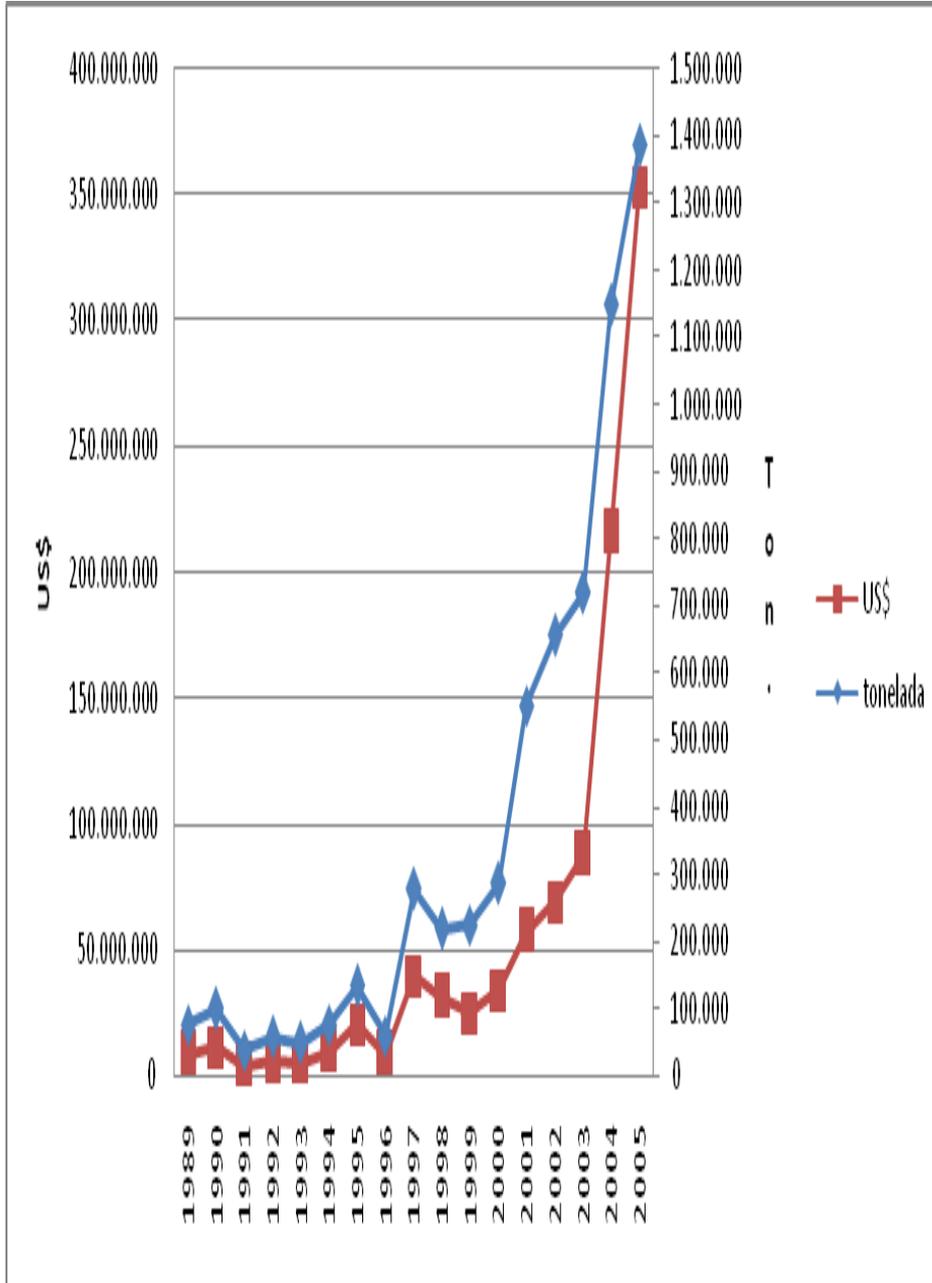
Gráfico 4 - Evolução da exportação de gusa no município de Marabá. (US\$ FOB)



Fonte: Secretaria de Comércio Exterior. MDIC (2009). Elaboração do autor
 Nota: para os anos entre 1985 e 2003 os dados foram estimados pela taxa de expansão, calculada pela inclinação do logaritmo natural dos valores da produção de 2004 a 2008.

No Pará, a um preço médio inicial de US\$109,00/t de ferro-gusa em 1989, os valores exportados superam o crescimento do volume de exportações, com uma taxa de 26,56% ao ano, chegando em 2005 a US\$254,87 a tonelada, contra um crescimento de 19,78% do volume de gusa exportado (Gráfico 5). Essa diferença de crescimento dá as empresas uma relativa folga em uma possível redução do volume de exportação, onde a compensação foi feita pela diferença de ganho na elevação do preço, tal como ocorreu na queda da exportação em 1993 e 1998. O crescimento desses valores contribuiu para o crescimento do PIB do município ao longo dos anos, proporcionando destaque na participação da cidade junto ao produto do estado (Tabela 1).

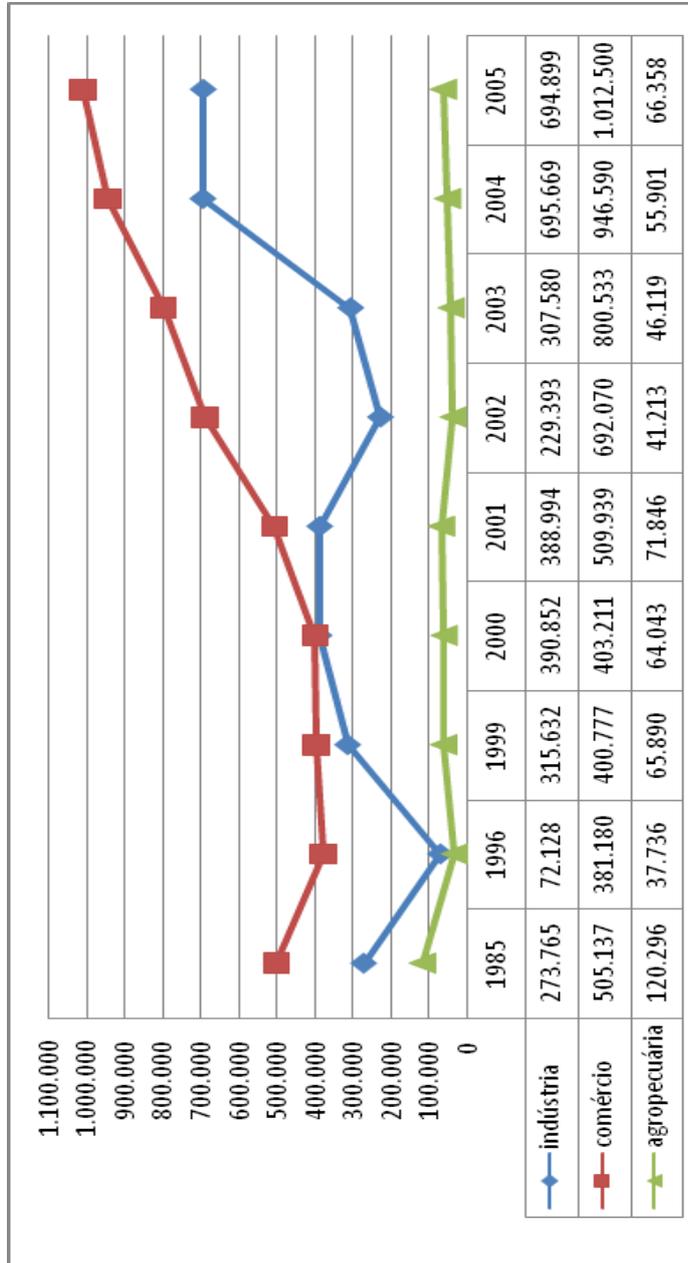
Gráfico 5 - Evolução das exportações de ferro-gusa no Pará (US\$ e tonelada)



Fonte: Sistema Aliceweb. Exportações. (2010). Elaboração do autor

Esse volume de produção indica, além da dominância da produção guseira de Marabá no estado, uma forte correlação (correl. = 0,933) com o crescimento do PIB, contribuindo para o crescimento econômico local e o surgimento e crescimento de outras atividades. A elevada produção guseira de Marabá representa, dessa forma, um esforço produtivo nesta atividade, configurando uma concentração econômica no setor secundário e em outras atividades ligadas à siderurgia. Esse esforço produtivo na siderurgia não foi capaz de superar proporcionalmente, portanto, o produto das atividades terciárias (Gráfico 6). Contradiz, por conseguinte, com os discursos de que a siderurgia e o setor secundário seriam a principal atividade econômica local, contribuindo para o crescimento generalista do setor secundário.

Gráfico 6 - Evolução do PIB por setores, em Marabá (x R\$ 1.000,00)



Fonte: Sistema de Contas Regionais – IBGE, 2009. Elaboração do autor.
 Dados atualizados para R\$ de 2005. (x 1.000)

Por outro lado, embora o produto das atividades terciárias tenha superado o do setor secundário, a taxa média de crescimento anual mostra outro cenário, onde o setor secundário predomina no crescimento. De 1985 a 2005, o PIB da indústria se mostra a uma taxa média de crescimento anual de 4,77%, contra 3,54% de crescimento do setor de serviços. No período de 1999 a 2005, o produto praticamente dobra, fazendo com que a participação na produção e exportações do estado aumente expressivamente a cada ano.

No setor de comércio/serviços, apesar de uma taxa de crescimento menor, o seu produto apresenta-se sempre maior durante os anos analisados, podendo indicar que a atividade sidero-industrial contribuiu para o aumento do seu produto, pois mantém correlação forte entre o crescimento da produção guseira e o produto deste setor (0,921193). Esse crescimento também foi induzido, parte pela migração de pessoas para Marabá (tal como para Açailândia também), motivadas por oportunidades de negócios e emprego, que se concretizavam com a instalação de empresas de comércio e serviços para o atendimento das necessidades da siderurgia, e ao mesmo tempo para o atendimento da própria cidade, concomitante a instalação frequente de empresas de outros setores no município.

12.3 A evolução do PIB e exportações em Açailândia

Em Açailândia, considerando as especificidades, o comportamento destes indicadores (PIB e exportações) apresenta uma relativa semelhança com o de Marabá, em função da similaridade das estruturas siderúrgicas quanto ao porte, operações, rota tecnológica e utilização de insumos e mão-de-obra. Embora em Açailândia a quantidade de siderúrgicas seja menor, a evolução dos indicadores apresenta um crescimento elevado, resultado do crescimento da produção guseira local, conforme será demonstrado.

Pela Tabela 8, diferentemente, o comportamento do produto local, da produção econômica e da produção guseira possui trajetória que se altera no decorrer dos anos, com algumas contradições evidentes, face às expectativas inicialmente geradas.

Tabela 8 - Evolução do PIB municipal de Açailândia, Maranhão, e região Nordeste, no período de 1985 a 2005

Ano	Município/estado/região	R\$ de 2005 (x1.000)	Per capita	% s/ estado	Δ% anual
1985	Açailândia	371.353	4.951	3,88	-
	Maranhão	9.568.363	2.133	-	-
	Nordeste	182.167.62	4.753	-	-
1996	Açailândia	332.130	3.236	2,42	-1,01
	Maranhão	13.725.432	2.628	-	3,33
	Nordeste	205.319.323	4.490	-	1,09
1999	Açailândia	349.491	3.816	2,69	1,71
	Maranhão	12.992.237	2.334	-	-1,81
	Nordeste	209.913.631	4.413	-	0,74
2000	Açailândia	264.064	2.989	1,86	-24,44
	Maranhão	14.227.428	2.517	-	9,51
	Nordeste	223.192.431	4.645	-	6,33
2001	Açailândia	501.522	5.389	3,4	89,92
	Maranhão	14.596.965	2.543	4	2,59
	Nordeste	223.535.241	4.599	-	0,15
2002	Açailândia	863.925	8.810	4,3	72,2
	Maranhão	19.816.990	3.401	6	6
	Nordeste	246.272.405	5.001	-	35,76
2003	Açailândia	973.914	9.931	4,6	3,14
	Maranhão	20.847.839	3.545	7	5,20
	Nordeste	245.308.035	4.924	-	0,39
2004	Açailândia	1.004.691	9.723	4,4	3,16
	Maranhão	22.555.449	3.760	5	8,19
	Nordeste	258.447.90	5.125	-	5,36
2005	Açailândia	1.116.296	11.074	4,0	11,11
	Maranhão	24.670.965	4.032	7	9,38
	Nordeste	273.760.296	5.373	-	5,93

Fonte: IBGE. Indicadores socioeconômicos (2009). Elaboração do autor
Dados atualizados para 2005. (x 1.000)

Primeiramente (até 2000), o crescimento do PIB é pequeno, ligado apenas à produção de atividades primárias e terciárias de pequeno porte. A constituição legal da cidade em 1981, juntamente com sua formação urbana a partir do final da década de 1960, resultado da construção da rodovia BR-010 e aliada à existência de poucas atividades⁵³ secundárias e

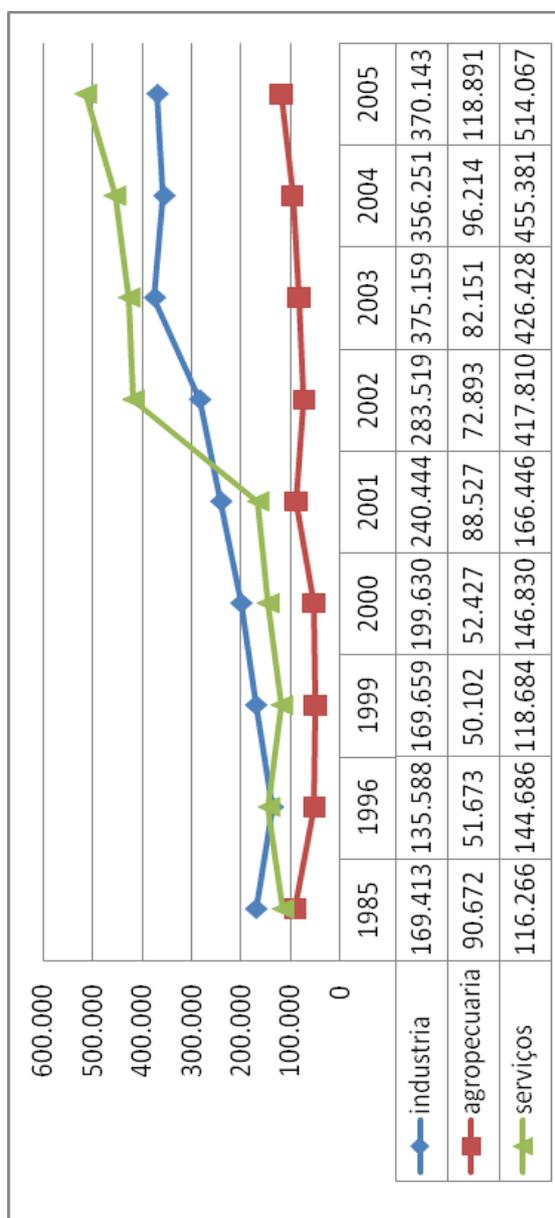
⁵³ As atividades existentes antes da siderurgia se limitavam a pequena produção agrícola, extração de madeira, beneficiamento de madeira (serrarias) e pecuária de corte.

terciárias, deu início ao processo de formação econômica da cidade, sem maior relevância nos indicadores de produção até 2000. Entretanto, a partir de 2001 o produto interno do município cresce à uma taxa média de 33,42% ao ano, muito superior à taxa de crescimento do estado do Maranhão e da região Nordeste.

Com a instalação da siderurgia na cidade, no final da década de 1980 e início da década de 1990, o processo de formação econômica ganha força e intensidade, com significativa representatividade da produção siderúrgica no PIB local (Gráfico 7) – 75% em média. Entretanto, é importante ressaltar que a maior parte das siderúrgicas (mais de 50%) começou a funcionar efetivamente a partir da metade da década de 1990, com significativo crescimento de sua produção até o ano 2000 – de cerca de 100.000t, em 1989, para 3,5 milhões de toneladas em média, em 2006⁵⁴ (SIFEMA, 2009) – o que, por seu turno, estabelece uma correlação significativa (correl. = 0,8513) com a evolução do PIB a partir de 2000.

⁵⁴ Média da produção ao longo do período. Não foram disponibilizados dados do volume de produção por empresa, no Maranhão, pelo Sindicato das Indústrias de Ferro-Gusa do Maranhão (SIFEMA).

Gráfico 7- Evolução do PIB por setores em Açailândia (x R\$ 1.000,00)



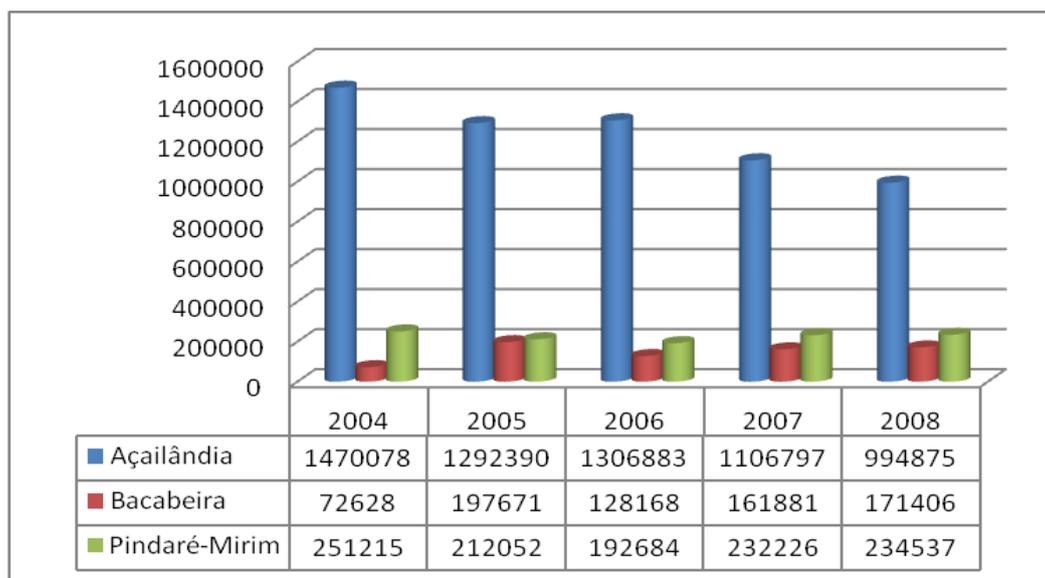
Fonte: Sistema de Contas Regionais – IBGE (2009.) Elaboração do autor
Dados atualizados para RS de 2005. (x 1.000)

Não há dados disponíveis anteriores a 1980, pois o município só foi constituído em 1981.

Esse elevado crescimento da produção guseira em Açailândia confere uma posição de destaque à cidade neste setor, tornando-se a maior cidade produtora de ferro-gusa do estado. Entretanto, no período compreendido entre 2004 e 2008, há uma queda na ordem de 9,30% ao ano nos valores de exportações (US\$) da produção guseira. O Gráfico 8 mostra os dados dessa produção, comparada às outras cidades que também possuem indústrias

siderúrgicas, entre 2004 e 2008 (período disponível pelo Ministério da Indústria e Comércio Exterior).

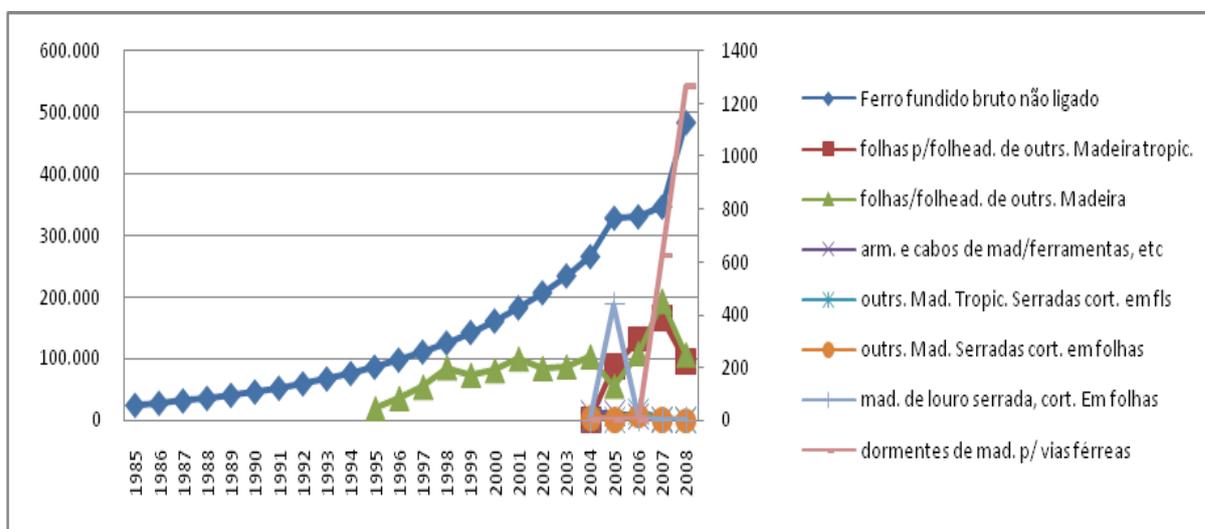
Gráfico 8 - Exportações de gusa no estado do Maranhão, por cidades (em kg líquido – x 1.000)



Fonte: Secretaria de Comércio Exterior. MDIC (2009). Elaboração do autor

Nota: pelo declínio dos valores, a taxa média de expansão, calculada pela inclinação do logaritmo natural dos valores da produção de 2004 a 2008, para Açailândia, é de -8,6%. Desta forma, em função da queda da taxa, não se projetou uma evolução da produção entre 1985 e 2003, tal como feito em Marabá, em razão de que historicamente não houve queda constante da produção. Em função da indisponibilidade dos dados por município, optou-se por manter a tabela dentro do intervalo de tempo entre 2004 e 2008.

Embora a produção em Açailândia sofra uma redução no período descrito, seu volume chega a ser em média quase três vezes superior ao total da produção das outras duas cidades juntas, representando 80% das exportações de ferro-gusa do estado no mesmo período, e 30%, em média, dos valores monetários das exportações totais do estado. Em nível municipal, as exportações de ferro-gusa representam 99% dos valores totais, em média, do total de produtos exportados (Gráfico 9), saltando de US\$ 25 milhões, em 1985, para US\$ 483 milhões, em 2008, a uma taxa média de crescimento de 13% ao ano.

Gráfico 9 - Evolução das exportações de Açailândia (em US\$)

Fonte: Secretaria de Comércio Exterior. MDIC (2009). Elaboração do autor

A atividade madeireira⁵⁵, que na década de 1980 era expressiva na cidade e região, diminuiu consideravelmente, tanto em razão da pressão de órgãos federais pelo desmatamento ilegal, quanto do distanciamento da madeira nativa (resultado da alta taxa de exploração), inviabilizando a atividade devido aos elevados custos de transporte.

Somente uma empresa na cidade exporta madeira e folhas de madeira para o exterior, com valores que apresentaram forte queda em 2008 (45%), fruto dos elevados custos de extração de madeira legal e do próprio transporte da mesma.

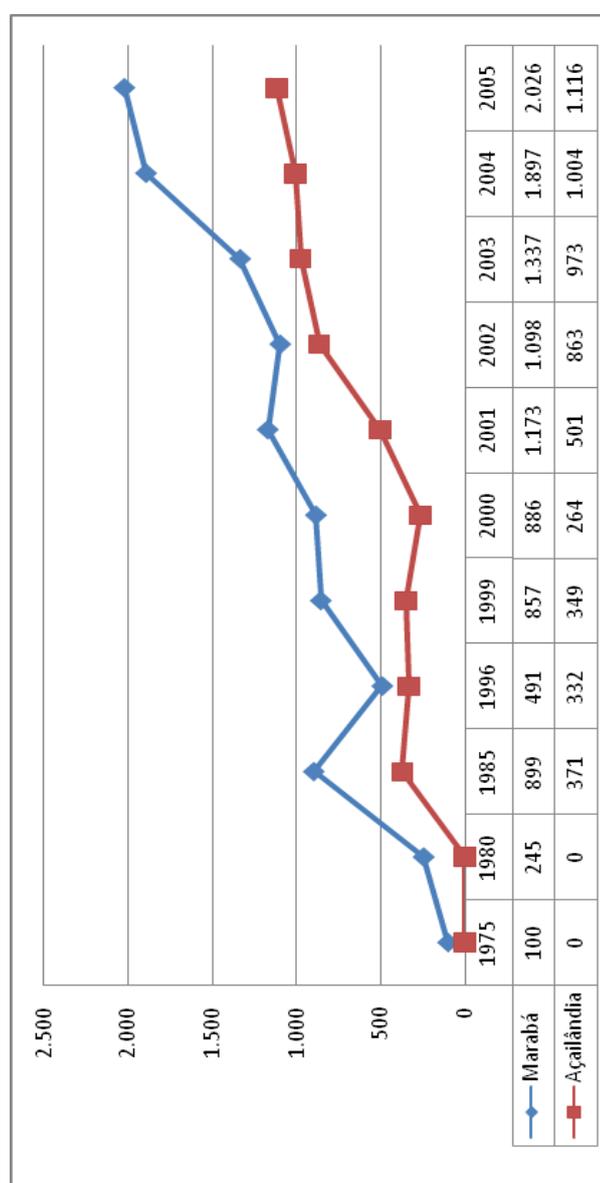
12.4 Análise comparativa entre a evolução do PIB e exportações de Açailândia e Marabá

Tomando-se por base o volume de produção anual e o PIB locais, pode-se verificar a evolução do PIB de Açailândia, em comparação com o de Marabá (Gráfico 10). Em Açailândia, a taxa de crescimento do produto entre 1985 e 2005, é de 5,66%, contra 4,15% da taxa de crescimento em Marabá. A partir de 2000, a taxa de crescimento de Açailândia é de

⁵⁵ Até o final da década de 1980, o município de Açailândia tinha em torno de 25 empresas ligadas à atividade madeireira, entre serrarias, fábricas de móveis e laminadoras (ACIA, 2009). Em 1987, a indústria madeireira empregava 14.700 trabalhadores com carteira assinada, o que representava 20% da população municipal da época (ACEVEDO MARIN, 1989; CARNEIRO, 1995). Em 2008, a cidade conta com apenas duas empresas operando na atividade, empregando menos de 90 funcionários.

33% ao ano, contra 18% em Marabá. Mesmo com cinco siderúrgicas a mais que Açailândia, a produção guseira em Marabá não contribui para um crescimento maior do seu produto em relação a Açailândia, porém em ambas as cidades a siderurgia apresenta-se como a atividade de maior volume financeiro e produção, em relação às outras atividades locais. Para o período de 2000 – 2005, a correlação entre o crescimento da atividade guseira e o produto interno bruto, em Açailândia e Marabá, é de 0,9354.

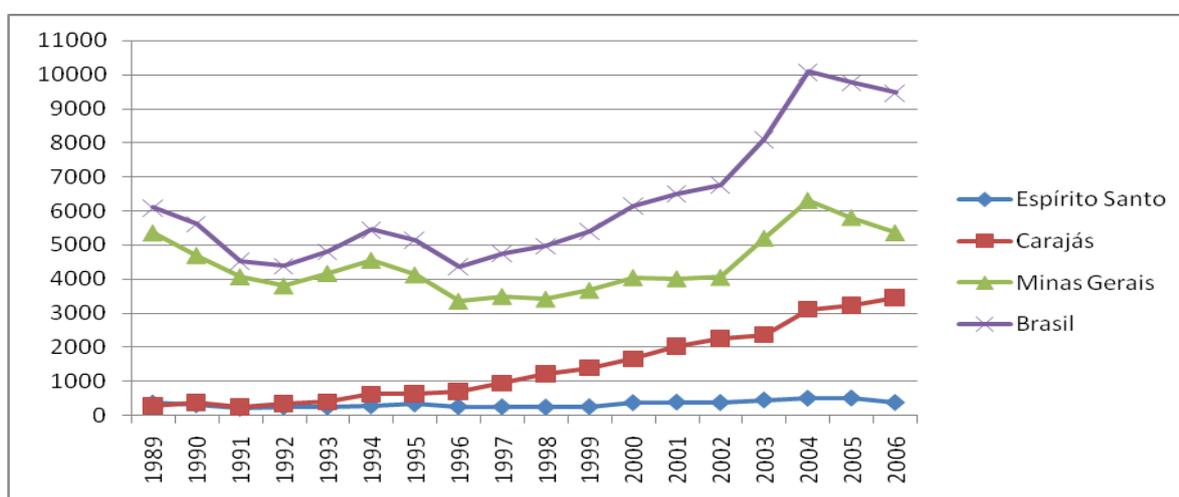
Gráfico 10 - Comparação entre o Produto Interno Bruto de Açailândia e Marabá
(x R\$ 1.000.000,00).



Fonte: IBGE. Indicadores socioeconômicos. 2009 [online]. Elaboração do autor. Dados atualizados para 2005.

Ao se observar a produção de Carajás, que além de outras cidades, compreende Marabá e Açailândia, há um crescimento significativo, passando de 279.641 toneladas em 1989, para 1.652.000 toneladas em 2000⁵⁶ (Gráfico 11). O gráfico indica ainda que a produção da região de Carajás tem sua participação aumentada no período em 22%, enquanto que a produção de Minas Gerais (maior produtor de gusa do país), tem sua produção reduzida quase que na mesma proporção (-21%). Isso é reflexo da migração da siderurgia de Minas Gerais para a Amazônia, em busca de custos menores⁵⁷ de matéria-prima, insumos e mão-de-obra, tal como ocorreu em Marabá e Açailândia.

Gráfico 11 - Produção de ferro-gusa por região (x 1.000t)



Fonte: SINDIFER (2009). Elaboração do autor

⁵⁶ O Gráfico 11 mostra a escala de produção até o ano de 2006, tendo em vista que os dados do Sindifer disponibilizam os dados somente até este ano. No entanto, com base nos dados do Ministério da Indústria e Comércio Exterior (MDIC), a análise foi feita até 2008, com o propósito de se obter uma melhor análise do comportamento da produção guseira e suas inter-relações, nos últimos cinco anos.

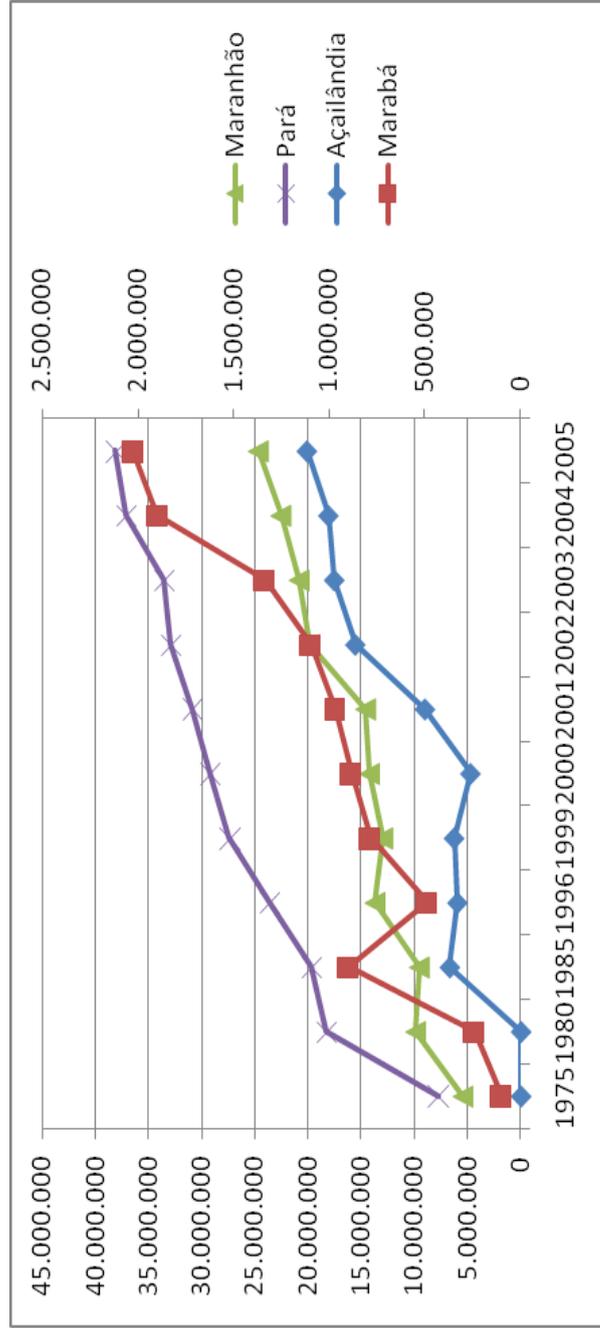
⁵⁷ Dentre os custos que compõem a produção guseira, o carvão vegetal (utilizado como redutor e combustível para aquecer os alto-fornos) e a mão-de-obra têm um significativo peso financeiro. A atração dos empreendimentos siderúrgicos para o sul do Pará e oeste do Maranhão deu-se em razão de a) enormes reservas de matas de alto rendimento; b) baixos preços e facilidades para compra de terras; c) custo zero de lenha para carvão das áreas desmatadas para pastagens e de sobras de serrarias (TORRES FILHO, 1984). As matas nativas da região apresentavam potencial madeireiro em torno de 115m³/ha, as quais não se atribuíram nenhum valor monetário, viabilizando uma produção muito barata de carvão vegetal (MONTEIRO, 1998). No caso da mão-de-obra, o teto salarial era significativamente menor, sendo, em média, 50% menor que o salário pago pelas siderúrgicas dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, o que proporcionou sensível ampliação das margens de lucro das empresas.

No contexto do PIB dos estados do Pará e do Maranhão, entre o período analisado (Gráfico 12 e Tabelas 2 e 3), a participação relativa do PIB de Marabá e Açailândia no PIB de seus respectivos estados chega a 5,32% e 4,07%, respectivamente, ampliando a partir do ano 2000 significativamente a contribuição do produto para seus estados correspondentes. Embora a participação do PIB de ambos os municípios nos seus estados possam ser menores que de outros municípios que não contam com a atividade siderúrgica, tal como ocorre com Parauapebas, no Pará, e Imperatriz no Maranhão, o crescimento do PIB mantém forte correlação com o crescimento da atividade siderúrgica – tal como exposto anteriormente – podendo ter induzido o crescimento das atividades terciárias ao longo do período de operação.

Muito embora tenha ocorrido um crescimento positivo do produto interno de Açailândia e Marabá, contribuindo para o crescimento econômico destes municípios, a forma como se processou esse crescimento e como se articularam os agentes econômicos é que possibilitam compreender em que medida se instituiu processos de desenvolvimento local e como se internalizou essas dinâmicas.

Primeiramente, a expectativa de que a instalação de siderúrgicas em ambas as cidades contribuiria para a formação de um complexo parque industrial metal-mecânico e que transformaria as cidades em “grandes centros industriais” não foi concretizada, pois indústrias ligadas à siderurgia não foram instaladas nessas cidades, inibindo, portanto, a verticalização e a diversificação produtiva, o que limitou a industrialização apenas à produção de ferro-gusa. A ampliação da produção industrial e de outras riquezas derivadas desse segmento ficou, portanto, comprometida em ambas as cidades.

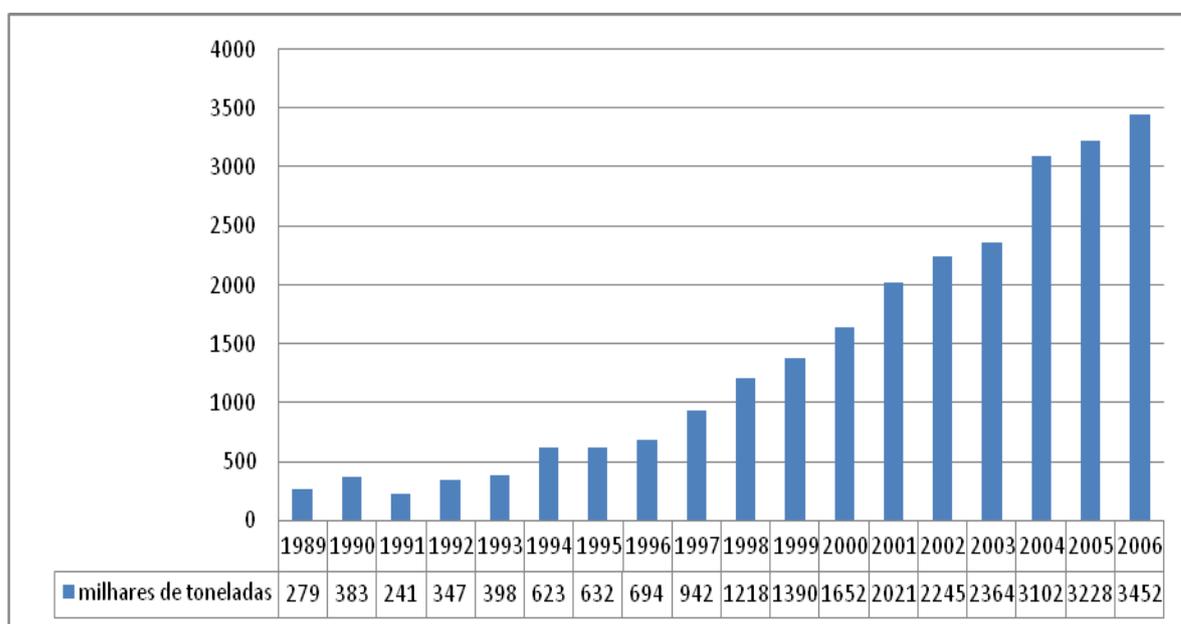
Gráfico 12- Comparação entre os PIB's municipais e estaduais (x R\$ 1.000)



Fonte: IBGE (2009.) Elaboração do autor.
Dados atualizados para R\$ de 2005.

Comparando-se o crescimento da produção siderúrgica (Gráfico 13) com o crescimento, por exemplo, do PIB de ambas as cidades, a produção de ferro-gusa cresce a uma taxa média geométrica de mais de 30% ao ano (entre 1988 e 2007), indicando uma alta demanda e capacidade produtiva do setor, porém com um horizonte temporal longo quanto ao surtimento dos efeitos econômicos nas economias locais e seu entorno. Os indicadores de produção revelam a ausência de uma base econômica interna efetiva, capaz de impulsionar processos dinâmicos de desenvolvimento (desenvolvimento endógeno).

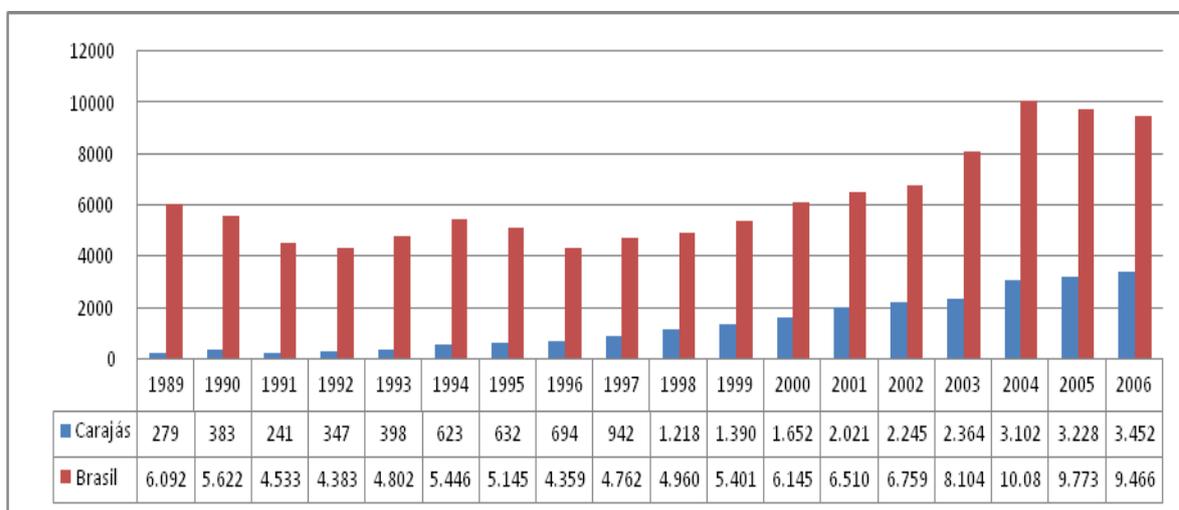
Gráfico 13 - Evolução da produção siderúrgica na Amazônia oriental, no período de 1989 a 2006



Fonte: SINDIFER (2009). Elaboração do autor

Muito embora se tenha um forte crescimento da atividade siderúrgica na Amazônia, é importante ressaltar que a participação da siderurgia movida a carvão vegetal, da Amazônia, na produção total de ferro-gusa nacional cresce significativamente (Gráfico 14), resultado da migração da siderurgia de Minas Gerais para a Amazônia, em razão da procura de menores custos de produção e operação.

Gráfico 14 - Evolução da produção siderúrgica independente no Brasil e região de Carajás (x 1.000t)



Fonte: SINDIFER (2009)

Em termos quantitativos, o Gráfico 14 mostra que a produção guseira de Carajás salta de um percentual de 4,59%, em 1989, para 36,47% da produção nacional independente de ferro-gusa, em 2006, com uma redução na ordem de 30% da produção nacional integrada, retratando um grande avanço da modalidade de produção siderúrgica independente, que pode ser notadamente explicado pelos menores custos de produção, definidos pelo preço menor do carvão vegetal (enquanto um dos principais insumos) na Amazônia oriental, em razão da maioria deste insumo ser oriunda de floresta primária⁵⁸, e do menor preço da mão-de-obra⁵⁹ na região em relação aos outros estados que produzem gusa.

Diante desse significativo crescimento da produção de Carajás no cenário nacional, Carneiro enfatiza que

⁵⁸ A exploração “irracional” desses insumos foi motivada, em grande parte, pela abordagem tradicional da economia clássica ao classificar os recursos naturais como “bens livres”, em função de sua opulência, o que gerava uma despreocupação quanto ao seu esgotamento e à definição de parâmetros de preservação e conservação, necessários à sua manutenção e reprodução futuras.

⁵⁹ A mão-de-obra de base na Amazônia oriental tem custo que pode variar de R\$150,00 a R\$350,00 a menos que um trabalhador com as mesmas funções, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, que possuem, além de siderúrgicas independentes, siderúrgicas integradas e semi-integradas (MTE, 2009).

Com um início tímido em 1990, quando representava menos de 5% do total nacional, a produção guseira de Carajás vem aumentando progressivamente sua participação no conjunto da produção siderúrgica a carvão vegetal no Brasil, respondendo, em 2006, por 1/3 do total produzido (CARNEIRO, 2008, p. 325).

Ainda que o crescimento da produção guseira de Açailândia e Marabá, enquanto parte maior – 95% – da produção da região de Carajás, tenha contribuído com o crescimento do produto interno destes municípios, mantendo uma forte correlação com o crescimento do produto das atividades terciárias locais (conforme demonstrado), existem contradições evidentes no comportamento desses indicadores econômicos, que indicam que o crescimento do produto *per se* não foi capaz de dimensionar processos de desenvolvimento local, na medida em que outros indicadores (sociais e econômicos) não apresentaram evolução na mesma proporção, ou em condições que pudessem se coadunar com dinâmicas de desenvolvimento local, tal como preconizado no planejamento e discursos de implantação da siderurgia na Amazônia Oriental.

Embora a produção siderúrgica tenha crescido em ambos os municípios, influenciando no crescimento de algumas atividades, vale ressaltar que o aumento das exportações guseiras conjugou-se com a ampliação de externalidades, refletindo-se na degradação ambiental e na insustentabilidade socioeconômica regional, resultado do processo de exploração e produção material local por meio de rotas de produção tecnologicamente ineficientes e ambientalmente entrópicas.

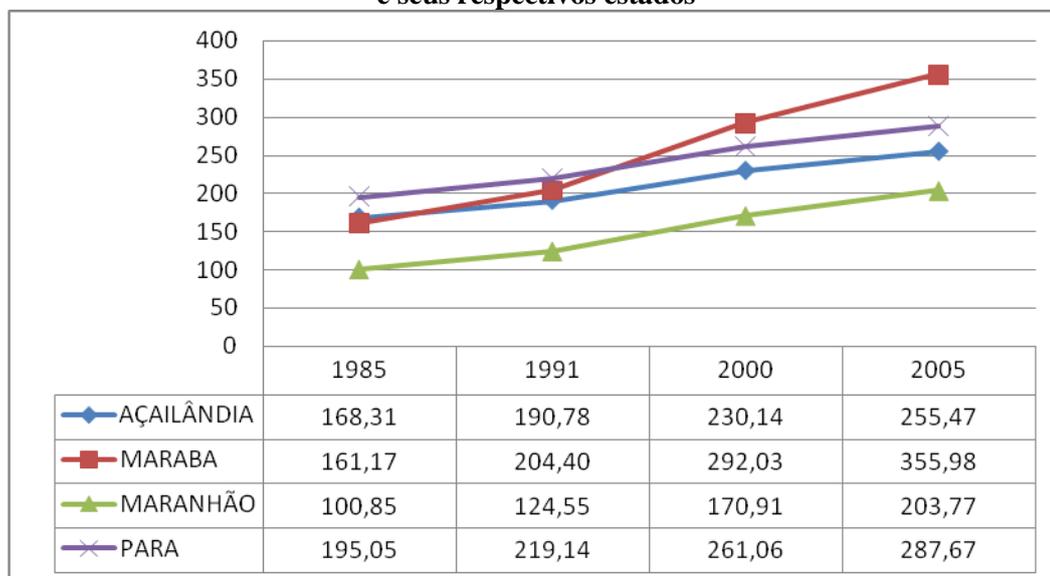
12.5 O comportamento da renda per capita local

A perspectiva construída sobre qualquer projeto econômico de investimento associa juntamente ao crescimento do produto, o aumento da renda per capita local. Em primeiro plano, no escopo das diretrizes propostas nesses projetos de investimento, está a ampliação do produto, que por sua vez é acompanhada do aumento do emprego e da renda, como pré-condição para o estabelecimento de processos de desenvolvimento, juntamente com a ampliação e dinamização de outras variáveis socioeconômicas.

Em Açailândia e Marabá, o crescimento expressivo do PIB apresentou comportamentos diferentes, com taxas de crescimento diferenciadas para ambas as cidades, quando comparadas também à taxa de crescimento da produção guseira. Em Açailândia o

avanço da renda é ainda menor que o de Marabá, entre 1985 e 2005 (Gráfico 15), indicando que a atividade siderúrgica não produziu os efeitos projetados nesse período.

Gráfico 15 - Evolução da renda per capita para Açailândia e Marabá e seus respectivos estados



Fonte: IBGE (2009). Dados Censitários. Elaborado pelo autor

Notas

1 Para os anos de 1985 e 2005 foi utilizada a taxa de expansão calculada entre 1991 e 2000.

2 Valores atualizados para 2005.

Em Açailândia e Marabá, a renda cresce 51,79% e 120,87% respectivamente, no período, o que dá um aumento de 2,11% e 4,04% ao ano – um aumento baixo se comparado à taxa de crescimento do PIB de ambos os municípios, à taxa de crescimento da produção guseira e ao crescimento dos setores também.

No caso de Marabá, o aumento é superior ao do estado do Pará, o qual aumentou 47,49% no período, com taxa de evolução anual de 1,96%, podendo indicar que a siderurgia, os grandes projetos e as atividades induzidas estavam surtindo efeitos do lado da renda na região. Isso pode ser identificado pelo coeficiente de correlação entre a produção guseira local, o PIB e a renda per capita, cujo índice é 0,931832. No entanto, é válido ressaltar que a atividade garimpeira e a atração de atividades informais e terciárias contribuíram notadamente para a região, incrementando esse aumento de renda.

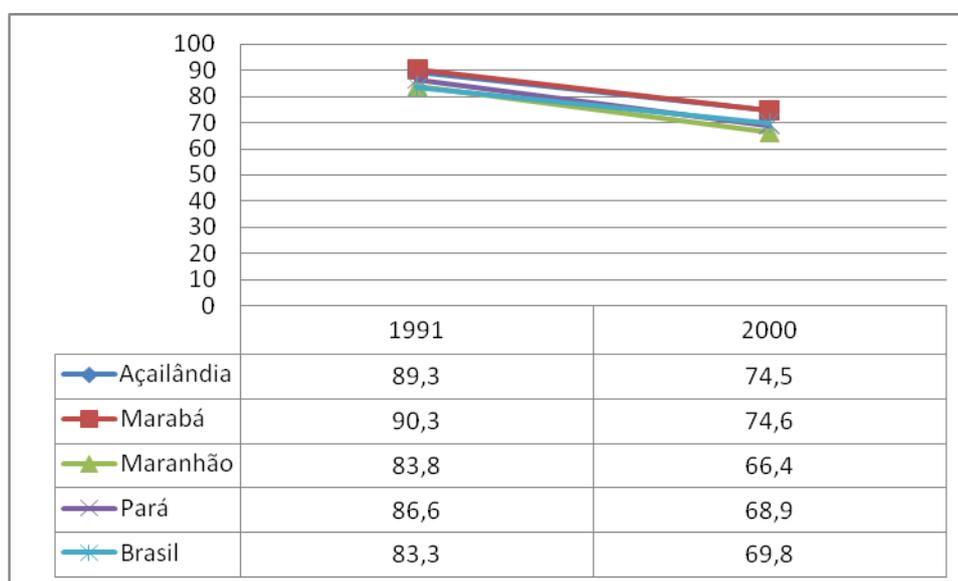
Em Açailândia, entretanto, o aumento representou a metade do aumento do Maranhão (102%, no período, e 3,58%, ao ano), expressando que a atividade sidero-industrial no município não elevou a renda nos mesmos níveis apresentados pelo estado, embora se

tenha uma correlação forte entre o crescimento da produção guseira, o PIB e a renda per capita (0,89452).

Ainda que com uma taxa de crescimento positiva da renda entre 1985 e 2005, essa renda não se estendeu a um conjunto maior de trabalhadores, de maneira que pudesse superar o nível de um salário mínimo vigente em 2005 (R\$ 300,00), comprometendo o crescimento do lado da renda. Além disso, o rendimento do trabalho decresce em 2000, com taxa de queda de 16,57% em relação a 1991 (Gráfico 16).

Em Marabá, a renda per capita supera o salário mínimo de 2005, indicando maior dinamismo em relação a Açailândia, embora, também, possa não ter alcançado todo o conjunto da população. O rendimento do trabalho pode indicar essa última relação de dimensão da renda per capita, onde o percentual de redução dos rendimentos do trabalho (Gráfico 14) do município cai 17,39% em 2000, em relação a 1991, embora menor que a taxa de queda do estado (20,44%), porém superior a taxa de queda do Brasil (16,21%)

Gráfico 16 - Rendimentos do trabalho por município, estado e país



Fonte: IPEA. Dados sociais (2009). Elaboração do autor

Nota: dados não disponíveis para anos anteriores a 1991 e posteriores a 2000

12.6 A evolução dos estabelecimentos comerciais, industriais e agropecuários locais

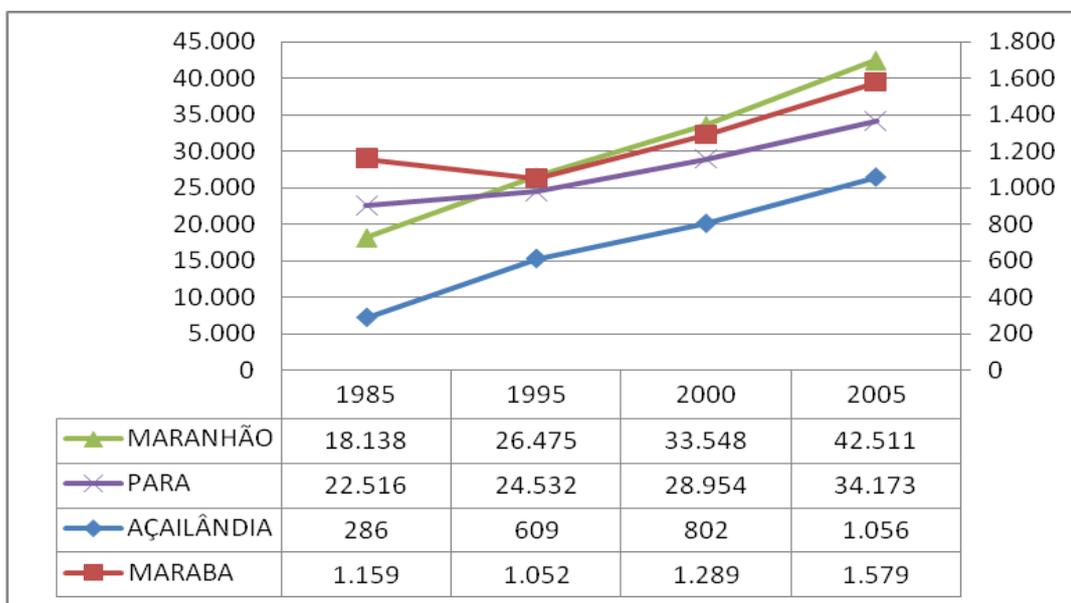
Com o aumento da produção e da exportação, a siderurgia foi capaz de ampliar as relações econômicas com empresas locais de ambas as cidades, ampliando o número de empresas e o volume comercializado e atraindo outras empresas e empreendedores motivados por novas oportunidades de negócios.

Em Açailândia há que se considerar que essa evolução é, em grande parte, decorrente do forte envolvimento dos grupos sidero-industriais com madeireiros e pecuaristas locais, em busca da aquisição do carvão vegetal, relação esta que se tornou fundamental à estruturação política de Açailândia (CASTRO, 1995; CARNEIRO, 1995).

Considerando essas relações econômicas com empresas locais, em ambas as cidades, teve maior expressão o aumento do número de estabelecimentos comerciais e de serviços, que cresceu a taxas superiores a de outros indicadores socioeconômicos (renda per capita, emprego, educação, produção vegetal, lavoura etc.), e que, de uma maneira ou de outra, foi capaz de induzir o crescimento de outras atividades, enquanto *industria motriz*. Essas atividades, inicialmente ligadas ao fornecimento de bens e serviços intermediários e finais à atividade siderúrgica, atraíram outras atividades, posteriormente, para atender a demanda por bens e serviços de consumo, duráveis e não duráveis, que crescia em função do crescimento das primeiras atividades.

O número de estabelecimentos comerciais e de serviços, entre 1985 e 1995, em Açailândia e Marabá, cresce a uma taxa média geométrica de 6,75% e 1,56% ao ano. Em relação ao estado do Maranhão, Açailândia tem vantagem, considerando que o crescimento daquele foi de 4,35%. Porém em Marabá o crescimento é inferior ao do estado do Pará, com taxa de 2,11% ao ano, conforme se observa no Gráfico 17.

Gráfico 17 - Evolução do número de estabelecimentos comerciais e de serviços, por cidade e estados



Fonte: IBGE (2009). Elaboração do autor

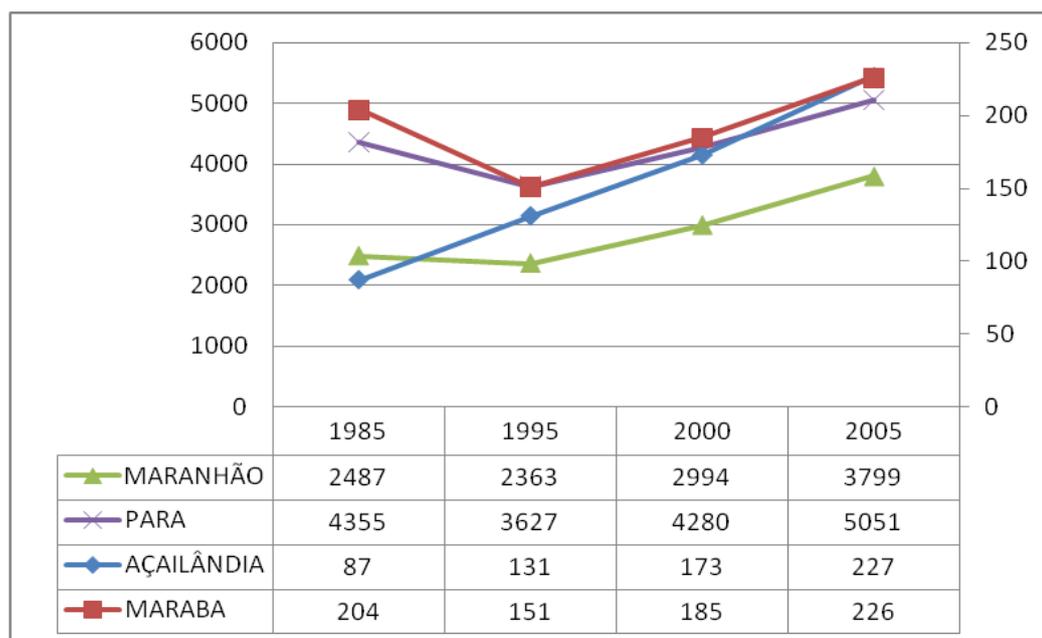
Nota: Estimativa para 2000 e 2005 baseada na taxa de crescimento do PIB municipal e estadual entre 1985 e 2005

O crescimento superior do número de estabelecimentos do setor terciário em ambas as cidades pode estar relacionado ao comportamento da atividade industrial, principalmente a atividade siderúrgica, pelas correlações outrora demonstradas. Porém não se pode descartar o crescimento decorrente da influência de outras atividades, resultados dos macrofluxos econômicos.

A relação do crescimento do produto industrial com o crescimento de outros estabelecimentos industriais em Açailândia e Marabá, pode ser indicada pela correlação média de 0,73819, porém não se pode afirmar precisamente que a evolução do número de estabelecimentos industriais (Gráfico 18) seja decorrente da expansão da atividade siderúrgica, tendo em vista que não se edificou um complexo metal-mecânico em ambos os municípios, e que a produção guseira é totalmente voltada para fora.

Em Marabá, ao contrário de Açailândia, o número de indústrias cresceu somente 10% entre 1985 e 2005, com crescimento inferior ao do estado e ao de Açailândia, cujo número de indústrias duplicou no mesmo intervalo de tempo.

Gráfico 18 - Evolução do número de indústrias, por cidade e estado



Fonte: IBGE (2009). Elaboração do autor

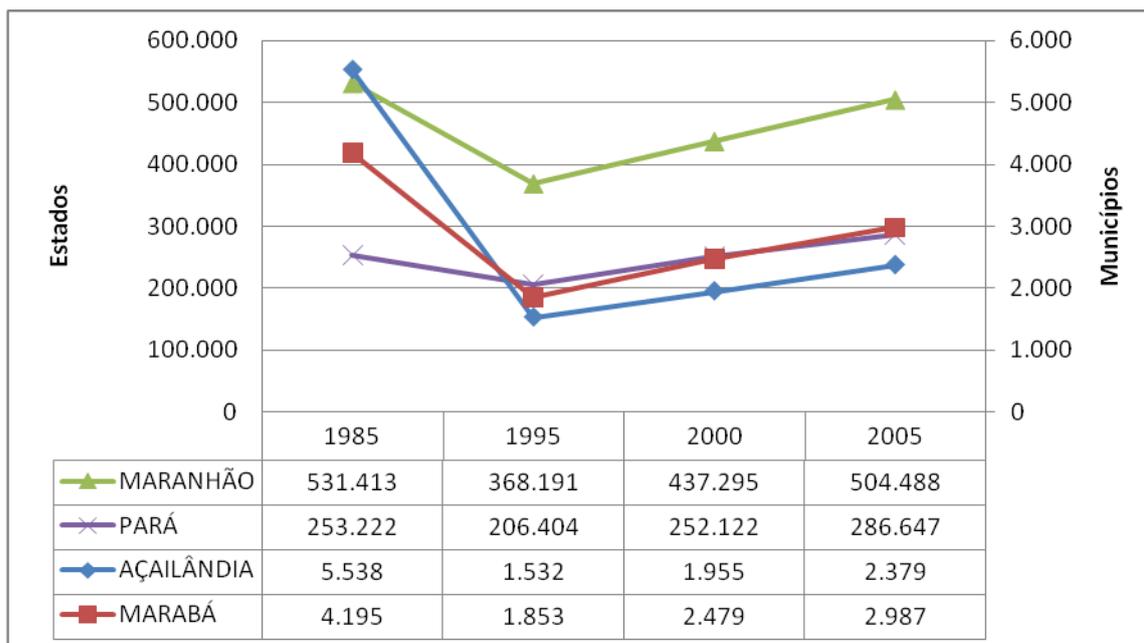
Nota: dados disponíveis somente até 1995

Na década de 1990, a maior parte das siderúrgicas é instalada em ambas as cidades, dentro do planejamento do Projeto Grande Carajás, o que confirma parte do crescimento industrial das mesmas. Esse crescimento industrial, em sua totalidade, induziu a instalação e o crescimento de outras empresas, evidenciado pelo aumento do número de estabelecimentos de comércio e serviços (resultado do efeito de indução da indústria motriz, teorizado por Perroux (1977)).

Em movimento inverso, o número de estabelecimentos agropecuários em ambos os municípios cai (Gráfico 19). Em Açailândia, entre 1985 e 2005, o número cai 57% (de 5.538 para 2.379), e em Marabá cai 28,8% (de 4.195 para 2.987). Essa redução pode ser explicada pela redução do número de propriedades rurais pequenas (propriedades familiares) e aumento do número de grandes propriedades, ligadas a pecuária e agricultura (soja, milho, arroz, entre outras culturas), que demandam vastas extensões de terras para a produção em escala. Essa

redução do número de estabelecimentos agropecuários é, também, resultado da atração de grandes empreendimentos ligados à produção agropecuária, onde essas propriedades atuam como fornecedores de matéria-prima a essas grandes empresa/indústrias.

Gráfico 19 - Evolução do número de estabelecimentos agropecuários municipal e estadual



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário (1995/1996)

Nota: Para os anos posteriores a 1995, foi utilizada a taxa média de crescimento da lavoura permanente e da produção bovina

O crescimento do número de estabelecimentos comerciais e industriais contribuiu para o aumento do número de empregos em todas as áreas, confirmando as formulações políticas de geração de emprego e renda, porém com algumas contradições evidentes entre as cidades e os estados, presentes nos indicadores locais de emprego e renda e no volume de emprego gerado pelas siderúrgicas, discutidas em outro capítulo.

12.7 O comportamento dos indicadores sociais e infraestruturais

A análise do comportamento de indicadores econômicos, entre outros, para a compreensão da influência da atividade siderúrgica na Amazônia, expressam apenas uma parte do perfil do cenário edificado a partir destas atividades. A análise de outros indicadores – sociais, demográficos, infraestruturais etc. – complementam o escopo de apresentar em que

medida essas estruturas industriais integrantes de uma estrutura dissipativa e entrópica são responsáveis pela articulação e dinamização regional, dentro do contexto de economias extrativas e industrializadas que tiveram crescimento com efeitos inversos (sem altas taxas de entropia e degradação) ao crescimento das economias da América Latina.

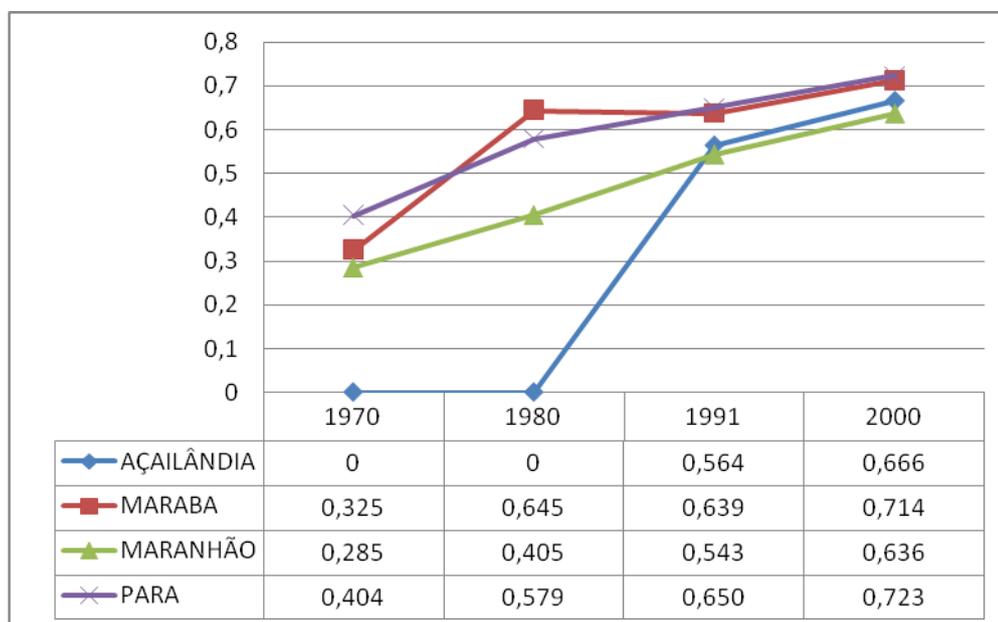
Tendo-se apresentado o comportamento da produção sidero-industrial e dos indicadores econômicos ora apresentados, observando seus efeitos na socioeconomia local, convém verificar a evolução de alguns indicadores sociais, buscando-se analisar em que medida eles evoluíram e – quando possível – se correlacionaram com a atividade siderúrgica.

Inicialmente, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) apresenta evolução positiva e significativa quando comparado ao dos estados (Gráfico 19). O IDH de Açailândia aumenta 18,09%, entre 1991 e 2000, superando o crescimento do indicador do estado do Maranhão (17,13%), o que indica um bom avanço para a cidade. Quando comparado ao indicador de Imperatriz⁶⁰, que é de 0,627, em 1991, e 0,722, em 2000, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2009), a taxa de crescimento do indicador de Açailândia é maior, porém o indicador final é maior em Imperatriz. Mesmo considerando que Açailândia se desmembrou de Imperatriz na década de 1980 e se tornou cidade nesta época, a perspectiva era de que a cidade teria um relevante dinamismo urbano e industrial. Isso era definido em projeções⁶¹ da SUDAM/UFMA (1988), segundo as quais Açailândia teria cerca de 115.000 habitantes em 1990.

⁶⁰ Cidade localizada a 72 km de Açailândia, no estado do Maranhão, onde não há indústrias siderúrgicas nem qualquer outra indústria com estrutura suficiente para representar participação significativa no PIB da cidade, tal como ocorre com a siderurgia em Açailândia. As atividades predominantes em Imperatriz estão ligadas a comércio e serviços, o que proporciona forte expressão do setor terciário na cidade.

⁶¹ Estas projeções estavam ligadas a perspectivas otimistas quanto à possibilidade do surgimento de um complexo metal-mecânico, tal como em Marabá também, o que desencadearia o surgimento de diversas atividades industriais e comerciais locais. Dirigentes do PGC e empresários locais alardeavam um dinamismo econômico que seria o caminho para o desenvolvimento regional.

Gráfico 20 - Comparação entre o IDH pelos Censos de 1991 e 2000, por municípios e estados



Fonte: IPEA (2009). Indicadores sociais. Elaboração do autor

Nota: dados disponíveis até o ano 2000

Em Marabá, apesar da pré-existência de atividades comerciais e de serviços que se sucederam ao longo dos anos e do maior tempo de existência da cidade, o avanço do indicador é menor que o de Açailândia, pouco acima da taxa de crescimento do estado do Pará (11,71%, em Marabá, e 11,23%, para o Pará), porém finalizando em 2000 com um índice menor que o do estado.

Embora o IDH seja uma média dos indicadores de educação, renda e saúde, é importante a análise de alguns indicadores ligados à educação, que podem mostrar um panorama mais preciso desse indicador social. A Tabela 9 mostra o comportamento da taxa de alfabetização, analfabetos, alfabetizados e evasão escolar.

Tabela 9 - Composição dos indicadores de educação, de 1991 e 2000

Município	Tx. alfabet. urbana		Analfabetos ¹		Alfabetizados ²		Evasão escolar ³	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Açailândia	50,6	66,31	45,7	14,10	61,00	75,13	33,62	6,15
Marabá	56,8	68,42	38,90	18,10	75,57	82,95	22,09	8,13
Maranhão	56,00	68,03	51,3	26,40	-	-	31,00	7,11
Pará	65,95	73,97	40,60	24,00	-	-	23,18	8,44

Fonte: IBGE, Censo (1980, 1991 e 2000). Elaboração do autor.

Notas: ¹ Pessoas de 15 anos ou mais.
² Pessoas de 15 anos ou mais.
³ Pessoas de 7 a 14 anos fora da escola.

Para os alfabetizados, dados disponíveis somente a partir de 1991.

Pela Tabela 9, é visível o aumento na taxa de alfabetização (tal como é implicitamente indicado no IDH), dos alfabetizados e a queda na taxa de analfabetos e na taxa de evasão escolar, com comportamentos semelhantes para cada cidade em relação aos seus estados.

Em Açailândia, o crescimento da taxa de alfabetização urbana e a queda na taxa de analfabetos e evasão escolar são maiores que as taxas do estado, indicando um avanço relevante na educação. Em Marabá, a taxa de alfabetização supera a do estado, concomitante a maior redução da taxa de analfabetismo. A taxa de evasão escolar é praticamente a mesma, apenas acompanhando o movimento do estado.

Esses semelhantes avanços dos municípios podem estar associados ao processo de urbanização e influência do papel do estado nas cidades, que teve participação importante na expansão das cidades da Amazônia e no investimento de infraestrutura básica para esse processo, dentro da especificidade regional de carência quanto ao atendimento de serviços básicos à população. Na proporção em que os propósitos e diretrizes políticas eram orientados para a instalação de empreendimentos industriais em determinados espaços, o fornecimento de infraestrutura básica para esses espaços atraía outros investimentos (embora de forma relativamente lenta), coadunando-se à instalação de empreendimentos industriais.

Outro fator relevante que se associa a esse indicador é o investimento e a adequação das dimensões da ciência e tecnologia (C&T)⁶² regional, do seu nível de eficiência e de seus catalisadores. O crescimento do número de professores e pesquisadores de ensino médio e superior; e o crescimento do número de instituições de ensino contribuíram notadamente para esse avanço – um avanço decorrente da necessidade de estudos sobre a própria região e da necessidade de se desenvolver, acompanhando e construindo projetos ligados a C&T e as necessidades socioeconômicas locais, que ora se harmonizavam, ora se distanciavam da realidade local.

Conquanto as políticas públicas de desenvolvimento para a Amazônia compunham-se de projetos de investimentos infraestruturais e industriais para a região, intencionados de dinamizar os espaços internos mais atrasados, a ocupação deu-se em surtos devassadores desencadeados pela valorização momentânea de *commodities* no mercado externo. A dinamização dos espaços atrasados estaria estreitamente vinculada às cumulativas vantagens materiais (minerais no caso) próxima a esses espaços, em cujo processo de extração estaria envolvido toda uma ampla infraestrutura e rede de relações econômicas que induziriam o processo de desenvolvimento regional.

Mesmo com um crescimento positivo em ambas os municípios, superando às vezes os dos respectivos estados, ainda seria difícil afirmar em que medida esse crescimento foi impulsionado pela atividade siderúrgica. A análise de alguns indicadores socioeconômicos permite, sinteticamente, uma visão macroeconômica que busca correlacionar elementos locais à produção guseira, indicando algumas aproximações entre algumas variáveis de análise. Uma compreensão mais ampla e estreita sobre essas inter-relações necessita de análises microeconômicas que envolvam variáveis ligadas à atividade siderúrgica, permitindo captar o efeito das dimensões da produção e das rotas tecnológicas empreendidas por essas indústrias, capazes de indicar diversos desdobramentos nas economias locais.

⁶² Costa (1998) aborda a questão da ciência e tecnologia (C & T) na Amazônia e sua relação com o desenvolvimento sustentável. O autor busca examinar as preocupações com a ciência e tecnologia a partir de centros e poderes econômicos, interrogando o sentido institucional priorizado nesse sistema de conhecimento. Faz uma análise da evolução de instituições, profissionais, pesquisadores, alunos, e suas dinâmicas, para posteriormente apontar os distanciamentos e proximidades em relação às necessidades concretas da realidade social regional.

13 A EVOLUÇÃO DAS ESTRUTURAS DAS SIDERÚRGICAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL E O CENÁRIO REGIONAL

A instalação de empreendimentos siderúrgicos na Amazônia oriental contou com investimentos financeiros vultuosos (mais de US\$ 300 milhões), oriundos boa parte de incentivos através de financiamentos por parte do governo federal, por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da SUDAM, na Amazônia, dando início às atividades na década de 1980. Desde então, as indústrias siderúrgicas realizaram investimentos para ampliarem a capacidade de produção, resultado de uma forte demanda externa.

Nestes termos, com o crescimento da atividade e os investimentos realizados nas plantas industriais, a produção guseira na Amazônia oriental alcançou a participação de 36% na produção guseira nacional independente, tornando-se o segundo maior produtor do país, e aproximando-se da produção independente de Minas Gerais, que em 1989 detinha 87,78% da produção guseira nacional, reduzindo sua participação para 56,55%, em 2006 (SINDIFER, 2009).

No Maranhão, a produção siderúrgica corresponde a 15% da produção nacional, colocando o estado entre os quatro maiores produtores de ferro-gusa do país (DOURADO, BOCLIN, 2008). A Tabela 10 mostra as siderúrgicas existentes no estado e suas respectivas estruturas industriais.

Tabela 10 - Siderúrgicas do Maranhão e suas estruturas industriais

Empresas	Nº fornos	Capacidade (mil t/mês)		
		p/ forno	p/ empresa	%
Cia. Siderúrgica do Maranhão – COSIMA	2	11.000	22.000	11,76
Cia. Siderúrgica Vale do Pindaré	3	11.333	34.000	18,18
Ferro Gusa do Maranhão – FERGUMAR	2	9.000	18.000	9,63
Gusa Nordeste S. A.	3	10.000	30.000	16,04
Maranhão Gusa S. A. – MARGUSA	2	7.500	15.000	8,02
VIENA Siderúrgica S. A.	5	10.000	50.000	26,74
SIMASA – Sid. do Maranhão S. A.	2	9.000	18.000	9,63
TOTAL	19	-	187.000	100
Produção média	-	9.690	26.714	-

Fonte: SINDIFER; Anuário (2007). Elaboração do autor

Em Marabá, a produção siderúrgica é responsável pelo restante do total da produção de Carajás (cerca de 60%), tendo um forte impacto na produção nacional e na balança comercial e na produção total do Estado do Pará. A viabilidade do setor atraiu empresas para a cidade e contribuiu para a edificação de um amplo distrito industrial local, com a atração de pequenas outras empresas ligadas ao fornecimento de bens e serviços para as guseiras. A Tabela 11 mostra a estrutura das siderúrgicas de Marabá, todas elas com a produção *independente*.

Tabela 11 - Siderúrgicas do Pará e suas estruturas industriais

Empresas	Nº fornos	Capacidade (mil t/mês)		
		p/ forno	p/ empresa	%
Ferro Gusa Carajás	2	15.000	30.000	13,4
SIMARA – Sid. Marabá S. A.	2	11.000	22.000	9,79
COSIPAR – Cia. Siderúrgica do Pará	4	10.500	42.000	18,68
Terra Metais Ltda.	2	7.500	15.000	6,68
SIDEPAR – Sid. do Pará S. A.	2	10.000	30.000	13,4
Brasil Verde Siderurgia Ltda.	1	6.000	6.000	2,68
Siderúrgica Ibérica Pará	3	11.666	35.000	15,57
SIDENORTE Siderurgia	1	15.000	15.000	6,68
Usina Siderúrgica de Marabá – USIMAR	3	10.000	30.000	13,3
TOTAL	16	-	225.000	100
Produção média		9.250	21.143	-

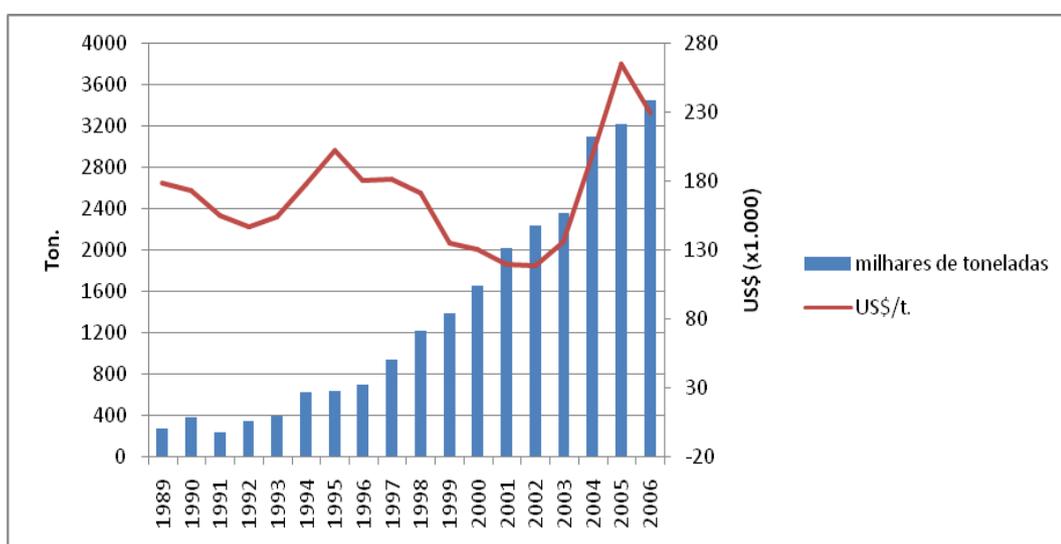
Fonte: SINDIFER; Anuário (2007). Elaboração do autor

As estruturas industriais das siderúrgicas de ambas as cidades viabilizaram a produção e a exportação de cerca de 20 milhões de toneladas de ferro-gusa, entre 1988 e 2006, totalizando - a um preço médio constante de US\$130,00 – o valor médio de US\$ 2,6 bilhões em exportações.

O expressivo volume de exportações que tem se apresentado em ambos os municípios é o resultado de uma forte demanda internacional (China, Índia e EUA) pelo produto siderúrgico, tendo contribuído significativamente para o aumento do produto interno

de ambos os municípios e de seus estados. Ao se comparar os valores exportados com a quantidade (em toneladas), no mesmo período, em ambos os municípios, pode-se constatar que os valores da produção exportada aumenta em 18,19% anualmente, em média, passando de US\$49.941.000,00, em 1989, para US\$855.420.000,00 (Gráfico 21), em 2005, com uma elevação no preço da tonelada do ferro-gusa em 48% no intervalo. Logo, esse crescimento decorre do aumento do preço do ferro-gusa no mercado externo, que no caso específico das cidades mostra que a tonelada do ferro-gusa foi comercializada a um preço médio que salta de US\$179,00/t para US\$265,00/t no intervalo analisado.

Gráfico 21 - Volume e valor do gusa exportado dos estados do Pará e do Maranhão



Fonte: SINDIFER; Sistema Aliceweb (2009). Elaboração do autor

Analisando o cenário das exportações totais de ferro-gusa do Pará e do Maranhão, embora que num intervalo de tempo menor e diferente, a situação é contraditória. Pelas informações do Ministério da Indústria e Comércio Exterior, o volume financeiro movimentado pelas exportações de ferro-gusa supera em dobro o valor supracitado. O preço⁶³ médio do ferro-gusa exportado passa de US\$107,36/t (médio), em 2000, para US\$447,60/t. em 2008, indicando que enquanto a quantidade exportada cresce à taxa de 11% ao ano, o

⁶³ A diferença de preços do ferro-gusa entre os municípios e estados é decorrente apenas da simples divisão dos valores exportados pela produção, não significando contradições entre os valores e que necessariamente estes são valores fixos e praticados individualmente pelas empresas. Representa, portanto, uma média dos valores gerais.

preço da tonelada do ferro-gusa cresce a 19,54% no mesmo período (Tabela 12). Enquanto o volume exportado de ferro-gusa cai 1,86% de 2007 para 2008, os valores recebidos pelas exportações sobem 46,03% no mesmo intervalo. Isso significa, *ceteris paribus*, que para uma queda no volume exportado, em 2008, de 26%, os valores de exportações teriam ainda um aumento de 10%.

Tabela 12 - Quantidade e valor de ferro-gusa exportado (Pará e Maranhão), entre 2000 e 2008

Anos	Quantidade (t)	Valor (US\$ F.O.B)
2000	1.532.698	164.543.148
2001	1.878.553	190.680.693
2002	2.035.757	223.839.114
2003	2.174.982	244.511.241
2004	2.873.732	537.171.450
2005	3.163.583	782.242.250
2006	3.573.047	921.974.700
2007	3.599.315	1.082.670.247
2008	3.532.259	1.581.027.710

Fonte: SINDIFER; MDIC (2009). Elaboração do autor

Diante desse cenário, as eventuais quedas na produção e exportação foram compensadas pelo preço do ferro-gusa, o qual mais que triplicou no intervalo de oito anos. Desta forma, Carneiro destaca que

[...] os efeitos da crise econômica atual não afetaram as exportações de ferro gusa em termos do valor exportado até o final de 2008. Uma pequena redução na quantidade exportada (de pouco mais de 67 mil toneladas) foi mais do que compensada pelo valor exportado, com um aumento de cerca de 498 milhões de dólares quando comparado ao ano anterior (CARNEIRO, 2009, p. 23).

Assim, a idéia de que a base de exportação é a condição necessária e suficiente para o crescimento econômico regional pode ser uma proposição verdadeira, dado que a região poderá se desenvolver se puder competir com as outras a custos menores (TIBÉOUT, 1977). Entretanto, a base de exportação é só um aspecto da teoria geral da determinação da renda regional a curto prazo, porque o crescimento a longo prazo difere-se dessa proposição, envolvendo outros aspectos e fatores que conduzem ao desenvolvimento.

Mesmo que venha a surgir uma expansão longa em função do aumento do produto por unidade de recursos ou por um aumento da oferta de fatores produtivos, ou ambos, na melhor interpretação de North (1977), esses fatores não são garantia ainda que o desenvolvimento ocorra. A ligação da *base de exportações* aos custos de produção, redes de transportes, expansão da renda e emprego em período abaixo do pleno emprego, investimentos públicos, não foi capaz, de proporcionar o dinamismo econômico que se esperava na Amazônia, incorrendo em elevadas disparidades e transferências inter-regionais menores, ao contrário do que foi inicialmente previsto. Neste sentido

A capacidade da minero-metalurgia de gerar grande volume de exportações de forma regular permite a obtenção de saldos favoráveis na balança comercial, o que atende os interesses de regiões mais desenvolvidas. Contudo, estes resultados não necessariamente se coadunam com dinâmicas que favoreceram o desenvolvimento em termos regionais (FARIAS, 2008, p. 28).

A crença de que as exportações viabilizariam o desenvolvimento por intermédio da geração de renda e da expansão de outras atividades induzidas pelo aumento da renda estava atrelada a um suposto dinamismo estreitamente decorrente de transferências inter-regionais, as quais contribuiriam para o surgimento de oportunidades internas. Elementos como investimentos públicos, relações institucionais, tecnologia, difusão do conhecimento, inovação, entre outros, não foram levados em conta inicialmente, pois se pensava que seriam induzidos automaticamente pelos investimentos sidero-industriais, enquanto atividade que seria capaz de promover desenvolvimento autossustentado.

13.1 As perspectivas e comportamento do emprego diante da evolução das estruturas siderúrgicas

Na expectativa sobre a promoção e a consolidação do desenvolvimento na Amazônia, a partir da implantação de atividades industriais (que posteriormente gerariam aglomerações industriais locais), entre elas a siderurgia primária – objeto de estudo deste trabalho – era incorporado, na prática, o pressuposto de que a mesma teria maior capacidade de dinamismo econômico sobre as demais atividades econômicas da região (como é o caso de Açailândia, no estado do Maranhão), tendo em vista o expressivo volume de capital financeiro que a envolveria, necessário ao seu financiamento e operação, do expressivo volume de

produção que geraria, do porte estrutural que a suportaria durante sua operacionalização e da sua “grande” capacidade de articulação econômica regional, concebendo-a como uma estrutura industrial de maior dimensão regional.

A sequência de investimentos foi capaz de acumular capital, mas não resolveu o problema da Amazônia e das regiões onde foram instaladas. Tem razão Furtado (2002, p. 32) ao afirmar que “as economias subdesenvolvidas podem conhecer fases prolongadas de crescimento de seu produto global e *per capita*, sem reduzir o grau de dependência externa e heterogeneidade estrutural interna, que são suas características essenciais”.

A oscilação e a evolução dos diferentes indicadores socioeconômicos (como PIB, IDH, emprego, entre outros) entre as décadas de 1980 e 2000 representam de fato uma fase prolongada de crescimento do produto dessas economias – como no caso de Açailândia e Marabá –, com algum nível de correlação estabelecida com a siderurgia. Contudo, não se pode afirmar que esse crescimento deve-se determinantemente à atividade siderúrgica, tal como é preconizado por algumas lideranças políticas e empresários⁶⁴ de ambas as cidades.

As contradições socioeconômicas que se sucederam decorrentes dessa heterogeneidade estrutural e dos diversos problemas ambientais e urbanos marcam o cenário de desequilíbrios regionais em diferentes níveis e escala, boa parte em função do atendimento exclusivo de interesses externos, às custas da fragilidade da base econômica regional. Ficou evidente, portanto, que

A capacidade da minero-metalurgia de gerar grande volume de exportações de forma regular permite a obtenção de saldos favoráveis na balança comercial, o que atende os interesses de regiões mais desenvolvidas. Contudo, estes resultados não necessariamente se coadunam com dinâmicas que favoreceram o desenvolvimento em termos regionais (FARIAS, 2008, p. 8).

O expressivo volume de exportações do setor minero-metalúrgico, quando comparado à dimensão da articulação econômica interna e aos indicadores socioeconômicos

⁶⁴ Em pesquisa de campo realizada com quinze médios e grandes empresários e quatro lideranças políticas de Açailândia e Marabá, em fevereiro de 2009, todos os entrevistados foram determinantes em afirmar que o crescimento econômico das respectivas cidades deve-se fortemente à atividade siderúrgica e a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), desprezando de certa forma a participação de outros setores e do próprio Estado nesse processo de crescimento. Problemas como desemprego, analfabetismo, e outros desequilíbrios socioeconômicos, não são de responsabilidade das empresas minero-metalúrgicas, as quais não têm também obrigação de contribuir para a solução de alguns desses problemas.

demonstram uma série de contradições e em boa parte dos casos, pequenos avanços em termos quantitativos.

Uma das contradições que pode ser observada é a comparação entre os empregos nos setores das economias de Açailândia e Marabá, o volume de produção das guseiras e a perspectiva de geração de empregos preconizadas no início da implantação e da operação das atividades na Amazônia. Neste último caso, as perspectivas positivas foram substituídas por cenários de baixos empregos, alta rotatividade dos mesmos e baixas qualificações, incapazes de impulsionar significativas alterações na composição do mercado de trabalho dos municípios (Tabela 13).

Tabela 13 - Expectativa de empregos gerados nas siderúrgicas da Amazônia

Empresa	Previstos¹	Gerados	PIA do município	% 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	55.052	0,41
Viena Siderúrgica	180	415	-	-
Vale do Pindaré	347	297	-	-
Gusa Nordeste	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	-	1,00

Fonte: Monteiro (1998). SUDAM; FIEM; FIEPA; COSIMA; IBGE, (1995)

Notas:

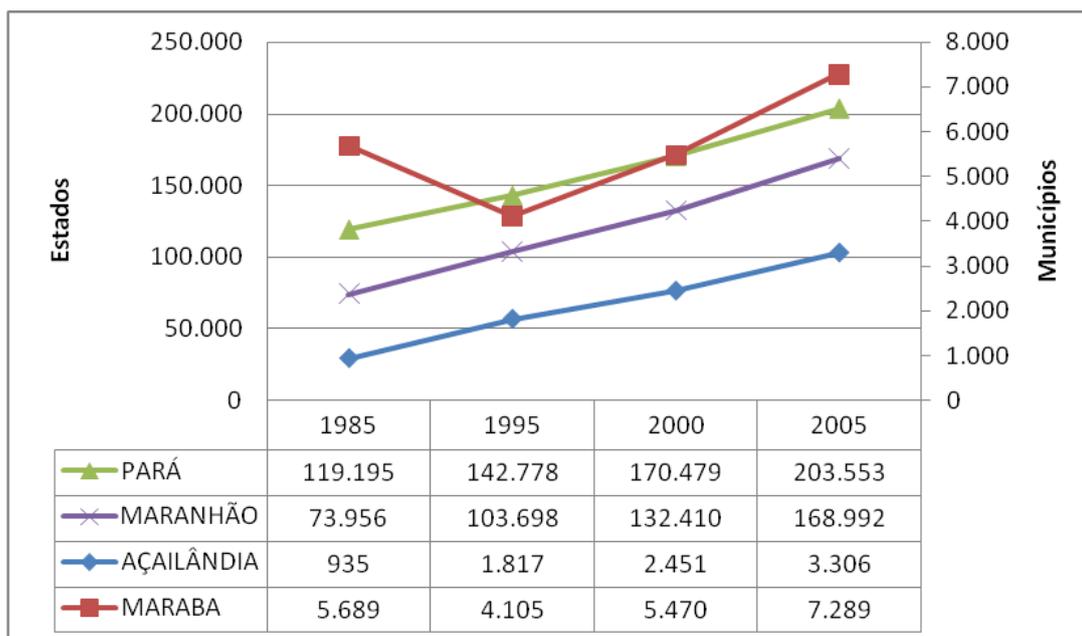
¹ Inclui somente a previsão para os empreendedores que entraram em operação, e não se leva em conta, portanto, as estimativas dos empreendimentos aprovados e que não entraram em operação.

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

³ Estimado, uma vez que a empresa ainda não havia iniciado suas atividades.

A limitada geração de empregos na siderurgia contribui para uma maior taxa de crescimento do número de pessoas ocupadas nos estabelecimentos comerciais e de serviços (no total das duas cidades) do que na indústria, contrariando as preconizações de que a atividade siderúrgica seria a maior atividade geradora de empregos (Gráfico 22).

Gráfico 22 - Pessoal ocupado no comércio e serviços



Fonte: IBGE (2009). Dados regionais - emprego. Elaboração do autor

Nota: Estimativa para os anos entre 1995 e 2005, baseada na taxa de expansão entre 1980 e 1985.

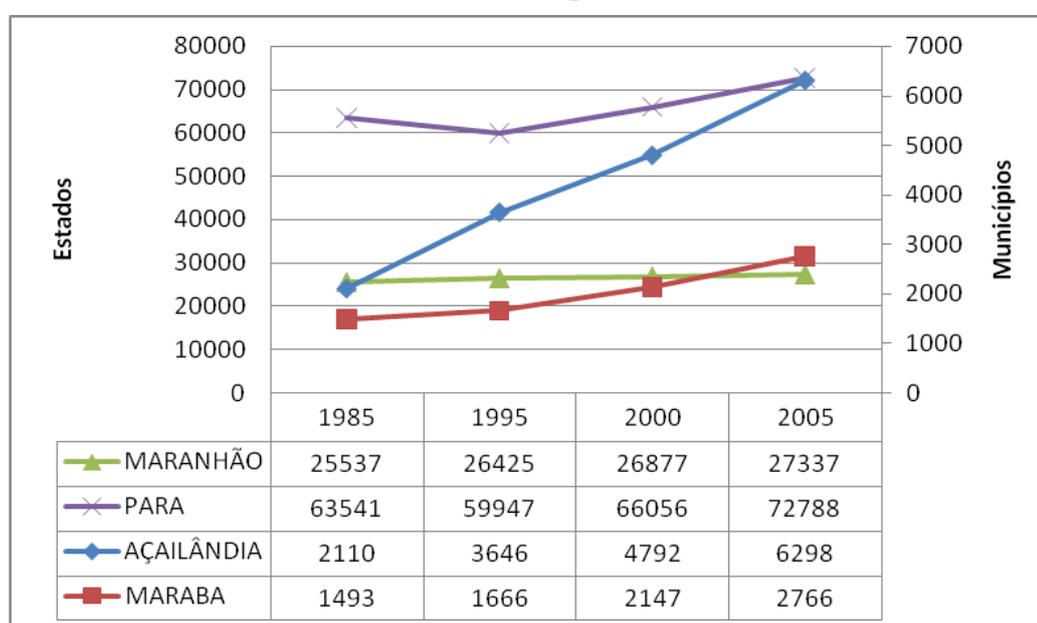
Embora a siderurgia seja em ambas as cidades a atividade industrial que mais gera empregos no setor, o volume e a taxa de crescimento de empregos não são elevados – ao contrário do que se pensava –, com comportamentos particulares em cada município.

Em Marabá, a taxa do pessoal ocupado no comércio e serviços cresce de 1985 a 2005, 1,25% ao ano, inferior à taxa de 2,71% ao ano de crescimento anual do estado, e a taxa de 3,14% ao ano de crescimento da taxa de pessoal ocupado na indústria (Gráfico 22). Mesmo decaindo o crescimento entre 1985 a 1995, o volume de pessoal ocupado no comércio e serviços supera o do pessoal ocupado na indústria, que ainda que apresente um crescimento positivo de 3,13% ao ano, a taxa é relativamente pequena se comparada ao porte das estruturas das plantas siderúrgicas e ao volume de produção apresentado pelas guseiras no período – fator este amplamente divulgado como predominante para uma maior geração de empregos na região.

Em Açailândia, a taxa de evolução do pessoal ocupado no comércio é a que apresenta melhor performance, em relação à de pessoal ocupado na indústria. Com média anual de 6,52%, a evolução do pessoal ocupado comércio é maior que a do estado do Maranhão, com 4,22%, e maior que a taxa de evolução do pessoal ocupado na indústria (5,62%) do próprio município. É também superior a taxa de pessoal ocupado na indústria, do Maranhão, com pequena variação de 0,34% ao ano. Entretanto, o volume de emprego gerado na indústria é significativamente superior ao do comércio e serviços, com diferença de quase 3.000 funcionários, em 2005.

Nos termos dessas ocupações, Açailândia apresenta melhor performance em relação a Marabá, mantendo forte correlação entre o pessoal ocupado nesses setores e a evolução do produto interno e a produção guseira (0,99511). Porém, embora Marabá tenha apresentado comportamento inferior ao de Açailândia, a manutenção da mesma correlação apresenta índice de 0,99398, indicando também estreita relação entre tais variáveis.

Gráfico 23 - Pessoal ocupado na indústria



Fonte: IBGE (2009). Dados regionais. Elaboração do autor

Nota: Estimativa para 2000 e 2005, baseada na taxa de evolução entre 1980 e 1995. No estado do Pará, como a taxa de evolução entre 1980 e 1995 é decrescente, utilizou-se a taxa de evolução do PIB industrial, que foi de 1,96% no período.

Entre 1985 e 2005, nos municípios de Açailândia e Marabá, o número de pessoas ocupadas no comércio, serviços e indústria aumenta de 10.227 para 19.659, representando um

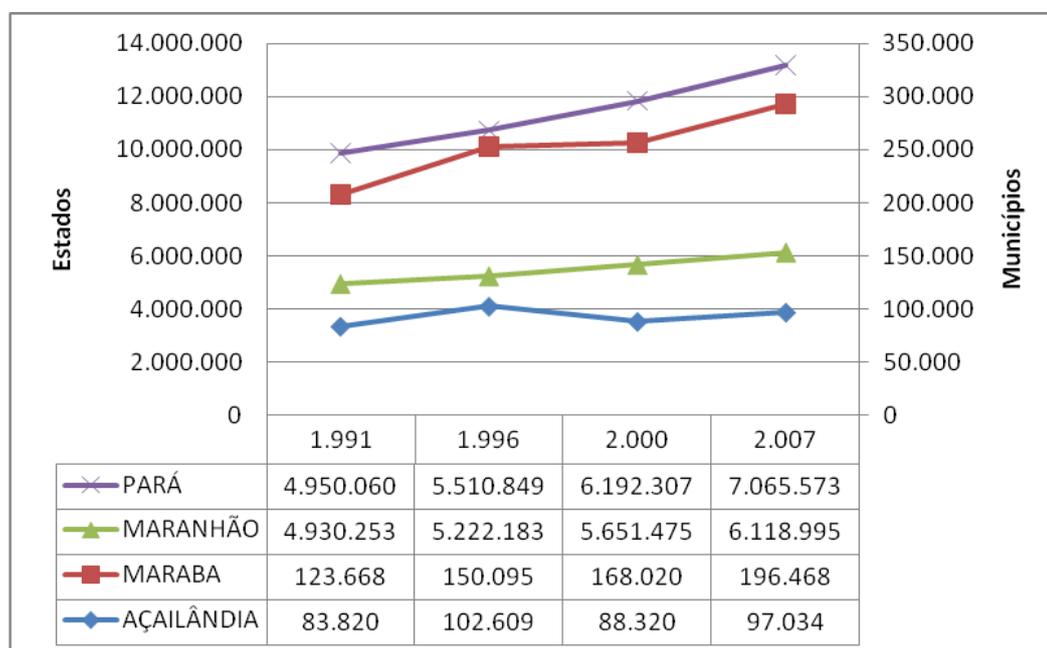
aumento de 3,32% ao ano, o que evidencia uma geração tímida de empregos. Esses dados podem revelar também baixa capacidade de manutenção dos empregos, tendo em vista alta rotatividade dos mesmos (alto volume de admissões e demissões), segundo informações dos Sindicatos dos Trabalhadores na Indústria Metal Mecânica do Maranhão e Pará.

No mesmo período, o PIB total de ambas as cidades passa de R\$ 1,271 bilhões para R\$ 3,1 bilhões (IBGE, 2009), revelando uma taxa de aumento de 4,56% ao ano, e com um aumento bastante significativo da produção, sem ter um reflexo quantitativamente semelhante sobre a renda per capita e demais indicadores sociais, tais como o emprego e o IDH. Muito embora tenha ocorrido a geração de novos empregos na região como um todo, boa parte dos empregos gerados na cadeia produtiva do ferro-gusa foi de baixa qualidade e desprovidos de direitos legais, marcados por uma rotina de insalubridade e periculosidade⁶⁵, sem ter uma representatividade expressiva quando comparado à População Economicamente Ativa (PEA) e à População em Idade Ativa (PIA).

Embora tenha havido um crescimento do emprego no setor secundário e terciário de Marabá e Açailândia, é preciso que se leve em conta também o próprio crescimento da população e o crescimento da população economicamente ativa, motivados em parte pelas oportunidades de emprego derivados dos investimentos programados para a Amazônia, os quais apresentam comportamento peculiar relativamente semelhante em ambos os municípios.

Com 0,92% e 2,94% ao ano, Açailândia apresenta taxa de crescimento populacional menor que a do Maranhão (1,36% ao ano), ao passo que Marabá apresenta taxa de crescimento maior que a do Pará (2,25%) (Gráfico 24), indicando reações diferentes aos efeitos produzidos pelas indústrias siderúrgicas.

⁶⁵ Em trabalhos anteriores Castro (1991) e Monteiro (1998) realizaram pesquisas neste sentido. Castro expõe 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 eram de 40 operários, para um montante de 200 trabalhadores. Outra média, de permanência na usina: três meses” (1991a, p. 17). Monteiro (1998), posteriormente, ressalta que: “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 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” (p. 124).

Gráfico 24 - Evolução da população total de Açailândia e Marabá e seus respectivos estados

Fonte: IBGE. Censo demográfico (1980, 1991 e 2000)

Nota: para 2007, estimativa do IBGE.

Se em ambos os estados (e noutras regiões da Amazônia também) a taxa de crescimento populacional está estreitamente ligada a um conjunto de atividades econômicas (extrativismo, industrialização, urbanização etc.) e, de forma mais ampla, às diretrizes políticas de investimentos públicos e privados para a região, as taxas de crescimento observadas em Açailândia e Marabá são reflexos da implantação e estruturação dessas atividades, influenciando significativamente a estrutura demográfica e, conseqüentemente, urbana.

Este cenário mostra-se também presente na Amazônia como um todo, ocorrendo de forma semelhante com as empresas agropecuárias beneficiadas por incentivos fiscais na década de 1980, quando se preconizou que a agropecuária incentivada forneceria 29.825 empregos permanentes (21,4% do total de empregos a serem gerados pelo total dos incentivos fiscais) e o emprego real conseguido no setor foi de 11.846 unidades de emprego, configurando uma taxa de realização de apenas 40% (a mais baixa de todos os setores) e uma participação de 12,8% na geração de emprego do conjunto da política de incentivos fiscais (COSTA, 2000, p. 68).

No caso da indústria, no Pará, a perspectiva era a geração de 26.679 (tabela 14) empregos (30,9% do total de empregos a serem gerados pela indústria na Amazônia), onde o emprego real alcançado foi de 14.771 unidades de emprego, representou 23,88% do total de empregos gerados pela indústria na região. Apresentou, portanto, queda acentuada, com – 44,63% de realização do total programado.

No Maranhão a situação ainda é mais grave: do total de 5.751 empregos a serem gerados na indústria, foram gerados 2.178, configurando uma queda de –62,13%, com uma representação de menos de 4% no total de empregos industriais gerados na Amazônia.

Tabela 14 - Emprego programado e atual nas empresas com incentivos fiscais, em 1985

Estados	Setores					Total
	Agroindústria	Agropecuária	Indústria	Outros	Serviços	
Programado						
Acre	122	483	487	-	118	1.210
Amapá	1.472	618	1.377	242	194	3.903
Amazonas	245	782	45.159	521	1.664	48.371
Goiás	922	1.505	821	-	316	3.564
Maranhão	711	837	5.751	-	1.180	8.479
Mato Grosso	826	14.992	4.142	316	1.903	22.179
Pará	5.858	10.010	26.679	3.119	2.681	48.347
Rondônia	-	289	1.551	-	746	2.586
Roraima	-	309	375	-	110	794
Total I	10.156	29.825	86.342	4.198	8.912	139.433
% total I	7,3	21,4	61,9	3,0	6,4	100,0
Atual						
Acre	253	75	275	-	669	1.272
Amapá	50	168	995	-	520	1.733
Amazonas	19	350	40.259	955	2.436	44.019
Goiás	288	745	46	-	393	1.472
Maranhão	191	1.493	2.178	-	674	4.536
Mato Grosso	1.786	5.766	3.078	-	1.659	12.289
Pará	3.844	3.124	14.771	2.530	2.224	26.493
Rondônia	-	80	75	-	464	619
Roraima	-	45	167	-	117	329
Total II	6.431	11.846	61.844	3.485	9.156	92.762
% total II	6,9	12,8	66,7	3,8	9,9	100,0
Total II/total I	0,6	0,4	0,7	0,8	1,0	0,7

Fonte: Costa (2000, p. 70)

Em análise específica, Costa (2000) destaca, portanto, que “essa contribuição ao emprego atinge a raia do desprezível [...]” (p. 68), pois tanto no setor industrial quanto no setor agropecuário incentivados, a contribuição do número de empregos é pequena quanto comparada ao volume inicialmente previsto. No caso da agropecuária incentivada, em 1985,

havia 3.124 empregos, enquanto nos estabelecimentos camponeses, de até 200ha, a cifra atingia 943.527.

É notório nesse caso que existe uma contradição frente às perspectivas inicialmente geradas, decorrentes do próprio *default* do industrialismo moderno: os avanços extraordinários na tecnologia e produção, juntos à tendência de demanda crescente de matéria e energia, em detrimento à manipulação e destruição dos empregos, dentro do contexto mais amplo da ordem ecológica e social.

A presença desse *default* na Amazônia é um dos fortes fatores que contribui para o estabelecimento de contradições na região, tanto em função da sua lógica quanto em razão da diversidade e especificidades socioeconômicas locais, que põem em choque estruturas tradicionalmente existentes. A existência de cenários semelhantes na região de Marabá e Açailândia reflete boa parte dessas contradições e *default* da “indústria moderna”.

Numa análise específica destes distintos cenários (agropecuária e indústria), verifica-se, portanto, que as perspectivas de geração de empregos não acompanharam as taxas de crescimento da produção, a qual previa que à medida que esta crescesse os empregos acompanhariam proporcionalmente esse crescimento, com significação maior que a evidenciada. Além disso, a remuneração do trabalho nas siderúrgicas na Amazônia não produziu efeitos significativos na economia local como forma de dinamizá-la, nem concorreu para a instalação de um parque industrial dinâmico e diversificado.

Na análise desses cenários de emprego por setores, em Marabá e Açailândia, deve-se levar em consideração ainda os limites de produção e capacidade de geração de empregos em segmentos isolados (como a indústria siderúrgica), em razão de que assim como a produção tem seus limites, a capacidade de geração de empregos também tem, a qual diminui com o tempo, apresentando taxas de evolução do emprego menores. Isso decorre do esforço administrativo para ampliação da produção e lucros, juntamente com o esforço na redução de custos e despesas. Na indústria siderúrgica, a taxa de evolução de empregos apresentou seus “limites” sempre que a produção aumentou, com incremento de pessoal relativamente baixo, quando comparado à taxa de crescimento da produção. Somente em Açailândia, em 2003, haviam 1.493 empregados diretos nas siderúrgicas locais (SIFEMA, 2003), com uma produção de 1,1 milhões de toneladas. Em 2005, o volume de empregos cresce 35% em relação a 2003, para 2.020, com uma produção que aumentou em aproximadamente 57% (1,8

milhões de toneladas). Percebe-se, portanto, que à medida que a produção aumentou o aumento de empregos não seguiu a mesma proporção.

Segundo o Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Açailândia e Imperatriz, o crescimento do emprego variou em cada guseira, na ordem de 2% a 10% (2005). O sindicato afirma ainda que a oferta de vagas nas empresas ocorre mais com o propósito de substituição de posições de trabalho, do que com a criação de novos postos. Em 2008, segundo informações do sindicato, diante da crise internacional, as siderúrgicas apresentaram volume de demissões que alcançaram até 50% da mão-de-obra interna, em média, aonde algumas, inclusive, chegaram a paralisar suas operações, eliminando até 80% dos empregos.

Além da evolução dos empregos nas cidades, é importante analisar o aspecto qualitativo desses empregos nas siderúrgicas e na sua cadeia produtiva. Como a produção guseira não é verticalizada, as empresas recorrem ao carvão vegetal, em cujo processo de produção se estabelece relações sociais diferenciadas e degradantes. Dentro desse processo de produção, verificam-se diferentes relações que comprometem a qualidade do trabalho e das condições dos trabalhadores.

A obsolescência de procedimentos tecnológicos e de gestão organiza-se a partir de relações bastante autoritárias, que facilitam a exploração intensiva da força de trabalho (CASTRO, 1995). A qualificação ofertada para uma parcela reduzida da massa de trabalhadores é feita ao lado de um aumento de empregos em condições insalubres, precárias e instáveis, com maior incidência na produção carvoeira, marcando a estrutura social de regiões e cidades em torno dos grandes empreendimentos. No caso da siderurgia, essa face social estende-se até regiões mais distantes, em razão da produção de carvão vegetal em carvoarias rústicas para o fornecimento as siderúrgicas.

Comprometendo ainda mais essa face social, tem-se ainda o desemprego disfarçado, decorrente dos trabalhadores desligados das carvoarias e siderúrgicas que não conseguem acesso ao mercado de trabalho formal e, pela busca de alternativas de sobrevivência, realizam pequenas tarefas e atividades temporárias e informais, em regime de trabalho sem reconhecimento legal e em condições precárias, cuja renda é suficiente apenas para a subsistência. Tanto em Marabá quanto em Açailândia, a presença de atividades nestas condições são bastante evidentes, ligadas a comercialização de alimentos, produtos de

necessidades básicas, serviços básicos para a construção civil, limpeza, carpintaria, entre outros, exercendo um força expressiva na ampliação da economia informal e, conseqüentemente, na evasão da arrecadação fiscal do Estado.

13.2 A configuração do emprego na cadeia produtiva do ferro-gusa na Amazônia oriental

Se por um lado a relação da siderurgia com a socioeconomia local é fragilizada pela relação dos custos dos insumos e outros serviços do setor com as economias locais, o comportamento do emprego gerado em toda a cadeia produtiva e a relação trabalhista estabelecida na atividade também fragiliza essa relação, pois apresentam problemas ligados à superexploração da força de trabalho e a degradação do trabalho humano, resultantes da pressão pela redução de custos e transferência destes para terceiros.

A estimativa positiva da geração de empregos na cadeia produtiva não deve ser vista com tanto otimismo, tendo em vista que por trás destes empregos existem diversos problemas trabalhistas, principalmente na atividade carvoeira. O SIFEMA estima que para cada emprego direto gerado na siderurgia primária na Amazônia, seis empregos indiretos são gerados. Porém, desses seis empregos gerados, o Sindicato dos Trabalhadores das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Açailândia ressalta que quatro estão ligados à produção carvoeira. Embora de difícil mensuração, estas estimativas derivam do fato de que atividade carvoeira necessita de ampla mão-de-obra, pois envolve serviço braçal de trabalhadores nas funções de: motorista, motoqueiro, bandeirador, batedor de tora, tratorista, carbonizador e alimentador de forno. Em termos regionais, na Amazônia oriental, segundo informações do Ministério do Trabalho, estima-se que existam cerca de 100.000 pessoas envolvidas diretamente na atividade de carvoaria, até 2008. No Pará e no Maranhão, os sindicatos dos trabalhadores locais estimam que existam cerca de 50.000 trabalhadores em carvoarias, e que apenas 30% dessas pessoas estão formalmente empregadas.

Na atividade carvoeira, será demonstrada na Tabela 34 a evasão fiscal de encargos sociais não recolhidos. Isso representa só a parte de custos utilizada para a análise. A outra dimensão representa os problemas trabalhistas existentes na produção de carvão vegetal. Nas fiscalizações feitas junto às carvoarias pelo Grupo Móvel de Fiscalização do Trabalho, do

Ministério do Trabalho, entre 1997 e 2005, as principais irregularidades apontadas nos atos de infração foram (BRASIL, 2006):

- a) Deixar de fornecer alojamentos com adequadas condições sanitárias e de higiene aos trabalhadores.
- b) Deixar de fornecer água potável, em condições higiênicas aos trabalhadores.
- c) Não oferecer aos trabalhadores condições de conforto e higiene que lhes garanta refeições adequadas.
- d) Não treinar os operadores de moto-serra para utilização segura da máquina.
- e) Não fornecer equipamento de proteção individual adequado ao risco e ao trabalho desenvolvido.
- f) Manter adolescente em serviço que demande o emprego de força muscular superior a 20 kg, em trabalho contínuo ou 25 kg em trabalho individual.
- g) Manter trabalhador sem o respectivo registro.
- h) Manter empregados em atividade aos domingos sem prévia permissão da autoridade competente.
- i) Admitir empregado que não possua carteira de trabalho.

Nessas fiscalizações haviam carvoarias terceirizadas e de propriedade das siderúrgicas, as quais foram obrigadas a assinar um termo de ajuste de conduta se comprometendo a não realizar tais práticas e a eliminá-las quando existirem. Estes problemas denunciados resultaram em diversas pressões governamentais internas e de organismos internacionais, através da Organização Internacional do Trabalho (OIT), e outros órgãos.

Mesmo com a fiscalização do Ministério do Trabalho, os problemas de exploração da força de trabalho nas carvoarias não se extinguiram, tendo continuidade na atividade. Isso ocorre parte em razão de que a pressão pelo preço a ser pago pelo carvão vegetal é muito forte por parte das siderúrgicas, o que faz com que os produtores de carvão recorram à ilegalidade, iniciada primeiramente pelo inadimplemento no pagamento dos tributos e encargos sociais e, posteriormente, pela exploração dos trabalhadores a fim de aumentar a produtividade e reduzir os custos de produção. Como o custo da mão-de-obra envolvida na produção carvoeira gira em torno de 60% dos custos totais, toda e qualquer redução de custo obtida na força de trabalho representa um ganho adicional vantajoso para o produtor/proprietário. Desta forma, os produtores utilizam-se da ilegalidade para ampliar a margem de lucro da atividade.

Como a atividade de produção carvoeira é degradante do ponto de vista trabalhista, as guseiras têm se utilizado do mecanismo de transferência desta atividade para terceiros (camponeses, pequenos produtores rurais, pecuaristas, entre outros) a fim de desligarem-se

destes problemas e reduzirem seus custos. Mesmo com a transferência para terceiros, a ilegalidade que se apresenta ainda na atividade é atribuída indiretamente às siderúrgicas, pois realizam negócios com atividades que operam ilegalmente, estimulando a produção deste insumo e a pressão sobre a força de trabalho e os recursos naturais. A atividade continua sendo, portanto, insustentável e sem a capacidade de gerar efeitos dinâmicos para a socioeconomia em que opera.

As atividades que estão ligadas à carvoeira, tais como motorista dos caminhões de transporte e auxiliares, também têm os direitos trabalhistas subtraídos e trabalham em regimes intensivos e de risco, contribuindo para prejudicar o cenário do emprego na cadeia produtiva do ferro-gusa. Em outras atividades, como serviços de terceiros e do comércio local, onde há mais trabalho formal, os empregados têm os direitos trabalhistas garantidos, mas em contrapartida a velocidade de geração de empregos e o saldo de empregos gerados foram menores que na atividade carvoeira. Basta observar para isto a Tabela 15, a qual mostra os empregos gerados nos municípios de Açailândia, Marabá e seus respectivos estados.

Tabela 15 - Saldo de empregos gerados no comércio e serviços, indústria e atividades rurais, por município e estado

Mun./estado	1985	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	$\Delta\%$ anual média ⁶⁶	Total
Açailândia	366	549	625	326	570	494	1.307	1.317	6,61	5.554
Marabá	283	412	362	715	1.764	1.474	2.687	1.666	9,27	9.363
Pará	9.272	13.294	14.427	10.801	13.414	13.176	39.348	17.502	3,23	131.234
Maranhão	2.148	3.902	3.505	2.451	2.592	6.165	11.284	13.415	9,59	45.462

Fonte: CAGED/MET (2009). IBGE, 2009. Elaboração do autor

Nota: valores não disponíveis entre 1985 e 1995, e 1995 e 2000.

Em Açailândia e Marabá, enquanto os três setores geraram em média 1.860 empregos por ano, estima-se que somente a atividade carvoeira gerou mais de 4.000 empregos para atender as siderúrgicas desses municípios. Embora este último valor seja expressivo quando comparado aos empregos gerados nas outras atividades, deve-se considerar que dos

⁶⁶ Cálculo a partir da fórmula de taxa acumulada $(1 + i_A) = (1 + i_1)(1 + i_2)(1 + i_3) \dots (1 + i_n)$ e taxa equivalente $i_e = (1 + i)^{qt} - 1$. Os demais cálculos de variação seguiram as mesmas fórmulas.

empregos nas carvoarias cerca de 70% é informal, sem garantia, portanto, dos direitos trabalhistas.

Em Açailândia, a geração de emprego apresenta uma variação razoável de 6,61% ao ano, entre 1985 e 1995; em 2002, crescendo 75% em relação a 2001; em 2004, crescendo 165% em relação a 2003, e em 2005 que mantém praticamente estável o volume de empregos gerados em relação a 2004. Comparando-se com o Maranhão, a taxa de crescimento é bem superior a deste estado, o qual tem uma queda expressiva de 10,2% em 2000 (em relação a 1995) e 30,1% em 2001, voltando a crescer somente a partir de 2002. Até 2004, a taxa de crescimento do emprego no estado ultrapassa a casa de 100%, com crescimento positivo ainda em 2005 (15,9%, em relação a 2004). Entretanto, este crescimento é resultado, também, da implantação de outras empresas ligadas a indústrias de transformação (alimentos, bebidas e química), no final da década de 1990 e na década de 2000.

Mesmo com a implantação de cinco guseiras em Açailândia, com a perspectiva de uma geração de empregos elevada, esta taxa Açailândia é menor que a do estado, o qual apresenta uma taxa média de crescimento de 9,59% ao ano, contra 6,6% do município. Além disso, o volume de empregos gerados em Açailândia é pequeno, considerando que o volume de empregos existentes nas usinas siderúrgicas e florestas no município, entre 2000 e 2005, ficaram entre 2.000 e 2.700 empregos. Como o volume de emprego nas siderúrgicas cresceu a taxas inferiores a 3% ao ano, a diferença dos empregos é resultado dos empregos gerados nos outros setores que, mesmo que de forma pequena, contribuíram formalmente e no conjunto mais que o setor siderúrgico.

Segundo os dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), em Açailândia, o setor que mais apresentou crescimento do emprego foi o setor secundário, com uma participação relativa média de 16% ao ano. No entanto, neste setor encontram-se, além das indústrias siderúrgicas, indústrias de ferramentas básicas, madeira, têxtil, química e alimentícia, que juntas complementam a geração de emprego do setor sidero-industrial. A indústria siderúrgica local contribuiu com uma média de 6% no total dos empregos. O setor terciário vem em seguida, com um crescimento médio de 8% e, por último, o setor agropecuário, com crescimento 2% em média. Portanto, mesmo com o crescimento superior do setor secundário, o volume de empregos

gerados nas indústrias siderúrgicas é baixo, quando comparado às outras empresas do próprio setor e de outros setores.

Até o final da década de 1990, a indústria madeireira e o comércio absorveram cerca de 70% dos empregos. No quadro geral de empregos gerados, a siderurgia só contribuiu efetivamente com a geração de empregos formais a partir do final da década de 1990, o que contribuiu para impulsionar outras atividades também, mesmo que de forma tímida. Entretanto, pelo porte estrutural das empresas, o cenário anual de geração de empregos é baixo, considerando que há um volume de desligamentos elevados, impedindo um maior volume de geração de empregos. O saldo entre as admissões e demissões fica positivo em torno de 6%, entre os anos de 1985 e 2005, refletindo a alta rotatividade dos empregos. Isto confirma no caso do setor siderúrgico, como já mencionado anteriormente, que a rotatividade de funcionários é alta, onde as admissões funcionam mais como substituições de posição do que como a geração de novos postos de trabalho.

Em Marabá, as taxas de crescimento não são semelhantes às de Açailândia. Em 1995, em relação a 1985, o emprego cresce 45% - uma taxa de crescimento pequeno se diluí-la em dez anos (3,79% ao ano). Em 2001, 2002 e 2004 a taxa tem um crescimento médio de 100% em relação aos respectivos anos anteriores. Entretanto, em 2000, 2003 há um crescimento menor na ordem de 10%, acentuando-se para 38% em 2005, em relação a 2004. Com exceção do ano de 2001, a geração de empregos no estado do Pará assemelha-se à de Marabá, com movimentos similares de crescimento e queda. Tem neste caso que, em termos médios, sempre que os empregos gerados cresceram no estado, cresceram em Marabá, com uma forte correlação entre o crescimento econômico do estado e o do município (correl. = 0,7856). E, a exceção de 2001, quando o volume de emprego gerado no estado reduziu, também reduziu no município.

Ao se comparar a evolução da taxa de geração de emprego de Marabá com a do estado do Pará, a situação é inversa à de Açailândia. Em Marabá, a taxa média de crescimento do emprego foi de 9,27% ao ano, enquanto que no Pará a taxa foi de 3,23%, demonstrando um crescimento expressivo e acima da média do estado, entre os anos de 1985 e 2005. Enquanto o emprego cresceu no município em 2001 (97,5%), no estado caiu 25%. Nos anos em que a geração de empregos decaiu tanto no município quanto no estado, a queda foi menor em Marabá do que no estado do Pará - 38% de queda em 2005, contra 55,5% de queda no

estado. Além da implantação de oito siderúrgicas no município, há ainda a influência da atividade extrativista madeireira, com forte influência até a década de 1990, e o extrativismo mineral, o qual ainda se encontra atualmente presente na região. A arregimentação de uma massa expressiva de força de trabalho para a atividade carvoeira contribuiu também para a elevação desses números, pois articulou internamente – e regionalmente – diversos atores sociais e setores diferentes para a produção de carvão vegetal.

Setorialmente, a indústria de transformação foi a atividade que apresentou maior contribuição ao volume de empregos em Marabá (tal como em Açailândia), através de atividades ligadas à indústria de transformação (química, alimentícia, entre outras) – com uma representação média de 40% dos empregos totais gerados, e taxa média de crescimento de 18% ao ano (maior que a de Açailândia). Entretanto, os empregos gerados na indústria siderúrgica na cidade representam em média 7% do total de empregos gerados em todos os setores, onde o restante dos empregos compõem as outras atividades industriais.

Tanto em Açailândia quanto em Marabá, embora com suas especificidades temporais, o comportamento da geração de empregos possui características semelhantes, denotando também que o crescimento do volume de empregos em ambos os estados, acompanhado do crescimento do PIB, influenciou no crescimento das atividades locais e, conseqüentemente, na geração de empregos (correl. = 0,7458) em razão dos efeitos de indução, tanto quanto o crescimento da produção e exportações siderúrgica influenciou na geração de empregos (correl.= 0,84). Entretanto, muito embora a correlação entre estes fatores sejam fortes, revela-se uma contradição por trás desses números, representada pela forma como são estabelecidas as relações trabalhistas na cadeia produtiva do ferro-gusa e a qualidade dessas relações, fortemente ligadas à produção carvoeira e que por sua vez mostra-se como atividade principal que articula a siderurgia com as socioeconomias locais.

Tal contradição é perceptível quando se observa que se o total de empregos gerados anualmente pela siderurgia nos municípios de Açailândia e Marabá tem sido em média, 7% ao ano, com um volume anual médio de 120 novos empregos diretos gerados pela siderurgia, tem-se que 600 empregos indiretos gerados estão atrelados a atividade carvoeira, onde 420 (70%) não possuem garantias dos direitos trabalhistas e ainda são superexplorados pela força de trabalho, em condições degradantes e desumanas. A situação se torna mais crítica quando se considera em termos macro o total de empregos gerados pelo setor siderúrgico e sua cadeia

produtiva, onde a expressividade dos números revela um cenário crítico e preocupante. Se em 2005 o total de empregos existente nas siderúrgicas da Amazônia era de 4.355 (ASICA, 2005), tem-se então que, em média, dos 39.195 empregos indiretos gerados, 21.775 estavam ligados à atividade carvoeira, onde 15.243 trabalhadores exerciam trabalho sem garantia dos direitos trabalhistas.

Desta forma, quando se observa, de um lado, o problema da insuficiência dos direitos trabalhistas em mais da metade da força de trabalho envolvida na produção de carvão, com degradação do trabalho humano, e, de outro, a baixa capacidade de geração de empregos pelo setor siderúrgico – em contradição ao que inicialmente foi proposto – verifica-se a partir da análise das evidências e indicadores socioeconômicos estabelecidos que a produção de carvão vegetal ainda é um forte elo entre a siderurgia e a socioeconomia dos municípios em questão, em bases insustentáveis, tanto sob a ótica do meio ambiente, quanto social e econômica. Ambientalmente é fraca porque além de degradação florestal, tem uma eficiência energética muito baixa, afetando também outros sistemas naturais, como o sistema atmosférico. Socialmente tem base fraca porque mesmo após vinte anos de operação e com tecnologias de produção diferentes⁶⁷, ainda opera com a mesma rota tecnológica – produção em alto-fornos com o uso de carvão vegetal – o que demanda uma força de trabalho para a produção do carvão sem garantia dos direitos trabalhistas e em condições de trabalho precárias e degradantes. Não obstante, consegue envolver uma rede de atores sociais e outros setores no processo produtivo, os quais na maioria dos casos acabam atuando de maneira informal também, seguindo a trajetória da atividade carvoeira. Isto ocorre porque a produção siderúrgica tem na gestão dos lucros a pressão pelos custos dos insumos como fator determinante para sua lucratividade, o que contribui para a manutenção da tradicional rota tecnológica.

E economicamente a base sustentável é fraca porque, mesmo movimentando expressivos recursos financeiros na atividade, articula níveis baixos de emprego e renda, onde boa parte do primeiro, dentro da cadeia produtiva, não é formal. Além disso, as atividades

⁶⁷ Uma forma de produção siderúrgica que diminui a degradação ambiental é a produção em fornos elétricos, utilizando de carvão mineral, em leitos fluidizados e em fornos rotativos, pois não demanda carvão vegetal para a sua produção, reduzindo, portanto, o processo entrópico.

econômicas e os setores locais são pouco envolvidos na produção siderúrgica (conforme discutido anteriormente), irradiando de forma limitada os recursos financeiros auferidos na siderurgia. Como discutido no Capítulo 1, na análise do PIB e indicadores de renda, vê-se a limitação na difusão do produto, onde o crescimento da renda após a instalação não é tão expressivo quando comparado à renda antes da operação das siderúrgicas. Não conseguiu, também, dinamizar o setor industrial, através da atração e indução de novas firmas – tal como inicialmente proposto – a fim de concorrer para a edificação de um complexo industrial metal-mecânico, com empresas satélites ligadas ao complexo. A exportação total do produto não se reverte em investimentos locais dinâmicos – inclusive de outra natureza – uma parcela expressiva dos recursos, salvo aqueles destinados à aquisição de insumos e manutenção das atividades rotineiras da empresa.

14 A ESTRUTURA DE CUSTOS DAS ROTAS DE PRODUÇÃO SIDERÚRGICA

A compreensão da dimensão de cada rota de produção siderúrgica depende, além de fatores de produção, tecnologias, métodos de gestão, tipo de produto e escala, da composição da estrutura interna de custos que possibilita identificar a dinâmica existente em cada elemento de custo, a partir da lógica de mercado em que cada rota atua e como essa lógica se processa.

A composição da estrutura de custos das três rotas de produção são relativamente diferentes, com diferença que se acentua na estrutura da rota independente, principalmente na Amazônia, tendo em vista a utilização maior de insumos primários, a elaboração de um único produto final, sem diferenciação, e a adoção de uma única tecnologia, que sugere uma infraestrutura de produção menos complexa que a das rotas integradas e semi-integradas.

Pelas estruturas de custos das três rotas é possível se verificar a partir do tipo de insumo que cada rota utiliza a maior ou menor capacidade de articulação com a economia regional, pois envolve atores variados na cadeia de fornecimento e nos tipos de atividade que mantém relação *para frente*, exercendo maior ou menor intensidade nos efeitos de indução. Este tipo de relação fica mais nítido quando se verifica a função de produção, preço e lucro de cada rota siderúrgica, exposta no capítulo 8, onde a composição dos materiais de produção e a tecnologia utilizada determinam o grau das articulações regionais.

A estrutura de cada rota de produção siderúrgica apresentada permite, portanto, identificar os elementos mais presentes na composição da função de produção e, posteriormente, como isso se processa com as economias locais.

14.1 A estrutura de custos da rota independente

Primeiramente, analisando a estrutura de custos da siderurgia independente, tomou-se por base dados já existentes, para posteriormente detalhar em um nível maior a composição e suas inter-relações econômicas. Pela Tabela 16, é possível se visualizar os principais custos de produção da siderurgia na Amazônia.

Tabela 16 - Custo de produção de uma tonelada de ferro-gusa na Amazônia oriental

Item	Unidade	Custo/u (US\$)	Consumo	Custo (US\$)	%
Minério de ferro	t	26,2	1,6	41,92	25,31
Carvão vegetal	t	121	0,7	84,7	51,14
Calcário	t	4	0,04	0,15	0,09
Dolomita	t	4,5	0,06	0,28	0,17
Quartzito	t	13,55	0,01	0,19	0,11
Manganês	t	14	0,01	0,11	0,07
Energia elétrica	Kw/h	0,08	70	5,6	3,38
Outros insumos	-	-	-	2,53	1,53
Força de trabalho	H/h	2,18	2,8	6,13	3,70
Manutenção	-	-	-	4,57	2,58
Depreciação	-	-	-	3,32	1,95
Administração	-	-	-	4,5	2,72
Frete	t	12	1	12	7,25
Custo operacional bruto	t	-	-	165,61	100,00

Fonte: Monteiro (2006)

Nota: os custos correspondem a uma média do mercado local, podendo se alterar para mais ou para menos, em função da eficiência produtiva da cada empresa e do preço dos insumos praticado pelo mercado.

Com maior peso na composição do custo está o carvão vegetal, o qual por ter elevada demanda e fácil entrada de fornecedores para a sua produção, consegue articular um amplo conjunto de atores sociais para sua oferta, estabelecendo múltiplas inter-relações socioambientais nas regiões; diferentemente do minério de ferro, cuja exploração tem custo alto e exige investimentos elevados para sua extração.

Sendo o carvão vegetal e o minério de ferro (este último adquirido da CVRD) os principais insumos adquiridos pelas guseiras, os encadeamentos para trás através do fornecimento de outros insumos, materiais e serviços são limitados e acabam por não tencionarem para uma relação mais sólida das siderúrgicas com a economia dos municípios (do ponto de vista financeiro), por representarem uma proporção menor de consumo das empresas. Os demais produtos e serviços adquiridos pelas siderúrgicas derivam de atividades que se concentram na comercialização de produtos e na prestação de serviços variados e básicos (transporte, manutenção etc.), com volumes médios relativamente pequenos. Isso pode ser observado quando se soma os itens da Tabela 1, identificado por i) outros insumos:

1,53%; ii) manutenção: 2,58%; e iii) frete: 7,25%. Extraído-se da tabela esses itens, é possível decompô-los, classificando por subitens, de acordo com a Tabela 17.

Os produtos e serviços fornecidos são básicos e geralmente não são primordiais ao funcionamento dos alto-fornos – ao contrário do carvão vegetal e minério de ferro, e os fundentes – e do setor de produção como um todo, de forma que caso algum fornecedor não possa oferecer o produto ou serviço demandado pela siderúrgica, ela pode facilmente encontrar substituto no mercado, o que não ocorre com o minério de ferro. A Tabela 17 mostra o tipo de produtos e serviços fornecidos pelas empresas locais e a participação de cada um na estrutura de custo das siderúrgicas.

Tabela 17- Ramo de atividade e custo de outros tipos de produtos e serviços consumidos pelas siderúrgicas independentes da Amazônia oriental

Ramo de atividade	Prod./serv. fornecido	Valor médio ¹ por tonelada (US\$)	% participação na estrutura de custos de produção do ferro-gusa	% custos ³ (outros insumos, manutenção e frete)
Mat. const. civil	Mat. p/ constr. e ferramentas básicas	1,00	0,60	5,32
Papelaria	Mat. de expediente	0,20	0,12	1,06
Metalúrgica	Ferragens, tubulações e outros	1,30	0,79	6,90
Serv. transporte aos funcionários ²	Ônibus	2,50	1,51	13,30
Serv. transporte materiais	Caminhões, veículos pequenos	1,90	1,15	10,11
Transp. ferroviário (CVRD)	Transporte	7,60	4,59	40,43
Alimentação (restaurante)	Alimentação	0,30	0,18	1,60
Serv. manutenção indústria	Mão-de-obra/material	2,70	1,64	14,36
Produtos segurança	Equipamento de prot. individual	0,20	0,12	1,06
Materiais diversos p/ operação alto-fornos	Materiais diversos	0,60	0,36	3,19
Combustíveis	Combustível	0,50	0,30	2,67
TOTAL	-	18,80	11,36	100,00

Fonte: Pesquisa de campo (2009).

Notas:

1 Foi considerado o valor de dólar de US\$ 1,00 = R\$ 2,10 a fim de se manter equivalência com o dólar, cujo ano base de cotação foi 2006.

2 Nem todas as siderúrgicas oferecem esse serviço aos funcionários. Foram contabilizadas aqui somente as que se utilizam desse serviço.

3 O total dos custos de produtos e serviços desta tabela correspondem ao somatório dos itens da tabela 1: outros insumos (1,53%) + manutenção (2,58%) + frete (7,25%) = 11,36%. Em dólar, custam US\$ 18,80/t.

Pela Tabela 17 é possível se observar que os demais tipos de produtos e serviços adquiridos pelas siderúrgicas no corredor da estrada de ferro Carajás montam a proporção de apenas 11,36% do total dos custos de produção do ferro-gusa, concentrando-se 4,59% desse total em serviço de frete pago à CVRD. Como a Vale não concentra atividades nos municípios de Açailândia e Marabá e não é uma *indústria-chave* para a região, não determina um forte elo com a socioeconomia local, nem contribui também com o mesmo grau de articulação da siderurgia com a socioeconomia desses municípios.

O restante dos custos relativos a outros insumos; manutenção e frete, totalizando 6,77%, são representados por materiais e serviços fornecidos por empresas que são quase que totalmente (90% em média) de origem local (Açailândia e Marabá), e que pela pequena proporção dos valores recebidos em relação aos itens de forte peso (carvão vegetal e minério de ferro) na composição dos custos da siderurgia primária e pelos limites na diversificação de estruturas sociais envolvidas na atividade siderúrgica como um todo, não tenciona para uma articulação mais sólida e dinâmica com a socioeconomia local.

É importante ressaltar que, pela análise econômica destas estruturas de custos, à medida que a produção de ferro-gusa aumenta, os custos dos outros insumos e serviços aumentam, mas não seguem a mesma proporção de valores do minério de ferro e carvão vegetal. Embora tenham uma representação monetária expressiva para elevados níveis de produção, por se tratar de um setor que opera em economia de escala, os demais custos reduzem proporcionalmente (com exceção do minério de ferro e do carvão vegetal), ao invés de aumentarem, dentro dos limites de mercado, reduzindo assim sua participação percentual no custo final de produção do ferro-gusa. Além disso, as siderúrgicas buscam transferir alguns de seus custos para terceiros, como é o caso do pagamento do frete do transporte do carvão vegetal, que é transferido ao produtor/transportador, e do investimento em áreas de reflorestamento, que também é transferido para a iniciativa privada e pequenos produtores rurais.

Evidências disso estão no preço do frete pago aos prestadores de serviços de transporte, que quando aumentam o número de fretes, sofrem pressão para reduzir os preços cobrados pelo serviço em razão do aumento dos valores de custo para as siderúrgicas, tendo que operarem também em economia de escala, para que o impacto na margem de lucro seja menor ou até mesmo não seja drasticamente reduzida em razão da pressão das siderúrgicas.

Além desses fatores, como as siderúrgicas são *tomadoras* do preço do ferro-gusa e não podem determinar o preço do mesmo, o qual depende do mercado internacional e especificamente do preço da sucata, os insumos internos, com exceção do minério de ferro, são o meio pelo qual as siderúrgicas independentes tendem a controlar a margem de lucro. Desta forma, tendem permanentemente a pressionar os preços dos insumos e outros materiais para baixo, com o propósito de diminuir gradativamente seus custos de produção.

No preço do minério de ferro não é possível as siderúrgicas determinarem o preço a ser pago nem influenciar no preço do mesmo em razão de que o preço deste insumo é determinado pelo mercado internacional e pela CVRD. Como o outro item de custo de peso forte na composição dos custos da produção guseira é o carvão, as siderúrgicas buscam pressionar este item, pois o preço do mesmo é determinado internamente, sem o mecanismo de fixação de preços, tal como ocorre com o minério. Os demais itens de custo (outros insumos, materiais, manutenção, administração etc.) têm pouca representação na composição de custos das empresas (conforme Tabelas 16 e 17) e são produtos substitutos. Como os preços não são fixados pelo mercado, as siderúrgicas têm boa margem de negociação e influência sobre os mesmos.

A composição da estrutura de custos desta rota e a maneira como cada item se comporta em relação às atividades da empresa e como esta se comporta em relação à oscilação dos preços destes insumos revela, também, que a siderurgia independente mantém limitada e estreita relação com fornecedores de carvão local, seguida de serviços de transportes e outros insumos, em nível local e intra-regional, pois está fortemente ligada à demanda do carvão vegetal, insumo este que envolve mais de 50% das atividades siderúrgicas locais, e por isto limita o encadeamento de atividades de produção e distribuição, tanto para frente quanto para trás, com baixa qualidade neste último encadeamento. Na sua dimensão total de agentes econômicos envolvidos na cadeia produtiva, 80% representam fornecedores de carvão vegetal, que na sua maioria trabalham na informalidade, limitando mais ainda o processo de articulação produtiva e a dinamização regional.

14.2 A estrutura de custos da rota integrada

As estruturas de custos das rotas semi-integradas e integradas operam de forma diferente da rota independente, demandando outros materiais e fatores de produção, o que possibilita maior articulação com a economia regional e a geração de efeitos mais amplos e dinâmicos. Estas duas rotas apresentam algumas semelhanças entre si, decorrentes da produção de produtos de aço e similares. Porém a rota semi-integrada produz também ferro-gusa, tal como a rota independente, porém utilizando-se de um processo de produção diferente.

Embora possuam tais semelhanças, a estrutura de custo da rota integrada difere-se das demais basicamente pelo insumo principal utilizado na produção de aço, que se diferencia pelo tipo de metálico que se deseja produzir, o qual exige outro tipo de material metálico específico como insumo para a sua produção (conforme apresentado na função de produto desta rota, no Capítulo 8). A Tabela 18 mostra a estrutura para a rota integrada.

Tabela 18 - Custos de produção de 1 t de aço na rota integrada, no Brasil

Dólar (US\$)	1,80	Rendimento metálico		96,00%	Produção mensal (t)	% part.
Item	Índice	Unidade	Valor R\$	Valor US\$	US\$/t	
Tarugos	1,04	t/t	1.203,58	-	696,52	83,35
SUBTOTAL METÁLICOS	-	-	-	-	696,52	-
Energia elétrica	130,00	kwh/t	0,14	-	10,11	1,21
Diesel/GLP	40,00	litros/t	2,00	-	44,44	5,32
Cilindros e discos	1,00	US\$/t	-	10,00	10,00	1,20
Outros componentes	1,00	US\$/t	-	4,00	4,00	0,48
Materiais manutenção	1,00	índice/t	47,00	-	26,11	3,12
Consumos diversos	1,00	índice/t	4,00	-	2,22	0,27
SUBTOTAL OPERACIONAL	-	-	-	-	96,89	-
Pessoal operação	1,00	R\$/mês	-	-	14,44	1,73
Pessoal manutenção	1,00	R\$/mês	-	-	12,22	1,46
Pessoal rat. adm.	1,00	R\$/mês	-	-	15,56	1,86
CUSTO PESSOAL	-	-	-	-	42,22	-
TOTAL	-	-	-	-	835,63	100,00

Fonte: Pesquisa de campo (2009)

Nesta rota integrada, os custos de sinterização, coqueificação e energia elétrica são expressivos, representando mais da metade do total. O processo de coqueificação e

sinterização são feitos internamente, como elementos iniciais para a produção do aço. Os custos levantados correspondem a aços básicos, podendo variar de acordo com o produto demandado, que altera a participação dos insumos para cada tipo de produto elaborado. De forma geral, o tipo de metálico utilizado tem o maior peso de custo na estrutura, representando entre 80 e 85% dos custos de produção de 1t de aço.

O processo de coqueificação e a energia elétrica representam pesados custos para a atividade, pois o primeiro é um processo oneroso desde o início, em função do preço do próprio carvão mineral, que é quase todo importado, e o segundo (a energia elétrica) tem um custo no Brasil maior que o custo nos Estados Unidos e no Canadá, podendo diminuir a vantagem competitiva das empresas nacionais no mercado externo.

Pela tabela se percebe que como o aço exige outros tipos de insumos e tecnologia para sua produção, há agregação de valor ao seu preço, com demanda mundial e local, sem a forte dependência do mercado externo, tal como a rota independente. O atendimento de demandas específicas por esta rota amplia o mercado do setor e reduz a dependência de mercados, ficando estas siderúrgicas mais sujeitas às curvas de oferta e demanda, diferentemente da rota independente, do que necessariamente do preço do aço no mercado internacional.

Esses elementos de produção (tecnologia, produtos de valor agregado, demandas específicas, volume e nível do emprego) apontam para mercados e processos produtivos diferentes, com distintas dinâmicas de encadeamento regional. São nestes elementos que residem a capacidade e o grau de articulação das indústrias siderúrgicas com as economias regionais, e que podem contribuir para a definição de processos de crescimento e desenvolvimento regional.

As operações de siderúrgicas no estado de Minas Gerais – tal como Gerdau, Usiminas, CSN, V & M do Brasil, entre outras – apresentam formas de produção completamente diferentes das rotas independentes na Amazônia, que articulam variados agentes econômicos, com reflexos e efeitos mais dinâmicos sobre o conjunto da economia, ligadas a elementos de articulação menos impactantes e depreciativos sobre a região, tal como ocorre no modo de produção do carvão vegetal na Amazônia.

A rota integrada, dentro de sua especificidade e condições materiais de produção, tem apresentado efeitos diferentes e positivos para as economias em que atua (como no caso

de Minas Gerais), na proporção em que conseguem gerar efeitos para frente e para trás mais fortes e com intensidades maiores, contribuindo para o impulsionamento socioeconômico local e para a plausibilidade do desenvolvimento local, que mesmo com suas limitações, já apresenta superações em relação às regiões que contam com a rota independente, nos moldes da estrutura de produção posta para a Amazônia oriental.

14.3 A estrutura de custos da rota semi-integrada

Para a rota semi-integrada, a estrutura de custos é menor, com presença da sucata como forte insumo, ao contrário da rota integrada, que utiliza com intensidade o coque mineral e o ferro-gusa para a produção de aço. Esta rota também produz ferro-gusa, assim como a rota independente, porém este produto é pouco comercializado para o exterior (cerca de 20%, em média), sendo utilizado mais internamente para a produção de aço (80%). Por isto, serão apresentadas duas estruturas de custos desta rota, em função do tipo de produto produzido.

Na produção semi-integrada, a estrutura de custos configura-se conforme a Tabela 19.

Tabela 19 - Custo da produção de 1t de gusa para a rota semi-integrada, no Brasil

Dólar (US\$)	1,80	Unidade minério			Alto forno (t/m)	% part.
Item	Índice	Unidade	Valor R\$	Valor US\$	US\$/t	
<i>Pelets</i>	1,60	t/t	-	126,00	201,60	57,66
Calcário	0,26	t/t	72,00	-	10,40	2,97
Silica	0,05	t/t	27,00	-	0,75	0,21
Coque	0,52	kg/t	-	230,00	119,60	34,21
Refratário reformas	0,50	kg/t	4,00	-	1,11	0,32
Refratário consumo	2,66	kg/t	1,60	-	2,36	0,68
Almoxarifado manutenção	1,00	R\$/t	11,00	-	-	-
SUBTOTAL 1	-	-	-	-	335,83	-
Logística	1,00	t/t	13,00	-	7,22	2,07
Pessoal manutenção	1,00	R\$/t	-	-	2,02	0,58
Pessoal operação	1,00	R\$/t	-	-	3,03	0,87
Pessoal rat. adm.	1,00	R\$/t	-	-	1,52	0,43
SUBTOTAL 2	-	-	-	-	13,79	-
TOTAL		-		-	349,61	100,00

Fonte: Pesquisa de campo (2009)

Os itens de composição da estrutura de custo do ferro-gusa para esta rota são basicamente os mesmos da rota independente, porém com custo maior para a rota semi-integrada. No entanto, há que se considerar que esta rota não produz ferro-gusa no esquema de produção da rota independente, não se utiliza somente de carvão vegetal com um dos principais insumos e não adquire insumos com os mesmos custos e a mesma forma que a rota independente adquire. Em substituição ao carvão vegetal, utiliza-se do coque de carvão mineral, que por sua vez possui custo superior ao custo do carvão vegetal. Na estrutura de custos da rota semi-integrada para a produção de ferro-gusa, o componente de custo mais oneroso é o coque (conforme Tabela 19), e para a produção de aço, o maior é ferro-gusa, seguido da sucata (Tabela 20).

Como mencionado, este último item é utilizado em menor escala no Brasil, em razão da dificuldade de aquisição e organização do mercado de sucata, tendo as siderúrgicas que recorrerem ao ferro-gusa, que por sua vez tem o preço maior que o da sucata. Existem

perspectivas de que no longo prazo se organize o mercado da sucata no Brasil, o que contribuirá para reduzir os custos desta rota de produção.

Tabela 20 - Custo da produção de 1t de aço carbono para a rota semi-integrada, no Brasil

Dólar (US\$)	1,80	Impureza na sucata		Produção mensal (t)	% part.
Item	Índice	Unidade	Valor R\$	US\$/t	
Sucata	0,89	t/t	550,00	273,20	0,86
Gusa	0,39	t/t	740,92	160,53	4,01
Ferro ligas	13,00	kg/t	2,80	20,22	3,02
Ferro ligas especiais	0,20	kg/t	70,00	7,78	1,16
SUBTOTAL METÁLICOS	-	--	-	461,74	
Energia elétrica	550,00	kwh/t	0,14	42,78	6,40
Oxigênio	55,0	m3/t	1,00	30,56	4,57
Óleo combustível	6,00	litros/t	1,76	5,87	0,88
Gases neutros	2,90	m3/t	4,00	6,44	0,96
Cal	60,00	kg/t	0,40	13,33	1,99
Carburantes	6,00	kg/t	1,10	3,67	0,55
Eletrodos de grafite	2,20	kg/t	13,50	16,50	2,47
Pirometria	0,20	unidade/t	5,00	0,56	0,08
Refratário	10,00	kg/t	2,20	12,22	1,83
Materiais manutenção	1,00	índice/t	35,00	19,44	2,91
Consumos diversos	1,00	índice/t	20,00	11,11	1,66
SUBTOTAL OPERACIONAL	-	-	-	162,48	-
Pessoal operação	1,00	R\$/mês	-	17,78	2,66
Pessoal manutenção	1,00	R\$/mês	-	11,11	1,66
Pessoal rat. adm.	1,00	R\$/mês	-	15,56	2,33
CUSTO PESSOAL	-	-	-	44,44	-
TOTAL	-	-	-	668,66	100,00

Fonte: Pesquisa de campo (2009)

Os gastos com energia elétrica têm relativa aproximação com os gastos da rota integrada, e também representam um fator que atrapalha a competitividade no mercado externo, em conjunto com o problema da aquisição da sucata, que é comercializada quase que integralmente no mercado externo.

De forma positiva, os custos com mão-de-obra são maiores para estas duas rotas, superando a rota independente, o que por sua vez agrega mais renda local. Mesmo com a

menor quantidade de mão-de-obra na rota semi-integrada, os valores de salários e o encadeamento junto a outras atividades metalúrgicas contribuem para a ampliação indireta do emprego.

Pela composição da estrutura de custos da rota semi-integrada, assim como na rota integrada, percebe-se que outros insumos e serviços são utilizados no processo de produção, além daqueles utilizados pela siderurgia independente, indicando que existe a relação com outros setores e atividades, o que contribui para maior articulação da atividade com as economias locais e não mantém um único elo da atividade com a socioeconomia da região em que opera. Estes insumos estão ligados à atividade de manutenção, materiais e serviços diversificados, que demandam outros fornecedores e, por isso, podem ampliar os efeitos de encadeamento para trás. Na medida em que ampliam esses efeitos, pelos tipos de produtos que produzem, também ampliam os efeitos para frente, contribuindo para maior crescimento regional.

A possibilidade de levar a investimento em *output-using* define os efeitos prospectivos da atividade, viabilizando o surgimento de um complexo metal-mecânico em torno desta rota de produção. Em conjunto com a rota integrada, a rota semi-integrada pode contribuir para o impulsionamento regional, apresentando-se também como uma rota que supera o tipo tecnológico e a forma de produção da rota independente, com menos impactos sobre o meio ambiente e maior capacidade de repercussão sobre a socioeconomia local.

15 AS ROTAS DE PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA E AS TRANSFORMAÇÕES NA ECONOMIA REGIONAL

Durante os vinte anos de operação da siderurgia na Amazônia, as mudanças ocorridas no mercado mundial de produção de ferro e aço implicam não somente em mudanças organizacionais, mas em mudanças na rota tecnológica de produção desta atividade, as quais reorientam e redimensionam a relação da atividade com as economias de inter-relação, fornecendo por sua vez subsídios para a compreensão do expressivo e rápido crescimento da produção de ferro-gusa no mundo e, particularmente, na Amazônia, e seus efeitos com as economias de inter-relação.

Apesar da evolução na tecnologia de produção de ferro e aço, a partir de outras rotas tecnológicas (arco elétrico e coque mineral, entre outros) a siderurgia na Amazônia mantém sua rota tecnológica desde o início de suas atividades, na década de 1980, baseado na utilização de carvão vegetal, principalmente de origem nativa, enquanto insumo de menor custo, o qual tem sido o principal elo da siderurgia com a economia regional, e tem condicionado a [re]produção de diversas estruturas dissipativas ao longo das atividades do setor, caracterizadas por efeitos degradantes sobre o emprego, a sociedade e o meio ambiente.

Neste contexto, o tipo de rota tecnológica utilizada pela siderurgia na Amazônia, enquanto segmento industrial, influencia no volume e na qualidade das interações derivadas das relações entre este segmento e seu entorno socioeconômico. Os efeitos produzidos sobre a economia regional são condicionados pelo tipo de insumo, de máquinas, de qualificação da força de trabalho e de relações de contratação e subcontratação estabelecidas e mantidas na atividade.

Assim sendo, o tipo de rota tecnológica a ser utilizada para a produção de ferro e aço influenciará nas interações e efeitos sobre a estrutura econômica, social e ambiental regional, pela geração de reflexos diferenciados sobre estas estruturas e seus agentes, capazes de proporcionar outros elementos de articulação da siderúrgica com a economia local. E são justamente as variações destas rotas que interferem no nível de impulso ou bloqueio que as siderúrgicas podem oferecer em termos de dinâmica de desenvolvimento local.

Uma análise específica das rotas de produção siderúrgica, condições e inter-relações regionais mantidas entre os diversos agentes econômicos locais permitem identificar e compreender os elementos socioeconômicos que impulsionam as dinâmicas econômicas

locais e as limitações que guardam em si e que interferem diretamente no processo de desenvolvimento local. Os processos produtivos das rotas siderúrgicas e o grau dos efeitos engendrados por estas rotas podem indicar as possibilidades de articulação das atividades com a socioeconomia local, que será estruturada pela extensão da dimensão produtiva de cada um desses empreendimentos na região.

15.1 O uso energético do carvão vegetal e as rotas tecnológicas da produção siderúrgica na Amazônia oriental

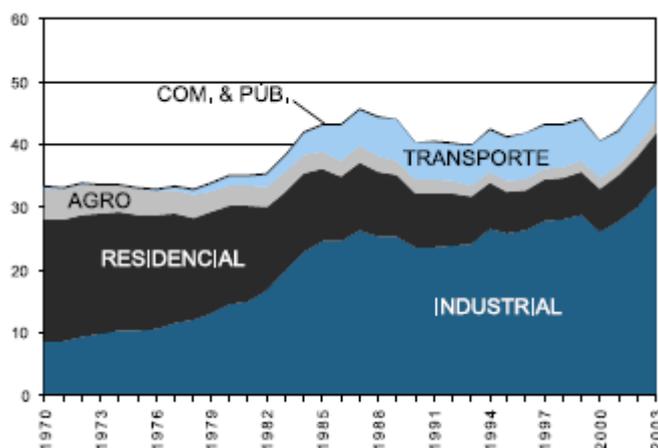
A produção de ferro-gusa pode ser feita por cinco diferentes tipos de processos industriais de redução do minério de ferro: redução em alto-fornos, em fornos elétricos, em oxigênio, leito fluidizado e em fornos rotativos, sendo os três primeiros os mais utilizados. Esses cinco processos industriais siderúrgicos estão inseridos dentro de uma classificação mais ampla da siderurgia, dividida em três tipos: *a siderurgia independente, siderurgia semi-integrada e siderurgia integrada*. Cada um desses tipos siderúrgicos têm características específicas, definidas basicamente pela rota de produção adotada e pelo tipo de produto elaborado. A escolha da tecnologia mais adequada depende das vantagens apresentadas em cada região, estreitamente ligadas aos custos de produção e ao tipo a ser produzido.

Na Amazônia, particularmente, a siderurgia classifica-se como *independente*, e utiliza-se do método de produção em mini *alto-fornos*, a qual se limita à produção tão somente de ferro-gusa sólido. O modo de produção em alto-fornos utiliza como redutor o carvão vegetal ou o coque mineral, sendo este último um processo mais oneroso⁶⁸ em comparação às siderúrgicas que se utilizam de carvão vegetal oriundo de floresta nativa.

⁶⁸ Embora o preço do coque seja menor que o preço do carvão oriundo de floresta nativa (Gráfico 3), sua utilização na Amazônia ficou inviabilizada em razão dos custos com transporte, pelas longas distâncias que deveria ser transportado (cerca de 2.000km), tornando preço maior que o do carvão vegetal (de 10 a 15%, em média). Em comparação ao carvão de floresta plantada, o preço do coque é 19,0% a 29,7% mais baixo. O processo de produção à coque (carvão mineral) se torna mais caro que o processo de produção à carvão vegetal derivado de floresta nativa, amplamente utilizado na Amazônia, tendo em vista que o primeiro exige uma escala mínima de eficiência (mínimo de 3.000.000 de toneladas/ano), em função dos elevados custos fixos e variáveis, o quais requerem elevados níveis de quantidade produzida, de forma a tornar o custo fixo médio menor que o preço do produto. Além disso, embora mais denso que o carvão vegetal, possui mais impurezas, o que exige mais eficiência e, conseqüentemente, custos fixos elevados no processo de produção (VITAL; PINTO, 2009). O processo à carvão vegetal de floresta nativa se torna mais barato, também, em razão de que a madeira para elaboração de carvão tem sido extraída, na maioria dos casos, de forma ilegal, por métodos rústicos (derrubada

O processo de redução em alto-fornos é uma rota tecnológica amplamente utilizada em todo o mundo, e seu uso no Brasil justifica-se pelo menor custo de produção em relação aos outros métodos (MONTEIRO, 2006), tendo o uso industrial crescido a taxas significativas – cerca de 12% ao ano. O Gráfico 25 mostra o crescimento do consumo de carvão vegetal pelo setor industrial ao longo dos anos.

Gráfico 25- Consumo setorial de biomassa (10⁶ tep)



Fonte: Brasil (2004)

O Ministério de Minas e Energia (MME), através do Balanço Energético Nacional, ressalta sobre isto que:

O alto incremento do uso industrial de biomassa, na primeira metade da década de 80, se deve ao carvão vegetal, em substituição ao óleo combustível; ao bagaço de cana, utilizado na produção de álcool e à expansão da siderurgia a carvão vegetal (BRASIL, 2004, p. 23).

Na composição do consumo de carvão vegetal, o consumo do carvão pelo setor industrial apresenta o maior nível dentre os demais setores e atividades, sendo superior sete vezes mais que os outros (em média), conforme se pode observar na Tabela 21:

manual e mecânica de florestas, com o uso de mecanismos simples), o que minimiza significativamente os custos de produção deste insumo.

Tabela 21 - Consumo de carvão vegetal por atividade (10³)

IDENTIFICAÇÃO	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PRODUÇÃO	11018	12268	10016	8784	8066	8489	8593	7909	7292	7013	6387	7054	7713	7081	7364	8664
IMPORTAÇÃO	0	0	0	0	0	2	6	16	8	11	11	10	11	18	12	25
EXPORTAÇÃO	0	0	0	0	0	-18	-11	-10	0	-5	-10	-9	-8	-9	-7	-13
VAR. ESTIPERDAS E AJUSTES	-551	-613	-512	-418	-384	-324	-320	-304	-247	-237	-216	-239	-261	-212	-222	-261
CONSUMO TOTAL	10467	11655	9504	8366	7682	8139	8258	7611	7053	6782	6172	6816	7455	6828	7147	8415
CONSUMO FINAL	10467	11655	9504	8366	7682	8139	8258	7611	7053	6782	6172	6816	7455	6828	7147	8415
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	10467	11655	9504	8366	7682	8139	8258	7611	7053	6782	6172	6816	7455	6828	7147	8415
RESIDENCIAL	1166	1092	990	950	863	823	797	672	611	613	589	586	634	647	674	763
COMERCIAL	80	85	82	85	93	90	90	87	92	95	93	95	98	95	90	98
PÚBLICO	6	5	5	5	5	4	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0
AGROPECUÁRIO	18	20	18	20	14	12	9	11	12	10	9	8	7	7	7	8
INDUSTRIAL	9197	10453	8409	7306	6707	7210	7358	6838	6386	6064	5481	6127	6716	6079	6376	7546
CIMENTO	763	634	542	387	318	353	401	438	565	373	315	303	361	327	320	382
FERRO-GUSA E AÇO	7063	8249	6760	5700	5314	5825	6012	5517	4786	5012	4597	5249	5668	5325	5515	6280
FERRO-LIGAS	850	1027	560	755	640	775	677	590	895	600	503	559	666	408	518	823
MINERAÇÃO E PELOTIZAÇÃO	59	23	53	55	48	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NÃO-FERROSOS E OUTROS METAL...	340	398	394	316	318	175	190	226	48	40	34	4	9	9	12	18
QUÍMICA	70	60	50	45	41	44	46	37	20	10	8	0	0	0	0	29
TÊXTIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERÂMICA	18	25	20	18	11	13	8	9	12	15	0	0	0	0	0	0
OUTROS	34	37	30	30	17	20	20	21	10	14	24	12	12	10	11	14

Fonte: Brasil (2004)

No Brasil, a ampliação desse consumo deu-se em razão da aquisição de carvão vegetal oriundo de florestas nativas, o que reduz significativamente os custos do insumo, proporcionando externalização de custos às indústrias, especialmente às guseiras na comercialização do ferro gusa. Associado ao barateamento desses custos, a aquisição e produção do insumo foi em grande medida desprovida de prudência ecológica (MONTEIRO, 1998, 2002, 2003), induzida pela noção de extensas áreas de matas nativas e “livres” na Amazônia, e da dificuldade de fiscalização das florestas pelos organismos governamentais de proteção e preservação do meio ambiente, em função do acesso às áreas e da dimensão territorial da região.

As diferenças na adoção de vantagens comparativas pela siderurgia, principalmente em relação ao uso de carvão vegetal como insumo, estão associadas, além dos custos de produção, às rotas de produção, que determinam a eficiência produtiva da atividade e o uso em maior ou menor quantidade e intensidade deste insumo. A Tabela 21 mostra, portanto, somente o consumo agregado de carvão vegetal pelo setor siderúrgico no Brasil, em comparação ao consumo de outros setores, sem indicar a participação do consumo de carvão pelas siderúrgicas independentes e integradas, que se utilizam do mesmo insumo, porém com volumes diferentes. Quando se visualiza a participação do consumo de cada rota de produção, é possível se verificar que o consumo de carvão vegetal pelas siderúrgicas independentes é bem superior que o consumo das siderúrgicas integradas (Tabela 22).

Tabela 22 - Consumo de carvão vegetal por tipo de usina (t)

Ano	Usinas integradas	(%)	Usinas independentes	(%)	Total
1983	2.386.785	49,18	2.466.725	50,82	4.835.510
1984	3.005.412	46,32	3.483.553	53,68	6.488.965
1985	2.999.640	43,86	3.840.256	56,14	6.839.896
1986	3.129.050	40,95	4.512.350	59,05	7.641.400
1987	2.815.140	38,98	4.406.401	61,02	7.221.541
1988	3.117.043	39,96	4.683.460	60,04	7.800.503
1989	3.610.707	37,21	6.092.127	62,79	9.702.834
1990	2.902.300	33,97	5.642.603	66,03	8.544.903
1991	2.867.427	38,74	4.533.792	61,26	7.401.219
1992	2.757.748	38,62	4.383.373	61,38	7.141.121
1993	2.417.176	33,48	4.802.824	66,52	7.220.000
1994	2.455.161	31,07	5.446.839	68,93	7.902.000
1995	1.969.405	27,68	5.145.595	72,32	7.115.000
1996	1.667.612	27,67	4.359.388	72,33	6.027.000
1997	1.418.250	22,95	4.762.750	77,05	6.181.000
1998	1.467.895	22,84	4.960.105	77,16	6.428.000
1999	1.408.374	20,68	5.401.413	79,32	6.809.787
2000	1.253.782	16,94	6.145.377	83,06	7.399.159
2001	1.303.045	16,68	6.510.233	83,32	7.813.278
2002	1.294.184	16,07	6.759.890	83,93	8.054.074
2003	1.346.753	14,25	8.103.864	85,75	9.450.617
2004	1.449.705	12,57	10.085.072	87,43	11.534.777
2005	1.649.889	14,44	9.773.225	85,56	11.423.114
2006	1.709.072	15,29	9.466.619	84,71	11.175.691

Fonte: Cálculos do autor. Dados-base do SINDIFER (2009)

Nota: foi utilizada a proporção de 770kg de carvão vegetal para 1 tonelada de ferro-gusa.

Embora o consumo das usinas integradas apresente redução no período, o consumo das independentes cresce à taxa média de 5,76% ao ano, contribuindo para o crescimento significativo do consumo de carvão total pelas duas atividades, o que levou a produção carvoeira a [re]produzir efeitos diversos sobre os atores e as economias locais, em face do seu modo de estruturação produtiva e social. Em um detalhamento maior do consumo de carvão

vegetal por atividade siderúrgica, a Tabela 23 mostra em mais detalhes o consumo⁶⁹ por segmentos, entre 1985 e 2008.

Tabela 23 - Consumo de carvão vegetal por segmentos, no Brasil (1.000 mdc)

Ano	Integradas	F. gusa	F. ligas	Outros (¹)	Total
1985	9.800	13.900	2.600	5.300	31.600
1986	10.600	16.200	2.800	5.500	35.100
1987	11.400	15.400	2.800	4.700	34.300
1988	11.300	16.400	3.400	5.500	36.600
1989	11.700	21.300	4.100	7.700	44.800
1990	9.400	18.600	3.100	5.800	36.900
1991	7.800	14.900	3.000	5.200	30.900
1992	6.700	14.000	2.900	5.500	29.100
1993	8.000	15.300	3.100	5.300	31.700
1994	7.900	17.300	2.700	5.100	33.000
1995	7.600	15.100	2.900	5.200	31.100
1996	5.200	13.000	2.900	4.900	26.000
1997	4.500	14.300	1.200	3.600	23.600
1998	4.400	17.800	1.300	2.900	26.400
1999	4.200	18.300	1.400	3.000	26.900
2000	3.750	16.400	2.250	3.000	25.400
2001	3.900	17.580	2.800	1.940	26.220
2002	3.681	18.032	2.874	2.233	26.820
2003	3.383	20.220	3.164	2.433	29.200
2004	3.984	27.590	3.002	2.344	36.920
2005	4.628	27.817	3.191	2.415	38.051
2006	4.579	25.116	3.091	2.339	35.125
2007	4.527	25.706	3.097	2.448	36.778
2008	5.991(²)	23.826	3.152	-	32.969

Fonte: Anuário Estatístico AMS (2007)

1 Outros: cimento, metais primários, tubos de ferro nodular, doméstico, forjas artesanais e outros.

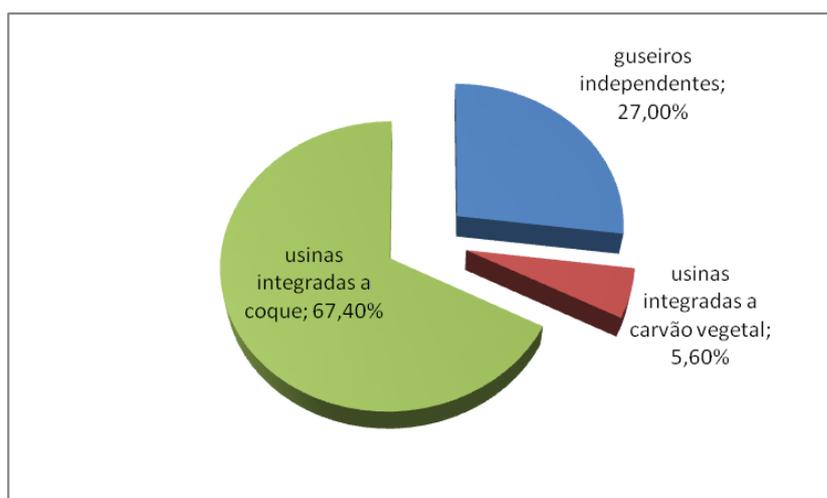
2 A partir de 2008, o carvão vegetal consumido na produção de tubos de ferro nodular está incluído no consumo das empresas integradas.

⁶⁹ As diferenças entre o volume de consumo entre as Tabelas 2 e 3 se dão em razão de unidades de medidas diferentes utilizadas para o cálculo. Na Tabela 2 foi utilizada “tonelada”, enquanto que na Tabela 3 foi utilizado “mdc” (metro de carvão), o que apresenta, portanto, variações de volume e consumo.

No contexto nacional, a proporção do consumo de carvão por atividade siderúrgica é maior na siderurgia independente, para a fabricação de ferro-gusa, sendo acompanhada logo em seguida pela siderurgia integrada, a qual verticaliza a produção de ferro/aço. Na Amazônia, diferentemente, o uso do carvão vegetal deu-se, até 2007, de forma integral para a produção de ferro-gusa sólido, sem haver diversificação produtiva regional, verticalizando a produção apenas a partir de 2008, pela empresa SINOBRÁS.

As evidências desse expressivo consumo de carvão vegetal na região podem ser observadas quando se analisa a relação de consumo de carvão entre os tipos de usinas (integradas e independentes), a partir da Tabela 2, que era de aproximadamente 1/1. Com o passar dos anos, a relação foi aumentando, chegando o consumo das siderúrgicas independentes em 2006 ficarem quase seis vezes maior que o consumo das integradas (84,7% de consumo das siderúrgicas independentes, contra 15,3% das integradas). No ano de 2007, no contexto geral, o carvão vegetal apresenta participação de 32,6% como insumo no total da produção guseira nacional, sendo o estado de Minas Gerais o maior consumidor do insumo (63%), acompanhado dos estados do Pará e Maranhão, ambos com 27% do consumo nacional (EPE, 2009). O Gráfico 26 mostra o consumo de carvão por rota de produção siderúrgica no Brasil.

Gráfico 26 - Participação do carvão vegetal na produção de ferro-gusa (2007)



Fonte: V & M do Brasil, Empresa de Pesquisa Energética – MME (2008). Elaboração do autor

Embora o consumo de carvão tenha aumentado na siderurgia independente e reduzido na siderurgia integrada, a produção guseira a coque (integrada) é maior que a

produção independente e integrada à carvão vegetal (Tabela 24). Isso ocorre porque as usinas integradas não limitam sua produção tão somente ao ferro-gusa, mas a outros produtos siderúrgicos diversificados (semiacabados, aços especiais, laminados e vergalhões), que têm destinações diferentes no mercado interno e, por este motivo também articulam outras dinâmicas econômicas locais, ampliando a cadeia produtiva, ao contrário da siderurgia na Amazônia, que possui o carvão vegetal como o principal elemento de articulação da atividade com a economia regional – fator este crítico ao desenvolvimento local.

Tabela 24- Produção total de ferro-gusa no Brasil (em t)

Ano	Carvão vegetal/charcoal		Coque/coke
	Integradas	Independentes	Integradas
1983	2.386.785	2.466.725	8.091.011
1984	3.005.412	3.483.553	10.744.429
1985	2.999.640	3.840.256	12.131.500
1986	3.129.050	4.512.350	12.618.396
1987	2.815.140	4.406.401	13.714.441
1988	3.117.043	4.683.460	15.622.786
1989	3.610.707	6.092.627	15.747.436
1990	2.902.300	5.642.603	12.957.700
1991	2.867.427	4.533.792	15.465.212
1992	2.757.748	4.383.373	16.217.635
1993	2.417.176	4.802.824	16.493.271
1994	2.455.161	5.446.839	17.057.316
1995	1.969.405	5.145.595	17.849.340
1996	1.667.612	4.359.388	17.951.149
1997	1.418.250	4.762.750	18.832.000
1998	1.467.895	4.960.105	18.683.000
1999	1.408.374	5.401.413	17.738.793
2000	1.253.782	6.145.377	20.323.476
2001	1.303.045	6.510.233	19.577.677
2002	1.294.184	6.759.890	21.595.610
2003	1.346.753	8.103.864	22.564.026
2004	1.449.705	10.085.772	23.225.888
2005	1.649.889	9.773.225	22.440.688
2006	1.709.072	9.466.619	21.275.851

Fonte: SINDIFER (2009)

No planejamento estratégico de 2008 do BNDES, o banco previa que em 2016 se a proporção entre produtores independentes e produtores integrados fosse mantida, haveria uma expansão de 4,5 milhões de toneladas adicionais de ferro-gusa com base em carvão vegetal (BNDES/GESET, 2008; VITAL; PINTO, 2009, p. 252). Mantidas os níveis médios de 770 kg de carvão vegetal⁷⁰ para a produção de 1 tonelada de ferro-gusa, seriam necessários $3,47 \times 10^6$ toneladas de carvão vegetal. Admitindo que 50% da madeira extraída para a produção desse carvão na Amazônia oriental seja de floresta nativa, e que o restante é de reflorestamento, a área desmatada será de aproximadamente 2.700km^2 , o que é equivalente a quase três vezes a área de Belém, capital do estado do Pará, com área de 1.065km^2 , que possui a maior população do estado, com 1.437.600 habitantes (IBGE, 2009).

Na Amazônia, particularmente na região de Carajás, em 2007, quando a produção guseira foi de 3.670.000 toneladas (SINDIFER, 2009), as siderúrgicas informavam a existência de 110.000 hectares de eucalipto plantados na região, o que era suficiente para atender apenas 10% da demanda (321.000t de carvão, em relação ao total de 3.211.250t necessárias para atender àquela produção de gusa). Os outros 90% – 2.890.125t de carvão – foram adquiridos possivelmente de madeira de floresta nativa, oriundo de, ou serrarias, ou atividades agropecuárias ou extração ilegal. No mesmo período, o volume financeiro movimentado pela atividade carvoeira foi na ordem de R\$ 254 milhões⁷¹, valor este expressivo quando comparado aos valores pagos aos demais insumos, que não ultrapassaram o montante de R\$ 64 milhões⁷².

Na Tabela 25 é mostrada a proporção de carvão oriundo de floresta nativa e de reflorestamento, consumida pelas siderúrgicas em todo o país.

⁷⁰ A proporção de carvão vegetal necessária para cada tonelada de ferro-gusa produzida informada pela Cemig (1988) e Monteiro (1998) é de 875kg de carvão/t de ferro-gusa. No trabalho de Vital e Cabral Pinto (2009) a proporção é de 750kg carvão. A SINOBRÁS informa, em 2009, um valor de 685kg de carvão de reflorestamento para cada tonelada de ferro-gusa. Estas variações decorrem da qualidade e umidade existente no carvão vegetal, e da eficiência no processo de produção industrial. Utilizou-se, diante dessas variações, a média aritmética de 770kg, sobre esses três valores.

⁷¹ Considerou-se o valor médio de R\$ 90,00 o m³ do carvão neste período.

⁷² Baseado em dados de pesquisa de campo, os outros insumos (calcário, dolomita, quartzito, energia elétrica, manganês e outros insumos) para a produção de ferro-gusa, na siderurgia independente, giram em torno de US\$ 8,9/t de ferro-gusa. Desta forma, considerou-se o dólar médio de 2007 a US\$1,00 = R\$1,95.

Tabela 25 - Consumo de carvão vegetal no Brasil (em m.d.c)

Ano	Carvão vegetal de origem nativa		Carvão vegetal originário de florestas plantadas		Total	
	Consumo	%	Consumo	%	Consumo	%
1993	17.923	56,5	13.777	43,5	31.700	100
1994	15.180	46,0	17.820	54,0	33.000	104,1
1995	14.920	48,0	16.164	52,0	31.084	98,1
1996	7.800	30,0	18.200	70,0	26.000	82,0
1997	5.800	24,6	17.800	75,4	23.600	74,4
1998	8.600	32,6	17.800	67,4	26.400	83,3
1999	8.070	30,0	18.830	70,0	26.900	84,9
2000	7.500	29,5	17.900	70,5	25.400	80,1
2001	9.115	34,8	17.105	65,2	26.220	82,7
2002	9.793	36,5	17.027	63,5	26.820	84,6
2003	12.216	41,8	16.986	58,2	29.202	92,1
2004	19.490	52,8	17.430	47,2	36.920	116,5
2005	18.862	49,6	19.188	50,4	38.050	120,0
2006	17.189	49,0	17.936	51,0	35.125	111,0

Fonte: AMS; Anuário Estatístico (2004 e 2007). Elaborado pelo autor

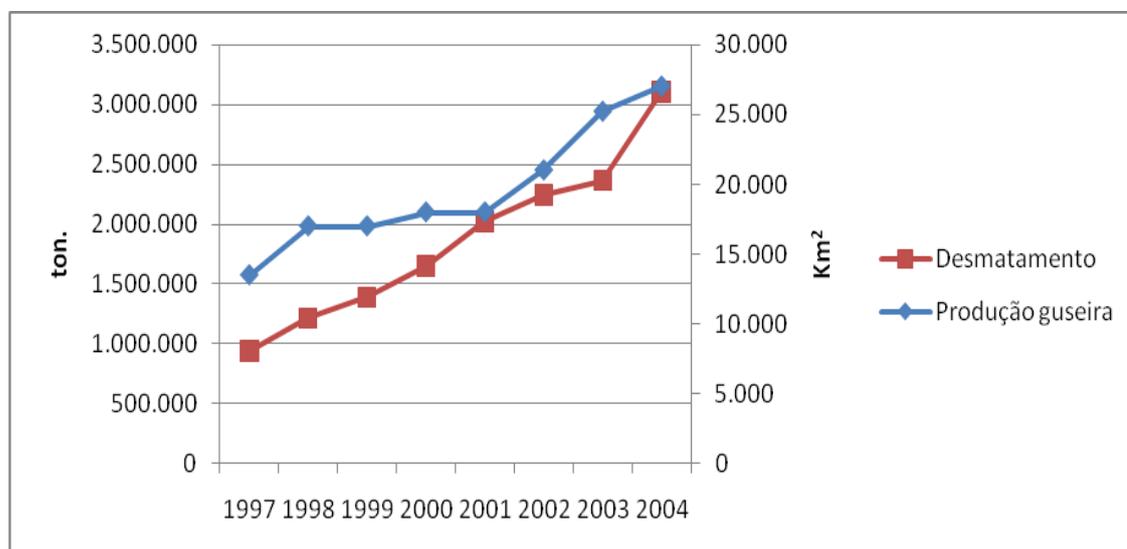
Embora a Tabela 25 mostre um consumo de carvão vegetal originário de reflorestamento superior ao consumo de carvão de floresta nativa, estes dados não coincidem com o consumo real de carvão, pois somente na Amazônia, segundo dados do IBAMA, até o ano 2000, cerca de 85% do carvão consumido pelas siderúrgicas foi de origem nativa, que, quando somado ao montante consumido pelo estado de Minas Gerais e Espírito Santo⁷³, supera o consumo de carvão de reflorestamento em 30%, em média. Desta forma, os dados da tabela podem ser considerados um discurso, pois segundo dados do BNDES (2009) e Vital e Pinto (2009), o extrativismo no Brasil desmatou – seja para a produção de carvão, seja para a pecuária – mais de 70% do cerrado de Minas Gerais e parcela substancial da Amazônia, indicando ainda que ¼ do desmatamento é oriundo da produção guseira.

⁷³ As siderúrgicas de Minas Gerais e Espírito Santo consumiram carvão de floresta nativa, proveniente da Mata Atlântica (norte do Espírito Santo e sul da Bahia), Pampa (no Rio Grande do Sul), do Pantanal e do cerrado de Minas Gerais (VITAL, PINTO, 2009).

Em indicações mais específicas, os técnicos da siderúrgica USIPAR, em Marabá, informam que para a sustentação da sua produção guseira seriam necessários 40.000 ha de área plantada para níveis de produção média de 500.000 t/ano, indicando além da necessidade de ampla área de terras para reflorestamento, com elevação significativa dos custos de produção, fortes implicações para o meio ambiente e as economias locais, ligadas à ampliação do desmatamento e ao incentivo a pequenos produtores rurais para o cultivo de florestas para a produção de carvão, desviando-os de suas atividades rurais tradicionais.

Em termos regionais, na Amazônia, entre 1997 e 2004, o desmatamento esteve fortemente correlacionado à produção guseira. Quando confrontados os dados de desmatamento da região com as exportações de ferro-gusa, fica evidente a forte correlação entre os mesmos (correl. = 0,942399) (Gráfico 27). Em toda a Amazônia⁷⁴, a área desmatada média anual entre 1989 e 2007 foi de 17.400 km², chegando a 29.000 km² em 1995 e 23.000 km² em 2004, onde o estado do Pará foi responsável pelo desmatamento de cerca de 30% da área (INPE, 2009). A maior parte do desmatamento é atribuída à mineração, formação de pastagens, agricultura extensiva, extração de madeira e produção de carvão vegetal. No caso do carvão vegetal, 86% da produção deste têm como destino a produção guseira (IBAMA, 2009; VITAL; PINTO, 2009).

⁷⁴ Estudos sobre o desmatamento na Amazônia podem ser encontrados com mais detalhes em Fearnside (2004) e IPAM (2008).

Gráfico 27- Evolução das exportações de ferro-gusa e desmatamento na Amazônia

Fonte: Dados INPE; SINDIFER (2009). Elaboração do autor

Corroborando a ligação de parte do desmatamento à produção guseira, um relatório produzido pelo IBAMA, em 2005, aponta diagnóstico sobre o setor siderúrgico nos estados do Pará e do Maranhão, indicando déficits entre o consumo declarado e a demanda de carvão vegetal (IBAMA, 2005).

O déficit apontado pelo IBAMA sobre o consumo de carvão indica que, pelo fato de não ter sido declarado, provavelmente o carvão adquirido foi de origem nativa e, portanto, ilegal, com o propósito de omitir a origem e o problema do desmatamento na região, o qual vem sendo combatido veementemente pelo governo federal e organizações internacionais.

Neste relatório, o órgão aponta que o estado do Pará

[...] apresentou os piores índices no que diz respeito aos fatores de conversão de carvão/gusa e o maior déficit entre produção de gusa e consumo de carvão. Apresentou também os piores resultados quando da visita da equipe nas indústrias, demonstrando falta de cobertura de ATPFs e a recepção de carvão sem origem (IBAMA, 2005, p. 58).

A Tabela 26 mostra a diferença entre o consumo e a demanda declarada para o estado, onde o déficit de carvão necessário – e não declarado – para a produção guseira implicou no desmatamento médio de 4.700km² de florestas.

Tabela 26 - Diferença entre o consumo e a demanda de carvão declarado, para o estado do Pará

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

Fonte: IBAMA. Relatório técnico (2005)

No estado do Maranhão, o déficit é menor que o do Pará, porém ainda é elevado quando se leva em conta a área desmatada para a produção de carvão no período (Tabela 27). A diferença é progressiva ao longo dos anos, com destaque à maior diferença no período de 2003, ano este em que a produção guseira do estado foi menor que a do ano subsequente, porém com diferença maior de consumo.

Tabela 27- Diferença entre o consumo e a demanda de carvão declarado, para o estado do Maranhão

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

Fonte: IBAMA. Relatório técnico (2005).

O consumo de carvão não declarado pelas siderúrgicas do estado do Maranhão demandou o desmatamento de uma área de 2.100km² de área de natural, que embora bem menor que a área desmatada do Pará, quando somada a área deste estado, tem-se o notável desmatamento de quase 7.000km², correspondendo a metade da média anual de

desmatamento da Amazônia nos últimos 10 anos (14.000km²), e a 12% do desmatamento da região no período entre 2.000 e 2004.

Em todo esse processo de desmatamento oriundo da atividade guseira, o problema regional não se limita somente à degradação dos recursos naturais para a produção de carvão, mas também às relações e efeitos que se estabelecem na forma de produção carvoeira, na relação mantida entre as siderúrgicas e os produtores e a forma de uso deste insumo.

As informações e análises desenvolvidas sobre o carvão vegetal, segundo a origem, produção, consumo, eficiência energética, relação com a biomassa e desmatamento, em conjunto com os efeitos sociais da produção carvoeira, entre outras, mostram, além da intensidade do uso deste insumo na siderurgia no Brasil e Amazônia, a configuração do carvão como um vetor que [re]estrutura a dimensão biossocial da região Amazônica, a partir da formação econômica de um mercado que articula diversos atores sociais e transfere altos custos para a sociedade e meio ambiente, tornando-o o principal elo com a economia regional.

Pela análise e confrontamento de algumas dessas informações, associado aos elevados níveis de demanda por carvão vegetal pela siderurgia independente da Amazônia e às implicações no aumento do desmatamento e ampliação de áreas de reflorestamento (plantio de eucalipto), o problema que se mostra bastante aparente é a utilização do carvão para produzir ferro-gusa de mercado, o qual vai concorrer com a sucata, deixando de utilizar o carvão para produzir aço em outra escala.

A elevada demanda do carvão vegetal na Amazônia oriental, por ser um forte elo da siderurgia independente com a economia regional, é um elemento que determina a direção de investimentos por estas empresas, bem como a intensidade e busca de alternativas para a manutenção e crescimento da atividade guseira, redefinindo a própria estrutura produtiva do setor e afetando também diretamente a relação da atividade com a região. A direção dos investimentos guseiros está fortemente pautada em tendências do setor siderúrgico mundial, marcada pela competição em custo, preço e tecnologia, que se traduzem em aumento da eficiência e diversificação produtiva por meio de rotas tecnológicas e processos de gestão eficientes.

15.2 A rota de produção siderúrgica independente

O processo siderúrgico independente (com redução a carvão vegetal) na Amazônia oriental, que se limita somente à produção do ferro-gusa, apresenta as principais características:

- a) Custo de investimento inferior ao custo dos demais tipos de siderúrgicas, em função da estrutura de produção ser relativamente mais simples. O custo de produção é inferior, em média, 30% em relação à produção a coque e 40% em relação ao carvão de reflorestamento;
- b) Capacidade de produção menor que a tecnologia *mini-mills* e integrada, com média anual entre 100.000 e 400.000 toneladas;
- c) Não utiliza tecnologias avançadas (figura 4) no processo de produção, por isso não possibilita a redução dos custos operacionais (utiliza-se de mini alto-fornos para a redução do minério);
- d) Depende de elevado volume de carvão (conforme demonstrado anteriormente), enquanto redutor (insumo) e fonte de energia, cujo preço contribui diretamente na oscilação dos custos variáveis;
- e) Mais agressiva ao meio ambiente, em função da extração de carvão vegetal de madeira nativa, poluição e de não operar com materiais reciclados;
- f) Distância elevada dos insumos. Algumas empresas chegam a adquirir carvão de distâncias de mais de 2.000km (MONTEIRO, 1998, LOIOLA, 2005);
- g) Não possui flexibilidade no uso de insumos/matéria-prima, pois o produto final (ferro-gusa – *pig iron*) não pode ser diferente, e segue os padrões⁷⁵ requeridos pelas empresas consumidoras; e
- h) Rigidez na diversificação do produto final.

Associada a essas características, a intensidade do uso do processo de produção siderúrgica independente (redução à carvão vegetal), no Brasil, deu-se em razão de:

⁷⁵ O ferro-gusa produzido pelas siderúrgicas da Amazônia oriental tem as seguintes especificações técnicas (USIMAR, 2004) requeridas: a) Medidas: 7,5 cm x 8,5 cm x 15 cm; b) Químicas (%): Si -> 0,50; P -> 0,07; Mn -> 0,50; C -> 4,14; S -> 0,021. Existem mais dez outros elementos com percentuais menores, que somados montam 0,05%.

- a) Uso de carvão vegetal oriundo de floresta nativa, em função de menor custo de aquisição da lenha, sendo este um dos fatores que motivou o deslocamento das siderúrgicas do sudeste do país para a Amazônia;
- b) Possibilidade de uso de carvão oriundo de reflorestamento, porém elevando significativamente os custos de produção. Para o plantio de eucalipto, os custos variam entre R\$ 2.000 e R\$ 3.000/ha (VITAL; PINTO, 2008);
- c) A opulência de biomassa da Amazônia para a produção de carvão vegetal, em relação às outras fontes de biomassa do país. Estima-se na Amazônia, uma média de biomassa⁷⁶ que varia entre 300 t/ha (MARTINELLI et al., 1994) e 327 t/ha acima do solo (FEARNSIDE, 1994), podendo chegar a 500 t/ha. A floresta boreal possui biomassa de 200 t/ha, as savanas tropicais possuem, em média, 370 t/ha (BRASIL, 2005). Isso demonstra que a biomassa da Amazônia é a maior dentre os tipos de vegetação existentes no país, viabilizando por isto a produção carvoeira;
- d) Mão-de-obra mais barata na Amazônia. Tomando-se por base os dados do CAGED (MTE, 2009), os salários médios pagos para atividades de trabalhadores de atividades florestais, construção civil e indústria de transformação no Pará e Maranhão são, em média, 20% a 30% menor que nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo;
- e) Viabilização de financiamentos e incentivos públicos (subsídios fiscais) para a instalação de siderúrgicas na Amazônia, pela Sudam, através do Banco da Amazônia e Banco do Nordeste;
- f) Proximidade da hematita e viabilidade de serviços de transporte e embarque marítimo de minério de ferro oferecido pela CVRD.

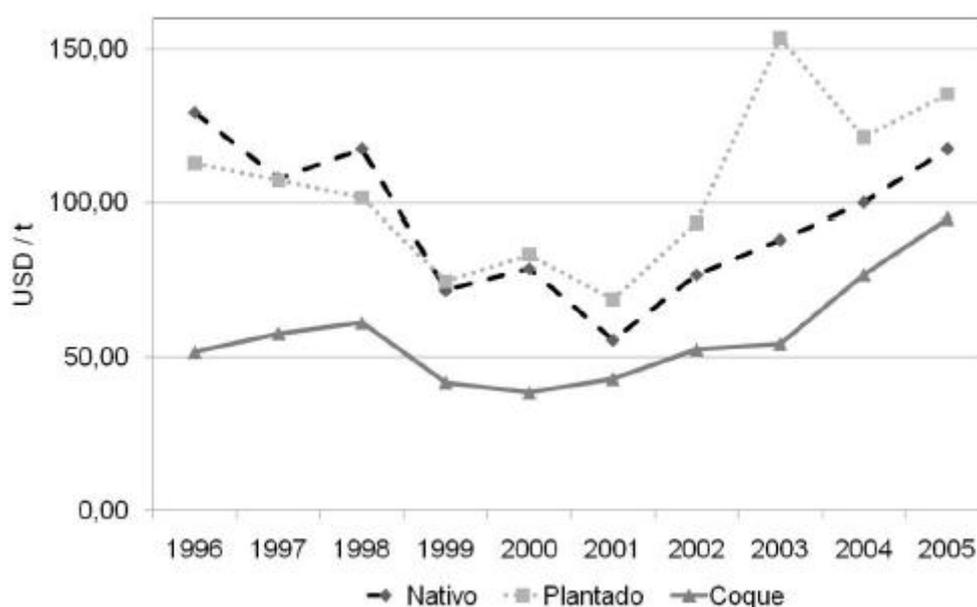
Atualmente, em função dos fatores supracitados, ainda se tem larga utilização do processo de produção guseira por meio de redução em alto-fornos a carvão vegetal, cujo parâmetro se firma no menor custo de aquisição deste insumo e nas variações do preço da

⁷⁶ As estimativas variam em razão da ampla diversidade biológica existente na região, e em função do método de pesquisa e do local selecionado para o estudo. Rodrigues (2004) ressalta que a inexistência de um consenso sobre a biomassa da Amazônia decorre das diferentes áreas pesquisadas e da desconsideração da transição de florestas nas áreas de desflorestamento, que possuem biomassa diferente daquela existente no coração da floresta.

sucata no mercado internacional, que regula o preço do ferro-gusa. Mesmo com a possibilidade de carvão adquirido de madeira oriunda de floresta nativa, de resíduos de serrarias e de formação de pastagens em fazendas, com um custo consideravelmente menor que o de reflorestamento, o custo de produção da siderurgia independente é, proporcionalmente, ainda maior que o custo da siderurgia semi-integrada e integrada, o que por sua vez eleva o custo variável da atividade⁷⁷.

Pelo Gráfico 28 é possível visualizar que o preço do carvão nativo é inferior ao preço do carvão de reflorestamento, porém superior ao preço do coque, influenciando diretamente na elevação do custo da rota independente, principalmente quando se faz necessário adquirir carvão de reflorestamento.

Gráfico 28 – Evolução dos preços do carvão vegetal e coque



Fonte: Uhlig; Goldemberg e Coelho (2008). Dados IBGE (2006). Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2006)

⁷⁷ Uma discussão detalhada sobre os custos de produção para cada rota de produção siderúrgica será feita mais adiante.

Este processo de produção siderúrgica a carvão vegetal de floresta nativa, embora de menor custo às usinas, tem causado elevados custos à sociedade e meio ambiente (conforme já discutido), obrigando às vezes alguns atores sociais a internalizarem os efeitos deletérios dessa atividade, em função da elevada quantidade de carvão vegetal⁷⁸ necessário a redução do minério de ferro, o que implica em extensa quantidade de madeira seca⁷⁹. E esta madeira pode ser adquirida por meio de reflorestamento, o qual tem um custo maior, ou por meio do desmatamento de florestas nativas, que pode derivar da extração ilegal, de atividades madeireiras e da atividade agropecuária, quando da limpeza de áreas para a pecuária extensiva ou agricultura.

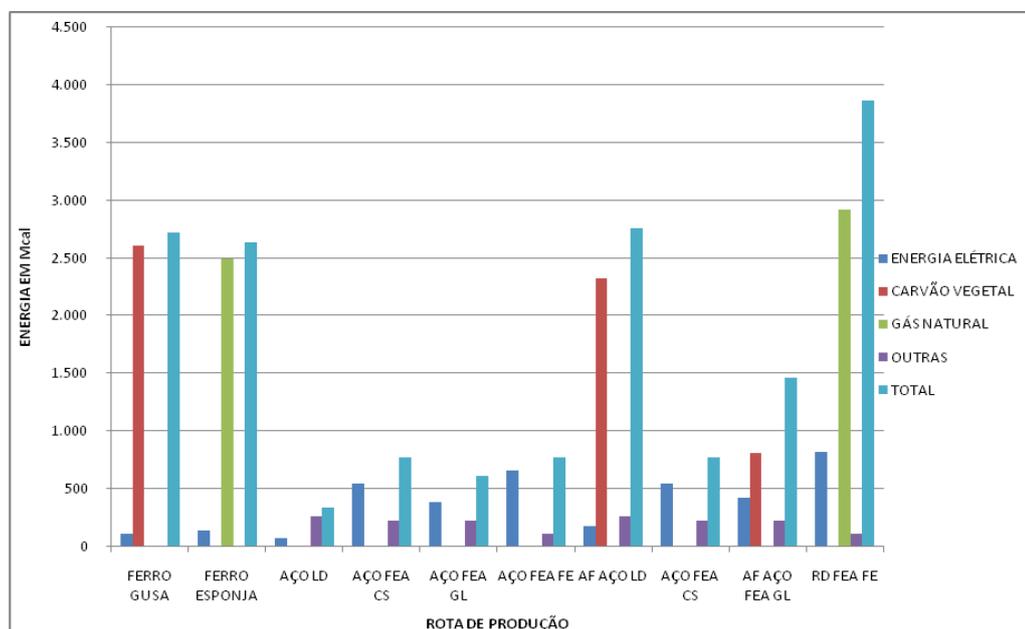
Em um contexto específico, a existência de reflorestamento não viabiliza a produção guseira independente, pois esta rota não consegue absorver os custos com reflorestamento para os atuais níveis de produção e preço do ferro-gusa, nem diluí-los no preço do seu produto, pois o preço deste depende do preço da sucata. A absorção desses custos só é possível com a elevação do preço do ferro-gusa, para que compense os elevados investimentos em reflorestamento.

Os investimentos em reflorestamento necessitam ser elevados em razão de que a quantidade de energia de carvão vegetal necessária para a produção do gusa é alta, o que implica grande quantidade de madeira e, conseqüentemente, áreas extensas de reflorestamento para o atendimento dessa demanda. O Gráfico 29 mostra a quantidade de energia necessária por rota de produção, para o ferro gusa e aço, ficando evidente que a rota de produção à carvão vegetal é a que exige maior quantidade de energia para a produção.

⁷⁸ A produção de 1t de ferro-gusa necessita de 875kg de carvão, o que exige a queima de 2,6t de madeira seca e implica no desmatamento de aproximadamente 600 m² de matas Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG, 1988).

⁷⁹ A SINOBRAS informa uma necessidade de 2.231kg de madeira seca para a produção de 685kg de carvão.

Gráfico 29 - Energia por rota de produção para uma tonelada de ferro primário e de aço



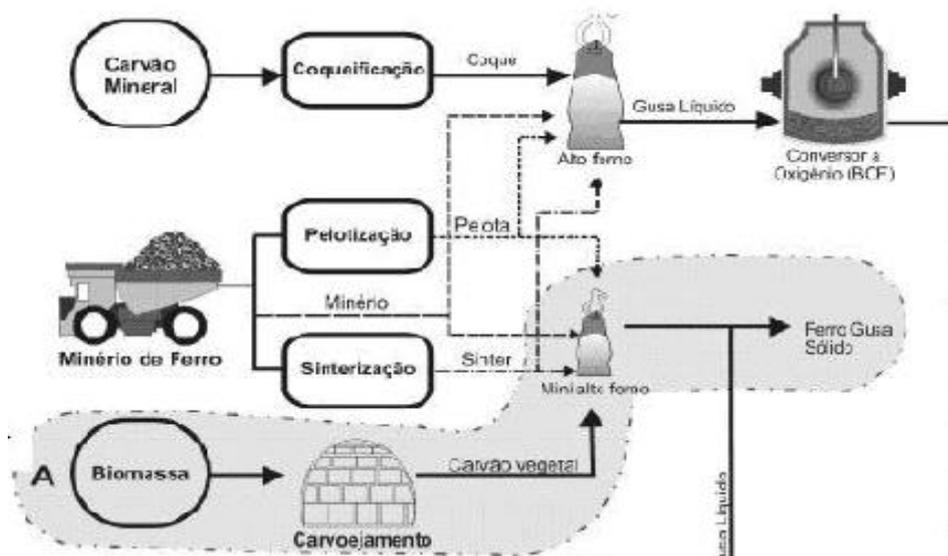
Fonte: Pesquisa de campo (2009)

No processo de produção guseira por meio do alto-forno é utilizada uma carga de minério de ferro, carvão vegetal e fundentes⁸⁰, dentro da proporção de cada componente (Figura 1)⁸¹. Assim, neste método de produção insere-se uma porção de hematita, carvão vegetal, calcário, dolomita e quartzito no alto-forno, para aquecimento e posterior formação de uma liga metálica com teor médio de carbono que varia de 3,5% a 4,5%. Em seguida, esta liga é vazada para a parte inferior do forno, despejada em formas para a formação de lingotes ou ferro-gusa sólido (Fotografia 1).

⁸⁰ Os fundentes são substâncias que auxiliam no processo de fusão dos metais, separando o minério de ferro da ganga, o que forma a escória.

⁸¹ A figura mostra a entrada de carvão mineral no processo de produção. No entanto, este insumo é utilizado apenas no processo de produção a coque, e não no sistema de alto-forno a carvão vegetal, o qual é abordado em primeiro lugar.

Figura 1- Esquema de produção do ferro-gusa sólido



Fonte: Monteiro (2006). Modificado

Fotografia 1 - Liga metálica escoando para a formação de ferro-gusa sólido



Fonte: Pesquisa de campo (2009)

No aspecto da qualidade, as guseiras a definem apenas como a produção do ferro-gusa com maior ou menor impureza, através da adição a maior ou a menor de uma quantidade de silício no seu processo de produção, com o propósito de reduzir as impurezas (escórias) do gusa, conforme o tipo de atividade do consumidor do produto. Para a indústria do aço, por exemplo, o percentual de silício permitido situa-se até 1,5%; para a fundição, o percentual vai

até 3,5%; e para a indústria de produtos para a construção civil, o percentual permitido é até 2,4%. A energia fornecida pelo carvão vegetal ao processo de redução e fusão não ultrapassa 40% do total de energia fornecida pelo insumo (CEMIG, 1988; MONTEIRO, 1998), demonstrando ser uma atividade de baixa eficiência energética (Tabela 28).

Tabela 28 - Rendimento médio por fonte - %

Fontes	83	83\93	93	93R
Gás Natural/Gás/GLP	54	59	60	61
Carvão Vegetal/Lenha/Bagaço	35	36	48	55
Eletricidade	66	72	69	77
Óleo Combustível	66	72	71	73
Gasolina/Querosene/Diesel/Álcool	32	37	36	40
Total	44	48	52	58

Fonte: Brasil (2004)

Nota: Os rendimentos médios resultam do quociente entre a energia útil e a energia final e são afetados tanto pelas eficiências típicas de cada processo como pela distribuição do uso de energia final.

As siderúrgicas utilizam-se, ainda, o processo de *sinterização*, que consiste no aproveitamento das sobras ou pequenas partículas de minério de ferro e carvão, as quais são inseridas em outro pequeno alto-forno para a sua posterior aglomeração e reutilização nos alto-fornos que produzem o ferro-gusa, o que minimiza os custos da empresa em cerca de 8% e reduz a poluição, tendo em vista o aproveitamento destas sobras. Nas demais empresas, parte das sobras/partículas são vendidas para outras empresas que trabalham com ferro, e outra parte é desprezada dentro das guseiras, o que acaba sendo lançada ao meio ambiente⁸².

⁸² Em Minas Gerais já foram desenvolvidas pesquisas em que foram utilizadas as sobras (escórias) das siderúrgicas para a correção de acidez de solo e cultivo de árvores frutíferas, grãos e hortaliças, entretanto tal material ainda não é aproveitado com intensidade na agricultura. Nos trabalhos de Hojo et al. (2008), Prado et al. (2000; 2002), Barbosa Filho et al. (2004) e Carvalho-Pupatto; Bull e Crusciol (2004) são analisados os efeitos da escória do ferro-gusa na correção da acidez do solo e na produtividade de goiaba, cana-de-açúcar, alface e arroz. A aplicação da escória proporcionou aumento do pH e redução da acidez potencial nas diferentes umidades do solo. É também uma fonte de silício. Como corretivo, apresenta comportamentos diferentes quando associado a culturas diferentes, com intensidades de correção que oscilam para cada cultura. Especificamente no caso do arroz “A escória de alto-forno proporciona maior crescimento radicular em profundidade e melhor distribuição no perfil do solo e, conseqüentemente, maior produção de massa de matéria seca da parte aérea e produtividade de grãos de arroz” (CARVALHO-PUPATTO; BULL; CRUSCIOL, 2004, p. 1.217).

Em Marabá já existe a produção de aço, através da SINOBRÁS, porém ainda não é feita pela utilização de outros processos mais avançados de redução do minério de ferro. A produção do aço por esta empresa é feita utilizando ferro-gusa líquido, adquirido junto às siderúrgicas independentes no local, processando para posterior acabamento do produto final. A maior parte deste produto (o aço) é comercializada dentro do mercado nacional.

Na Amazônia, a siderurgia independente tem se firmado durante mais de trinta anos em razão da trajetória dependente da produção de ferro-gusa sólido, com base na utilização do carvão vegetal de floresta nativa, em face da pressão por menores custos de produção, enquanto insumo que tem significativo peso na composição dos custos da produção guseira (50% do custo de produção de 1t de ferro-gusa). Mesmo com a utilização desse método, as empresas têm enfrentado crises econômicas e financeiras, em razão da volatilidade dos preços do ferro-gusa, sobre o qual as empresas atuam como “tomadoras de preços”, pois há um comportamento similar de oscilação entre o preço do ferro-gusa e o preço da sucata, a qual acaba determinando o preço do gusa.

Adicionalmente, contribuíram ainda para a manutenção das crises internas do setor o fato de não terem alterado sua rota tecnológica, acarretando a ampliação dos custos de produção à medida que tiveram que adquirir carvão de reflorestamento, e posteriormente por não terem verticalizado a produção, buscando atender o mercado doméstico, o que reduziria a dependência quase que total do mercado internacional, melhoraria os resultados operacionais e a produtividade do capital⁸³, e reconfiguraria a relação do setor com a socioeconomia regional.

15.3 A rota de produção siderúrgica semi-integrada (*mini-mills*)

A outra rota tecnológica, a *siderúrgica semi-integrada* ou *mini-mills*, é caracterizada por usinas que produzem aço (aciarias com forno a arco elétrico - EAF) e lingotes, pelo processo de lingotamento contínuo, que permitiu a diminuição da escala ótima mínima, baseando seu processo em sucata (principal matéria-prima), ferro-gusa ou ferro-esponja. O

⁸³ Segundo BNDES (2002), a produtividade do capital (valor agregado/US\$ mil investidos) médio da siderurgia independente é a menor de todas (0,0842), contra 0,121 da siderurgia integrada e 0,213 da *mini-mills*.

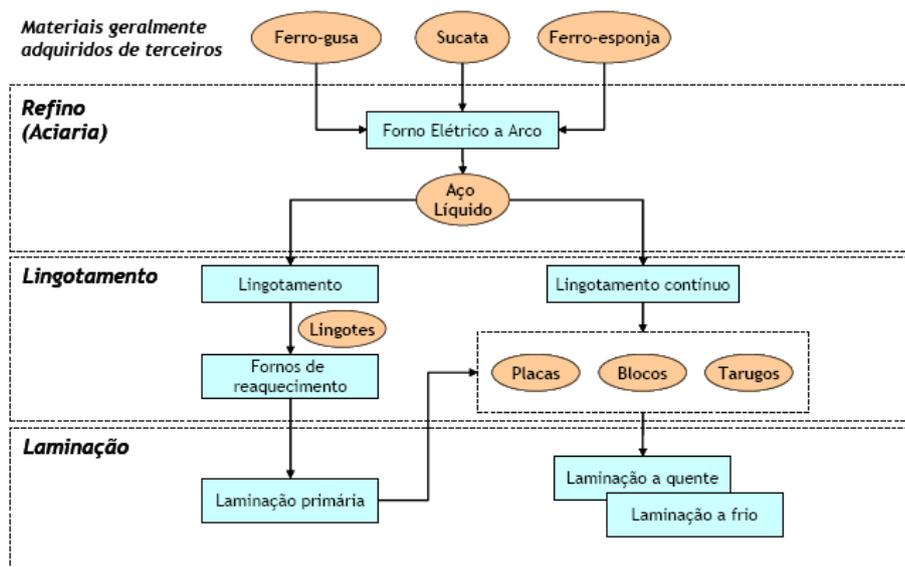
lingotamento contínuo possui eficiência tecnológica que permitiu significativos ganhos de eficiência e custo nesta rota, também adotado pela rota integrada. Neste processo podem ser produzidos placas, blocos ou tarugos.

No Brasil, do total de siderúrgicas, 26% são aciarias elétricas (EPE, 2009), sendo sua presença mais forte nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Na Amazônia esta rota só teve início em 2007, pela siderúrgica SINOBRÁS. Sua ascensão dá-se pelos seguintes motivos (ANDRADE; CUNHA; GANDRA, 2001, p. 17):

- a) São menos agressivas ao ambiente e operam com a reciclagem da sucata, possuindo um forte apelo ecológico, pois se utilizam da sucata no processo de produção, derivado de reciclagem de materiais, e volume de emissões do forno elétrico a arco em torno de 45%, menor que o volume de emissão das plantas integradas, que é em torno de 70%. Em termos totais, considerando a laminação e acabamento, produção de oxigênio e eletricidade, as emissões das *mini-mills* são menores entre 10 a 15% que as da integradas (EPE, 2009);
- b) Apresentam menor custo de investimento, por operarem em escala menor (inferior a 500.000 toneladas/ano);
- c) Possuem flexibilidade na utilização de matérias-primas, pois podem utilizar sucata, ferro-gusa ou ferro-esponja no processo de produção;
- d) São usinas compactas, possibilitando a localização próxima ao mercado consumidor e às fontes de insumos, em razão de que adquirem insumos reciclado (sucata) e podem comercializar no mercado doméstico;
- e) Possibilitam a redução dos custos operacionais e o aumento de produtividade, através de inovações como utilização de modernos sistemas de refrigeração e vazamento, injeção de oxigênio, fornos elétricos de corrente contínua, transformadores de ultra-alta potência e pré-aquecimento da carga, entre outros;
- f) Adquiriram tecnologia suficiente para superar um antigo limitador: a produção de planos;
- g) Já conseguem operar com ótimo padrão de qualidade técnica dos produtos;
- h) Incrementarem o atendimento a demandas específicas.

Em razão de fatores que viabilizam o uso da rota semi-integrada e sua expansão, esta rota apresentou a maior taxa de crescimento entre as rotas de produção siderúrgica, com crescimento médio de 7% ao ano (entre 2000 e 2007), embora tenha limites à expansão de sua produção, em função de problemas na aquisição da sucata (a ser discutido mais adiante). No entanto, a estrutura de menor porte e os custos menores de materiais e equipamentos levaram ao incremento das usinas *mini-mills*. A Figura 2 demonstra a rota de produção siderúrgica semi-integrada, uma rota menos complexa que a rota integrada.

Figura 2 - Rota de produção siderúrgica semi-integrada

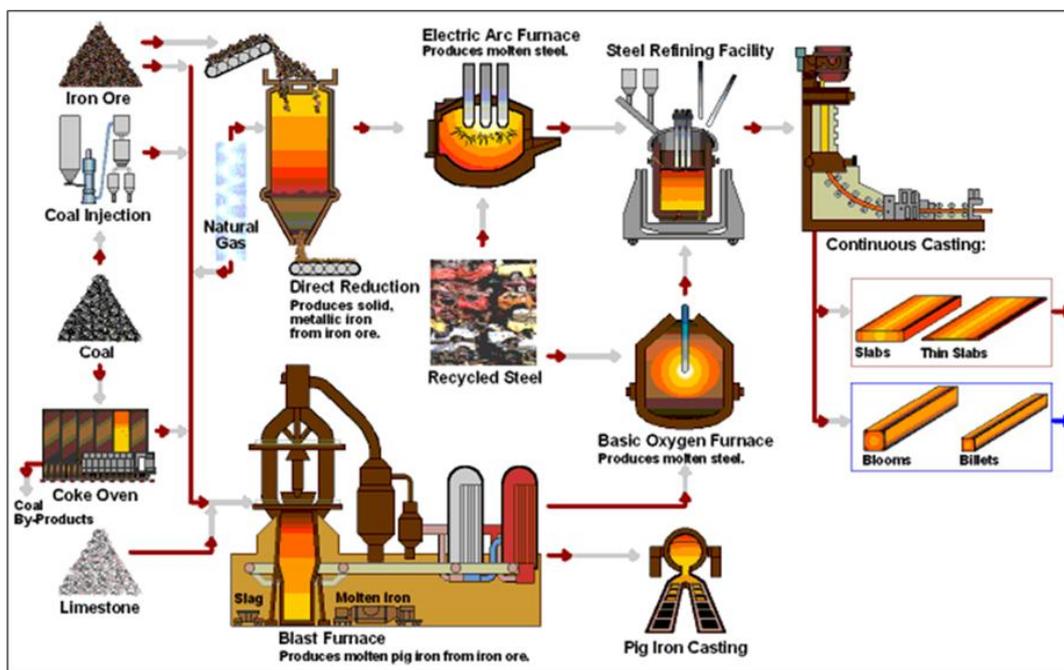


Fonte: EPE-MME (2009)

As empresas que se utilizam desse processo passam a adquiri-los para posterior produção de derivados deste metálico (chapas, cabos, bobinas, e outros). Na utilização de fornos elétricos EAF, a estruturação de plantas industriais pode ser de diversos tamanhos, podendo, ao contrário das plantas de alto-fornos, operar em escala industrial de porte pequeno (menos de 500.000 t/ano⁸⁴), menor, portanto que a rota tecnológica tipo oxigênio para a produção de aço (*Basic Oxygen Furnace*), que se utiliza do coque para redução do minério de ferro (Figura 4). A capacidade instalada deste último método de produção requer uma produção, em média, de 3 milhões de toneladas anuais por alto forno, e é a rota mais utilizada mundialmente para a produção de aço. Esta produção mínima exigida é em razão do elevado custo fixo, que exige uma eficiência mínima de produção para a cobertura destes custos.

⁸⁴ Nos Estados Unidos as *mini-mills* operam com quantidade que variam de 300.000 t/ano a 500.000 t/ano (ANDRADE; CUNHA; GANDRA, 2001). Atualmente existem projetos com capacidade para volumes de 2 a 3 milhões de t/ano.

Figura 3 - Representação esquemática da produção de gusa e aço, baseada na redução do minério de ferro a arco elétrico e coque



Fonte: USIMAR (2005)

A denominação *mini-mills* – presente na Amazônia em apenas uma empresa SINOBRÁS – está, portanto, ligada à rota tecnológica de produção, e não ao seu tamanho ou escala, utilizando-se de práticas gerenciais mais modernas, com exigência menor de capital e mão-de-obra, além de atender segmentos específicos de mercado. O crescimento desta atividade reside na conjugação de inovações tecnológicas, nichos de mercado, melhoria da qualidade, custos e questões logísticas e ambientais (ANDRADE; CUNHA; GANDRA, 2001).

Embora o uso da sucata seja ambientalmente menos agressivo, existe uma relativa dificuldade de se adquirir a sucata ferrosa no Brasil – fator este que proporciona maior favorabilidade à rota integrada – em razão do consumo integral no mercado internacional. Isso tem conduzido à aquisição quase que total desta carga metálica no mercado nacional, seja pela produção ou aquisição interna do próprio setor siderúrgico, através da reciclagem de produtos descartados pelos consumidores. A Tabela 29 apresenta o balanço da sucata entre 2001 e 2007.

Tabela 29 - Balanço da sucata ferrosa (10³ t)

Empresa	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Geração interna	3.099	3.305	3.291	3.467	3.083	2.973	2.876
Aquisição no mercado interno	4.024	5.267	5.185	5.436	5.131	5.847	6.315
Consumo	7.074	7.320	8.128	8.487	8.125	8.544	8.853
Importações	11	13	50	68	92	56	46
exportações	13	13	10	13	12	34	85

Fonte: Anuário Estatístico IBS (2008) EPE (2009).

Mesmo com a dificuldade de se organizar a aquisição da sucata no mercado externo, a produção e a aquisição no mercado interno apresentam um crescimento 3,81% ao ano, viabilizando o crescimento da rota de produção semi-integrada. Para compensar o problema da oferta deste insumo, o setor tem investido na obtenção de ferro-primário e operado com o gusa líquido para aumentar a quantidade da carga nos fornos, diminuindo a dependência da sucata. Essa alternativa é um esforço produtivo que indica modernização e a busca de novas tecnologias para a produção siderúrgica.

Outro fator relevante é que a sucata utilizada pelas *mini-mills* pode ser eventualmente substituída em parte por ferro-gusa ou ferro-esponja, na forma de *Direct Reduced Iron* (DRI) ou *Hot Briquetted Iron* (HBI). Isso proporciona um fluxo de produção mais curto que o das usinas integradas, tendo em vista que não realizam o preparo de coque e redução do minério de ferro. Este processo acarreta um custo significativamente menor que o da rota integrada a alto-forno. Nesta rota, a BOF (*Blown Oxygen Furnace*), para a produção de 4 milhões de t/anual de planos, o custo gira em torno de US\$ 1.000/t de capacidade instalada. Na rota semi-integrada, com uma produção de 1 milhão de t/anual o custo fica em média US\$300,00/t de capacidade instalada, o que indica uma disparidade expressiva entre uma rota e outra (ANDRADE; CUNHA; GANDRA, 2000). Comparando-se o custo de construção de uma usina semi-integrada com uma unidade do mesmo tamanho que utiliza BOF, a primeira pode ser construída com um custo de 10% do custo de capital de uma BOF, com uma produtividade de capital superior à rota integrada (0,213).

A existência de fatores que favorecem o crescimento da rota semi-integrada, principalmente aqueles ligados a custos e preços, viabiliza o ingresso de novos entrantes no

setor, tornando as *mini-mills* competitivas frente às outras rotas. No entanto, as altas capacidades de produção das usinas integradas já instaladas reduzem o custo de capital sensivelmente. Empresas como a V & M do Brasil, Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Gerdau e Usiminas possuem rota integrada, com maior favorabilidade a esta rota, tendo em vista que há abundância na oferta de minério de ferro em relação ao mercado sucateiro e suas estruturas possuem alta capacidade instalada investida que permitem a produção para o atendimento de demanda elevada.

15.4 A rota de produção siderúrgica integrada

As usinas integradas possuem uma rota de produção a partir do estágio de redução do minério de ferro, anterior, portanto ao estágio das semi-integradas, que utilizam sucata ou ferro-gusa. Pode utilizar a tecnologia EAF e BOF no seu processo de fabricação, que inclui, principalmente, coqueria, sinterização ou pelletização, alto-forno e aciaria, com uma capacidade de produção de 2 a 10 milhões de t/ano. Produz toda a variedade de aços planos, longos e especiais, atendendo o mercado doméstico e global, além de produzir também o ferro-gusa, porém para própria utilização, diferentemente das usinas independentes.

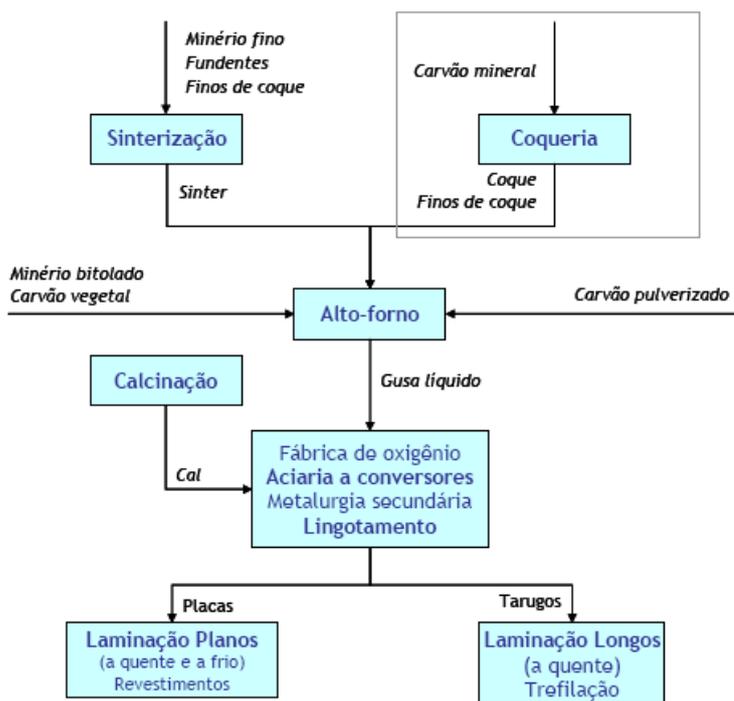
As usinas integradas estão concentradas no Sudeste do país. Na Amazônia, a produção de ferro-gusa a coque foi iniciada em 2007 pela USIPAR, no estado do Pará, porém em escala pequena quando comparado à produção das guseiras independentes. Um projeto de investimento de uma usina integrada em dimensões maiores está sendo elaborado pela Vale, com início previsto para 2013, a ser localizado em Marabá-PA, denominado Aços Laminados do Pará (ALPA). Enquanto o projeto não se concretiza, a região mantém as rotas independentes e semi-integradas, esta última em ascensão no município de Marabá e com perspectivas para Açailândia.

No processo de crescimento das usinas *mini-mills* no setor, as integradas foram forçadas a investir mais em produção em escala e ganhos de produtividade, a fim de manterem a competitividade e compensarem os altos custos de instalação em relação às *mini-mills*. Esse processo competitivo, tal como os esforços das semi-integradas para substituir a sucata, representam um esforço por novas tecnologias que possam ampliar a eficiência das empresas do setor e, conseqüentemente, produzir novos efeitos sobre as economias locais de

inter-relação. As características que proporcionam vantagem à rota integrada são (ANDRADE; CUNHA; GANDRA, 2001; EPE, 2009):

- a) Produção de diversos tipos de aços (aço carbono sem revestimento, com revestimento e aços especiais);
- b) Intensividade em economia de escala;
- c) Maior flexibilidade na produção de produtos finais (aço e ferro-gusa);
- d) Restrito número de fabricantes para produtos especiais;
- e) Possibilidade de produtos com maior valor agregado;
- f) Custo menor do minério de ferro no Brasil, em relação à energia elétrica;
- g) Possibilidade de aproveitamento de instalações existentes de outras usinas.
- h) Adoção de tecnologias emergentes;
- i) Possibilidade de comercialização ampla no mercado interno e externo tendo em vista a produção de produtos especiais.

Figura 4 - Rota siderúrgica integrada



Fonte: EPE-MME (2009)

A rota integrada tem apresentado o maior volume de produção de ferro-gusa no Brasil (Tabela 4), embora com taxa de crescimento menor que o da rota independente (4,11% da integrada, contra 5,76% da independente). Porém, quando se adiciona o valor da produção de aço, a rota integrada supera significativamente a produção das outras rotas. Somente em

2007 foram produzidos 25,9 milhões toneladas de aços, das quais 61% foram aços planos e 39% de aços longos (INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA, 2008).

Um dos elementos redutores de forte participação na rota integrada é o *coque*, insumo produzido a partir do carvão metalúrgico, o qual é importado quase que na sua totalidade. Em 2007, das 14,9 milhões de toneladas de carvão metalúrgico importado, somente 144 mil toneladas foram produzidas internamente, e 10,4 milhões foram processadas nas coquearias das usinas siderúrgicas brasileiras (EPE; BRASIL, 2009).

A Tabela 30 apresenta o consumo de coque por atividade no Brasil, entre 1988 e 2003.

Tabela 30 - Consumo final de coque, por atividade (10³ t)

IDENTIFICAÇÃO	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PRODUÇÃO	8114	8041	7635	8006	8160	8303	8265	8331	8357	8156	7911	7291	7683	7621	7432	7206
IMPORTAÇÃO	849	1251	574	1073	988	1159	1480	1777	1716	1708	1684	1153	1612	1618	2084	2639
VAR. ESTERFOS E AJUSTES	106	-348	-768	-239	-103	-98	6	-237	-204	-157	-116	7	138	-66	159	-123
CONSUMO TOTAL	9069	8944	7441	8920	9045	9564	9751	9871	9669	9707	9479	8451	9433	9173	9675	9722
CONSUMO FINAL	9069	8944	7441	8920	9045	9564	9751	9871	9669	9707	9479	8451	9433	9173	9675	9722
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	9069	8944	7441	8920	9045	9564	9751	9871	9669	9707	9479	8451	9433	9173	9675	9722
SETOR ENERGÉTICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDUSTRIAL	9069	8944	7441	8920	9045	9564	9751	9871	9669	9707	9479	8451	9433	9173	9675	9722
CIMENTO	0	0	0	22	0	0	0	0	14	13	8	70	1	0	0	1
FERRO-GUSA E AÇO	8988	8754	7157	8622	8732	9098	9365	9576	9543	9528	9281	8266	9298	9020	9543	9377
FERRO-LIGAS	42	48	37	38	63	61	57	51	57	49	10	6	8	27	10	52
MINERAÇÃO E PELOITZAÇÃO	27	127	143	140	159	151	202	0	15	0	0	0	0	0	0	144
NÃO-FERROSOS E OUTROS METAL.	12	15	104	98	91	254	127	244	240	117	109	109	126	126	122	148
OUTRAS INDÚSTRIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0

Fonte: Brasil (2004)

De forma semelhante ao consumo final de ferro-gusa pelo setor industrial siderúrgico, o consumo de coque dá-se quase que integralmente pelo setor siderúrgico, com 98% do consumo total final do insumo. E este consumo concentra-se na região sudeste do país, pelas indústrias situadas nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

A partir da produção de coque pelo carvão mineral, as siderúrgicas produzem 90% do coque total consumido para a produção industrial, importando cerca de 20% do mercado externo (Tabela 31).

Tabela 31- Mercado de coque de carvão mineral (10³ t)

Discriminação	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Importação	1.618	2.084	2.639	2.046	1.560	1.501	1.626
Setor siderúrgico							
Produção própria	7.436	7.355	7.466	7.850	7.493	7.493	8.515
Consumo	8.121	8.939	9.528	9.475	9.062	9.057	9.498

Fonte: IBS. Anuário Estatístico (2008)

Embora com consumo elevado pelas siderúrgicas, a proporção de coque necessária para a produção de 1 tonelada de ferro-gusa é menor que a proporção de carvão vegetal da siderurgia independente para o mesmo produto. Para 1t de ferro-gusa são necessários, em média, 354kg de coque. No entanto, é importante ressaltar que para a produção de uma tonelada de coque são necessários 1.300kg de carvão mineral, indicando elevada necessidade e extração deste insumo. Além disso, ao se considerar o volume total de insumos, tem-se que acrescentar a proporção de 141kg de finos de carvão vegetal no alto-forno a coque, para a produção de 1 tonelada de ferro-gusa (EPE; BRASIL, 2009).

Por motivos ligados a redução de custos e eficiência produtiva, resultado de investimentos tecnológicos, o uso de coque na produção de ferro-gusa e aço possui redução entre 1998 e 2007 (Tabela 10), ao passo que a participação do consumo de carvão vegetal aumenta no mesmo período, como resultado uma combinação de fatores de produção (isoquantas) para ganhos de produtividade. No entanto, a participação do coque é ainda maior que a do carvão vegetal, pois não há substituto ainda para esse insumo e seu custo é menor que o carvão oriundo de florestas plantadas. A Tabela 32 indica esse comportamento, que dentre outros fatores, pode ser explicado pelo preço de aquisição e produção do coque.

Tabela 32 - Estrutura de consumo do ferro-gusa e aço (%)

Identificação	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gás Natural	4,3	4,6	5,1	5,3	5,7	5,5	5,2	6,4	6,5	6,7
Óleo Combustível	1,7	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,5	0,6	0,8
Gás de Coqueria	7,2	6,3	6,1	6,0	5,6	5,8	5,8	5,8	5,8	5,7
Coque de Carvão Mineral	46,0	41,0	42,0	42,1	41,8	38,7	36,6	34,7	33,9	34,6
Eletricidade	8,7	8,8	8,3	8,1	8,2	8,3	8,1	8,0	8,5	8,7
Carvão Vegetal	21,3	24,4	23,9	23,3	22,6	24,3	27,3	27,5	27,3	26,2
Outras	10,8	13,9	13,9	14,4	15,3	16,7	16,5	17,1	17,3	17,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Brasil (2008)

No âmbito dos impactos ambientais, o processo de coqueificação do carvão mineral para a produção do coque, em conjunto com os outros processos de redução, através de rotas tecnológicas específicas, caracteriza a siderúrgica integrada como mais degradante ambientalmente que a semi-integrada, pois

[...] a maioria das emissões de CO₂ (em torno de 70%) é proveniente da produção do ferro-gusa no alto-forno. Montantes inferiores de emissões de CO₂ derivam da laminação e acabamento de produtos (12%), preparação do minério (12%) e da produção de eletricidade e oxigênio (7%) (EPE, 2009).

Os impactos ambientais não se limitam somente a esses. Como o coque é o principal combustível e agente de redução do minério de ferro nos alto-fornos das usinas integradas, o processo de coqueificação para a produção deste insumo é responsável pela emissão de resíduos gasosos e sólidos, onde alguns componentes orgânicos são maléficos à saúde, o que requer processamento especial. Por estas razões, o processo de coqueificação do carvão mineral está sujeito a regulação ambiental severa, mundialmente (EPE; BRASIL, 2009), mas não se reduzirá expressivamente num horizonte temporal curto, em face da demanda elevada pelo mesmo.

O processo de coqueificação em conjunto com a robusta infraestrutura para a produção de aços variados, torna o custo de capacidade instalada elevado (US\$1.000,00/t de capacidade instalada), superior ao custo das rotas semi-integrada e independente. No entanto, este elevado custo pode ser recuperado pela significativa capacidade de atendimento de

demandas específicas, interna e externas, que geralmente requerem volumes expressivos de produtos de aço. Por esta razão, é a rota que mais diversifica os produtos de aço.

Por diversificar e atender demandas específicas, a rota integrada pode estabelecer articulações mais amplas e densas com as economias locais, na medida em que passa a elaborar, além de produtos semiacabados, produto final que passa a ser comercializado no mercado doméstico, articulando mais agentes econômicos em torno da cadeia produtiva do aço e outros agentes sobre outros produtos metalúrgicos.

15.5 A organização da produção carvoeira e seus reflexos socioambientais

A compreensão detalhada da rota de produção da siderúrgica independente na Amazônia e a extensão dos seus efeitos regionais está em grande medida vinculada à atividade de produção carvoeira, posto que o carvão vegetal é o insumo que mantém o principal elo da siderurgia com a economia regional, sustentando relações precárias e degradantes, com fortes repercussões socioambientais para a região.

As diferentes formas de organização da produção e os diferentes agentes sociais envolvidos no processo marcam a ampliação da atividade siderúrgica na Amazônia, com vastos e intensos reflexos sobre as estruturas sociais regionalmente estabelecidas (Ibidem, 2006). A degradação do trabalho humano, caracterizada pela superexploração da força de trabalho, condições de trabalho insalubres e o descumprimento da legislação trabalhista na produção carvoeira (MONTEIRO, 1998, 2006; LOIOLA, 2005) denunciam uma forma de produção com fortes tensões e pressão sobre os preços do carvão vegetal, em função de ser um dos principais insumos da produção guseira. As siderúrgicas procuram o tempo todo isolar a atividade de produção carvoeira de sua atividade, alegando que aquela atividade deve ser fiscalizada isoladamente e que as siderúrgicas não podem ser responsabilizadas pelos problemas existentes na produção carvoeira, na medida em que as siderúrgicas são “apenas” compradores desse insumo.

Do lado ambiental, a imprudência ecológica na qual o mesmo é produzido acelera ainda mais a escassez de florestas nativas, intensificando os problemas do meio ambiente⁸⁵. Como a velocidade de exploração de madeira de floresta nativa é alta, há o processo de esgotamento desta, conduzindo ao distanciamento das áreas de produção de carvão das usinas, que avança para o centro da floresta e, conseqüentemente, amplia os custos de produção do carvão vegetal. Como alternativa, as siderúrgicas recorrem à aquisição de terras e latifúndios para a implantação de projetos de manejo florestal sustentado⁸⁶, como forma de garantir o fornecimento de carvão às usinas.

Nesse processo de aquisição de terras, têm-se novas relações sociais estabelecidas com pequenos e grandes proprietários de terra, através de compra ou arrendamento de terras para a atividade de manejo florestal. No caso dos pequenos proprietários de terras, as siderúrgicas costumam ofertar um preço um pouco acima do preço cobrado pelo proprietário ou do preço do mercado, para que as empresas possam legalizar a produção de carvão e garantir espaço para a produção futura. Como são propriedades pequenas, as diferenças de valores pagos a mais pelas terras terão um benefício superior ao seu custo de aquisição, em razão da produtividade do carvão e do próprio valor de reserva que as propriedades fundiárias guardam em si. Os atores sociais envolvidos neste processo têm, portanto, sua lógica de reprodução alterada e muitas vezes degradada, por se tratar de uma atividade que, além de degradante, tem o “controle” das siderúrgicas, na medida em que conseguem manipular os preços deste insumo.

Outro problema existente na região é o incentivo e transferência da produção⁸⁷ carvoeira para pequenos camponeses e produtores rurais, o que contribuiu para ampliar a

⁸⁵ Rossilo-Cale et al. (1996) fazem uma análise minuciosa dos problemas ligados à produção de carvão vegetal no Brasil, em especial na Amazônia oriental, para atender a demanda das siderúrgicas. Aponta os diversos problemas que recaem sobre o meio ambiente, os fatores socioeconômicos e a dimensão da produção sobre extensas áreas de florestas na Amazônia (MONTEIRO, 1998).

⁸⁶ Estas práticas são mais utilizadas como discurso do que como um projeto fidedigno de reflorestamento, pois “[...] a estratégia de obtenção de lenha por meio de manejo sustentado é uma fórmula dissimulada de se promover o desmatamento com amparo legal, uma vez que o manejo florestal pode ser realizado em até 100% da área da propriedade fundiária (MONTEIRO, 2006, p. 82).

⁸⁷ Situação semelhante a esta é evidente no município de Balsas, no estado do Maranhão, onde a produção de soja por grandes empresas como Bunge e Cargill é transferida a pequenos produtores rurais sob a alegação de fortalecimento do sistema produtivo local, de forma que os produtores ficam à mercê dos preços pagos pelas Bunge e Cargill, vinculados ao preço da soja no mercado internacional. Neste município, a pressão sobre os produtores rurais dá-se sobre os preços pagos pela soja produzida, a qual tem uma tendência para baixo,

oferta interna de energia da produção carvoeira o longo dos anos (Tabela 33), causando um processo de substituição das atividades agrárias praticadas por esta classe e colocando em risco a própria reprodução camponesa.

Tabela 33 - Oferta interna de energia

Identificação	10 ³ tep									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Energia Não Renovável	107.137	109.275	112.376	117.655	116.880	113.728	120.103	121.350	124.464	129.102
Petróleo e Derivados	86.346	87.417	86.743	87.975	85.373	81.069	83.648	84.553	85.545	89.239
Gás Natural	6.813	7.761	10.256	12.548	14.803	15.512	19.061	20.526	21.716	22.199
Carvão Mineral e Derivados	12.455	12.705	13.571	13.349	13.005	13.527	14.225	13.721	13.537	14.356
Urânio (U308) e Derivados	1.522	1.391	1.806	3.783	3.698	3.621	3.170	2.549	3.667	3.309
Energia Renovável	78.442	79.958	78.239	76.272	81.858	88.206	93.642	97.314	101.880	109.656
Hidráulica e Eletricidade (*)	28.444	28.623	29.980	26.282	27.738	29.477	30.804	32.379	33.537	35.505
Lenha e Carvão Vegetal	21.265	22.130	23.060	22.443	23.639	25.973	28.203	28.468	28.589	28.628
Derivados da Cana-de-Açúcar	25.284	25.235	20.761	22.916	25.431	27.093	28.775	30.147	32.999	37.847
Outras Renováveis	3.449	3.970	4.439	4.631	5.050	5.663	5.860	6.320	6.754	7.676
Total	185.578	189.233	190.615	193.927	198.737	201.934	213.744	218.663	226.344	238.758

Fonte. BRASIL. Balanço Energético Nacional (2008)

Nesse processo, motivadas pelas propostas de positivos retornos financeiros, estas classes envolvem-se no processo de produção e fornecimento de carvão às siderúrgicas, inserindo-se num esquema de produção de caráter puramente capitalista e que inclusive já tem modificado seu processo de reprodução.

Monteiro ressalta sobre isto que

Ganhou força o discurso de que o carvão vegetal é uma mercadoria que deveria, como, aliás, já está sendo produzida e comercializada pela pequena produção camponesa, como alternativa de fortalecimento deste sistema produtivo, a despeito da drástica redução ou mesmo extinção da floresta primária ainda existente nos lotes (MONTEIRO, 2006, p. 89).

chegando a neutralizar e até mesmo a eliminar os lucros destes pequenos produtores. Esta relação social e de produção é uma prática empreendida por empresas que pretendem reduzir seus custos de produção, transferindo esses custos à sociedade e iniciativa privada.

As indústrias siderúrgicas da Amazônia parecem copiar este modelo de relação de produção, onde a justificativa de transferência e distribuição de renda é um dos fortes argumentos do setor.

Aliado a isto, o autor acrescenta que a estrutura camponesa corre um grande risco, ligado à oscilação do preço da madeira, por estar vinculado diretamente ao preço do ferro-gusa no mercado internacional, o qual oscila com frequência.

Neste contexto, se há um incentivo à transferência da produção carvoeira para os camponeses, além da produção em larga escala de diversos produtores, é notável que a produção de carvão vegetal represente o principal elo das indústrias siderúrgicas com a socioeconomia local. Tal situação prende-se ao fato de que o carvão vegetal representa 50% dos custos de produção⁸⁸ do ferro-gusa, com uma significativa demanda sobre este insumo.

Enquanto insumo que tem a maior participação na composição dos custos da produção guseira, tem-se ainda o fato de que o carvão é, contraditoriamente, um dos insumos mais baratos na produção do ferro-gusa, cujos efeitos sobre as economias locais, mesmo em grande escala, não são tão expressivos, considerando os baixos efeitos de transferência e distribuição de renda e empregos formalmente gerados (MONTEIRO, 1998, 2006; LOIOLA, 2005), por se tratar de atividade que em geral as relações de trabalho desrespeitam as leis trabalhistas, recorrendo em alguns casos o trabalho infantil e o trabalho escravo. Apesar disso, em 2004 o Centro de Defesa da Vida e dos Direitos Humanos (CDVDH) registrou nove denúncias de trabalho escravo envolvendo 221 trabalhadores, e quatro denúncias de superexploração, envolvendo 62 trabalhadores (CDVDH, 2005). No Pará e Maranhão o Grupo Móvel de Fiscalização do Ministério do Trabalho libertou, entre 2000 e 2005, de um total de 7.718 trabalhadores registrados em propriedades rurais, 6.995 trabalhadores em regime de trabalho escravo (90,63% do total), sendo que destes cerca de 65% estavam ligados à produção carvoeira (BRASIL, 2005).

Esse cenário tem relação com a tendência de aumento do preço do ferro-gusa, a partir de 2003 (Gráfico 11), que ampliou a demanda por carvão vegetal e, conseqüentemente, os problemas relativos à sua produção e às relações sociais, em face da pressão por mão-de-obra mais barata e da superexploração da força de trabalho para aumento da produtividade. À

⁸⁸ No trabalho de Vital e Pinto (2008), o custo da matéria-prima (madeira seca) para a produção de carvão vegetal é de 31% para o carvão feito a partir de madeira oriunda de floresta nativa e de 70% para o carvão de madeira oriunda de floresta plantada, o que indica que o uso intensivo do primeiro tipo baseia-se na expressiva diferença do custo de aquisição de madeira para a produção do insumo. No trabalho de Monteiro (2006) é informado o percentual do custo de carvão vegetal de 49% dos custos da produção de ferro-gusa, podendo oscilar entre 45% e 55%, de acordo com a eficiência no processo de produção.

medida que os preços do ferro-gusa têm aumentado e impulsionado a demanda por carvão, as siderúrgicas incentivaram camponeses, pequenos produtores rurais e agricultores a produzir e fornecer carvão vegetal para atender à sua demanda.

Com o aumento do preço do ferro-gusa, a Vale pressiona no aumento do preço do minério de ferro, sobre o qual as siderúrgicas não conseguem pressionar redução do mesmo. Desta forma, os produtores independentes transferem a pressão para os preços do carvão vegetal, enquanto um dos principais insumos da atividade. Entretanto, as siderúrgicas nem sempre conseguem pressionar fortemente uma redução no preço do carvão vegetal, quando se trata de grandes produtores, por dois motivos: primeiro, se o preço do carvão vegetal tiver forte pressão para baixo, haverá um rápido desestímulo ao grande fornecedor/produzidor em produzir o mesmo, o que pode comprometer o fornecimento do carvão no curto prazo para a empresa e prejudicar a produção de ferro-gusa. Destarte, as guseiras têm que recorrer a vários outros pequenos produtores para conseguir atender a sua demanda, não tendo garantia de fornecimento do carvão vegetal ofertado, em função da pequena estrutura de produção desses produtores, o que não permite a produção em larga escala. Em evidências empíricas em Rondon do Pará e Paragominas (PA), dois grandes produtores de carvão vegetal em larga escala conseguem manter o preço do insumo para venda acima do preço de outros fornecedores (entre R\$1,00 e R\$2,00 a mais, para cada m³, dependendo da oferta do mercado), não sofrendo tanto os efeitos da pressão das guseiras. De qualquer forma, a pressão dos organismos nacionais e internacionais pela redução e inibição de produção de carvão vegetal oriundo de floresta primária e do grupo de fiscalização do Ministério do Trabalho sobre a regularidade dos direitos trabalhistas pressiona os custos de produção deste insumo, reduzindo as margens de lucro do mesmo e desestimulando essa forma de produção.

Em segundo, em função do expressivo volume e da velocidade do consumo de carvão vegetal pelas guseiras ser maior que a velocidade de produção do carvão oriundo de “projetos manejo florestal sustentado”, os quais precisam de um tempo de maturidade mínimo (sete anos em média⁸⁹) para o corte das árvores para posterior produção de carvão, estas empresas necessitam recorrer ao carvão originário de mata nativa, para que possam atender à

⁸⁹ Já existem plantios de eucalipto para a produção de carvão vegetal em que o tempo de maturidade para colheita é de cinco anos, resultado de pesquisas e melhoramento genético. No entanto, nem todas as empresas utilizam-se deste tipo em razão do maior custo de aquisição.

sua necessidade de produção. Diante da relativa insuficiência do carvão oriundo de reflorestamento, as siderúrgicas recorrem ao carvão de mata nativa, com significativa demanda pelo insumo, o que a leva a ofertar, em alguns casos, valor superior ao preço comercializado pelo mercado, a fim de garantir a produção. Além disso, a produção e o consumo de carvão originário de mata nativa é um processo que se sustenta ao longo do tempo em razão de que este tipo de carvão tem o preço significativamente menor do que o preço do carvão originário de madeira de reflorestamento (BRASIL, 1995; MONTEIRO, 1998, 2006). Prova disso é o preço do carvão de madeira de origem nativa (e ilegal), que varia de 10 a 15% a menor que o preço do carvão oriundo de madeira de reflorestamento.

Segundo informações de algumas siderúrgicas, nos últimos três anos, as empresas têm pagado pelo carvão, em alguns momentos, valores acima dos preços praticados pelo mercado, em razão da insuficiência de carvão proveniente de madeira de reflorestamento. Esta situação acontece, principalmente, com as siderúrgicas de porte menor e que ainda não tem áreas de reflorestamento para produção de carvão ou que ainda não tem madeira de reflorestamento suficiente para a produção do insumo.

Em função do problema da fiscalização e pressão dos organismos ambientais sobre a produção de carvão a partir de madeira oriunda de floresta nativa, com reflexos diretos sobre as indústrias siderúrgicas da Amazônia, estas empresas têm adquirido carvão de atividades de desmatamento para a formação de pastagens para a pecuária⁹⁰; das “sobras” de madeira de serrarias (este em menor escala em função da própria redução desta atividade na Amazônia); e da produção de carvão pelos camponeses, estabelecendo uma gama variada de relações sociais. Neste processo, as guseiras estabelecem relações com agricultores, pecuaristas, madeireiros e camponeses, conseguindo ampliar o número de produtores e a oferta de carvão, que até meados da década de 1990 era composto basicamente por produtores “especializados” de carvão vegetal.

Com a transferência de investimentos em ativos fixos para terceiros (terras, estrutura de produção, máquinas, entre outros) e os discursos de supostos incentivos a esta atividade, as siderúrgicas primárias conseguem diminuir seus custos em mais de 50%, representados pelos

⁹⁰ O carvão originário de fazendas representa, em média, 60% do carvão consumido pelas siderúrgicas da Amazônia, em razão do maior volume disponível em relação às serrarias e em função de viabilizar a limpeza de áreas, facilitando a implantação de pastagens.

gastos com a atividade silvícola e estruturas de produção de carvão. Além disso, elimina os riscos adjacentes a estas últimas atividades. Outro fator que contribui para a expansão da atividade silvícola são os incentivos aos projetos de reflorestamento por parte de instituições financeiras públicas no Brasil (Banco do Brasil, Banco da Amazônia e Banco do Nordeste), que veem nestas atividades alternativas para a redução do desmatamento na Amazônia e, conseqüentemente, atenuação da crise ambiental nacional.

Nessa tendência de pressão dos preços dos insumos e outros materiais para baixo e transferência de custos, é evidente que os efeitos de transbordamentos financeiros decorrentes dos valores pagos aos fornecedores locais desses materiais também diminuem, causando impacto no volume financeiro de negócios realizados localmente. Além disso, a presença de fornecedores informais de bens e serviços nas relações econômicas mantidas com as siderúrgicas prejudica a análise dos valores e volume do produto comercializado, estabelecendo distorções em meio à legalidade das atividades e efeitos negativos na arrecadação tributária e no conseqüente processo de geração de emprego e renda.

Em meio às atividades informais, a mais forte é a atividade carvoeira que mesmo sob a fiscalização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e do Grupo Móvel de Fiscalização do Ministério do Trabalho, opera com forte utilização de madeira ilegal e trabalho sem garantia dos direitos trabalhistas. Segundo dados do IBAMA, cerca de 85% da madeira utilizada para a produção do carvão é de origem ilegal (sem nota de origem). No caso do emprego, 70% dos trabalhadores das carvoarias não têm registro formal de trabalho e, portanto, não tem garantia dos direitos trabalhistas. Em ambos os casos, a evasão fiscal é muito alta, causando sérios prejuízos tributários e sociais. A Tabela 34 mostra uma estimativa da evasão fiscal, a partir dos valores pagos de impostos sobre o carvão e encargos sociais dos salários pagos aos trabalhadores, no ano de 2005.

Tabela 34 - Estimativa de evasão média de valores de impostos e encargos sociais da atividade carvoeira no ano de 2005

Item de pagamento/remuneração	Base de cálculo	Valor unitário (R\$)	Valor não arrecadado para cada 1.000 t. de carvão ³ consumido (R\$)	Valor não arrecadado para 2,4 milhões de t. de carvão consumida em 2005 (R\$)	Valor não arrecadado para cada 1.000 trabalhador es informais (R\$)	Valor não arrecadado para 35.000 trabalhadores em 2005
Licenciamento IBAMA	12% sobre a tonelada/m ³	19,00/t.	19.000,00	45.600.000,00	-	-
Salário	R\$300,00 ¹ /funcionário	80,00 ²	-	-	180.000,00	6.300.000,00

Fonte: Pesquisa de campo (2006)

Notas: 1- Valor do salário mínimo vigente em 2005: R\$300,00.

2- Foi considerada uma média de 60% de encargos sociais sobre o valor do salário mínimo.

3- O preço médio da tonelada de carvão em 2005 foi de R\$165,00

* Estimativa com base nas informações coletadas em pesquisa de campo.

* valores em R\$ de 2005.

Considerando que somente em 2005 o consumo de carvão vegetal na Amazônia foi na ordem de 3 milhões de toneladas (ABRACAVE, 2005), tem-se então que desse total, 80% (2,4 milhões) para a produção de carvão são ilegais, com drásticos efeitos sobre a floresta e a arrecadação do governo. No caso dos trabalhadores, do total de 50.000 trabalhadores envolvidos na atividade carvoeira, no mesmo ano, 35.000 estavam sem garantias dos direitos trabalhistas. Somando-se os valores de impostos que não foi arrecadado pelo governo, tem-se R\$ 51,9 milhões só neste ano, denotando que a atividade tem um elevado grau de informalidade e uma evasão de valores fiscais significativas⁹¹.

É perceptível, portanto, que dentro dessa análise de custos da produção de ferro gusa, a representatividade significativa do carvão como um dos principais custos, sua forma de produção e a rede de relações sociais que o mesmo envolve, além dos problemas ambientais causados, consegue articular um amplo conjunto de atores (empresários locais, camponeses, pecuaristas, madeireiros e outros trabalhadores) em ampla dimensão geográfica e [des]estruturar uma rede de relações que internalizam diversas contradições socioeconômicas, causando limitações ao estabelecimento de processo de desenvolvimento local.

15.6 Mudanças e possibilidades na socioeconomia regional da Amazônia oriental a partir da produção siderúrgica a carvão vegetal

A utilização de uma ou outra tecnologia de produção não é, portanto, o debate central em que os discursos de siderurgia e desenvolvimento não conseguem se alinhar, mas a forma como se dão os encadeamentos para trás através desses métodos, que articula precisamente a siderurgia com a economia regional, alterando e reconfigurando as relações sociais entre os agentes locais e a socioeconomia regional. Assim sendo, até que ponto a relação do setor com a socioeconomia local/regional, que tem como elo a produção e carvão vegetal, tem mudado com a alteração da rota tecnológica de produção do setor siderúrgico na

⁹¹ Como esta análise não é objeto central de estudo deste trabalho e que a mesma é baseada em estimativas, não foi necessária a composição de uma série temporal para uma análise maior de valores, onde o ano e valores apresentados já permitem uma idéia da evasão tributária do setor, que se reflete diretamente na distribuição de renda regional e, conseqüentemente, no crescimento econômico.

Amazônia? A implantação destas tendências tecnológicas será capaz de alterar o atual cenário de articulação da siderurgia com a economia regional?

Primeiramente, ao se observar as rotas tecnológicas de produção siderúrgica, a rota de produção independente com base em carvão vegetal apresenta, como fator relevante, o uso de carvão para produzir ferro-gusa de mercado, o qual vai concorrer com a sucata ferrosa, e não usar carvão para produzir aço e outros produtos noutra escala, contribuindo para viabilizar outras dinâmicas de articulação socioeconômica. Paralelamente, existe o problema ambiental, que sofre os reflexos da atividade quando se utiliza carvão originário de floresta nativa, com sérios efeitos de degradação sobre a biomassa da Amazônia; e os efeitos sociais, resultados do trabalho em carvoarias sob condições insalubres e degradantes, sem garantias dos direitos trabalhistas. Sob esses efeitos, a siderurgia independente na Amazônia tem apresentado durante os trinta anos de atividade dificuldades de articular uma economia dinâmica e sustentável, [re]produzindo efeitos de concentração de renda e rupturas sociais locais, fortemente ligados à demanda pelo carvão vegetal.

Nos últimos anos, além da oscilação dos preços da sucata, o aumento da escassez de floresta nativa, da pressão de organismos governamentais e internacionais na atividade carvoeira, a siderurgia independente da Amazônia tem reduzido suas atividades significativamente, interferindo diretamente no processo operacional e nos seus lucros.

As evidências disso podem ser vistas tanto em Marabá quanto em Açailândia, onde, das oito siderúrgicas que paralisaram suas atividades no final de 2008, em razão da crise financeira internacional que se refletiu na queda do preço do ferro-gusa, cinco ainda não voltaram a funcionar porque não conseguiram mais adquirir carvão vegetal legal facilmente e a preços baixos, tal como adquirido anteriormente. Além disso, a aquisição de áreas para reflorestamento tem custo elevado, com preços de terras que dependem da região, variando entre R\$1.000,00 a R\$15.000,00/ha, tal como é elevado também o custo de plantio de uma única espécie, que no caso do eucalipto oscila entre R\$2.000,00 e R\$ 3.000,00/ha (VITAL; PINTO, 2009). Como agravante a empresa tem ainda que esperar o tempo de maturidade mínimo da plantação para extrair a madeira para a produção de carvão, que vai de 5 a 7 anos, dependendo da eficiência genética.

As empresas que possuem reflorestamento também não têm interesse em vender carvão para seus concorrentes, intensificando esse processo de redução da atividade

siderúrgica independente na Amazônia. Evidências empíricas em Rondon (PA), Itinga (MA), Bom Jesus das Selvas (MA), Buriticupu (MA), Marabá (PA) e Dom Eliseu (PA), indicam através de agropecuaristas locais a aquisição e arrendamento de áreas de terras por siderúrgicas da região (Viena, Gusa-Nordeste e COSIPAR, por exemplo) e a própria Vale, para o plantio e reflorestamento de floresta para a produção de carvão, e posterior uso em projeto siderúrgico.

No caso da Vale, além da aquisição de terras, a empresa pratica preços do minério de ferro diferenciados para as siderúrgicas, os quais oscilaram, em 2009, entre US\$58,00 e 66,00, alterando-o de acordo com o volume de minério adquirido e de acordo com seus interesses estratégicos, segundo informações colhidas junto a algumas siderúrgicas. Embora isto possa configurar um discurso defensivo das siderúrgicas, quando se analisa o projeto de implantação de uma siderúrgica na Amazônia pela Vale – a ALPA – tal prática revela que há uma intensificação do processo concorrencial na região, através da verticalização da produção, que se baseia na superação/eliminação de concorrentes para o controle e domínio da atividade, demonstrando a dimensão passiva da concorrência no setor⁹².

De uma forma ou de outra, o que isso tem mudado na Amazônia oriental é a própria redução da atividade carvoeira em níveis degradantes a partir do segundo semestre de 2008, atenuando por enquanto os problemas sociais e ambientais da atividade. Entretanto, não se tem ainda indicadores que possam mensurar o nível de redução dos efeitos. Tem-se, por enquanto, evidências empíricas que indicam o desaparecimento de carvoarias tipo “rabo- quente” que utilizam madeira de floresta nativa, na região de Marabá, indicando a redução dos problemas sociais e ambientais nesses locais e entorno. Os empresários locais que atuavam na atividade carvoeira afirmam que mais de 30 carvoarias com cerca de 700 fornos no entorno de Marabá interromperam a atividade em função da “inviabilidade econômica”, resultado da crise financeira que se refletiu na volatilidade dos preços do carvão, acompanhada pela oscilação dos preços do gusa, e por pressão do IBAMA.

⁹² A *dimensão passiva* da concorrência é baseada na eliminação de vantagens ou de diferenças entre os agentes, diferentemente da *dimensão ativa*, em que a criação de novas oportunidades lucrativas promove a diferenciação entre os agentes e transformações na esfera econômica (POSSAS, 2003, p. 423). Uma discussão ampla sobre competitividade sistêmica pode ser encontrada também em Hurtienne e Messner (2004).

Após 2008, com a forte redução dos preços do ferro-gusa, decorrente da volatilidade dos preços da sucata, a produção guseira cai significativamente na Amazônia, reduzindo a produção de 1.753.488 toneladas, em 2008, para 463.718 em 2009 (SINDIFERPA, 2009) – uma queda de 73,55% em um ano –, com uma consequente redução dos efeitos diretos sobre os recursos naturais e o contexto social da região, resultado também da redução da demanda do carvão, enquanto elemento forte na articulação da siderurgia com as economias locais.

Considerando, portanto, a partir da taxa de queda da produção do setor, da queda na atividade carvoeira e das evidências empíricas na região, é possível se estimar e mensurar reduções nos problemas ambientais e sociais, derivados desta atividade. A análise dos efeitos sobre os problemas leva em conta as mensurações de carvão necessário para a produção guseira, a madeira seca para a produção do primeiro, a área desmatada para tal produção, os custos monetários ambientais e o volume de emprego formal no setor. A Tabela 35 mostra alguns efeitos da redução da produção guseira na Amazônia, a partir dos cálculos utilizando-se tais elementos.

Tabela 35 - Efeito da redução da produção de ferro-gusa no emprego e meio ambiente

Volume de produção do gusa (em t)		Carvão vegetal necessário (em t) ¹		Madeira seca utilizada (em t) ²		Área desmatada (em m ²) ³		Custo ambiental (em US\$) ⁴		Volume de emprego informal no setor	
2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
11.753488*	463.718*	1,53x10 ⁶	405,x10 ₃	4,56x10 ₆	1,21 x10 ₆	1,05x10 ₉	278x10 ₆	120x10 ₆	31x10 ₆	45.000	15.000

Fonte: CEMIG. (1988). Medeiros (1995). Monteiro (1998). SINDIFER/ PA (2010). Elaboração e cálculos do autor

Notas: 1- Necessidade de 0,875t de carvão para a produção de 1t de ferro-gusa.

2- necessidade de 2,6t de madeira seca, para a produção de 0,875t de carvão vegetal.

3- 2,6t de madeira seca desmata aproximadamente 600m² de floresta.

4- Custo ambiental médio de US\$68,84 para uma tonelada de ferro-gusa.

* Dados do SINDIFER/PA (2010).

Pelos cálculos da Tabela 35, a queda da produção guseira refletiu-se também na redução da pressão dos recursos naturais, com a redução da extração de madeira para a produção de carvão, a redução de áreas desmatadas e o conseqüente custo de desmatamento. A redução do consumo de carvão no período analisado mostra que, somente em um ano, o desmatamento de floresta na Amazônia para a produção de carvão vegetal cai de 1.050km² para 278km². O custo ambiental reduz de US\$ 120 milhões para 31 milhões, acompanhando as mesmas proporções de reduções nos demais itens de custo da tabela, e refletindo uma atenuação dos efeitos entrópicos sobre a Amazônia. A atenuação desses efeitos em conjunto com o surgimento de novos processos de articulação local pode mostrar um indicador que revele a alteração de elementos de articulação da siderurgia com a economia regional, além da demanda do carvão vegetal.

Ao se comparar os efeitos de redução com os dados da produção guseira na Amazônia em 2005, que foi na ordem de 2.968.000 t. (ASICA, 2005), com um consumo de aproximadamente 3 milhões de toneladas de carvão vegetal, os efeitos são ainda maiores: para este nível de produção guseira foram utilizadas 7,72 milhões de toneladas de madeira seca, que implicou no desmatamento de 1.780km² de área da Amazônia, com um custo ambiental de US\$ 204 milhões, implicando em densos impactos ambientais na região. Esses impactos do desmatamento para a produção carvoeira intervêm diretamente no ecossistema, o qual tem diversos papéis ambientais, interligados e bastantes frágeis (ALHO, 1986; VIEIRA, 1993; MONTEIRO, 1998), que não se refletem só na redução da biomassa, mas no comprometimento de uma composição biológica regional, com implicações sobre a sustentabilidade ambiental.

Por outro lado, sob a ótica social, há uma queda do volume de empregos diretos de 9.000 para 3.000 postos (SINDIFER, 2010), demonstrando um aspecto negativo e um argumento dos dirigentes da atividade siderúrgica para a manutenção da atividade nas atuais condições, já que os empregos diretos e indiretos (conforme a Tabela 35) caem na ordem de 73,55%. Convém ressaltar, portanto, conforme já analisado na questão do emprego em Açailândia e Marabá, que o emprego do setor sidero-industrial só contribui no volume total de empregos com 6% e 7% para os municípios, com taxas médias de crescimento de 6% no total até 2005, demonstrando desta forma limitações próprias para a incorporação de mais mão-de-obra. Além disso, a taxa de pessoal ocupado no comércio e serviços cresceu, entre 1980 e

2005, na média de 6,7% ao ano, contra 5,4% do crescimento do pessoal ocupado na indústria (IBGE, 2000). Isto contraria, portanto, as previsões de geração de mais de 21.000 empregos diretos no corredor da Estrada de Ferro Carajás (BRASIL, 1989), contra menos de 7.000 empregos gerados em média durante o período de operação das empresas, com um limite máximo de 9.000 empregos diretos alcançados até antes da crise internacional de 2008.

Mesmo diante deste quadro de redução dos empregos nas siderúrgicas e atividades a elas ligadas, o setor terciário tem absorvido parte desta mão-de-obra dispensada pelo setor siderúrgico, embora que não seja na mesma proporção das demissões. A articulação da economia regional dos municípios com outras atividades (agronegócio, comércio, indústrias de outra natureza etc.) permitiu um relativo encadeamento de atividades, principalmente ligadas ao setor terciário, que conseguiu amenizar os impactos dos empregos nesses municípios. Evidências disto podem ser vistas em Marabá, entre 2005 e 2009 (período em que há o aumento da pressão sobre a redução da produção carvoeira na Amazônia), onde a variação absoluta do emprego no comércio foi de 2.499 admissões, contra 527 do setor sidero-industrial (BRASIL, 2009). Em Açailândia o efeito da redução da atividade siderúrgica é mais forte, onde o comércio apresenta variação absoluta de 40 admissões, contra uma variação negativa de 263 postos no setor siderúrgico (BRASIL, 2009), o que reflete um efeito negativo na capacidade de geração de emprego do setor no município.

As principais alterações provocadas pela atividade siderúrgica na biosocioeconomia da Amazônia estão ligadas aos efeitos no comportamento das diversas estruturas e relações sociais que conformam mecanismos de produção de carvão vegetal para o fornecimento de energia a essas plantas industriais. E como resultado desse processo tem-se os vastos efeitos sobre a população, ecossistemas e o espaço natural como um todo, fortemente decorrente da expressiva demanda por carvão vegetal, o que se configura como o principal elo da siderurgia com a economia regional. A alteração na relação entre a siderurgia e a socioeconomia local vem sendo conduzida, ultimamente, somente pela redução da própria produção siderúrgica, a qual mantém uma rota tecnológica e um produto de mercado que dificulta impulsionar o desenvolvimento regional, além de não tencionar para a articulação de outros elementos regionais e causar efeitos deletérios sobre a região.

15.7 A perspectiva das novas rotas tecnológicas de produção siderúrgicas e alternativas que se desenham para a região

A proposta de implantação de siderúrgicas com novas rotas tecnológicas na Amazônia e produtos dirigidos para outros mercados, desvinculadas da produção carvoeira tradicional e ligadas à verticalização do produto final, não é resultado de avanços tecnológicos na atividade, nem de pressões por competitividade dinâmica, mas da redução na oferta de carvão vegetal barato na região, derivado de floresta nativa ou atividades de exploração ilegais, que amplia o custo de aquisição e produção da atividade; e pelo custo maior do carvão oriundo de manejo florestal.

Dentro do aumento do custo de aquisição do carvão vegetal estão inseridos os custos de transporte, tendo em vista que o carvão de floresta nativa, embora seja o mais barato, encontra-se a distâncias cada vez maiores; e os custos de produção do carvão oriundo de reflorestamento, cuja escala de produção necessita do manejo florestal em extensas áreas de terras, para o fornecimento de madeira suficiente à demanda pelo carvão. Além disso, o horizonte temporal longo para a produção de madeira de reflorestamento contribui para corroborar a contradição entre *escala e espaço* (BUNKER, 2004), onde a solução está inserida nas necessidades temporais e materiais das inovações tecnológicas que impulsionam o crescimento econômico e nas características espaciais e materiais das matérias-primas de que essas novas tecnologias necessitam.

Como já discutido, o processo de produção de carvão vegetal para o fornecimento às siderúrgicas, na Amazônia, está ligado a intensas transformações estruturais que reproduziram uma rede de relações sociais tênues e desestabilizadoras entre os diferentes atores sociais (trabalhadores, camponeses, produtores rurais etc.) envolvidos nessa atividade. A alteração da lógica de [re]produção dos atores e a transformação socioeconômica nos espaços adjacentes a esta atividade comprovam que a atividade carvoeira tem causado, de fato, sérias rupturas na Amazônia oriental, na medida em que a atividade é insustentável social e ambientalmente.

Ao contrário do que comumente se expõe, a redução da produção de carvão vegetal de origem de floresta nativa e a conseqüente queda na produção siderúrgica independente não é decorrente unicamente da “insuficiência” e o conseqüente esgotamento de madeira para a atividade – tal como afirmam os dirigentes das siderúrgicas – mas de fatores ligados a questões institucionais e de mercado, entre elas: a) queda no preço da sucata no mercado

internacional, o qual induz a redução do preço do gusa; b) dificuldade de aquisição de carvão vegetal legal, o que vem sendo controlado por siderúrgicas de maior porte e estrutura de produção; c) rigidez na fixação de preços por parte da Vale, que impõe o preço do minério de ferro, onde o valor no mercado interno é por algumas vezes maior que no mercado internacional; d) aumento dos custos de aquisição de insumos, em razão da intensificação de fiscalizações por parte do governo (Ministério do Trabalho, IBAMA, outros) e, por último; e) debilitação com o impacto da crise financeira internacional de 2008, reprimindo a demanda e reduzindo contratos. Este conjunto de fatores conduziu a redução na produção guseira, com a consequente paralisação e fechamento de algumas siderúrgicas, inviabilizadas fortemente pela dificuldade de aquisição de carvão vegetal barato na região e pelos efeitos da crise internacional instaurada em 2008, em função da queda do preço da sucata, que retraiu o preço do ferro-gusa.

Dentre as cinco siderúrgicas que funcionam normalmente em Marabá em 2009, somente uma, a SINOBRÁS, verticaliza sua produção, fabricando aço. As demais produzem tão somente ferro-gusa, utilizando-se carvão vegetal como energia. Em Açailândia, das cinco siderúrgicas existentes, nenhuma verticaliza a produção e utiliza outro insumo que não seja o carvão vegetal. Apenas duas siderúrgicas funcionam normalmente desde a crise internacional de 2008 (Viena e Gusa-Nordeste). A Gusa-Nordeste tem um projeto de uma aciaria aprovado, no valor estimado de R\$ 500 milhões. A SINOBRÁS verticaliza a produção, produzindo aço, pelo método de produção a arco elétrico, tal como proposto no projeto da aciaria em Açailândia. A verticalização em ambas as empresas contribuirá para a independência em relação ao mercado externo e a comercialização interna, com resultados mais satisfatórios, em razão da agregação de valor ao produto final e diversificação da produção.

Em uma proposta submetida ao Governo do Estado do Pará, através da Secretaria de Estado de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia, a SINOBRÁS pretende, dentro de seu projeto: “1. Modernização e ampliação de sua capacidade instalada; 2. Ampliação da linha de produtos; 3. Adequação dos incentivos estaduais decorrentes do Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS)” (SINOBRÁS, 2009). Nesta proposta a empresa faz uma projeção para quinze anos, descrevendo cada tipo de produto, item de inversão, remuneração e custo. A Tabela 36 mostra alguns destes itens.

Tabela 36 - Produtos, mão-de-obra e impostos projetados para a implantação de uma aciaria pela SINOBRÁS, no estado do Pará

PRODUTO	UNID.	S/Unid.	2010		2011		2012		2013		2014 ²		
			Qtd.	R\$(x1000)	Qtd.	R\$(x1000)	Qtd.	R\$(x1000)	Qtd.	R\$(x1000)	Qtd.	R\$(x1000)	
Ferro-gusa ¹	Tonelada	580,00	60.000	34.800	60.000	34.800	40.000	23.200	20.000	11.600	20.000	11.600	
Tarugos de aço*	Tonelada	1.400	30.000	42.000	40.000	56.000	400.000	56.000	40.000	56.000	40.000	56.000	
Laminados de aço*	Tonelada	2.150	256.000	550.400	300.000	645.000	320.000	688.000	340.000	731.000	340.000	731.000	
Arames e derivados*	Tonelada	2.300	58.000	133.400	84.000	93.200	96.000	220.800	108.000	248.400	108.000	248.400	
TOTAL			404.000	760.600	484.000	929.000	496.000	988.000	508.000	1.047.000	508.000	1.047.000	
ITEM			2010		2011		2012		2013		2014		
			Qtd.	R\$(x1000)	Qtd.	R\$(x1000)	Qtd.	R\$(x1000)	Qtd.	R\$(x1000)	Qtd.	R\$(x1000)	
Mão-de-obra fixa (sem encargos) ³			255	8.077	267	8.587	267	8.757	267	8.749	267	8.749	
Mão-de-obra variável (sem encargos)			901	16.465	1.064	18.995	1.184	20.957	1.185	20.995	1.185	20.995	
TOTAL MÃO-DE-OBRA			1.156	4.542	1.328	27.581	1.451	29.713	1.452	29.743	1.452	29.742	
ITEM			2010		2011		2012		2013		2014		
ICMS	DÉBITOS FISCAIS												
	R\$ imposto			R\$ imposto		R\$ imposto		R\$ imposto		R\$ imposto		R\$ imposto	
	84.105.880,00			103.886.260,00		112.154.240,00		119.424.040,00		119.789.540,00			
	CRÉDITOS FISCAIS												
R\$ imposto			R\$ imposto		R\$ imposto		R\$ imposto		R\$ imposto		R\$ imposto		
75.510.222,13			88.384.602,65		94.849.774,79		101.258.983,17		101.258.983,17				
ICMS A PAGAR			8.595.657,87		15.501.657,35		17.304.465,21		18.165.056,83		18.530.556,83		

Fonte: Análise comparativa da estrutura de custos da indústria siderúrgica na Amazônia oriental. Elaboração do autor (2009)

Notas: 1- Somente 5% do total produzido de ferro-gusa serão comercializados no mercado nacional.

2- Como a projeção é para quinze anos, a partir do ano 2014 os números projetados se repetem.

3- A empresa considerou a massa de salários sem a incidência de encargos sociais. Não foram projetados também os valores de encargos na proposta.

* toda a produção destes produtos será comercializada dentro do país.

Dos produtos projetados para produção, o único que será quase que totalmente exportado (95%) será o ferro-gusa, que terá uma redução na produção na ordem de 20.000 toneladas, a partir de 2011 (33% do total), ficando a produção estabilizada em 20.000 toneladas, a partir de 2014 (queda de 66% em relação ao total inicial). A redução na produção do ferro-gusa de mercado e a produção de produtos diversificados, dirigidos a outros mercados, pode indicar uma perspectiva otimista na atenuação dos dispersivos e degradantes efeitos ambientais e sociais na região, pelo estabelecimento de rotas tecnológicas que podem contribuir para impulsionar o desenvolvimento regional.

Embora a produção de ferro-gusa de mercado reduza ao longo do período projetado, o consumo projetado de carvão mantém-se estável no mesmo período ($502 \times 10^6 \text{ m}^3$), de forma que não há na planilha de custos a destinação do excedente de carvão vegetal que supostamente sobrarão no decorrer da produção. Desta forma, se a produção de ferro-gusa diminui ao longo da projeção e a necessidade de carvão como insumo também diminui na mesma proporção, não havendo a informação do destino deste insumo, para onde será direcionado o excedente deste item?

Pelas informações contidas no projeto, não é possível se verificar o uso deste insumo em outro produto ou atividade, nem o direcionamento do mesmo para outra finalidade. Sendo assim, não fica claro porque foram mantidas as quantidades de consumo específico de carvão, diante da diminuição de produção do ferro-gusa.

Por outro lado, a produção dos outros produtos (tarugos e laminados de aço, arames e derivados) poderá concorrer para a geração de feitos em cadeia *para frente*, através do surgimento de outras atividades ligadas ao setor siderúrgico, como indústrias metalúrgicas que se utilizam destes produtos como matéria-prima para a produção de produtos de consumo final, a despeito da siderurgia independente que não é capaz de produzir esses efeitos. Isso possibilitaria a dinamização econômica local, arregimentando mais força de trabalho, articulando outros agentes econômicos em torno da cadeia produtiva e conduzindo alterações na relação da siderurgia com as economias locais.

Dentro do esquema de projeção, o volume de empregos a serem gerados cresce a partir de 2011 e até 2014 à taxa de 5,8% ao ano, com uma massa de salários significativa para a região (média de R\$ 2,1 milhões por mês), demonstrando uma projeção satisfatória se estiver igual ou superior à taxa de crescimento do emprego no setor ou ao crescimento das

atividades da empresa. A manutenção e a geração de empregos dentro dessa perspectiva se refletem diretamente no crescimento dos indicadores de emprego na região e influenciando os indicadores sociais e de renda como um todo.

Na projeção de impostos de ICMS a empresa aponta os créditos e débitos fiscais, onde há um saldo a pagar positivo ao longo da projeção, o que também contribui para a arrecadação fiscal do Estado e a consequente transferência de renda para a região. No entanto, como são projeções e dependem de crédito e débito (entrada e saída) de produtos, podem se alterar, reduzindo ou aumentando os valores a recolher ou a creditar. Os demais impostos (municipais, por exemplo) não são especificados na planilha, embora sejam gerados com as operações da empresa, tendo sua parcela de contribuição para o município.

É possível se verificar pela tabela que a proposta da SINOBRÁS parte para a verticalização da produção do ferro-gusa a partir da produção de mais três produtos, o que contribui para a alocação de diversos outros fatores de produção e para a articulação de outros agentes econômicos e atores sociais, conforme exposto, podendo indicar possibilidades de mudanças e transformações na socioeconomia da região e na relação entre a siderurgia e os agentes locais.

Nesse processo de verticalização e diferenciação da produção tem-se a perspectiva da atratividade de novos empreendimentos para a região, fortalecendo a cadeia produtiva do setor, tanto em atividades diversificadas de fornecimentos de bens e serviços às siderúrgicas, quanto pela instalação de empresas concorrentes na mesma atividade.

Na perspectiva de novas rotas de produção siderúrgica e outras atividades para a região, a CVRD, semelhantemente à SINOBRÁS, elaborou um projeto de investimento de uma aciaria em Marabá, porém com investimentos e dimensões maiores. A ALPA – Aços Laminados do Pará – é um projeto de investimento no valor de US\$ 2,76 bilhões, com produção anual estimada em 2,5 milhões de toneladas, que irá operar com alto-forno, aciaria e laminação. Tem a perspectiva de geração de 3.000 empregos diretos e 15.000 indiretos, podendo chegar a 18.000 postos de trabalho na fase de implantação, além de 3.000 diretos e 18.000 indiretos na fase de operação da empresa. O início das operações será em 2.013 e contará com uma área de 1.035 ha.

O projeto de laminação, batizado provisoriamente de *Aline* seguirá paralelamente à ALPA. A Vale ficará com 25% da participação da empresa e a Aço Cearense ficará com 75%.

A partir do projeto de criação da empresa Aline, o grupo Aço Cearense ficará responsável pela implantação, operação e comercialização dos produtos.

A perspectiva de verticalização é alta, pois já tem agregado o projeto Aline, de produção de bobinas para a indústria metal-mecânica, contribuindo para a ampliação da articulação do setor siderúrgico com a economia regional.

Alguns números prospectados são indicados no âmbito do propósito do projeto SINOBRÁS:

- a) Previsão de crescimento de 10% em toda a cadeia produtiva;
- b) Giro de R\$ 300 milhões em combustíveis, durante os anos da implantação;
- c) Geração de 21.000 postos de trabalho;
- d) Produção estimada de 2,5 milhões de toneladas de aço (laminados a quente, frio e galvanizados);
- e) Projeção de pagamento de R\$ 25 milhões em impostos.

Se a empresa operar no mercado em condições diferentes das siderúrgicas independentes, articulando e inter-relacionando novos elementos socioeconômicos locais, tal como dinâmica presente no estado de Minas Gerais, reduzindo externalidades geradas pelas siderúrgicas independentes, poderá estabelecer novas conjecturas regionais, dentro da perspectiva dessas novas rotas de produção. Isso dependerá, sobretudo, da real implantação do projeto e de como se darão as relações de produção no contexto do projeto, haja vista os problemas gerados pela siderurgia independente na Amazônia, e de outros empreendimentos que foram projetados para a região, porém não foram concretizados, tal como se planejou no início das propostas e planos de desenvolvimento para a Amazônia oriental. O próprio diretor de siderurgia da Vale, Aristides Corbellini, reconhece isso quando ressaltou que

Não somos siderurgistas, mas o que nós não queremos neste momento é começar longas negociações com empresas que só acabam atrasando o projeto e depois não se faz nada, como aconteceu no Maranhão (TEREZA, 2009 [online]).

No Maranhão, a Vale negociou por muito tempo a instalação de uma usina com a chinesa Baosteel, que acabou não saindo do projeto, assim como outro projeto, no Espírito Santo (Ibidem). Este projeto contava com um investimento de R\$ 2 bilhões, e também contemplava uma aciaria, para a produção de laminados e chapas, nas proximidades de São Luís, a capital do estado do Maranhão.

As mudanças na socioeconomia da região e seu nível serão dados, portanto, de acordo com a capacidade de articulação e geração de *efeitos de encadeamento* com os agentes locais e extrarregionais, de forma que se possa dinamizar o crescimento econômico local a partir do nível de intensidade dessa articulação e da capacidade de internalização da renda e lucro, configuração esta que não foi estabelecida entre a siderurgia independente e a região. As alterações na relação da siderurgia local com a socioeconomia regional (agentes econômicos, empregados, subcontratados etc.) serão possíveis na proporção em que o elo das plantas industriais com a economia desvincular-se de relações econômicas de dominação e subordinação, estreitamente ligadas a demanda pelo carvão vegetal produzido em bases insustentáveis, que envolve diversificadas estruturas e relações sociais, fortemente baseadas na transferência de custos para a sociedade e natureza.

A possibilidade do estabelecimento de uma articulação baseada em relações institucionais dinâmicas – embora que motivada pelos lucros essas relações e ações sejam bem definidas e direcionadas –, que indiquem a perspectiva do estabelecimento de processos de desenvolvimento local, é precipitada e incipiente, pois não se tem ainda subsídios suficientes para avaliar o impacto dessas novas rotas tecnológicas na Amazônia e, principalmente, como se darão as relações entre as empresas, os agentes e os atores sociais, e o nível dessas relações.

Embora a demanda pelo carvão vegetal e seu modo de produção, associado à produção de ferro-gusa de mercado possam reduzir, não significa que outras relações e choques econômicos de outras naturezas não possam coexistir, engendrando novos processos sociais locais e novas [des]estruturações, que interferem diretamente nos processos de desenvolvimento local. Desta forma, a perspectiva que se tem por enquanto a partir das novas rotas tecnológicas de produção siderúrgica que estão se instalando na Amazônia é a diversificação produtiva, com produtos direcionados para outros mercados e a perspectiva de impulsionar o desenvolvimento regional, paralelamente à redução do consumo de carvão vegetal de floresta nativa e da sustentação de relações de produção e contratação degradantes que envolvem este insumo, atenuando a pressão social, os impactos ambientais na região, e os custos privados (conforme expostos na Tabela 35) gerados por esta atividade.

15.8 Elementos comparativos entre as três rotas de produção siderúrgica

Para uma melhor prospecção das possibilidades destas rotas tecnológicas, uma análise comparativa entre as três rotas (independente, semi-integrada e integrada), considerando aspectos de gestão, ambientais, de tecnologia, custos, produtos, insumos e mercado, pode apontar efeitos e dinâmicas a serem processados na Amazônia oriental (Tabela 37).

Tabela 37- Comparativo entre rotas tecnológicas de produção siderúrgica

	Independentes	Semi-integradas	Integradas
Insumos	Minério de ferro e carvão vegetal	Sucata, ferro-gusa e ferro-esponja	Carvão vegetal, minério de ferro e coque
Tecnologia	Alto-fornos	E.A.F, lingotamento contínuo e laminação	Coqueria, sinterização, alto-forno e aciaria
Produto	Ferro-gusa	Mix limitado de aços	Todos os tipos de aços, inclusive demandas específicas
Qualidade do produto	Baixa/indiferente	alta	alta
Mercado	externo	Local e nacional	Nacional e externo
Custo US\$/t. capac. instalada	US\$ 460	US\$ 300	US\$ 1.000
Produtividade do capital (vlr. Agregado/US\$ investidos)	0,0842	0,213	0,121
Retorno sobre o investimento	Longo prazo	Médio/longo prazo	Longo prazo
Flexibilidade produtiva	Não há	Mediana	Alta
Impacto ambiental	Alto	Baixo	Alto
Gestão	Métodos tradicionais	Modernas práticas	Modernas práticas
Instalações/usinas	Média/ampla	Compacta	Ampla
Articulação econômica regional	Baixa	Média/Ampla	Ampla
Empregos diretos	Entre 300 e 1.500	Entre 300 e 600	Entre 1.600 e 5.000
Capacidade de produção mínima (anual)	150.000 t	Menos de 500.000 t	1.000.000 t

Fonte: Pesquisa de campo (2009); BNDES (2008); Andrade, Cunha e Gandra (2001); SINDIFER/PA (2009). Elaboração do autor

Os elementos característicos para as três rotas apontam vantagens comparativas e competitivas para cada um dos tipos de usinas, onde características específicas podem ser

determinantes para uma articulação mais ampla e dinâmica da siderurgia com as economias locais, necessária ao impulsionamento de processos de desenvolvimento regional.

Estes elementos foram definidos a partir da identificação de seu peso/importância na estrutura dos segmentos de produção siderúrgica e influência nas relações e articulação regionais. Estas relações e articulações não se limitam a tais elementos de comparação, porém tais elementos compõem sistemas mais amplos que direcionam as indústrias e determinam a estrutura das inter-relações regionais, podendo fornecer subsídios para a compreensão da real ambiência local produzida pelas rotas de produção siderúrgica.

No caso da rota de produção independente, visualiza-se maior debilidade nos elementos comparativos e competitivos, limitando consideravelmente a geração de efeitos dinâmicos locais e uma integração econômica bilateralmente eficiente. Essa limitação encontra-se fundamentada na forma de produção, uso de insumos e tipo de produto elaborado, que estão condicionados à substituição direta por insumos e produtos de baixo valor agregado; à dependência de preços do mercado internacional e à forte concorrência externa.

O padrão de tecnologia utilizada por esta rota de produção, juntamente com a invariabilidade do produto final, a inflexibilidade produtiva, o elevado custo de capacidade instalada e o alto impacto ambiental da atividade expõem os limites e problemas que a siderurgia independente apresenta quando busca articular-se de forma dinâmica com as regiões de inter-relação.

De forma relativamente diferente, as rotas de produção semi-integrada e integrada apoiam-se em elementos comparativos e competitivos superiores, o que pode apontar para a geração de um ambiente de articulação regional diferente e dinamicamente superior. Os elementos indicados no quadro supracitado permitem esta inferência na medida em que se apresentam como variáveis que podem viabilizar amplas articulações regionais socioeconomicamente mais eficientes.

A tecnologia, a estrutura de produção, a variabilidade do produto final, a flexibilidade produtiva, o menor custo de produção e o menor impacto ambiental indicam as possibilidades de mudanças regionais, a partir dos contextos socioeconômicos estabelecidas nas economias de relação. Estas relações regionais guardam mudanças em termos sociais, econômicos e ambientais, definidas por produtos diversificados, mais empregos, melhor estrutura do emprego, menor impacto ambiental, tecnologias de produção mais avançadas e

racionais, flexibilidade produtiva, maior encadeamento econômico, entre outros vínculos regionais.

As estruturas sociais, econômicas e ambientais que se delineiam nos espaços de inter-relação das siderúrgicas apontam para uma série de desdobramentos locais, muitos dos quais são reflexos diretos dos itens de análise comparativa da Tabela 37, tendo redefinido e reorientado a estrutura urbana e social dos espaços envolvidos, bem como apresentado mudanças sem precedentes, que redesenharam as regiões de relação nos últimos trinta anos.

A edificação de novas estruturas tecnológicas, do emprego, produto, capacidade de produção, entre outras, apontam que cada rota de produção tem uma relação regional que não está ligada somente à especificidade de sua estrutura, mas como um ou alguns itens desenvolvem elos locais e são capazes de definir que fatores ou elementos são marcantes e decisivos nesse processo de articulação.

16 CONCLUSÃO

As indicações e as interpretações analíticas expostas neste trabalho permitem compreender as diferenciações da produção siderúrgica existentes no mercado, a partir do tipo de tecnologia, insumos, custos e competitividade empreendida por rota de produção, observando os efeitos estabelecidos, as possibilidades de mudança na socioeconomia da Amazônia oriental e os elementos que limitam e viabilizam a instituição de processos de desenvolvimento local.

Na análise da siderurgia independente instalada nos municípios de Açailândia (MA) e Marabá (PA), a partir da observação do comportamento de indicadores socioeconômicos, exportações, evolução e relação da atividade com a economia regional, verificou-se que a mesma não foi capaz de estabelecer articulações regionais dinâmicas. Historicamente estas articulações foram capitaneadas por lógicas de produção e competitividade estéreis, sob diretrizes estatais de desenvolvimento equivocadamente interpretadas para a região, incorporadas de falhas técnicas, políticas e sociais e marcado por um projeto desequilibrado e concentrador.

A capacidade limitada de a siderurgia independente promover o desenvolvimento da socioeconomia regional pela geração de *linkages* dinâmicos está atrelada a vínculos de trajetória deletérios, calcados na transferência de custos para a sociedade e na geração de efeitos entrópicos regionais, em que não são apresentadas alternativas de solução de custos por parte das indústrias, nem esforço para atenuação dos mesmos. A maior dimensão destes custos é resultado da demanda por carvão vegetal, que nesse contexto representa o principal elo da atividade siderúrgica com a economia regional, guardando em si um conjunto de efeitos dissipativos que se [re]produziram regionalmente e alternando idiosincrasias entre as estruturas sociais e econômicas locais, com dimensões e intensidades diferentes.

Na *rota independente*, percebe-se que há fragilidade em quase todos os elementos característicos, salvo no item de geração de emprego e na capacidade de produção mínima, que se flexibiliza de acordo com o tamanho da siderúrgica. Essa fragilidade compromete a obtenção de vantagem competitiva, especialmente na concorrência externa, quando os preços dos produtos dessas usinas variam em função do preço da sucata, insumo/produto que substitui diretamente o ferro-gusa.

Por ter uma estrutura que mantém dependência de trajetória, sem diversificar a produção e utilizar tecnologias alternativas, encontra-se sensivelmente sujeita a mudanças oriundas dos mercados de ferro, aço e carvão, o que mantém a instabilidade nas atividades desta rota, com reflexos para a economia de inter-relação.

Na Amazônia, os efeitos da siderurgia independente, apontados no decorrer deste trabalho, revelam que quando a demanda pelos produtos da rota cresceu, embora a renda e o emprego tenham crescido, porém em proporções menores, também cresceram proporcionalmente os efeitos dispersivos e entrópicos sobre a socioeconomia local, retratados por impactos ambientais e sociais. Da mesma forma, a retração da atividade reflete-se na estagnação e paralisação de atividades econômicas diretamente ligadas à siderurgia, porém com efeitos atenuantes sobre a degradação da biomassa e às condições de trabalho na atividade de produção carvoeira. A siderurgia independente se caracteriza, em suma, por não tencionar articulações socioeconômicas locais consistentes e dinâmicas, que possam estabelecer processos de desenvolvimento regional.

Em outro plano, os efeitos deletérios causados localmente pela produção carvoeira, que mantém relações de trabalho degradantes e desprovidas dos direitos trabalhistas, estão em grande medida associados à oscilação de preços no mercado internacional do ferro-gusa, o que tenciona internamente os preços dos insumos para baixo, conduzindo as siderúrgicas a sustentarem a produção carvoeira em bases insustentáveis, para compensarem os altos custos da atividade e garantir lucro.

A dificuldade de sustentar a produção carvoeira a partir de florestas plantadas eleva significativamente os custos da atividade, inviabilizando-a, o que acaba contribuindo para a transferência da produção carvoeira das siderúrgicas para, inclusive, pequenos agricultores e produtores rurais, retirando-os de uma lógica de produção sustentável e inserindo em uma lógica capitalista de produção. Isso é resultado da expressão do poder financeiro das guseiras, como seu maior eixo de sustentação, pois se utiliza desse poder para dominar as relações institucionais e empregatícias e se apropriar de crescentes resultados financeiros.

O desmonte de estruturas sociais tradicionalmente estabelecidas, decorrentes da instalação local da siderurgia independente revelou os efeitos depreciativos sobre a região e a fragilidade do Estado com a atenuação destes efeitos e a reorganização funcional do setor

evidenciada pelas altas taxas de desmatamento, trabalho escravo, produção carvoeira e degradação ambiental, regionalmente deflagrados.

Pela análise de todos estes elementos ligados à rota de produção independente e dos efeitos gerados regionalmente por esta atividade, constatou-se que este tipo siderúrgico não viabilizou polarização dinâmica nos municípios de Açailândia e Marabá como se preconizou no planejamento estatal, pois os empreendimentos siderúrgicos locais não foram capazes de se comportar como uma indústria motriz, nem de impulsionar a socioeconomia regional em termos dinâmicos, a partir da criação de novos arranjos produtivos que incorporassem dinâmicas de inovação local que não estejam baseadas exclusivamente na exploração de recursos naturais a custos baixos.

A redução do modo de produção carvoeira insustentavelmente utilizada na região (*rabo-quente*) e o redimensionamento do modo de articulação da siderurgia com a socioeconomia local, que se baseia estreitamente na demanda pelo carvão vegetal, já indicam a atenuação da pressão ambiental e social na região, iniciando um processo de reconfiguração regional da atividade e cadeia produtiva, inclusive pelos próprios atores locais, que veem na tradicional atividade carvoeira de fornecimento as siderúrgicas a inviabilidade e insustentabilidade econômica em longo prazo, com prejuízos maiores para si do que para as siderúrgicas, já que assumem os custos transferidos pelas empresas.

A forma como tem se comportado a siderurgia independente na região não conseguiu tencionar processos de desenvolvimento em razão de que a atividade não construiu vínculos dinâmicos de inter-relações regionais, a partir de elementos competitivos, agregação de valor a processos e produtos e o uso de tecnologias modernas, capazes de diversificar a produção e sugerir inovações aos atores locais.

Por outro lado, na análise das rotas semi-integrada e integrada que incipientemente se instalam na região, a produção siderúrgica apresenta significativas diferenciações em toda a sua estrutura, que indicam e podem apresentar possibilidades de construção de vínculos regionais dinâmicos e menos degradantes, com uma lógica de produção ligada em menor escala ao uso de recursos naturais a custos baixos e ambientalmente irracionais.

As estruturas de custos apresentadas por estas rotas possuem diferenciações expressivas em relação à rota independente, pois englobam elementos que mantêm relações

diferentes com a economia local, tanto com empresas contratadas e fornecedoras, quanto com empresas que demandam seu produto final, para propósitos diferenciados.

A demanda por outros elementos (insumos, produtos e serviços) diferentes da rota independente indicam que o elo destas duas rotas com a economia regional não se atrela somente ao carvão, mas a outros bens e serviços, que por sua vez demandam atividades diversas e articulam novos agentes econômicos em torno da cadeia produtiva. Destarte, consegue elaborar produtos diferenciados, para o atendimento de demandas específicas, não se limitando à produção de um único produto, com uma única finalidade.

A rota semi-integrada (ou *mini-mills*) e a integrada, pelas características dos elementos comparativos, superam notadamente a estrutura de produção independente, pela incorporação de vantagens competitivas e elementos que possam estabelecer mais encadeamentos e *linkages* com as economias locais, através da reestruturação produtiva decorrente da implantação de rotas tecnológicas de produção diferenciadas e a instalação de *joint-ventures* que diversifiquem e impulsionem *para frente* o setor sidero-metalúrgico.

As tecnologias de produção que convergem para uma reestruturação da produção e a diversificação de produtos, buscando atender cada vez mais novos e específicos mercados alteram, em primeiro plano, a relação do setor com as economias locais, na proporção em que os insumos utilizados (carvão ou coque) não se configuram essencialmente como o principal elo da siderurgia com as regiões de inter-relação. A diversificação produtiva e o atendimento de mercados locais viabilizam essa nova relação, respeitando suas variações, adaptações cabíveis e limitações setoriais e regionais (investimentos, espaço, logística, custo de transportes etc.).

Os elevados custos de capacidade instalada na rota integrada suscitam elevados investimentos e gastos com manutenção, requerendo a contratação permanente de atividades para isto. No entanto, estes custos são compensados pela produtividade do capital pelo retorno sobre o investimento, que embora necessite de mais tempo que o da rota semi-integrada, é favorecido pela diversificação e flexibilização de produtos e o atendimento de demandas específicas, que neste caso podem apresentar resultados financeiros superiores. Na rota semi-integrada, o prazo menor de retorno sobre o investimento e os custos menores de capacidade instalada amplia a produtividade do capital, favorecendo financeiramente a posição desta rota de produção.

Pelo porte das estruturas de produção, a rota integrada necessita de maior número de empregados, revertendo-se numa maior geração de empregos indiretos (média de 8 empregos gerados externamente para 1 emprego gerado na atividade), o que se reflete no aumento da renda regional. Diferentemente da rota independente, o nível de qualificação dos empregos é maior, em face do uso de tecnologias mais modernas e de sua estrutura de produção e administração.

A rota semi-integrada, embora apresente menor capacidade de geração de empregos, possui também níveis de qualificação maiores, em conjunto com a capacidade de geração indireta de empregos e renda local.

Os métodos de gestão utilizado nas usinas semi-integradas e integradas, associados às inovações tecnológicas, melhoria de qualidade, mercados, questões logísticas e ambientais, representam a base do crescimento dessas duas rotas, demandando investimentos progressivos na atividade, dentro do esforço deliberado de estratégias de produção e mercado, o que tenciona para articulações econômicas possivelmente mais dinâmicas regionalmente.

A principal alternativa que se apresenta para instalação de novas rotas de produção na Amazônia (semi-integrada e integrada) está vinculada à produção de aço, através de processos siderúrgicos que recorram ao uso de energia elétrica ou gás natural, reconfigurando a trajetória energética do setor siderúrgico na região.

Apesar dos custos elevados da energia elétrica no Brasil (média de US\$120,00 Mw/h), as plantas industriais compensam os custos com suprimento de energia elétrica, através da produção de produtos diversificados e com maior valor agregado. Os demais custos de produção também podem ter o mesmo mecanismo de compensação, pois a eficiência produtiva do setor viabiliza isto, muito embora existam outros impactos regionalmente instituídos.

No longo prazo, é possível se contar com a existência de reservas de gás natural na Amazônia pela Petrobrás, e a implantação da usina hidrelétrica de Belo Monte, no rio Xingu, com potência instalada de 11.200 Gw de energia, o que poderá baratear os custos da energia elétrica para as usinas. Desta forma, a materialização destas rotas tecnológicas poderá contribuir para “[...] solucionar problemas socioambientais e abrir novas perspectivas para a verticalização da produção mineral na Amazônia oriental brasileira” (MONTEIRO, 2006, p.

93), induzindo estudos para a viabilização do fornecimento de tipos de energia para o suprimento do setor sidero-metalúrgico.

A partir destas duas rotas – semi-integrada e integrada – a produção de aços diversificados e a possibilidade de ampliar a interação entre os agentes locais pode viabilizar a criação de uma ambiência que se direcione para processos de desenvolvimento regional, dentro de uma base produtiva tecnologicamente mais avançada e socioeconomicamente mais sustentável, com menor pressão aos recursos naturais da região. No entanto, é necessário que o Estado desenvolva ações que fiscalizem e regulem as relações localmente empreendidas, sem a intenção de controle das atividades das empresas, a fim de evitar os problemas apresentados pela rota independente, principalmente em relação às questões trabalhistas, ambientais e transferência de custos para a sociedade.

De uma forma ou de outra, a siderurgia instalada na Amazônia oriental tem contribuído para o incremento do emprego e da renda na região, ampliação de atividades econômicas locais e ampliação de fluxos econômicos, mas a forma com que as relações foram estabelecidas evidenciaram as falhas no processo, que diante da perspectiva de criação de uma economia articulada desconsiderou-se as estruturas localmente existentes, fundamentais à consecução de um desenvolvimento de base sustentável. A instalação e as perspectivas das novas rotas de produção na Amazônia, aliadas a estratégias dinâmicas de crescimento regional por parte do estado, permitem visualizar mudanças no cenário da região, modificando o caráter das formas de articulação da siderurgia independente e impulsionando efeitos de encadeamento para frente, que se refletirão na reorganização da cadeia produtiva do setor.

As formulações analíticas desenvolvidas neste trabalho permitiram, portanto, compreender as diferenças estruturais dos tipos siderúrgicos, para explicar as limitações e as lógicas que compõem cada atividade, que podem contribuir (ou não) para a instalação de outras relações regionais na Amazônia, na medida em que se dispõe de possibilidades de geração de processos dinâmicos de desenvolvimento local, através do uso e da difusão de novos processos de produção, novas tecnologias, competitividade, os quais definem o tipo de relação que se estabelece localmente.

Este novo cenário que se visualiza para a Amazônia é uma possibilidade que enfrentará confrontos ideológicos, políticos e sociais, com visões diferentes, mas que dentro de uma proposta de desenvolvimento do Estado e viabilidade estratégica das indústrias,

empreendidas pelos dirigentes das empresas e colaboradas pelos agentes locais seja plausível e regionalmente integrada, a fim de que tal mobilização conjunta comprometa-se com o estabelecimento de processos de desenvolvimento regionalmente sustentável, transcendendo os discursos e as promessas propalados na instalação da siderurgia independente na região.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CARVÃO VEGETAL - ABRACAVE. **Anuário Estatístico**. Belo Horizonte, 1985-2005
- ACEVEDO MARIN, Rosa E. **Açailândia**: de núcleo camponês a favela industrial. Salvador, 1989. (Encontro de Ciências Sociais do Nordeste). Mimeografado
- ALHO, Cléber José Rodrigues. Manejo e conservação da natureza. In: ALMEIDA JUNIOR, José Maria Gonçalves (Org.) **Carajás**: desafio político e desenvolvimento. São Paulo: Brasiliense; CNPq, 1986.
- ALTVATER, Elmar. Conseqüências regionais da crise e endividamento global no Pará. In: CASTRO, Edna M. R. de; HÉBETE, 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. **Cadernos do NAEA**, Belém: UFPA/NAEA, n. 11, nov. 1993.
- ANDRADE, Maria L. Amarante; CUNHA, Luiz M. da Silva, GANDRA, Guilherme T. Reestruturação na siderurgia brasileira. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, set. 2001.
- _____. A ascensão das *mini-mills* no cenário siderúrgico mundial. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 51-76, set. 2000.
- ASICA. **Relatório Estatístico de 2005**. São Luís, 2005.
- ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA. **Anuário Estatístico**. Minas Gerais, 2004.
- _____. **Anuário Estatístico**. Minas Gerais, 2007.
- _____. **Anuário estatístico**. Minas Gerais, 2010.
- BABBIE, Earl. **Métodos de pesquisas de survey**. Belo Horizonte: UFMG, 2003.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. GESET. **Gerência de Estudos Setoriais**, 2008.
- BARBOSA FILHO, M. P.; ZIMMERMANN, F. J. P.; SILVA, O. F. da. Influência da escória silicatada na acidez do solo e na produtividade de grãos do arroz de terras altas. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 323-331, mar./abr. 2004.
- BECKER, Bertha. Dinâmica Urbana na Amazônia. In: DINIZ, Clélio Campolina; LEMOS, Mauro Borges (Org.). **Economia e território**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. p. 401-428.

BOISIER, Sergio. Em busca do esquivo desenvolvimento regional: entre a caixa-preta e o projeto político. **Planejamento e Políticas públicas**, n. 13. 1996.

_____. Política econômica, organização social e desenvolvimento regional. In: HADDAD, P. R. (Org.) **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB, 1989. cap. 10.

BOFF, Hugo Pedro. Modelo de concorrência em oligopólio. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia. **Economia industrial: fundamentos e práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

BOUDEVILLE, Jacques R. **Os espaços econômicos**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1973.

BRASIL, Secretaria de Planejamento da Presidência da República. **II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975 – 1979)**. Brasília, 1974.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Programa grande carajás**. Brasília, DF, 1981.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Plano Plurianual 2000-2003**. Brasília, DF, 1999.

BRASIL. _____. **Balanco energético Nacional**. Brasília, DF, 2004.

_____. _____. **Balanco energético Nacional**. Brasília, DF, 2008.

_____. Ministério da Indústria e Comércio Exterior - MDIC. **Estatísticas de Comércio Exterior**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 14 jul. 2009.

_____. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores do desenvolvimento: subsídios ao planejamento da gestão ambiental**. Brasília, DF, 1995. 108 p.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. Secretaria de Inspeção do Trabalho – SIT. Divisão de Fiscalização para Erradicação do Trabalho Escravo. **Quaro geral das operações de fiscalização móvel**, Brasília, DF, 2005.

BUNKER, Stephen G. Os fatores espaciais e materiais da produção e os mercados globais. **Novos Cadernos do NAEA**, Belém, NAEA; UFPA, v. 7, n. 2, p 67-108, 2004.

BUNKER, Stephen G. **Underdeveloping the Amazon: extraction, unequal Exchange, and the failure the modern state**. Chicado and London: University of Chicago, 1985.

CARDOSO, Fernando Henrique; FALETTO, Enzo. **Dependência e desenvolvimento na América Latina: Ensaio de Interpretação Sociológica**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1970.

CARNEIRO, Marcelo Sampaio. Crítica social e responsabilização empresarial: análise das estratégias para a legitimação da produção siderúrgica na Amazônia oriental. **Caderno R. H.**, Salvador, v. 21, n. 53, p. 323-336, maio/ ago. 2008.

_____. O Programa Grande Carajás e a Dinâmica Política. In: CASTRO, Edna; MOURA, Edila A.; MAIA, Maria L. S. **Industrialização e grandes projetos: desorganização e reorganização do espaço**. Belém: UFPA, 1995.

CARNEIRO, Marcelo S.; RAMALHO, José Ricardo. A crise econômica mundial e seu impacto sobre o setor siderúrgico maranhense: relações entre o desempenho recente das empresas guseiras e o desemprego no município de Açailândia. Conferência Nacional dos Bispos do Brasil – CNBB. Regional NE 5. **Boletim de Conjuntura** n. 2, abr. 2009.

CARROTHERS, H. P. G. (1956). An historical review of the gravity and potencial. In: HADDAD, Paulo R. (Org.) **Economia regional**. Fortaleza: BNB/Etene, 1989, p. 524-534.

CARVALHO-PUPATTO, Juliana Garcia; BULL, Leonardo Theodoro; CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa. Atributos químicos do solo, crescimento radicular e produtividade do arroz de acordo com a aplicação de escórias. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, DF, v. 39, 12, p.1213-1218, dez. 2004.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas. In: S, H. M. M.; MACIEL, L. M. **Systems of innovation and development: evidence from Brazil**. Cheltenham: E. Elgar, 2003.

_____. **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercoaul**. Brasília: MCR, 1999.

CASTRO, A. B.; SOUZA, F. E. P. **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. Mimeografado.

CASTRO, Edna. Industrialização, transformações sociais e mercado de trabalho. In: CASTRO, Edna; MOURA, Edila A.; MAIA, Maria L. S. **Industrialização e grandes projetos: desorganização e reorganização do espaço**. Belém: UFPA, 1995.

CEMIG, **Uso da energia na indústria de ferro-gusa não integrada em Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1988.

CIMOLI, M.; DOSI, G., **Tecnologias y desarrollo: algunas consideraciones sobre los recientes avances en la innovación**. Içaria, 1992. p. 21- 64.

COELHO, Maria Célia N.; MONTEIRO, Maurílio de A.; COTA, Raymundo G. Mineração industrial em questão. In: COELHO, Maria Célia Nunes; MONTEIRO, Maurílio de Abreu (Org.). **Mineração e reestruturação espacial da Amazônia**. Belém: NAEA, 2007.

_____. **Mineração e reestruturação espacial da Amazônia.** Belém: NAEA, 2007.

COSTA, Francisco de Assis. Polaridade e desenvolvimento endógeno no sudeste paraense: interações. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 6, n. 10, p. 29-54, 2005.

_____. **Formação agropecuária da Amazônia:** os desafios do desenvolvimento sustentável. Belém: UFPA; NAEA, 2000.

_____. **Ciência, tecnologia e sociedade na Amazônia:** questões para o desenvolvimento sustentável. Belém: CEJUP, 1998.

_____. **Grande capital e agricultura na Amazônia:** a experiência Ford no Tapajós. Belém: UFPA, 1993.

COSTA, José Marcelino M. **Impactos econômico-territoriais do atual padrão de ocupação da Amazônia.** Belém: CEJUP, 1992.

_____. **Grandes projetos e crescimento da indústria na Amazônia.** [S. I.: s.n.], [198-?].

_____. **Impactos território-setoriais do novo padrão tecnológico:** o caso da Amazônia. [S.I.: s.n.], [198-?].

_____. **Amazônia:** Recursos naturais, tecnologia e desenvolvimento (contribuição para o debate). Rio de Janeiro: IPEA; INPES, 1979.

DINIZ, Clélio C. Repensando a questão regional brasileira: tendências, desafios e caminhos. In: CASTRO, A. C. (Org.). **Desenvolvimento em debate:** painéis do desenvolvimento brasileiro II. Rio de Janeiro: MUAD; BNDES, 2002. p. 239-274.

DINIZ, Clélio Campolina; LEMOS, Mauro Borges. Tempo e espaço da aglomeração urbana. In: DINIZ, Clélio Campolina; LEMOS, Mauro Borges (Org.). **Economia e território.** Belo Horizonte: EdUFMG, 2005.

DINIZ, Clélio Campolina; CROCCO, Marco. Bases teóricas e instrumentais da economia regional e urbana e sua aplicabilidade ao Brasil: uma breve reflexão. In: DINIZ, Clélio Campolina; CROCCO, Marco (Org.). **Economia regional e urbana:** contribuições teóricas recentes. Belo Horizonte: EdUFMG, 2006.

DOSI, Giovanni, Fontes. Procedimentos e efeitos microeconômicos da inovação. **Journal of Economic Literature**, v. 26, 1988.

_____. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of determinants and directions of technical change. **Sussex European Research Centre**, n. 11, p. 147-162, 1982.

DOSI, G. et al. (Ed.). **Technical change e economic theory**. London: Pinter, 1988.

_____. **Mudança técnica e transformação industrial**: a teoria e uma aplicação à indústria de semicondutores. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2006.

DOURADO, José Ribamar; BOCLIN, Roberto Guimarães. **A indústria do Maranhão**: um novo ciclo. Brasília, DF: IEL, 2008.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Caracterização do uso da energia no setor siderúrgico brasileiro**, Rio de Janeiro: MME, abr. 2009.

FARIAS, André Luiz Assunção de. **Estratégias empresariais no setor de mineração no Sudeste do estado do Pará**: um estudo sobre os efeitos da subcontratação nos municípios de Parauapebas e Canaã dos Carajás. 2008. 187f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

FEITOSA, Raimundo M.; RIBEIRO, Évila Brito. Desenvolvimento industrial do Maranhão: Ensaio socioeconômico e histórico. In: CASTRO, Edna, MOURA, Edila A., MAIA, Maria L. S. **Industrialização e grandes projetos**: desorganização e reorganização do espaço. Belém: UFPA, 1995.

FEARNSIDE, Philip. Desmatamento na Amazônia. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS, 1., 2004, Manaus. **Anais...** Manaus, 2004.

_____. M. Biomassa das florestas amazônicas brasileiras. In: SEMINÁRIO EMISSÃO X SEQUESTRO DE CO₂, 10, 1994, Rio de Janeiro. **Anai...**Rio de Janeiro: CVRD, 1994.

FRANCO, Augusto. **Porque precisamos de desenvolvimento local integrado e sustentável**. Brasília, DF: Instituto de Política Millennium, 2. ed., 2000. p. 27-44; 59-76.

FREEMAN, Cris; SOETE, Luc. **A economia da inovação industrial**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008.

FURTADO, Celso. **Em busca de um novo modelo**: reflexões sobre a crise contemporânea. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GREMAUD, Amaury Patrick; VASCONCELLOS, Marco Antonio S.; JÚNIOR, Rudinei Toneto. **Economia brasileira contemporânea**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

GIORDANO, Paolo; LANZAFAME, Francesco; MEYER-STAMER, Jorg. **Asymetries in regional integration and local development**. Inter-American Development Bank. Washington, D.C., 2005.

GUIMARÃES, Ricardo José Rocha. Nos caminhos do sonho: grandes projetos e desenvolvimento industrial no estado do Pará. In: XIMENES, Tereza (Org.). **Cenários da Industrialização na Amazônia**. Belém: UFPA; NAEA, 1995.

HACKNER, J. A note on price and quantity competition in differentiated oligopoles. **Journal of Economic Theory**, n. 93, p. 233-239, 2000.

HADDAD, P. R. (Org.) **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB, 1989. cap. 10.

_____. Os novos pólos regionais de desenvolvimento no Brasil. In: VELLOSO, João P. dos Reis. **A construção da modernidade econômico-social**. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1994.

HADDAD, E. A. **A estrutura econômica de minas gerais: uma análise de insumo-produto**. Nova Economia, Belo Horizonte: UFMG; FACE; DCE, p.11-58, 1995. numero .especial,

HALL, Anthony L. **Amazônia: desenvolvimento para quem?** Rio de Janeiro: J. Zahar, 1991.

HARVEY, D. **Justice, nature and the geography of difference**. Oxford: Blakwell, 1996.

HIRSCHMAN, Albert. Desenvolvimento por efeitos em cadeia: uma abordagem generalizada. In: CARDOSO et al. (Org.). **Economia e movimentos sociais na América Latina**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

_____. The political economy of import-substituting industrialization in Latin América. **The Quartely Journal of Economics**, n. 83, v.1, p.1-32, 1968.

_____. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

HOJO, Ronaldo Hissayuki; MARTINS, Antonio Baldo Geraldo; PRADO, Renato de Mello. Uso da escória de siderurgia em cultivo de goiabeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2008, Vitória-ES. **Anais...** out. 2008.

HURTIENNE, Thomas; MESSNER, D. Nuevos conceptos de competitividad. In: Hurtienne et al (Org.). **Cambio de rumbo en el cono sur: crisis y oportunidades**. Venezuela: Nueva Sociedad, 2004. p. 25-74.

IBGE. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro, 2000.

_____. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Diagnóstico do setor siderúrgico dos estados do Pará e Maranhão: relatório técnico**. Brasília, DF, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA - IBS. **Anuário Estatístico**, 2008.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA – IPAM. **Desmatamento na Amazônia:** medidas e efeitos do decreto federal 6.321/07. Belém, 2008.

INDICADORES sociais. **Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas - IPEA**, 2009. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata>>. Acesso em: 30 jun. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **Evolução da taxa de desmatamento da Amazônia Brasileira**. 2009.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS – IPEA. Indicadores regionais 2009. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata>>. Acesso em: 30 jun. 2009.

ISARD, W. Interregional and regional input-output analysis: a modelo f a space: economy. **Review of Economics and Statistics**, n. 33, 1951.

_____. **Location and Space-economy:** a general theory relating to spacial location, market áreas, land use, trade and urban structure. Cambridge: M.I.T, 1956.

_____. et al. Gravity and spatial interaction models. In: _____. **Methods of interregional and regional analysis**. [S. l.]: Ashgate, 1969.

JORGE JOÃO, X. S.; NEVES, A. P.; LEAL, J. W. L. Ouro de serra pelada: aspectos da geologia e garimpagem. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 1., 1982, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Geologia 52-60, 1982.

KALDOR, N. Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdon. In: KING, J. E. **Economic growth in theory and practice:** a kaldorian perspective. Cambridge: E. Elgar, 1994. p. 279-318.

KLEIN, Julie T. **Interdisciplinary:** history, theory and practice. Detroit: Wayne State University Press, 1990, p. 11-39, 75-104.

KON, Anita. **Economia industrial**. São Paulo: Nobel, 1999.

KRUGMAN, Paul. **Geography and trades**. Londes: MIT press, 1991.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1982.

LASTRES, H. M. M., CASSIOLATO, J. E., MACIEL, M. L. Systems of innovation for development in the knowledge. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.; MACIEL, L. m. **Sistems of innovation and development:** evidence from Brazil. Cheltenham: Edward Elgar, 2003.

LEMOS, Mauro Borges; SANTOS, Fabiana; CROCCO, Marco. Condicionantes territoriais das aglomerações industriais sob ambientes periféricos. In: DINIZA, Clélio Campolina,

LEMOS, Mauro Borges (Org.). **Economia e território**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

LEWIS, W. Arthur. **Teoría del desarrollo económico**. México: Fondo de Cultura Económica, 1956.

LIEBOWITZ, S. J.; MARGOLIS, Stephen E. **Path dependence, lock-in and history**. Mercoled, University of Michigan, 2000.

LIRA, Sérgio B. A crise do Estado brasileiro e o financiamento do desenvolvimento da Amazônia. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 39, n. 1, jan./mar.2008.

LOIOLA, Edney. **Vantagens competitivas espúrias e limites para o desenvolvimento local**: o caso da indústria siderúrgica de Açailândia. 2005. 172f. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) – Núcleo de Altos estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

LOPES, João do Carmo; ROSSETTI, José Paschoal. **Política e programação econômicas**. São Paulo: Atlas, 1987.

LOSEKANN, Luciano; GUTIERREZ, Margarida. Diferenciação de produtos. In: KUPFER, David; HANSENCLEVER, Lia. **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

INDICADORES. SINDIFER. Disponível em: < <http://www.sindifer.com.br/inst.html>>. Acesso em: 14 jul. 2009.

MAHONEY, James. Path dependence in historical sociology. **Theory and Society**, Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands, n.29: p. 507-548, 2000.

MAIA, Jayme de Mariz. **Economia Internacional e comércio exterior**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MANTEGA, Guido. **A Economia política brasileira**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1992.

MARTINELLI, L. M. et al. Incertezas Associadas às Estimativas de Biomassa em Florestas Tropicais: o exemplo de uma floresta situada no Estado de Rondônia. In: SEMINÁRIO EMISSÃO X SEQUESTRO DE CO₂, 1994, Rio de Janeiro. **Anais...**Rio de Janeiro: CVRD, 1994.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

MEDEIROS, Josemar Xavier de. Aspectos econômico-geológicos da produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia brasileira. In: CAVALCANTI, Clóvis. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1995.

MEIRELLES, E. M.; TEIXEIRA, J. T.; MEDEIROS FILHO, C. A. Geologia preliminar do depósito de ouro de Serra Pelada. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 1., 1982, Belém. **Anais...** Belém.: Sociedade Brasileira de Geologia, 1982. p. 74-80

MONTEIRO, Jorge Viana. Comportamento, formulação de decisões e organização: a contribuição de Herbert Simon à economia. **Pesq. Plan. Eco.** Rio de Janeiro, abr.1979.

MONTEIRO, Maurílio de Abreu. A opção possível e desejável por um novo modelo de desenvolvimento. In: DIÓN Márcio de Carvaló M., MONTEIRO, Maurílio de Abreu. **Desafios da Amazônia: uma nova assistência técnica e extensão rural.** Belém: UFPA; NAEA, 2006.

_____. Em busca de carvão vegetal barato: o deslocamento de siderúrgicas para a Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 9, n. 2, p. 55-97, dez. 2006.

_____. Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional. **Revistas Estudos Avançados**, São Paulo, n. 53, v. 19. jan./abr. 2005.

_____. Problemas e perspectivas da verticalização da produção da hematita na Amazônia Oriental brasileira: o caso da produção de ferro-gusa. In: **VII Simpósio de Geologia da Amazônia**, v. 3, Belém. Anais do VII Simpósio de Geologia da Amazônia. Belém, SBG-Núcleo Norte, 2002. 10p

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

_____. Sidero-metalurgia e carvoejamento na Amazônia Oriental Brasileira. In: XIMENES, Tereza (Org.). **Cenários da industrialização na Amazônia.** Belém: UFPA; NAEA, 1995.

MOURA, Hélio A. de; MOREIRA, Morvan M. As migrações na região Norte em período recente: uma abordagem preliminar. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE MIGRAÇÃO, 1998, **Anais...**, 1998.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. CAGED: Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. **Dados setoriais**, 2009.

MYRDAL, Gunnar. **Teoria econômica y regiones subdesarrolladas.** México: Fondo de cultura economica, 1979.

NELSON, R.; WINTER, S. **An Evolutionary theory of economic change.** Cambridge, Mass: Harvard University Press. 1982.

_____. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica.** Campinas, SP: UNICAMP, 2005.

NORTH, Douglass C. **Transaction costs, institutions, and economics performance.** Internacional Center for Economic Growth, 1992.

OLIVEIRA, Miriam Regina Cardoso de; MARTINS, Jader. Caracterização e classificação do resíduo sólido “pó-balão”, gerado na indústria siderúrgica não integrada a carvão vegetal: um estudo de caso na região de Sete Lagoas-MG. **Nova Quim**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 5-9, 2003.

PAELINCK, Jean. A teoria do desenvolvimento regional polarizado. In: _____. **Economia regional.** Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1977.

PELAEZ, V; MELO, M.; HOFMANN, R.; AQUINO, D. Fundamentos e Microfundamentos da capacidade dinâmica da firma. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p.101-125, jan./ jun. 2008.

PELAEZ, V. et al. Fundamentos e microfundamentos da capacidade dinâmica da firma. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 101-125, jan./jun. 2008.

PERROUX, François. O conceito de pólos de crescimento. In: SCHWARTZMAN, Jacques. **Economia Regional.** Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1977.

PORTER, Michael. **Estratégia competitiva:** técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

_____. **A vantagem competitiva das nações.** Rio de Janeiro: Campus, 2000.

POSSAS, Mario Luis. Concorrência schumpeteriana. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia (Org.). **Economia Industrial:** fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

PRADO, Renato de Mello; COUTINHO, Edson Luiz Mendes; ROQUE, Cassiano Garcia; PEREZ VILLAR, Maria Luiza. Avaliação da escória de siderurgia e de calcários como corretivos da acidez do solo no cultivo da alface. **Pesq. agropec. bras.**, v. 37, n. 4, p. 539-546, 2002.

PRADO, Renato de Mello; FERNANDES, Francisco Maximino. Escória de siderurgia e calcário na correção da acidez do solo cultivado com cana-de-açúcar em vaso. **Sci. agric.** v. 57, n. 4, p. 739-744, 2000.

PUTNAM, Roberto D. Capital social e desempenho institucional. In: _____. **Comunidade e democracia:** a experiência da Itália moderna. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2000.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1989.

RODRIGUES, Ricardo L. Vianna. **Análise dos fatores determinantes do desflorestamento da Amazônia Legal.** 2004. Tese (Doutorado) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

ROMER, Paul M. Increasing returns and long-run growth. **Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, out, 1986, p. 1.002-37.

_____. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, p. 71-102, out. 1990.

ROSENBERG, Nathan. **Por dentro da caixa preta: tecnologia e economia**. Campinas, SP: UNICAMP, 2006.

ROSEINSTEIN-RODAN, Paul. Problems of industrialization of eastern and south eastern Europe. **Economic-Journal**, jun./sep. 1943.

ROSTOW, Walt W. **Etapas do desenvolvimento econômico: um manifesto não comunista**. Rio de Janeiro: Zahar, 1961

ROSSETI, José Paschoal. **Política e programação econômicas**. São Paulo: Atlas, 1987.

ROSSILO-CALE, F. et al. **The charcoal dilemma: finding sustainable solutions for Brazilian industry**. [S .l.]: Intermediate Technology Publications, Printed in UK by SRP Exeter. 1996.

SANTOS, Edgar Oliveira. **O pólo de Imperatriz: caracterização e perspectivas**. 2005. 133 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento)- Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

SANTOS, José Nazareno A.; BASTOS, Ana Paula. Inovação, mudanças institucionais e desenvolvimento do setor pesqueiro do município de Vigia de Nazaré, estado do Pará. **Amazônia: Ci. & Desenv.** Belém, v. 3, n. 6, jan./jun. 2008.

SCHNEIDER, Sérgio; SHIMITT, Cláudia Job. O uso do método comparativo nas ciências sociais. **Cadernos de Sociologia**, Porto Alegre, v. 9, p. 49-87, 1998.

SILVA FILHO, João Rodrigues. **Impacto do trabalho degradante na vida dos carregadores de carvão vegetal**. São Luís: UFMA; Departamento de Ciências Sociais. Escola Florestan Fernandes. Curso Realidade Brasileira. 2005.

SIMON, H. A. A racionalidade do processo decisório em empresas. **Edições Multiplic**, v. 1, n. 1, p. 25-60, 1980.

SINGH, N.; VIVES, X. Price and quantity competition in a differentiated duopoly. **Rand Journal of Economics**, Winter, v. 15, n. 4 , 1984.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE FERRO-GUSA DO ESTADO DO PARÁ – SINDIFER. **Arquivo**. Belém, 2009.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE FERRO GUSA DO ESTADO DO MARANHÃO – SIFEMA. **Estatísticas**. São Luis, 2009.

SINGER, Paul. **Desenvolvimento e crise**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

SIDERÚRGICA NORTE BRASIL S. A. – SINOBRÁS. **Proposta de Investimento à SEDECT/PA**. Belém, 2009.

SMITH, Warren L. Monetary and fiscal policies for economic growth. In: TEIGEN, Ronald L. (Org.). **Readings in Money, national income and stabilization policy**. Illinois, Homewood: Richard D. Irwin, 1978.

SOLOW, Robert. M. A contribution to the theory of economic growth. **Quartely Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA - SUDAM. **II Plano de desenvolvimento da Amazônia (1975-1979)**. Belém, 1975a.

_____. **Programa de pólos agropecuários e agrominerais da Amazônia: Polamazônia (1975-1979)**. Belém, 1975b.

TAVARES, Maria de Conceição. O processo de substituição de importações como modelo de desenvolvimento na América Latina. In: TAVARES, Maria de Conceição. **Da substituição de importações ao capitalismo financeiro**. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.

TEREZA, Irazy. Vale e Aço Cearense planejam usina de US\$ 750 milhões. **O Estado de São Paulo**, 27 set. 2009. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,vale-e-aco-cearense-planejam-usina-de-us-750-milhoes>>. Acesso em: 20 maio 2010.

TIBÉOUT, Charles M. As exportações e o crescimento econômico regional. In: SCHWARTZMAN, Jacques. **Economia Regional**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1977.

TRINDADE, J. R. B. **A metamorfose do trabalho na Amazônia: para além da Mineração Rio do Norte**. Belém: NAEA/UFPA, 2000. 172 p.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UHLIG, Alexandre; GOLDEMBERG, José; COELHO, Suani Teixeira. O uso de carvão vegetal nas indústrias siderúrgicas brasileiras e o impacto sobre as mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Energia**, v. 14, n. 2, p. 67-85, 2. sem. 2008.

USIMAR. **Processo produtivo do ferro-gusa**. 2005.

VALE, Ailton T.; FIEDLER, Nilton C.; SILVA, Gilson S. Avaliação energética da biomassa do cerrado em função do diâmetro das árvores. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 115-126, 2002.

VÁZQUEZ BARQUERO, Antonio. **Desenvolvimento endógeno em tempos de globalização**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 2001.

VERAS, Dauro; MARQUES, Casara. Escravos do aço. Siderúrgicas se beneficiam de trabalho escravo em carvoarias na selva amazônica. **Observatório Social**, Florianópolis, n. 6, p. 10-25, jun. 2004.

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: INPA, 1993. p. 4-53. v. 2.

VITAL, Marcos Henrique F.; PINTO, Marco Aurélio Cabral. Condições para a sustentabilidade da produção de carvão vegetal para a produção de ferro-gusa no Brasil. **BNDES Setorial**, Brasília, v. 30, p. 237-297, 2009.

WILLIAMSON, J. G. **Regional inequality and the process of national development: a description of patterns**. University of Chicago Press, 1965.

WINTER, S.; DOSI, G.; NELSON, R. **The nature and dynamics of organizational capabilities**. Oxford Univ. Press USA, 2002.