



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

JUAN DIAS BARROS

**LOCALIZAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS ESPACIAIS PARA A
PRODUÇÃO E CIRCULAÇÃO DO AÇO NO ESPAÇO BRASILEIRO**

Belém
2014

JUAN DIAS BARROS

**LOCALIZAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS ESPACIAIS PARA A
PRODUÇÃO E CIRCULAÇÃO DO AÇO NO ESPAÇO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido como requisito para obtenção do grau de mestre em Planejamento do Desenvolvimento.

Orientador Prof. Dr. Maurílio de Abreu Monteiro

Belém
2014

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

Barros, Juan Dias

Localização e a construção de estruturas espaciais para a produção e circulação do aço no espaço brasileiro / Juan Dias Barros ; orientador Maurílio de Abreu Monteiro. – 2014.

106 f. : il. ; 29 cm

Inclui Bibliografias

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém, 2014.

1. Indústria mineral. 2. Aço - localização. 3. Desenvolvimento econômico – Aspectos sociais. 4. Política pública. I. Monteiro, Maurílio de Abreu. II. Título.

CDD. 22. 338. 20981

JUAN DIAS BARROS

**LOCALIZAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS ESPACIAIS PARA A
PRODUÇÃO E CIRCULAÇÃO DO AÇO NO ESPAÇO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido como requisito para obtenção do grau de mestre em Planejamento do Desenvolvimento.

Aprovada em: 18 de Agosto de 2014

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Maurílio de Abreu Monteiro
Orientador - PPGDSTU/UFPA

Prof. Dr. Francisco de Assis Costa
Examinador Interno - PPGDSTU/UFPA

Prof. Dr. José Raimundo Barreto Trindade
Examinador externo - PPGE/UFPA

Prof. Dr. Gilberto de Souza Marques
Examinador externo – Faculdade de Economia/UFPA

Belém
2014

Aos meus pais, Rodolfo e Áurea, e meus irmãos, Luisa e Diego, que, como uma família, sempre me apoiaram nesses últimos anos de dificuldades e escolhas.

AGRADECIMENTOS

Ao fim de cada etapa de nossas vidas, nunca podemos deixar de lembrar que não caminhamos sozinhos. Por isso, deixo meus agradecimentos às pessoas que participaram direta ou indiretamente na produção desta dissertação.

Agradeço a Deus. Apesar de não participar de nenhuma doutrina religiosa e com uma particular e confusa concepção do que seja esta entidade que está acima dos homens, rogo a ele sempre nos momentos mais difíceis (ou não), e sempre me sinto ouvido.

Aos colegas da turma de mestrado do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA), em especial à Laryssa Tork e Arlesson Souza, que contribuíram com suas dúvidas, experiências e sugestões nas discussões em sala de aula e na execução dos trabalhos em grupo.

Aos queridos amigos geógrafos, Gleice Kelly e Estêvão Barbosa, e ao irmão que ganhei na graduação, Michel Lima, que deste meu ingresso na educação superior contribuem para a minha formação profissional e pessoal, e me servem como um exemplo a ser seguido, mesmo com seus erros e defeitos.

Ao amigo de longa data Arthur Bandeira, que me mostrou, por meio de parábolas futebolísticas, que a vida é uma caixinha de surpresas e que o jogo só termina quando acaba.

Não posso esquecer de duas importantes mulheres: Dona Cristina Martins e Karina Martins. Os anos em que convivi próximo a essas elas são páginas das mais relevantes em da minha história, sem elas parte de mim hoje não faria sentido. Obrigado por tudo o que me foi oferecido de modo mais generoso e sincero.

Não menos importante também foi a chegada de Camila Pinto. Sua doçura me acalmou nos momentos mais complicados. Farei o possível para sempre ter seu sorriso em meus momentos mais difíceis e felizes, que sempre me ajudam a seguir em frente. Sua contribuição também se faz nas entrelinhas de cada parágrafo, por isso te agradeço.

Deixo meus agradecimentos aos amigos que ganhei na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFPA em meados de minha caminhada na pós-graduação. Sempre complacentes com minhas faltas e saídas para resolver os problemas da escrita dessa dissertação. Não me esquecerei dessa ajuda.

Ao meu orientador, Maurílio de Abreu Monteiro, por se colocar a disposição, corrigir meus erros e contribuir com a reflexão sobre o tema abordado neste trabalho. Os livros que me foram emprestados foram de fundamental importância.

À Regiane Paracampos, pela gentileza e paciência em responder meus emails e

minhas solicitações de prorrogação de prazos.

Ao Adejard, que me auxiliou na compreensão e elaboração dos nos cálculos dos índices de concentração espacial.

Aos técnicos e professores do NAEA, por contribuírem para minha formação através do esforço em manter o NAEA como uma referência em produção científica sobre a Amazônia.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de apoio financeiro à elaboração desta dissertação de mestrado (Processo nº 482585/2012-9).

Assim como falham as palavras quando
querem exprimir qualquer pensamento,
Assim falham os pensamentos quando querem
exprimir qualquer realidade.
Mas, como a realidade pensada não é a dita,
mas a pensada,
Assim a mesma dita realidade existe, não o ser
pensada.
Assim tudo o que existe, simplesmente existe.
O resto é uma espécie de sono que temos,
Uma velhice que nos acompanha desde a
infância da doença.

(Alberto Caeiro – Fernando Pessoa)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo estudar a questão da localização das atividades econômicas, particularmente da Siderurgia no espaço brasileiro, sob uma abordagem materialista e dialética do fenômeno. Assim, procura identificar os elementos tanto materiais quanto do pensamento que forneçam um instrumental de compreensão do aspecto espacial da produção do aço no contexto da produção do espaço brasileiro. Para alcançar esses objetivos, o trabalho lançou mão de levantamento de dados qualitativos, por meio de base bibliográfica, e quantitativos, com o uso de dados estatísticos e indicadores de localização e concentração de atividades econômicas. Como resultado da análise, verificou-se que, ao contrário das teorias de cunho idealistas e formais, a localização das siderúrgicas no espaço brasileiro faz parte de um processo histórico-espacial concreto de construção de estruturas espaciais voltadas à produção e circulação do valor em espaços que são transformados e incorporados à dinâmica do processo de acumulação do capital. Assim, a organização do espaço ao redor da siderurgia ocorreu de modo diferenciado, como se verifica na distribuição espacial das usinas siderúrgicas, segundo uma lógica de cada fração do espaço e sua relação com os processos de produção do valor.

Palavras-chave: Localização. Siderurgia. Estruturas Espaciais

ABSTRACT

This work aims to study the question of the location of economic activities, especially on the steel industry in Brazilian space, using the dialectical materialism theory. Thus, attempts to identify the elements both material and thought to provide an understanding of the spatial aspect of the steel production in the context of production of the Brazilian territory. To achieve these objectives, this work made use of survey qualitative data through bibliographic database; and quantitative, using statistical data and location indicators and concentration of economic activities. As a result of analysis, it was found that, unlike the theories based in the idealism and on the formal logic, the location of the Brazilian steel industry is part of the real movement and concrete. This includes historical-spatial process of building for spatial structures aimed at the production and circulation of value in spaces that transformed and incorporated into the dynamics of capital accumulation process. Therefore, the organization of space around the steel industry occurred differently, as seen in the spatial distribution of steel mills, according to the production logic of each space and its relation with the value production processes.

Keywords: Location. Steel Industry. Spatial Structures.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | | |
|------------|--|----|
| Quadro 1 – | Índices de localização de atividades selecionadas da indústria siderúrgica, municípios do Brasil, 2010 | 42 |
| Quadro 2– | Estatísticas descritivas do Índice de Concentração Normalizado (ICn) das atividades selecionadas da indústria siderúrgica, municípios brasileiros, 2010..... | 44 |
| Figura 1 – | Etapas do processo de produção do aço..... | 46 |
| Gráfico 1– | Produção de aço bruto por região (%)..... | 50 |
| Quadro 3– | Produção de ferro gusa dos produtores independentes por Estado/Região..... | 52 |
| Quadro 4– | Usinas que integram o parque siderúrgico brasileiro..... | 53 |
| Quadro 5– | Produção das empresas siderúrgicas por rota e produto..... | 55 |

LISTA DE MAPAS

| | | |
|----------|--|----|
| Mapa 1– | Concentração espacial de empregos formais na indústria siderúrgica por rota, 2010..... | 48 |
| Mapa 2 – | Distribuição das usinas siderúrgicas no Brasil. | 49 |
| Mapa 3 – | Concentração espacial de empregos formais na atividade de extração de minério de ferro, 2010..... | 57 |
| Mapa 4 – | Concentração espacial de empregos formais nas indústrias de bens finais por estrutura e produto, 2010..... | 60 |
| Mapa 5 – | Principais ferrovias no Brasil (2002)..... | 64 |
| Mapa 6 – | Circuitos espaciais as empresas de acordo com os principais eixos ferroviários, Sudeste. | 66 |
| Mapa 7 – | Circuito espacial das siderúrgicas do eixo articulado à da Estrada de Ferro Carajás..... | 68 |
| Mapa 8 – | Circuito espacial das siderúrgicas do eixo articulado à da ferrovia NOVOESTE (FERROBAN). | 69 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Os autovalores da matriz de correlação ou variância explicada pelos..... | 39 |
| Tabela 2– Matriz de coeficientes ou autovetores da matriz de correlação..... | 39 |
| Tabela 3 – Matriz de autovetores recalculados ou participação relativa dos indicadores em cada componente..... | 40 |
| Tabela 4 – Distribuição da produção de aço bruto por estado..... | 51 |
| Tabela 5 – Produção de Aço Bruto por empresa..... | 55 |
| Tabela 6 – Municípios com altos valores de ICn na atividade de extração de minério de ferro, 2010..... | 58 |

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------|---|
| ACESITA | Companhia de Aços Especiais Itabira |
| ALPA | Aços Laminados do Pará |
| BNDE | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico |
| CDS | Comissão de Desenvolvimento da Siderurgia |
| CNAE | Classificação Nacional de Atividades Econômicas |
| CNS | Companhia Siderúrgica Nacional |
| CONSIDER | Conselho Executivo da Indústria Siderúrgica |
| COSINOR | Companhia Siderúrgica do Nordeste |
| COSIPA | Companhia Siderúrgica Paulista |
| FERROBAN | Ferrovias Bandeirantes |
| FHC | Fernando Henrique Cardoso |
| GCIS | Grupo Consultivo da Indústria Siderúrgica |
| GLk | Gini Locacional |
| IBS | Instituto Brasileiro de Siderurgia |
| ICn | Índice de Concentração Normalizado |
| IHHm | Índice de Hirschman |
| IPR | Índice de Participação Relativa |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PGC | Programa Grande Carajás |
| PT | Partido dos Trabalhadores |
| QL | Quociente Locacional |
| RAIS | Relação Anual de Informações Sociais |
| SIDERBRAS | Siderurgia Brasileira S. A. |
| SINOBRAS | Siderúrgica Norte Brasil S. A. |
| TME | Ministério do Trabalho e Emprego |
| USIMINAS | Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|------------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 15 |
| 2 | CONSIDERAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS SOBRE A LOCALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MERCADORIAS..... | 18 |
| 2.1 | Sobre do método dialético..... | 18 |
| 2.2 | Lógica formal, localização ótima e espaço hipotético..... | 23 |
| 2.3 | A dialética, o capital e o espaço geográfico..... | 26 |
| 3 | A MANIFESTAÇÃO DO FENÔMENO: A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA SIDERURGIA NO BRASIL..... | 36 |
| 3.1 | Padrão de localização e concentração da indústria siderúrgica no território: o uso de índices de localização..... | 36 |
| 3.1.1 | Sobre a metodologia e a base de dados..... | 36 |
| 3.1.2 | Os padrões de localização e concentração..... | 41 |
| 3.2 | As estruturas espaciais para a circulação e produção do valor no âmbito da fabricação do aço..... | 62 |
| 4 | O MOVIMENTO HISTÓRICO E ESPACIAL: INDUSTRIALIZAÇÃO E A EDIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS ESPACIAIS DA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA..... | 70 |
| 4.1 | Origens do capital industrial e a edificação das primeiras estruturas de produção do aço..... | 71 |
| 4.2 | O capital industrial e o surgimento da grande siderurgia..... | 77 |
| 4.3 | O golpe de 1964 e o planejamento estatal na construção de estruturas siderúrgicas..... | 86 |
| 4.4 | A redemocratização e a reestruturação da siderurgia..... | 92 |
| 4.5 | As transformações histórico-econômicas e seus reflexos na construção das estruturas espaciais de produção e circulação do valor no setor siderúrgico..... | 94 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 100 |
| | REFERÊNCIAS..... | 103 |

1 INTRODUÇÃO

Os questionamentos que nos levaram a elaboração deste trabalho surgiram alguns anos atrás, a partir de um plano de trabalho de iniciação científica que tratou sobre a espacialização e os circuitos ilegais de produção de carvão vegetal na Amazônia Oriental e sua relação com a produção de ferro gusa na região.

Durante as análises deste trabalho de iniciação científica dois aspectos nos chamaram a atenção: o primeiro, a disposição espacial das áreas produtoras de carvão vegetal e sua relação com a lógica de produção de carvão para a indústria siderúrgica independente na Amazônia; o segundo, as diferenças tecnológicas e produtivas entre usinas e sua relação com uma distribuição diferenciada no espaço Brasileiro.

Pareceu-nos possível elaborar a hipótese de que dependendo da rota tecnológica, cada usina siderúrgica demandava uma lógica de localização no espaço, o que justificaria a distribuição espacial diferenciada das usinas no Brasil.

A primeira questão relacionada a essa observação que pensamos em estudar foi a instalação de dois novos empreendimentos siderúrgicos no Pará, a Siderúrgica Norte Brasil S. A (SINOBRÁS) e a Aços Laminados do Pará (ALPA), e sua relação com a lógica de localização das usinas siderúrgicas. Isto porque esses dois empreendimentos se colocam como as primeiras usinas siderúrgicas integradas da região e como um novo momento da siderurgia na Amazônia, na medida em que prometem agregar valor ao ferro e ao gusa produzido na região, algo que já ocorre em outros estados, como Minas Gerais.

Todavia, com o avanço da revisão bibliográfica sobre a questão, verificamos que haviam outras lacunas e questões na literatura brasileira relacionadas à interpretação do fenômeno da localização das atividades econômicas e da siderurgia no Brasil. Por este motivo optamos por ampliar a escala de análise e propor um debate muito mais amplo sobre o arcabouço teórico-conceitual e sobre a localização da siderurgia no Brasil.

Podemos dizer que, em geral, os estudos preocupados em compreender tanto a distribuição espacial das atividades econômicas quanto às diferenças regionais do desenvolvimento, concentram uma atenção especial em delimitar os fatores que influenciam a localização das empresas: custos de transporte, economias de aglomeração, fatores político-institucionais, históricos e etc. O que se verifica, entretanto é que, independentemente da escolha dos principais fatores, a escolha do arcabouço teórico-conceitual altera diretamente a interpretação do fenômeno da localização.

Diante desta constatação, surgiu a principal questão que nos propomos a estudar: quais elementos justificam a localização da siderurgia no Brasil? Essa questão nos levou a procurarmos refletir tanto sobre as relações imediatas que se estabelecem entre a siderurgia e as condições espaciais, econômicas, históricas e sociais, quanto sobre o método de interpretação do fenômeno.

Por este motivo, propusemos como objetivo principal para este trabalho compreender quais os elementos espaciais e conceituais capazes de fornecerem um entendimento da localização da indústria siderúrgica no Brasil.

Como objetivos específicos, delimitamos:

- a) Definir os principais termos analíticos que ofereçam suporte à interpretação da distribuição espacial da siderurgia no Brasil.
- b) Compreender as características e especificidades produtivas e econômicas do setor siderúrgico.
- c) Identificar os principais fatores socioespaciais e socioeconômicos que influenciam na localização das indústrias siderúrgicas no Brasil;

A opção por se trabalhar com a dialética como método de análise ocorreu após a revisão das principais interpretações sobre o tema e da leitura da obra *Lógica Formal, Lógica Dialética* de Henri Lefebvre (1995). Assim, consideramos que esta opção nos permitiu ir além do observável, porém, sem deixar de considerá-lo como um aspecto fundamental de análise e sem partir apenas do pensamento formal. Além disso, o método nos permitiu uma análise mais ampla, que provocou uma reflexão não só do fenômeno, mas também das categorias de análise.

Como suporte metodológico à investigação, lançamos mão principalmente de revisão bibliográfica sobre o tema em questão, relacionado aos aspectos histórico-geográficos da siderurgia no Brasil e no mundo e à literatura referente à Geografia Econômica, sob a ótica da teoria da produção social do espaço e a teoria da localização.

Também efetuamos levantamento de dados secundários, obtidos por meio de fontes documentais, como relatórios de produção, consumo e demais informações, em sites e documentos impressos, dos setores comercial e mineral; de documentos e estatísticas elaborados por organizações não governamentais e por órgãos da administração pública; de trabalhos acadêmicos e demais literaturas específicas sobre o tema em análise.

A partir desses levantamentos, realizamos a sistematização e análise, por meio da construção de gráficos, tabelas e quadros, dos dados quantitativos e qualitativos obtidos. Destacamos aqui o uso do Índice de Concentração normatizado (ICN), como ferramenta de

sistematização de dados e identificação de concentração espacial de atividades econômicas, o que contou também com a elaboração de produtos cartográficos, com utilização de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Como norteadora de todo o trabalho, a discussão sobre o método é a que abre o primeiro capítulo. No primeiro subcapítulo, são definidas as bases da lógica dialética, na qual buscamos inspiração em Lefebvre (1995). Mais adiante no mesmo capítulo, comentamos sobre os estudos da teoria da localização e sua relação com a lógica formal, o que nos serve de contraponto para elaborarmos um pensamento sobre a dialética e a interpretação do espaço e da acumulação de capital, tomando como referência a obra *A Produção Capitalista do Espaço* de David Harvey (2006).

No capítulo 2, iniciamos a análise da indústria siderúrgica, definindo-a de modos gerais, sua estrutura produtiva e tecnológica e os primeiros elementos espaciais relacionados a sua localização. Buscamos também captar suas especificidades produtivas e espaciais no Brasil. A partir dos mapas gerados com o uso do ICN, definimos, não detalhadamente, certos padrões de localização das usinas no país.

No terceiro e último capítulo, realizamos uma reconstrução histórica e espacial da siderurgia no Brasil relacionado-a com as transformações econômicas ocorridas no país. Assim, se pretendeu evidenciar o processo de construção de estruturas espaciais ao entorno da geração e circulação do valor por meio da fabricação do aço. Propomos, deste modo, inseri-lo como elemento de compreensão do movimento histórico-espacial no qual participa a indústria siderúrgica no processo de acumulação.

Por fim, nas considerações finais, elaboramos a reflexão última a que chegamos sobre a localização e a construção de estruturas espaciais. Além disso, efetuamos uma análise do trabalho desenvolvido, procurando mostrar suas contribuições e limites.

2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS SOBRE A LOCALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MERCADORIAS

Nenhuma pessoa que aspira a mudar a maneira como pensamos e entendemos o mundo pode fazer isso sob critérios de sua própria escolha. Ela precisa tirar partido das bases intelectuais à mão. Também deve tentar combater as suposições, os preconceitos e as preferências políticas, que restringem o pensamento de um modo que se pode julgar, na melhor das hipóteses, como tolerantemente repressivo, e, na pior, como meramente repressivo (HARVEY, 2006, Prefácio)

2.1 Sobre do método dialético

A compreensão da dimensão espacial das atividades econômicas a muito preocupa uma parcela de economistas e geógrafos. As explicações, entretanto, variam conforme a orientação teórica e metodológica de cada pesquisador. Este fato nos leva a discutir, antes de qualquer coisa, a necessidade uma reflexão metodológica sobre o processo de investigação do objeto aqui estudado.

De acordo com Oliveira Filho (1976), todas as disciplinas científicas, apesar de apresentarem objetos, métodos e finalidades específicos, possuem pressupostos racionais básicos, responsáveis orientarem os fundamentos teóricos e procedimentos técnicos utilizados por cada disciplina.

A esses pressupostos o referido autor chama de metateorias, que são os fundamentos lógicos, epistemológicos e ontológicos utilizados pelos cientistas, de modo consciente ou não, na elaboração e utilização das teorias e técnicas de investigação, mas que estão fora do campo de investigação científica e mais próximos à reflexão filosófica da teoria do conhecimento.

Com base nessa preocupação em esclarecer os fundamentos metateóricos, iniciaremos com a reflexão sobre os pressupostos que irão orientar o estudo da distribuição espacial da indústria siderúrgica no Brasil: o materialismo e a dialética.

Para essa discussão, tomamos como base a obra de Henri Lefebvre (1995) intitulada “*Lógica Formal, Lógica Dialética*”. Nesta obra Lefebvre (1995) realiza uma reflexão sobre a teoria do conhecimento e os pressupostos lógicos e ontológicos que formam o bojo das filosofias e ciências modernas. As análises e críticas recaem principalmente aos filósofos idealistas e à lógica formal, nas quais o autor retira os elementos para fundamentar sua formulação sobre a lógica dialética.

Para Lefebvre (1995), a ciência positivista e a filosofia metafísica baseiam-se nos pressupostos de separação entre sujeito e objeto, entre matéria e pensamento. Este

procedimento de separação e relação unilateral entre sujeito e objeto e entre matéria e pensamento se distancia da própria realidade concreta, criando um mundo completamente metafísico, regido por leis que não se adequam ao movimento do real concreto. São, assim, modos de se compreender o real que priorizam a forma, às regras do pensamento puro, da lógica formal, em detrimento do conteúdo do real, do movimento do concreto.

Do contrário, para o autor, a dialética procura evidenciar as relações, as ligações entre esses pólos contrários tanto do pensamento quanto do real. Deste modo, sujeito e objeto, matéria e espírito não existem de modo isolado, independentes um do outro, existe entre eles relações de mão dupla, que o pensamento deve buscar compreender.

Os fenômenos existem materialmente¹ e podem ser constatados primeiramente pelos sentidos e compreendidos através do conhecimento. O real, o concreto, é uma totalidade que apresenta uma multiplicidade de interações mutáveis e contraditórias, e que não são dadas de modo imediato ao sujeito do conhecimento. O ato de conhecer é que aproxima o sujeito do real, para além dos sentidos. Porém, o conhecimento também o distancia da materialidade imediata: o conhecimento transforma a coisa, despe-a de sua materialidade imediata e estática e busca se aproximar do movimento, do conteúdo do real, ou seja, explorar suas interações e contradições. (LEFEBVRE, 1995)

De acordo com Lefebvre (1995), no movimento do pensamento o abstrato é apenas uma etapa em que o sujeito tenta organizar, analisar e sistematizar as múltiplas interações e contradições do real. O pensamento, assim, parte do fenômeno concreto, cria abstrações e retorna ao concreto através de uma abstração baseada nas leis do movimento do real, da lógica dialética, e não nas leis do movimento do pensamento, da lógica formal.

A busca pela aproximação com o conteúdo do real, o movimento, é sempre limitada. Não é possível apreender o real de um só golpe, através de uma lei absoluta regida pela lógica pura do pensamento. Este limite é imposto pela diversidade de interações e contradições presente no movimento da realidade que a tornam múltipla e mutável, portanto, mais complexa que regras formais do pensamento.

Partindo desses arcabouços etimológicos e ontológicos, Lefebvre (1995) redefine os princípios lógicos da identidade, da causalidade, da finalidade, as relações entre qualidade e quantidade, entre aparência essência e entre sujeito e objeto. O objetivo de Lefebvre (1995) é formular princípios da lógica dialética que são ao mesmo tempo princípios do real, do

¹ “A única propriedade atribuível filosoficamente (na teoria do conhecimento) à “matéria” e cuja admissão define o materialismo moderno é o fato de existir fora de nossa consciência, sem nós, antes de nós – qualquer que seja essa existência” (Lefebvre, 1995, p. 67)

movimento concreto do devir. De modo diverso, demonstra ele, são os princípios na lógica formal, pois são apenas princípios do pensamento puro, que não aceita a contradição própria do movimento do real.

Lefebvre (1995) defende a necessidade de se entender primeiramente como se processa o movimento do real, para então se compreender o movimento do pensamento. Por este motivo é que o autor procura evidenciar de início o movimento do concreto, para posteriormente definir as regras do pensamento dialético.

Deste modo, para Lefebvre (1995), deve-se entender que nada está isolado e nada é estático. As causas de um fenômeno são o resultado do devir do universo: todo fenômeno está imerso em um conjunto de relações de forma um todo, o universo, e que está em um perpétuo processo de transformação. Tudo está em constante transformação, pois todas as coisas estão em constante processo de interação umas com as outras e todas carregam consigo o seu fim. Obviamente, existem relações que interferem mais ou menos diretamente o fenômeno, umas mais e outras menos essenciais.

Essas relações constroem e destroem, transformam o mundo. Cada coisa carrega em si mesma sua contradição, o germe do seu fim. O sentido da vida está no fato na morte, e vice e versa. A contradição revela o limite da existência do ser, dá a ele a identidade, o seu processo de transformação e o seu movimento: “todo devir é começo: o que não era, o que ainda não é, vai ser; passa do nada ao ser. E todo devir é fim. O que termina deixa de ser, vai do ser ao nada” (LEFEBVRE, 1995, p. 190). A finitude marca o momento de transição, de transformação da coisa em outra coisa.

Dado que o todo é um complexo de interações mútuas entre diversas coisas, cada coisa “existe apenas para e por uma outra coisa; está em conexão com outra coisa; é posto no devir por outra coisa que não ele; e trará ao ser (à existência) ainda uma outra coisa” (LEFEBVRE, 1995, p. 190). Deste modo, o universo é a interação de inúmeras qualidades, que se determinam umas às outras.

Segundo Lefebvre (1995) a qualidade confere a unidade ao ser. Enquanto a qualidade se mantém, o ser permanece quase o mesmo, não se transforma substancialmente. Entretanto, tudo tende a transformar-se, momento em que a qualidade se modifica, e essa transformação dá-se de modo gradual, contínuo, ou brusco, descontínuo. É a quantidade que confere ao devir a transformação contínua ou descontínua da qualidade: o aumento da temperatura da água pode transformá-la em vapor ou apenas aquecê-la, ou seja, transforma-a em outra coisa ou apenas altera gradualmente suas qualidades. Enquanto o ser apresenta mudanças que não alteram suas qualidades essenciais, a quantidade apenas o torna um ser em vários momentos

(como a criança que se torna adulta). Quando a quantidade provoca uma ruptura com a qualidade essencial, o ser se transforma em outra coisa (como a água se torna vapor à 100°C). Assim, a relação entre qualidade e quantidade conferem ao devir o caráter contínuo e descontínuo, a alteração gradual e a ruptura.

Este movimento do real, entretanto, não aparece de modo imediato como movimento. Ele manifesta-se enquanto um momento do movimento. O fenômeno é a aparência imediata de um momento do devir, portanto, guarda em si uma parcela do movimento. Assim, o fenômeno é o ponto de partida, o primeiro contato com o movimento do real. no qual o conhecimento parte para apreender a essência, o movimento por traz do fenômeno.²

Das discussões sobre os mecanismos de movimento do real, entre idealismo e materialismo, e dos fundamentos da lógica formal e da dialética, Lefebvre (1995) retira os elementos que irão servir como arcabouço para a formulação das leis que baseiam o método dialético.

*Já formulamos, empregamos e definimos constantemente, através de regras práticas, o método. Todavia, é somente aqui, no grau supremo de objetividade e de verdade, no nível da ideia, que o método se legitima e encontra seu fundamento. Ele foi encontrado no início; ele é reencontrado no fim da lógica, mas aprofundado, voltando-se sobre si mesmo e de todos os seus aspectos. O método, com efeito, representa o *universal concreto*. Fornece leis que são supremamente objetivas, sendo aos mesmo tempo leis do real e leis do pensamento, isto é, leis de todo movimento, tanto no real quanto no pensamento. (LEFEBVRE, 1995, p. 236 - 237).*

Lefebvre (1995) define as seguintes leis do método dialético:

- a) Lei da interação universal: o método considera que cada fenômeno está imerso em um conjunto de relações e não podem ser compreendidos isoladamente;
- b) Lei do movimento universal: o método tenta buscar o movimento, a transformação e transição, das coisas, tanto internamente, suas próprias contradições, quanto externamente, na sua relação com o devir universo;
- c) Lei da unidade dos contrários: o método considera a contradição como parte do

² Para Lefebvre (1995), o movimento do pensamento não deve ser dissociado do movimento do real e, portanto, deve obedecer rigorosamente “do ponto de vista da forma: que o pensamento se torne móvel e pensamento do movimento, sem perder sua forma determinada; do ponto de vista do trabalho efetivo do pensamento: que ele se mova através das contradições determinadas, pensando-as, refletindo-as, sem se perder na incoerência; do ponto de vista dos conhecimentos adquiridos (pelas ciências), devemos saber se existem, no real assim conhecido, leis universais, que sejam ao mesmo tempo (precisamente porque são universais) leis do real e do pensamento: as leis do movimento no real e no pensamento. Essas leis, para serem universais, devem – num certo sentido – ser abstratas (isto é, não se referirem a nenhum objeto particular, não serem nem leis físicas, nem leis químicas ou biológicas, etc.); e num outro sentido, serem completamente concretas (referir-se a todos os objetos, a todo o real, inclusive ao pensamento)” (LEFEBVRE, 1995, p. 174).

mecanismo de movimento do real, responsável pela unidade dos opostos e motor da transformações através do choque entre os contrários e a sua superação;

d) Lei da transformação da quantidade em qualidade (lei dos saltos): refere-se a continuidade e descontinuidade do devir, a transformação e permanência das coisas. O método procura identificar as mudanças graduais (quantitativas), menos profundas, e os pontos de transformação bruscas (qualitativas), o aparecimento do novo.

e) Lei do desenvolvimento em espiral (da superação): o método ao confrontar as contradições das coisas e das teses sobre as coisas leva o pensamento a um estágio superior de compreensão dos fenômenos, cria um novo entendimento do real, do movimento, que conserva e vai além das contradições em si.

Por fim, o autor resume orientações *práticas* do método dialético, que se referem a) a análise objetiva da coisa em si, sem exemplos exteriores e analogias; b) ao exame de seus conjuntos de conexões internas; c) a apreensão da unidade contraditória, da totalidade da coisa; d) ao exame do conflito interno das contradições; e) a percepção da interação e conexão de todas as coisas entre si; f) a percepção das transições, dos momentos de transformação; g) do processo de aprofundamento do conhecimento, ir além do fenômeno, do mais superficial ao mais profundo da essência; h) a superação do próprio pensamento, o aprofundamento do próprio conhecimento. (LEFREBVRE, 1995).

O que se pretende indicar com essa discussão são as diferenças fundamentais das regras do pensamento propostas por duas vertentes teórico-filosóficas: uma partindo do pressuposto ontológico que considera a separação entre a razão pura e a matéria e outra que parte da premissa de que esses dois elementos constituem formas indissociáveis do real. A primeira, lógica formal, desenvolve um esquema teórico em que o movimento do pensamento se realiza de modo autônomo, com suas próprias regras e princípios, como a causalidade e a não contradição, independente da matéria, do sensível, da própria história das coisas. Por outro lado, a dialética procura alcançar o movimento do real e o movimento do pensamento como partes constituintes de um todo, constituídos dos mesmos princípios e regras, como a contradição, a interação e a superação.

Essas duas premissas, ou metateorias, são as bases de diversos sistemas teórico-conceituais que constituem uma gama variada de disciplinas científicas, que visam estudar, a partir de seus instrumentais analíticos, teorias e técnicas de investigação, parcelas do real. Obviamente, ambos os fundamentos metateóricos, lógica formal e lógica dialética, influenciam diretamente e diferentemente a interpretação dos fenômenos por parte de cada sistema teórico-metodológico.

Vejamos a seguir as diferenças entre esses dois fundamentos na interpretação do fenômeno objeto de estudo deste trabalho: a localização espacial das atividades econômicas. Começaremos com os estudos da teoria da localização, procurando, de modo resumido, identificar os elementos da lógica formal presentes nesse sistema teórico. Posteriormente partiremos para a discussão de uma abordagem sob a ótica da lógica dialética, na qual nos propomos a interpretar a localização da siderurgia no espaço brasileiro.

2. 2 Lógica formal, localização ótima e espaço hipotético

Ao observarmos qualquer mapa que contenha a localização de qualquer atividade econômica (mapa da indústria siderúrgica, da pecuária, da agricultura, etc), notamos quase que instantaneamente que cada atividade se localiza de modo diferenciado. Estas localizações em muitos casos apresentam, à primeira vista, padrões de localização: algumas se situam predominantemente nas faixas litorâneas de um país, outras mais no interior, umas mais concentradas em certas regiões, outras mais distribuídas.

Mesmo assim, durante muito tempo a preocupação com a dimensão espacial das atividades econômicas esteve pouco presente nas discussões de geógrafos e economistas. Em grande medida, isto se deve aos limites teórico-conceituais que moldaram pensamento científico tradicional da Economia e da Geografia, durante o século XIX e grande parte do século XX, e a falta de diálogo entre geógrafos e economistas.

Na economia tradicional o espaço é um fator frequentemente negligenciado, ofuscado pela preferência dada ao fator tempo nas teorias clássicas e neoclássicas³ (RICHARDSON, 1973; LOPES, 1995). Os economistas até então julgavam “que a análise da distância e da distribuição espacial constituía o domínio dos geógrafos” (RICHARDSON, 1973, p. 11-12). Os geógrafos, por sua vez, incluíram as atividades econômicas em seus estudos regionais, fortemente influenciados pelo pensamento do geógrafo francês Paul Vidal de La Blache. Estes estudos tinham como foco a caracterização das regiões a partir da descrição e classificação dos diversos elementos observáveis na paisagem, não oferecendo um recurso analítico mais profundo do fenômeno (GOMES, 2003).

³ “Os neoclássicos estavam mergulhados no marginalismo, e a análise marginal não era com frequência aplicável à dimensão espacial. Apreciavam curvas suaves, acessíveis ao cálculo, enquanto as funções de distância e outros parâmetros espaciais tendem a apresentar descontinuidades inconvenientes. Quando iam além do mundo estático e não-espacial dos seus antecessores, voltavam-se para problemas dinâmicos convencidos de que o tempo era a dimensão crucial” (RICHARDSON, 1973, p. 11).

As origens da inclusão da dimensão espacial na análise econômica referem-se principalmente ao trabalho pioneiro de Johann Heinrich von Thünen (1783 - 1850). Sua principal obra, *O Estado Isolado* (1826), trata de analisar a influência da distância na formação dos preços e organização espacial da atividade agrícola. Partindo de hipóteses que consideravam um espaço homogêneo e restrito (um Estado *isolado*), Thünen propõe que a distância e os custos de transporte, entre as áreas agrícolas e o mercado concentrado em uma cidade, influenciam diretamente a renda fundiária dos espaços agrícolas. Deste modo, a renda econômica será maior nas áreas adjacentes à cidade, diminuindo na medida em que os custos de transporte aumentam com a distância. Sendo assim, a distância determinaria o tamanho das propriedades e os tipos de culturas, organizando a ocupação do solo de modo a formar um padrão de *círculos concêntricos* (LOPES, 1995).

Outro pioneiro nos estudos sobre a localização das atividades econômica é Alfred Weber. Sua contribuição situa-se na análise da localização da indústria, que, segundo Weber, seria direcionada pelo custo mínimo de transporte na obtenção das matérias primas e da colocação do produto final no mercado. De acordo com este autor, o cálculo entre os custos de transporte determinaria a localização ótima da empresa, pois esta deveria se localizar no ponto onde os custos fossem mínimos. Com este raciocínio, Weber propôs o modelo do *triângulo locativo*, que considera a localização ótima como a ponderação entre os gastos em transporte entre duas matérias primas, distribuídas distintamente no espaço, e de distribuição do produto final ao mercado. Em alguns casos, ainda, Weber considera a possibilidade da influência da distribuição espacial do trabalho e das forças de aglomeração, que poderiam alterar o ponto de localização ótima, caso a influência de um desses dois fatores apresentasse vantagens na redução de custos (LOPES, 1995).

Esses dois autores deram início à formação de um ramo de estudos na ciência econômica conhecido como *teoria da localização*, que também foi foco das preocupações de Alfred Weber, August Lösch, Walter Christaller, entre outros. Esses estudos se concentravam em elaborar modelos matemáticos que visavam mostrar a localização ótima de determinada atividade, conforme a ponderação da relação de diversos fatores “espaciais” (principalmente os custos de transporte provenientes da distância) e as vantagens econômicas (LOPES, 1995).

Apesar de tentar inserir a dimensão espacial na compreensão da dinâmica dos processos econômicos, estas abordagens não conseguem explicar as múltiplas relações sociais, econômicas e espaciais que estão imbricadas nas escolhas de localização de determinada atividade econômica. As diferenças espaciais são explicadas a partir de um espaço hipotético, existente apenas nos cálculos econômicos dos custos de transporte

decorrentes das distâncias entre os pontos de localização do mercado, da matéria prima e da unidade de produção.

Deste modo, este tipo de abordagem se limita a buscar os fatores que justificam a localização das atividades econômicas e os padrões criados pelo cálculo racional de cada empresa na busca da localização ótima; ou seja, o todo, representado pelo espaço, é a soma das decisões individuais de cada empresa. Trata-se, em última análise, de uma abordagem causal, que procura demonstrar a coerência e a ordem da distribuição espacial da economia, resultado de ações individuais e racionais.

Quando visualizamos a distribuição espacial das usinas siderúrgicas no Brasil podemos perceber que existem diferenças espaciais nesta distribuição, o que, em um primeiro momento, nos leva a pensar na possibilidade da existência de um padrão de localização, resultante da escolha de determinados locais para a instalação de determinadas usinas que apresentam diferenças em sua organização produtiva. Assim, podemos imaginar primeiramente que estes espaços foram selecionados pelas empresas por apresentarem características vantajosas à instalação, como a proximidade à matéria prima, ou ao mercado, ou ainda pelas condições dos sistemas de circulação. Parte-se, deste modo, do pressuposto de que cada empresa age de acordo com uma racionalidade econômica, expressa pelas vantagens locais na redução de custos e maximização dos lucros. O conjunto dessas ações seriam as causas da organização espacial das indústrias siderúrgicas no Brasil.

Entretanto, este pressuposto parece não se sustentar quando confrontado com a história da indústria siderúrgica no Brasil. Como se pode observar a partir do estudo de Gomes (1983) e do que será discutido no capítulo 3, durante o século XIX e início do século XX, as tentativas de construção de grandes usinas siderúrgicas no Brasil fracassaram em virtude dos prejuízos econômicos dos empreendimentos. Ainda durante este período, praticamente todas as iniciativas de construção de usinas partiram de interesses dos dirigentes do governo, interessados em dinamizar determinada região ou setor da economia. Na metade do século XX, os investimentos para a criação de um parque siderúrgico ainda partiam do Estado, e as escolhas dos locais de instalação das usinas eram objeto de disputas políticas, principalmente entre políticos e empresários estados de Minas Gerais e São Paulo.

Diante disto, entendemos que a localização das usinas não pode ser entendida apenas como a escolha racional de cada empresa, em um espaço homogêneo, estático e hipotético, sem substância material, sem conteúdo social e sem movimento. A distribuição espacial das atividades econômicas assim compreendida deixa de entender o próprio espaço, o seu conteúdo e sua objetividade, enquanto elemento constituinte do real.

Deste modo, faz-se necessário, antes de qualquer coisa, buscar compreender o próprio espaço e sua relação com a dinâmica econômica, social e política, a partir de um marco teórico-conceitual que nos possibilite ir além das possibilidades analíticas das teorias da localização baseadas nos pressupostos da lógica formal.

2.3 A dialética, o capital e o espaço geográfico

Sobre as diferenças de interpretação do espaço e da localização entre as teorias baseadas na lógica formal e as teorias baseadas na lógica dialética, Harvey (2006, p. 52-53) afirma que:

Normalmente, a análise burguesa especifica uma configuração ideal sob um conjunto específico de condições, e apresenta uma análise parcial de equilíbrio estático. A dinâmica é levada em consideração no final da análise, geralmente como reflexão tardia, e a dinâmica nunca vai muito além da estática comparativa. Por consequência, admite-se que, em geral, a teoria burguesa de localização não conseguiu desenvolver uma representação dinâmica da acumulação, e, dessa análise, procura deduzir certas necessidades com respeito às estruturas geográficas. A paisagem criada pelo capitalismo também é vista como lugar da contradição e da tensão, e não como expressão do equilíbrio harmonioso. Além disso, as crises nos investimentos do capital fixo são consideradas como sinônimo, em muitos aspectos, da transformação dialética do espaço geográfico. O contraste entre as duas posturas teóricas é importante, pois sugere que as duas teorias estão, de fato, preocupadas com coisas diferentes. A análise burguesa da localização é apropriada apenas como expressão de configurações ideais sob condições predeterminadas. A teoria marxista ensina como relacionar, teoricamente, a acumulação e a transformação das estruturas espaciais, e, no fim, é claro, fornece um tipo de compreensão teórica e material que permitirá entender os relacionamentos recíprocos entre geografia e história.

Consideremos primeiramente a distância como elemento do espaço. Nossos sentidos conseguem distinguir que existe uma relação de proximidade e afastamento entre as coisas, no qual podemos medir a existência de uma distância x entre duas coisas no espaço. Temos então a compreensão de que a distância, considerada apenas como medida de relação entre as coisas no espaço, é apenas ideal, e o espaço, neste caso, é puramente hipotético, cartesiano, a medida entre x e y .

No caso da compreensão da distribuição das atividades econômicas, segundo a teoria da localização, a distância está ligada aos custos de circulação de determinada mercadoria. De acordo com os “teóricos burgueses”, como se refere Harvey, a explicação da localização está na relação causal entre distância e custo, ou, na sensibilidade dos preços das mercadorias às distâncias.

Este pensamento, entretanto, revela-se puramente abstrato, pois tanto a distância

quanto os preços são medidas formais, uma referente ao espaço e outra ao valor.

Começemos pela segunda. Segundo Marx (2008, p 122),

Como forma do valor, o preço ou a forma dinheiro das mercadorias se distingue da sua forma corpórea, real e tangível. O preço é uma forma puramente ideal ou mental. O valor do ferro, do linho, de trigo etc. existe nessas coisas, embora invisível; é representado por meio da equiparação delas ao ouro, da relação delas com o ouro, relação que só existe, por assim dizer, nas suas cabeças.

O preço é a forma de expressão do valor da mercadoria em dinheiro. Ele revela a relação de troca entre a mercadoria e o dinheiro, porém, “não decorre daí necessariamente a recíproca de que o preço, ao revelar a relação de troca da mercadoria com o dinheiro, revele a magnitude do valor da mercadoria” (MARX, 2008, p. 129). Para Marx, a magnitude do valor da mercadoria só é expresso pela substância material que gera valor: o trabalho. Na forma de valor de troca, o valor da mercadoria se expressa pelo do trabalho social necessário para a produção da mercadoria, na forma preço, o valor da mercadoria é expresso na relação de troca da mercadoria por dinheiro. É no processo de troca, entretanto, que estas duas formas antagônicas se conservam:

Já vimos que a troca de mercadorias encerra elementos contraditórios e mutuamente exclusivos. A diferenciação das mercadorias em mercadorias e dinheiro não faz cessar essas contradições, mas gera a forma dentro da qual elas podem se mover. Este é, afinal de contas, o método de solucionar contradições reais. (MARX, 2008, p. 131)

No processo de troca, o preço mascara o trabalho excedente presente no valor da mercadoria e possibilita a acumulação de capital. A transformação da mercadoria em dinheiro assume formas diversas de acordo com o movimento de transformação, ou circulação, da mercadoria em dinheiro.

Ora, diz a teoria da localização que a distância afeta o preço das mercadorias na forma de custos de deslocamento da mercadoria ao mercado. Deste pensamento, podemos inferir que a distância, por alterar o preço das mercadorias, de algum modo participa do processo de circulação da mercadoria e da geração de valor. Deste modo, de alguma maneira, a distância, ou a medida do espaço, entra no processo de criação do valor, e se expressa, também, nos preços das mercadorias. Porém, já vimos que o preço esconde os processos e contradições sociais e materiais da produção do valor, sendo forma puramente ideal e superficial do fenômeno. A distância, enquanto mera medida do espaço, também mascara processos que a tornam influência direta no processo de circulação das mercadorias.

Portanto, não devemos tomar a medida distância no lugar do espaço. O espaço é

objetivo, material, observado nas formas que compõem a paisagem. Entretanto, o espaço que estamos discutindo não é unicamente a forma geométrica das coisas, passível de ser mensurada através do cálculo matemático, mas apresenta um conteúdo social expresso pelas relações sociais que se estabelecem e interagem com essa base material do espaço.⁴

Não se trata também de um espaço como receptáculo das ações humanas, entendido a partir de uma lógica de causa e efeito. O espaço que consideramos é fundamentalmente dialético e, deste modo, considerado como um todo resultante da relação dialética que se estabelece entre as ações humanas, determinadas socialmente, e a base material que constitui a paisagem. A organização espacial é assim formada pela interação entre a sociedade e o espaço; e o movimento resultante desta interação tanto o espaço quanto a sociedade se modificam e transformam a organização espacial:

O espaço socialmente produzido é uma estrutura criada, comparável a outras construções sociais resultantes da transformação de determinadas condições inerentes ao estar vivo, exatamente da mesma maneira que a história humana representa uma transformação social do tempo. Seguindo uma linha semelhante, Lefebvre estabelece uma distinção entre a Natureza como um contexto ingenuamente dado e aquilo que se pode denominar de ‘segunda natureza’, a espacialidade transformada e socialmente concretizada que emerge da aplicação do trabalho humano deliberado. É essa segunda natureza que se transforma no sujeito e no objeto geográficos da análise histórica materialista, de uma interpretação materialista da espacialidade. (SOJA, 1993, p. 101 - 102).

Nestes termos, não temos mais uma relação causal entre preço e custos de transporte, oriundos da distância, mas uma relação entre a geração de valor e a produção social do espaço. E o ponto em comum na criação desses dois elementos é o trabalho:

Antes de tudo, o trabalho é um processo de que participam o homem e a natureza, processo em que o ser humano, com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza. Defronta-se com a natureza como uma de suas forças. Põe em movimento as forças naturais de seu corpo – braços e pernas, cabeça e mãos –, a fim de apropriar-se dos recursos da natureza, imprimindo-lhes forma útil à vida humana. Atuando assim sobre a natureza externa e modificando-a, ao mesmo tempo modifica sua própria natureza. Desenvolve as potencialidades nela adormecidas e submete ao seu domínio o jogo das forças naturais. (MARX, 2008, p. 211)

De acordo com Marx (2008) “os elementos componentes do processo de trabalho são: 1) a atividade adequada a um fim, isto é o próprio trabalho; 2) a matéria a que se aplica o trabalho, o objeto de trabalho; 3) os meios de trabalho, o instrumental de trabalho” (MARX, 2008, p. 212).

⁴ “O espaço em si pode ser primordialmente dado, mas a organização e o sentido do espaço são produto da translação, da transformação e da experiência sociais” (SOJA, 1993)

Do ponto de vista do trabalho individual qualitativo, do processo de trabalho tomado isoladamente, como o trabalho do marceneiro ou do ferreiro, o trabalho é a substância criadora das mercadorias e dos objetos e formas que compõem o espaço, ambas formas materiais. Mas, tomado o trabalho no âmbito das relações sociais, o processo de trabalho deve ser visto além das formas isoladas a que dá origem. Entendido como parte integrante de processos sociais o trabalho adquire novos elementos e torna-se mais complexo. Assim, tanto a produção de mercadorias quanto a produção de espaço, para serem compreendidas no âmbito da complexidade da esfera da sociedade, devem ser analisadas dentro do contexto histórico e social.

No caso aqui estudado, nosso interesse repousa sobre o contexto particular do desenvolvimento do modo de produção capitalista. Assim, procuramos discutir a relação entre a estrutura espacial e a teoria da acumulação. Vejamos a reflexão de David Harvey (2006), sobre a teoria da acumulação de Marx:

Durante muito tempo, ignorou-se a dimensão espacial referente à teoria da acumulação de Marx no modo de produção capitalista. Em parte, isso é consequência de uma falha de Marx, pois seus escritos sobre o assunto são fragmentários e, muitas vezes, desenvolvidos apenas de modo superficial. No entanto, o exame atento de suas obras revela que ele reconheceu que a acumulação de capital ocorria num contexto geográfico, criando tipos específicos de estruturas geográficas. Além disso, Marx desenvolveu uma nova abordagem relativa à teoria da localização (em que a dinâmica está no centro das coisas), e mostrou ser possível ligar, teoricamente, o processo geral de crescimento econômico com o entendimento explícito de uma estrutura emergente de relações espaciais. (HARVEY, 2006, p. 42).

Harvey (2006) procura demonstrar o seguinte aspecto da localização: a sua relação com a dinâmica sócio-espacial do capitalismo. Para isso, o autor inicia seus argumentos expondo a teoria da acumulação de Marx.

De acordo com Harvey (2006) “o sistema capitalista é [...] muito dinâmico e inevitavelmente expansível; esse sistema cria uma força permanentemente revolucionária, que, incessante e constantemente, reforma o mundo em que vivemos” (HARVEY, 2006, p. 41). Além disso, o imperativo da acumulação não se origina da cobiça individual do capitalista, mas nas relações sociais que se estabelecem na produção capitalista. Portanto, os conflitos e as contradições que permeiam essas relações marcam também o processo de acumulação. Neste percurso de constante expansão, o crescimento econômico não ocorre de modo harmonioso e equilibrado: ele está sujeito a crises, em virtude das barreiras criadas pelo próprio processo de acumulação ou por fatores de ordem não econômica.

Mais adiante Harvey (2006) acrescenta que o “progresso da acumulação depende e pressupõe: 1) a existência de um excedente de mão de obra [...]; 2) a existência de um mercado de quantidades necessárias de meios de produção [...]; 3) a existência de mercado” (HARVEY, 2006, p. 42 - 43). Qualquer barreira a um desses elementos torna o sistema suscetível a algum tipo de crise, que se manifesta em algum dos estágios “tanto da produção quanto do consumo, e em qualquer uma das fases de circulação e de produção do valor” (HARVEY, 2006, p. 46).

Entretanto, as crises, manifestadas tanto no consumo quanto na produção, tem a capacidade de impulsionar a renovação das condições de acumulação, expandindo a capacidade produtiva:

No sistema capitalista, as muitas manifestações de crise – o desemprego e o subemprego crônicos, o excedente de capital e a falta de oportunidades de investimento, as taxas decrescentes de lucro, a falta de demanda efetiva no mercado e assim por diante – podem, desse modo, remontar à tendência básica da superacumulação. Como não há outras forças compensatórias em ação dentro da anarquia competitiva do sistema econômico capitalista, as crises possuem uma função importante: elas impõem algum tipo de ordem e racionalidade no desenvolvimento econômico capitalista. Isso não quer dizer que as crises sejam ordenadas ou lógicas; de fato, as crises criam as condições que forçam a algum tipo de racionalização arbitrária no sistema de produção capitalista. Essa racionalização apresenta um custo social e provocam trágicas conseqüências humanas na forma de falências, colapsos financeiros, desvalorização forçada de ativos fixos e poupanças pessoais, inflação, concentração crescente do poder econômico e político em poucas mãos, quedas dos salários reais e desemprego. (HARVEY, 2006, p. 44 - 45)

As crises criam condições para um novo momento de expansão e de renovação das condições de acumulação. Esse novo momento, de acordo com Harvey (2006), apresenta as seguintes características: 1) elevação da produtividade da mão de obra; 2) redução dos custos com mão de obra; 3) reorientação do excedente de capital para novas áreas de investimento; 4) expansão da demanda efetiva. A este ultimo item, Harvey (2006) dedica maior atenção e demonstra que a expansão da demanda é feita pela combinação dos seguintes elementos: “1) a penetração do capital em novas esferas de atividade [...]; 2) a criação de novos desejos e novas necessidades [...]; 3) a facilitação e o estímulo para o crescimento populacional [...]; 4) a expansão geográfica para novas regiões” (HARVEY, 2006, p. 45 - 46). Este ultimo item revela a importância da organização espacial na dinâmica de reprodução e acumulação capitalista.

Para que a acumulação se expanda é necessária não apenas condições favoráveis ao aumento da produção e do consumo, mas também que haja a garantia da circulação em tempo mínimo. Segundo Harvey (2006), a circulação possui dois aspectos: 1) o movimento físico

das mercadorias e 2) o custo de tempo e mediações sociais. O primeiro é considerado como gerador de valor, na medida em que entra no processo produtivo através das indústrias de transporte e comunicação que tem como “mercadoria” a mudança de localização, ou seja, pressupõe o dispêndio de força de trabalho para o deslocamento das mercadorias, em muitos casos trata-se do trabalho cristalizado em objetos que viabilizam a circulação. Por outro lado, do ponto de vista do tempo de conversão da mercadoria em dinheiro, o transporte é considerado como custo de circulação, portanto não gerador de valor, e afeta diretamente nos preços das mercadorias.

Deste modo, para que ocorra a expansão da acumulação a circulação deve ocorrer com o mínimo de empecilhos, pois, quanto maior o tempo de giro⁵ de um capital, menor é o rendimento para o capitalista.

O imperativo da acumulação implica na redução das barreiras espaciais, que podem ser feitas a partir da melhoria dos sistemas de transporte e comunicação, da aglomeração espacial de mercados e da produção e da redução das barreiras alfandegárias. A redução das limitações espaciais do lado da produção, em momentos de crise, possibilita um rearranjo do setor produtivo no sentido conquista de novos espaços para obtenção de matéria-prima e mão de obra barata. Do lado do consumo, possibilita criação de novos mercados consumidores.

No geral, a dinâmica espacial do processo de acumulação provoca constantemente um rearranjo das relações de produção em diversas escalas geográficas em virtude das contradições inerentes ao processo de acumulação. Em determinado momento do processo são criadas estruturas espaciais destinadas a superação das barreiras espaciais que, em um outro momento, podem se apresentar como um obstáculo à acumulação, na medida em que essas estruturas espaciais são constituídas por formas fixas e imóveis no espaço que não são mais úteis à circulação rápida do capital. De acordo com Harvey (2006),

em conseqüência, podemos esperar testemunhar uma luta contínua, em que o capitalismo, em um determinado momento constrói uma paisagem física apropriada a sua condição, apenas para ter de destruí-la, geralmente em uma crise, em um momento subsequente (HARVEY, 2006, p. 52).

Deste modo, o espaço não pode ser considerado apenas como custos à circulação, mas também é condição para a reprodução das premissas necessárias à circulação e a produção:

⁵ “O tempo de giro de um determinado capital é igual ao tempo de produção mais o tempo de circulação” (HARVEY, 2006, p. 48)

Evidentemente, o capital e a força de trabalho devem se unir em algum ponto específico do espaço para ocorrer a produção. A fábrica é um ponto de reunião, enquanto a forma industrial de urbanização pode ser vista como a resposta capitalista específica à necessidade de minimizar o custo e o tempo de movimento sob condições da conexão interindustriais, da divisão social do trabalho e da necessidade de acesso tanto à oferta de mão-de-obra como aos mercados consumidores finais. Os capitalistas individuais, em virtude de suas decisões locais específicas, moldam a geografia da produção em configurações espaciais distintas (HARVEY, 2006, p. 144).

Entretanto, a superação de barreiras e a reestruturação dos espaços não se limita apenas melhoria dos sistemas de transporte e comunicação e nem é resultado da ação individual dos capitalistas, ela envolve também questões relacionadas ao Estado. Neste caso Estado aparece como um importante instrumento de manutenção das condições de produção e das relações capitalistas.

Neste sentido, a análise da influencia do Estado na dinâmica da distribuição espacial da economia aparece como um dos aspectos centrais, na medida em que, para alguns autores, para a resolução das barreiras criadas pelo próprio capitalismo ao processo de acumulação, “o Estado é a única instituição capaz de fornecer as condições ausentes [no capitalismo] para a preservação da produção capitalista” (PRZEWORSKY, 1995, p. 90).

Harvey (2006) também procura “apresentar a base teórica para o entendimento do papel do Estado nas sociedades capitalistas, e mostrar como o Estado desempenha, necessariamente, certas tarefas básicas mínimas no apoio do modo capitalista de produção” (HARVEY, 2006, p. 77). Para isso, o ele retoma trechos em que Marx e Engels se debruçam sobre o papel do Estado nas sociedades em que predomina o modo de produção capitalista, além de buscar também as reflexões de Gramsci, Poulantzas e Miliband, para mostrar um panorama da teoria marxista do Estado.

Primeiramente é importante ressaltar que a visão de Marx sobre o Estado parte de sua crítica ao idealismo filosófico de Hegel, a qual justifica a afirmação de que Marx tem uma visão negativa do Estado, na medida em que Marx e Engels consideram que o Estado, como uma forma independente que surge da contradição dos interesses individuais e coletivos, representa os interesses da classe burguesa, ao contrário de Hegel que entendia o Estado como um ente acima dos interesses de classe e representante da vontade geral:

Assim, o Estado não é, de modo algum, um poder, de fora, imposto a sociedade; assim como não é ‘a realidade da idéia moral’, ‘a imagem e a realidade da razão’, como sustenta Hegel. Em vez disso, o Estado é o produto da sociedade num estágio específico do seu desenvolvimento; é o reconhecimento de que essa sociedade se envolveu numa autocontradição insolúvel, e está rachada em antagonismos irreconciliáveis, incapazes de ser exorcizados. No entanto, para que esses antagonismos não destruam as classes com interesses econômicos conflitantes e a

sociedade, num poder, aparentemente situado acima da ‘ordem’; e esse poder, nascido da sociedade, mas se colocando acima dela e, progressivamente, alienando-se dela, é o Estado. (ENGELS, 1941 apud HARVEY, 2006, p. 77 - 78).

O Estado está apenas aparentemente acima da sociedade. Ele surge no seio das contradições e é tomado como mecanismo de poder pela classe dominante. Entretanto, para manter essa aparência do Estado a classe dominante necessita dotar o Estado de uma falsa universalidade. De acordo com Harvey (2005), duas estratégias são utilizadas para solucionar este problema: 1) a burocracia é dotada de um status de universalidade e 2) os interesses da classe dominante são transformados em interesse geral.

Coutinho (1989), discorrendo sobre a teoria ampliada do Estado em Gramsci, faz um resumo das idéias de Marx e Engels:

A grande descoberta de Marx e Engels no campo da teoria política foi a afirmação do caráter de classe de todo fenômeno estatal; essa descoberta os levou, em contraposição a Hegel, a ‘dessacralizar’ o Estado, a desfetichizá-lo, mostrando como a aparente autonomia e ‘superioridade’ dele encontram sua gênese e explicação nas contradições imanentes da sociedade como um todo. A gênese do Estado reside na divisão da sociedade em classes, razão por que ele só existe *quando e enquanto* existir essa divisão (que decorre, por sua vez, das relações sociais de produção); e a *função* do Estado é precisamente a de conservar e reproduzir tal divisão, garantindo assim que os interesses comuns de uma classe particular se imponham como o interesse geral da sociedade. Marx, Engels e Lênin examinaram também a estrutura do Estado: indicaram na repressão – no monopólio legal e/ou de fato da coerção e da violência – o modo principal através do qual o Estado em geral (e, como tal, também o Estado capitalista liberal) faz valer essa natureza de classe. Em suma: os clássicos, tendencialmente, identificam o Estado – a máquina estatal – como um conjunto de seus *aparelhos repressivos*. (COUTINHO, 1989, p. 74).

Tendo em vista esta perspectiva de que o Estado, em princípio, representa os interesses da classe dominante e é utilizado como mecanismo de coerção, Harvey (2006) busca fazer um paralelo entre o Estado e a reprodução do modo capitalista de produção. Segundo ele, as relações de troca e de valor de troca, pressupõem: “1) um conceito de ‘pessoa jurídica’ ou ‘pessoa física’ [...]; 2) um sistema de direito de propriedade [...]; 3) um padrão comum do valor de troca; 4) a condição, na troca, de dependência recíproca” (HARVEY, 2006, p. 80 - 81). Para garantir a sua legitimidade e o seu exercício, esses pressupostos são incorporados ao Estado, “incrustando-se formalmente no sistema legal burguês” (HARVEY, 2006, p. 81). Entretanto, na sociedade capitalista, esses pressupostos geram conflitos a partir das contradições presentes no próprio modo de produção: “como um sistema de troca de mercadorias com base na liberdade e na igualdade pode dar origem a um resultado caracterizado pela ‘desigualdade e falta de liberdade’” (HARVEY, 2006, p. 82). O Estado, então, deve ser utilizado como ferramenta de coerção e manutenção dos princípios básicos do

capitalismo, a fim de resolver os conflitos que emergem das contradições do próprio capitalismo:

Em geral, o Estado e, em particular, o sistema legal possuem um papel crucial a desempenhar na sustentação e na garantia da estabilidade desses relacionamentos básicos. A garantia do direito da propriedade privada dos meios de produção e da força de trabalho, o cumprimento dos contratos, a proteção dos mecanismos de acumulação, a eliminação das barreiras para a mobilidade do capital e do trabalho e a estabilização do sistema monetário (via Banco Central, por exemplo) estão todos dentro do campo de ação do Estado. (HARVEY, 2006, p. 82)

Entretanto, o Estado precisa ser “neutro” e manter a aparência de árbitro dos conflitos de interesse, que podem se originar dentro até da própria classe capitalista. Neste caso, o Estado, na democracia burguesa, não pode ser plenamente subjugado pelos interesses econômicos de uma classe em particular. Daí resulta a separação entre o poder econômico e o poder político.

Neste ponto o conceito de Estado presente no pensamento de Gramsci se mostra bastante interessante. De acordo com Coutinho (1989), Gramsci amplia e enriquece a teoria marxista do Estado ao retomar a discussão sobre sociedade civil de Hegel e diferenciá-la da sociedade política. O Estado deixa de ser entendido apenas como um mecanismo de coerção e exercício de poder da burguesia e passa a ser entendido como síntese da sociedade civil e a sociedade política. De acordo com Coutinho (1989), essas duas esferas revelam uma diferenciação:

Na articulação e reprodução das relações de poder. Ambas, em conjunto, formam ‘o Estado (no significado integral: ditadura + hegemonia)’; Estado que, em outro contexto, Gramsci define também como ‘sociedade política + sociedade civil, isto é, hegemonia revestida de coerção’. Nesse sentido, ambas servem para conservar ou promover uma determinada base econômica, de acordo com os interesses de uma classe social fundamental. Mas o *modo* de encaminhar essa promoção ou conservação varia nos dois casos: no âmbito e através da sociedade civil, as classes buscam exercer sua *hegemonia*, ou seja, buscam ganhar aliados para suas posições mediante a *direção política* e o *consenso*; por meio da sociedade política, ao contrário, as classes exercem sempre uma *ditadura*, ou mais precisamente, uma *dominação* mediante a *coerção*. (COUTINHO, 1989, p. 77).

Harvey (2006) coloca que a fragmentação do próprio Estado em instituições e poderes separados, dificulta que uma classe controle da sociedade política; o que implica que a classe que exerce a hegemonia no âmbito da sociedade civil não necessariamente obtém o domínio dos instrumentos de coerção da sociedade política. Isto implica que, “para preservar sua hegemonia na esfera política, a classe dirigente talvez tenha de fazer concessões que não são de seu interesse econômico imediato” (HARVEY, 2006, p. 85).

O Estado, deste modo, age, enquanto mecanismo de coerção, não no sentido dos interesses econômicos de imediato e de uma classe específica, mas para manter o funcionamento dos princípios básicos para a reprodução do modo de produção capitalista e manutenção do *status quo* da classe dirigente. Portanto, a relação ou interferência do Estado na dinâmica econômica tende a seguir esta direção.

Do exposto acima, pode-se observar que dentro da dinâmica de localização das atividades econômicas no modo de produção capitalista obedece não somente a pressupostos de localização ótima de determinada atividade. De modo geral, a dinâmica espacial das atividades econômicas no modo de produção capitalista está intrinsecamente relacionada aos pressupostos básicos de funcionamento do processo de acumulação, de produção, circulação e consumo de mercadorias, de criação de valor. Neste bojo, percebe-se que o Estado assume um papel importante como um mecanismo de manutenção e legitimação da “ordem” capitalista.

3 A MANIFESTAÇÃO DO FENÔMENO: A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA SIDERURGIA NO BRASIL

3.1 Padrão de localização e concentração da indústria siderúrgica no território: o uso de índices de localização

Já definimos a perspectiva teórico-metodológica de abordagem do fenômeno, agora convém, antes de qualquer coisa, examinarmos o fenômeno em particular aqui estudado, começando por seus aspectos mais superficiais.

Iniciamos, então, com a identificação da localização das siderúrgicas na qual procuramos evidenciar os elementos e relações imediatas, presentes na observação direta e superficial da manifestação do fenômeno.

Para isso, fizemos uso de índices de localização e concentração espacial, que nos permitem, num primeiro momento, visualizar padrões espaciais nos quais podemos buscar um entendimento da localização da siderurgia no território brasileiro.

É importante lembrarmos que esse exercício não esgota nossa análise, visto que teremos apenas os elementos e relações que estarão, neste primeiro momento, deslocadas do movimento histórico e espacial do real. Portanto, como definimos anteriormente, não utilizaremos os índices para elaboração de uma análise formal, buscando relações de causa e efeito, mas pretendemos ir além disso, buscando a complexidades nas relações e contradições no particular e no todo. Assim, o aprofundamento da análise e a busca de compreensão das relações particulares com o todo serão retomados no terceiro capítulo.

2.1.1 Sobre a metodologia e a base de dados

O padrão de localização setorial e espacial das categorias da siderurgia avaliadas neste estudo foi inferido por meio de medidas de análise regional bastantes difundidas na literatura econômica. Tais medidas incorporam diferentes métodos e dimensões relativas à concentração espacial da atividade industrial (SUZIGAN, 2001; CROCCO, 2003; HADDAD, 1989; KRUGMAN, 1991).

Os índices de localização e de concentração apresentados neste trabalho decorrem do uso e do processamento de informações originárias da base de Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), organizada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

A escolha da RAIS se justifica por ser uma base de abrangência nacional, contendo informações de empregados formais para um universo significativo de estabelecimentos

industriais. Além disso, tanto a base quanto a variável (número de empregos) são amplamente aceitas e utilizadas em diversos estudos sobre aglomerações industriais no Brasil (DINIZ; CROCCO, 1996; SABOIA, 2000; SUZIGAN et al., 2001; RESENDE; WYLLIE, 2005).

Uma das principais vantagens que se tem com o uso da RAIS é a desagregação setorial e também geográfica das informações, o que permite o processamento dos dados em termos espaciais, abrangendo o nível de municípios e, em termos de atividades, abrangendo o nível de classes de indústrias a 4 dígitos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas, CNAE (SABOIA, 2000; RESENDE; WYLLIE, 2005).

Para avaliar do padrão de localização setorial da indústria siderúrgica no Brasil o indicador escolhido foi o Coeficiente de Gini Locacional (GLk) por ser este o indicador que melhor expressou o fenômeno abordado. Conforme proposto por Krugman (1991) o Gini locacional é uma medida do grau de concentração espacial de uma indústria qualquer em uma determinada base geográfica (estado, município, região). O cálculo do Gini locacional segue procedimento análogo ao do cálculo do coeficiente de Gini tradicional que mede desigualdades. É preciso primeiro ordenar as unidades espaciais (neste caso os municípios) em ordem decrescente de índice de especialização (QL), previamente processado, construindo-se a partir daí a curva de Lorenz (ou curva de localização) para cada classe de atividade da indústria selecionada.

A fórmula do Gini locacional é definida por Suzigan et al. (2003) como:

$$GL = \frac{\alpha}{0,5} = 2\alpha$$

Os valores do Gini locacional situam-se no intervalo entre zero e um. Quanto mais próximo de zero estiver o índice, mais uniformemente distribuída estará a indústria (ou atividade industrial) e, inversamente, quanto mais o índice se aproximar de um, mais concentrada (localizada especialmente) estará a indústria.

Com objetivo de mapear a concentração espacial das atividades da indústria siderúrgica no território brasileiro, o segundo indicador usado no presente trabalho foi o Índice de Concentração Normalizado (ICn), proposto por Crocco et al. (2003). A formulação do ICn utiliza como parâmetro de cálculo uma combinação linear de outros três indicadores; o Quociente Locacional (QL), o Índice de Participação Relativa (IPR) e o Índice de Hirschman-Herfindahl modificado (IHHm) os quais são detalhadamente descritos em Crocco et al. (2003; 2006). O ICn é formulado conforme segue:

$$ICn = \theta_1 QL + \theta_2 IPR + \theta_3 HHm$$

Para calcular o ICn para cada uma das (k) atividades da indústria siderúrgica em um dado município (i), normaliza-se cada um os índices, que são multiplicados por seus respectivos pesos (θ), a serem determinados por meio de análise de componentes principais (método multivariado), seguindo os passos da metodologia desenvolvida por Crocco et al. (2003; 2006). Com base na matriz de correlação das variáveis, tal metodologia permite que se conheça qual o percentual da variância da dispersão total de uma nuvem de pontos – representativos dos atributos aglomerativos – é explicado por cada um dos três índices utilizados. Dessa forma, obtêm-se pesos específicos para cada indicador que levam em conta a participação deles na explicação do potencial de formação de aglomerações produtivas locais que as unidades geográficas apresentam setorialmente (CROCCO et al., 2003; 2006).

Ainda de acordo com o autor, a análise de componentes principais toma p variáveis X_1, X_2, \dots, X_p (três variáveis nesta pesquisa) e encontra combinações lineares dessas, produzindo os componentes Z_1, Z_2, \dots, Z_p :

$$Z_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ip}X_p$$

E que variam tanto quanto possível para os indivíduos, sujeitas à condição:

$$a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ip}^2 = 1$$

Para encontrar tanto as variâncias associadas a cada componente como os coeficientes das combinações lineares, a técnica dos componentes principais lança mão da matriz de co-variância das variáveis. As variâncias dos componentes principais são os autovalores dessa matriz, ao passo que os coeficientes $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ip}$ são os seus autovetores associados. A matriz de variância é simétrica e tem a seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1p} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c_{p1} & c_{p2} & \dots & c_{pp} \end{bmatrix}$$

Uma importante característica dos autovalores é que a soma desses é igual à soma dos elementos da diagonal principal da matriz de co-variância, ou seja, ao traço dessa matriz:

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = c_{11} + c_{22} + \dots + c_{22}$$

Em que λ_i são os autovalores, ou variância, de cada um dos i componentes.

Uma vez que C_i é a variância de X_i , e λ_i a dos Z_i , tem-se que a soma das variâncias de todas as variáveis originais é igual à de todos os componentes. Portanto, pode-se garantir que o conjunto de todos os componentes leva em conta a variação total dos dados.

A obtenção dos pesos específicos de cada um dos três indicadores setorialmente é feita utilizando os resultados preliminares da análise de componentes principais, ou seja, não são utilizados os valores dos componentes em si, mas resultados intermediários, como a matriz de coeficientes e a variância dos componentes, que permitem conhecer qual a importância de cada uma das variáveis para a explicação da variância total dos dados.

O procedimento para o cálculo dos pesos começa a partir dos resultados que se seguem. A Tabela 1 apresenta os autovalores ou a variância (e sua acumulação) dos três componentes principais. Essas são importantes para o entendimento da variância de cada indicador insumo em cada um dos componentes na fase final do processo de cálculo dos pesos. Já a Tabela 2 mostra a matriz de coeficientes ou os autovetores da matriz de correlação.

Tabela 1 – Os autovalores da matriz de correlação ou variância explicada pelos componentes principais

| Componente | Variância explicada pelo componente | Variância explicada total |
|-------------------|--|---|
| 1 | β_1 | β_1 |
| 2 | β_2 | $\beta_1 + \beta_2$ |
| 3 | β_3 | $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = (100\%)$ |

Fonte: Crocco (2006).

Tabela 2 – Matriz de coeficientes ou autovetores da matriz de correlação

| Indicador | Componente 1 | Componente 2 | Componente 3 |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| QL | α_{11} | α_{12} | α_{13} |
| PR | α_{21} | α_{22} | α_{23} |
| HHm | α_{31} | α_{32} | α_{33} |

Fonte: Crocco (2006).

Por meio dessa matriz foi possível calcular qual a participação relativa de cada um dos indicadores em cada um dos componentes, e dessa forma entender a importância das

variáveis nos componentes. Para tanto, efetua-se a soma da função módulo dos autovetores associados a cada componente, de onde se obtém os C_i das equações 6, 7 e 8. Em seguida divide-se o módulo de cada autovetor pela soma (C_i) associada aos componentes – como pode ser visto na Tabela 3, que apresenta os autovetores recalculados ou a participação relativa de cada índice nos componentes.

$$(6) |a_{11}| + |a_{21}| + |a_{31}| = C_1$$

$$(7) |a_{12}| + |a_{22}| + |a_{32}| = C_2$$

$$(8) |a_{31}| + |a_{32}| + |a_{33}| = C_3$$

Tendo em vista que os α_{ij} da Tabela 3 representam o peso que cada variável assume dentro de cada componente e que os autovalores β_s da Tabela 3 fornecem a variância dos dados associada ao componente, o peso final de cada indicador insumo é então o resultado da soma dos produtos dos α_{ij} pelo seu autovalor correspondente para cada componente. Formalmente temos:

Tabela 3 – Matriz de autovetores recalculados ou participação relativa dos indicadores em cada componente

| Indicador | Componente 1 | Componente 2 | Componente 3 |
|------------|--|--|--|
| QL | $\alpha_{11} \equiv \frac{ \alpha_{11} }{C_1}$ | $\alpha_{12} \equiv \frac{ \alpha_{12} }{C_2}$ | $\alpha_{13} \equiv \frac{ \alpha_{13} }{C_3}$ |
| PR | $\alpha_{21} \equiv \frac{ \alpha_{21} }{C_1}$ | $\alpha_{22} \equiv \frac{ \alpha_{22} }{C_2}$ | $\alpha_{23} \equiv \frac{ \alpha_{23} }{C_3}$ |
| HHm | $\alpha_{31} \equiv \frac{ \alpha_{31} }{C_1}$ | $\alpha_{32} \equiv \frac{ \alpha_{32} }{C_2}$ | $\alpha_{33} \equiv \frac{ \alpha_{33} }{C_3}$ |

Fonte: Crocco (2006).

$$(9) \theta_1 = \alpha'_{11}\beta_1 + \alpha'_{12}\beta_2 + \alpha'_{13}\beta_3$$

$$(10) \theta_2 = \alpha'_{21}\beta_1 + \alpha'_{22}\beta_2 + \alpha'_{23}\beta_3$$

$$(11) \theta_3 = \alpha'_{31}\beta_1 + \alpha'_{32}\beta_2 + \alpha'_{33}\beta_3$$

Em que: θ_1 = peso do *QL*; θ_2 = peso do *IPR*; θ_3 = peso do *IHHm*.

Uma vez que a soma dos pesos é igual a um ($\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 1$), pode ser feita uma combinação linear dos indicadores insumos devidamente padronizados, na qual os coeficientes são justamente os pesos calculados pelo método aqui proposto. O cálculo dos

pesos não é efetuado para a economia como um todo, mas sim, repetido para cada uma das categorias de indústrias analisadas.

3.1.2 Os padrões de localização e concentração

A aplicação dos índices foi efetuada não apenas na classe de atividade da siderurgia, mas também a outras relacionadas a ela, de modo que pudéssemos procurar evidências de relações espaciais de proximidade e distância de concentração entre essas classes, e assim levantar os primeiros elementos espaciais das condições de circulação de capital e mercadoria no âmbito da produção do aço.

Encontramos nossas primeiras evidências das relações espaciais presentes da produção siderúrgica principalmente no trabalho de Norman J. G. Pounds (1966) e outros autores, que buscaram estudar a localização das usinas siderúrgicas, tanto no mundo como um todo quanto em países em específico. No caso, a grande maioria desses estudos procuraram analisar o fenômeno tomando como base teórica a teoria da localização, focando na questão dos custos de transporte, e procurando entendê-lo a partir da construção de modelos das relações econômicas e espaciais, conforme já foi discutido no capítulo 1. Um exemplo desse tipo de abordagem são os trabalhos de Karlson (1983); Carlton (1979) e Hansen (1987), que procuram entender a localização a partir da modelagem dos processos econômicos e das escolhas individuais em um espaço ideal, matematizado.

Não realizaremos o mesmo tipo de estudo desses autores, entretanto partiremos assim como eles da identificação da localização da siderurgia, por meio da aplicação dos índices sobre a base de dados da RAIS, formando assim um primeiro quadro da localização da concentração da atividade siderúrgica no território brasileiro conforme os empregos formais gerados por esta atividade.

Assim, os resultados obtidos pelo primeiro indicador, Coeficiente de Gini Locacional (GLk), apontam que as atividades relacionadas à cadeia produtiva da siderurgia apresentaram no geral um elevado grau de concentração espacial no ano de 2010. As 13 classes de atividades apresentaram escore de GLk acima de 0,800, considerado elevado, uma vez que o índice varia entre 0 e 1 (Quadro 1).

Quadro 1 – Índices de localização de atividades selecionadas da indústria siderúrgica, municípios do Brasil, 2010.

| Classes | Classes da Indústria Siderúrgica | GLk (2010) |
|----------------|---|-------------------|
| | Extração e Beneficiamento | |
| 7103 | Extração de minério de ferro | 0,987 |
| | Transformação e produção do aço | |
| 24113 | Produção de ferro-gusa | 0,989 |
| 24211 | Produção de semi-acabados de aço | 0,974 |
| 24229 | Produção de laminados planos de aço | 0,979 |
| 24237 | Produção de laminados longos de aço | 0,974 |
| 24245 | Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço | 0,854 |
| 24318 | Produção de tubos de aço com costura | 0,939 |
| | Fabricação de produtos finais | |
| 27511 | Fabricação fogões, refrig. e máq. lavar/secar uso doméstico | 0,948 |
| 29107 | Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários | 0,953 |
| 29204 | Fabricação de caminhões e ônibus | 0,960 |
| 30113 | Construção de embarcações e estruturas flutuantes | 0,979 |
| 30911 | Fabricação de motocicletas | 0,973 |
| 30920 | Fabricação de bicicletas e triciclos não-motorizados | 0,914 |

Fonte: Rais-TEM (2010). Elaborado a partir de índices derivados do tratamento estatístico de dados.

Sabendo que as atividades relacionadas à siderurgia apresentam em termos relativos, um perfil concentrado setorialmente, cabe avaliar qual o padrão de concentração espacial das referidas categorias de industriais.

Para isso fizemos uso do Índice de Concentração Normalizado (ICn) que, conforme detalhado na metodologia, foi calculado para cada uma das classes de atividades selecionadas de todos os municípios do Brasil em 2010, permitindo evidenciar o peso relativo da concentração geográfica da indústria siderúrgica em termos municipais.

No Quadro 2 são apresentadas as estatísticas descritivas do ICn das atividades relacionadas diretamente à indústria siderúrgica. Para a atividade de extração de minério de ferro (etapa de extração e beneficiamento) as estatísticas descritivas, apontam para a existência de baixa assimetria, indicando que os valores dos índices dos municípios com maior concentração nessa atividade guardam pequena distância dos valores médios registrados.

Para o conjunto de atividades da etapa de transformação e produção do aço, também se observa que os valores médios do ICn são extremamente distantes dos valores máximos, resultado que é corroborado também pelos valores elevados do desvio padrão. Tais valores indicam que essas atividades apresentam elevado grau de concentração espacial em termos geográficos.

Para indicação dos municípios com elevada concentração espacial, foram considerados aqueles cujo valor do ICn fosse superior ao valor médio do ICn em cada uma das classes selecionadas. Para tanto, foram considerados no cálculo da média apenas os municípios com valores positivos.

Quadro 2 - Estatísticas descritivas do Índice de Concentração Normalizado (ICn) das atividades selecionadas da indústria siderúrgica, municípios brasileiros, 2010.

| Estatística Descritiva | Média | Erro padrão | Mediana | Desvio Padrão | Curtose | Assimetria | Intervalo | Mínimo | Máximo | Contagem |
|--|--------------|--------------------|----------------|----------------------|----------------|-------------------|------------------|---------------|---------------|-----------------|
| Extração de minério de ferro | 14,363 | 2,578 | 2,618 | 20,621 | 0,513 | 1,361 | 68,513 | 0,0072 | 68,521 | 64 |
| | 25,106 | 5,852 | 4,813 | 43,793 | 8,651 | 2,732 | 227,210 | 0,0036 | 227,214 | 56 |
| Produção de semi-acabados de aço | 4,921 | 2,130 | 0,367 | 10,860 | 6,207 | 2,608 | 42,602 | 0,0114 | 42,613 | 26 |
| Produção de laminados planos de aço | 3,310 | 1,246 | 0,168 | 9,811 | 12,718 | 3,550 | 52,341 | 0,0019 | 52,343 | 62 |
| Produção de laminados longos de aço | 6,603 | 1,899 | 0,378 | 15,545 | 10,236 | 3,241 | 73,403 | 0,0014 | 73,404 | 67 |
| Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço | 1,946 | 0,511 | 0,429 | 5,594 | 42,521 | 6,046 | 47,546 | 0,0007 | 47,547 | 120 |
| Produção de tubos de aço com costura | 4,248 | 1,349 | 0,566 | 10,619 | 21,304 | 4,370 | 65,816 | 0,0125 | 65,828 | 62 |
| Fabricação fogões, refrig. e máq. lavar/secar uso doméstico | 2,449 | 0,504 | 0,216 | 4,593 | 7,640 | 2,665 | 22,719 | 0,0028 | 22,722 | 83 |
| Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários | 2,187 | 0,528 | 0,128 | 3,463 | 2,726 | 1,789 | 14,109 | 0,0026 | 14,112 | 43 |
| Fabricação de caminhões e ônibus | 3,654 | 1,152 | 1,037 | 5,153 | 1,391 | 1,553 | 15,956 | 0,0087 | 15,965 | 20 |
| Construção de embarcações e estruturas flutuantes | 7,048 | 1,876 | 0,470 | 17,196 | 8,184 | 2,981 | 74,762 | 0,0003 | 74,763 | 84 |
| Fabricação de motocicletas | 1,236 | 0,541 | 0,210 | 3,546 | 27,127 | 4,983 | 21,564 | 0,0044 | 21,568 | 43 |
| Fabricação de bicicletas e triciclos não-motorizados | 3,706 | 0,821 | 0,830 | 7,920 | 24,235 | 4,387 | 57,226 | 0,0071 | 57,233 | 93 |

Fonte: Rais-MTE, 2010. Elaborado partir de índices derivados do tratamento estatístico de dados.

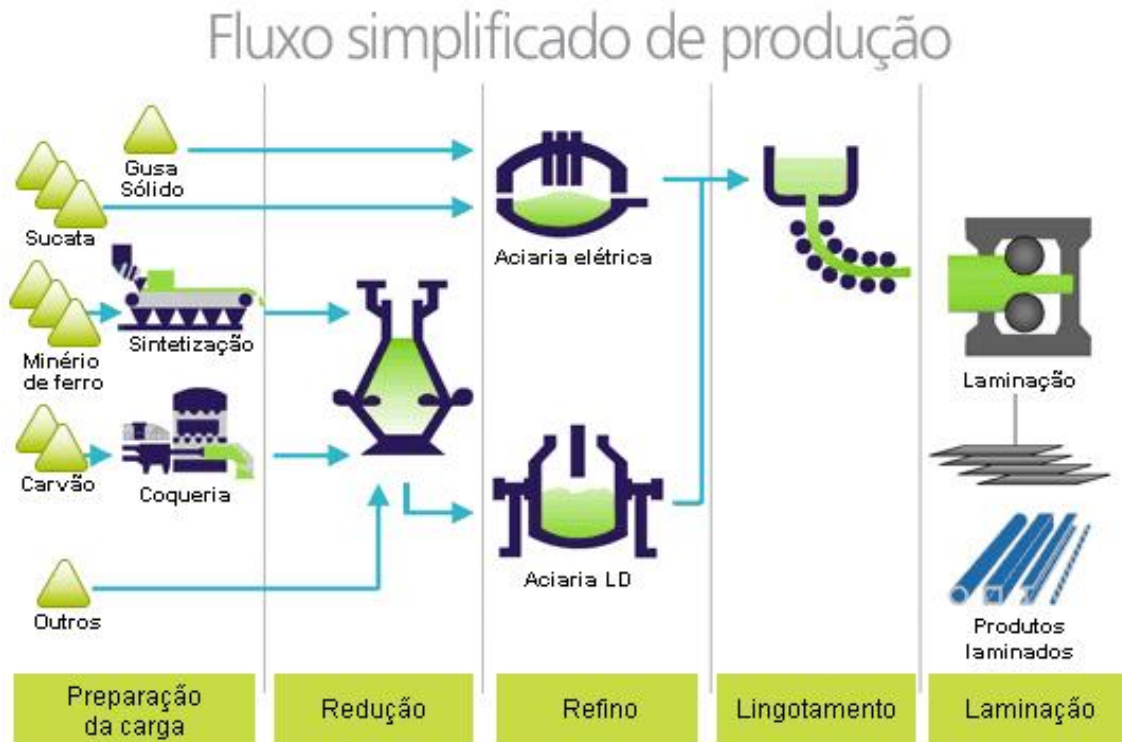
Antes de passarmos, entretanto, para os resultados da aplicação do índice sobre a base de dados da siderurgia, é importante esclarecermos que optamos por classificar as usinas siderúrgicas de acordo com a rota tecnológica empregada por cada uma delas. Essa necessidade ocorreu pelo fato de que cada rota tecnológica exige um tipo de processo de produção diferente, em que os insumos energéticos e os redutores também são diferentes, o que pode influenciar no processo de localização das usinas.

O aço é uma liga metálica composta basicamente de ferro e carbono, obtida pelo processo de refino do ferro gusa ou da sucata. A difusão da produção e da utilização do aço está relacionada aos progressos técnicos no tratamento do ferro, ocorridos na Europa, a partir da criação do alto-forno, no século XV, para a produção de gusa, e do aprimoramento das técnicas de refino, no século XIX, com o surgimento do conversor e do forno Siemens-Martin (POUNDS, 1966).

O processo de fabricação consiste de quatro etapas: preparação da carga, redução, refino e laminação. Após as cargas de ferro e de carvão⁶ estarem preparadas, são levadas ao alto-forno para a etapa de redução do minério de ferro, que consiste na adição de carbono e retirada de oxigênio, além de separar o ferro de outros elementos presente no minério. O produto obtido do processo de redução é o ferro gusa, produto intermediário na cadeia produtiva do aço que apresenta um maior teor de carbono em sua composição. Nas etapas de refino e laminação o ferro gusa ou a sucata recebem os ajustamentos químicos e físicos necessários para a obtenção do aço nas propriedades desejadas. No primeiro caso, refino, o ferro gusa é novamente aquecido e sua composição química é ajustada para transforma-se em aço, que, no processo de lingotamento, é resfriado e adquire a forma de lingotes. Posteriormente, na etapa de laminação, o aço recebe a conformação física desejada, produzindo-se aços planos e aços longos. A figura 1 mostra um esquema deste processo.

⁶ No processo de redução podem ser utilizados tanto o carvão vegetal quanto o coque de carvão betuminoso.

Figura 1 – Etapas do processo de produção do aço.



Fonte: Instituto Aço Brasil (2013).

De acordo com essas etapas, podemos classificar as usinas siderúrgicas em:

- a) Integradas: unidades que englobam todas as etapas de produção do aço, da fabricação do gusa à produção de aço (planos e longos);
- b) Semi-integradas: unidades que se dedicam apenas à etapa de refino;
- c) Não integradas: unidades que se dedicam apenas à etapa de redução (produtores de ferro gusa) ou de processamento (relaminadores e trefilarias)⁷.

O emprego de técnicas diferenciadas também irá definir o tipo de unidade siderúrgica por rota tecnológica. As rotas mais empregadas atualmente, de acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (2009), nas usinas integradas são o *alto-forno com aciaria a oxigênio*, a *fusão redutora com aciaria a oxigênio* e a *redução direta com aciaria elétrica*. Nas unidades semi-integradas a mais comum é a *aciaria elétrica*. As unidades não integradas (produtores de ferro gusa), por sua vez, utilizam, em grande medida, os alto-fornos.

A escolha do tipo de unidade e da rota tecnológica empregada determina a escolha das matérias primas principais. Nas usinas integradas e nos produtores de ferro gusa com

⁷ Para este trabalho, ao nos referirmos às usinas não integradas estamos considerando apenas os produtores de ferro gusa

rotas que utilizam o alto-forno ou fusão redutora, as principais matérias primas são o minério de ferro e o carvão (vegetal ou mineral). De outro modo, nas unidades com redução direta, a carga metálica é composta por sucata e podendo optar pelo uso de gás natural como redutor. As usinas semi-integradas, por sua vez, dispensam o uso do agente redutor e do minério de ferro, tendo como principais matérias primas o ferro gusa, a sucata e o ferro esponja. De qualquer modo, o carvão e minério de ferro representam as maiores parcelas dos materiais consumidos pela indústria siderúrgica.

Assim, considerando os processos de produção, os insumos energéticos utilizados e o produto final, classificamos as usinas do parque siderúrgico brasileiro em 4 rotas tecnológicas principais:

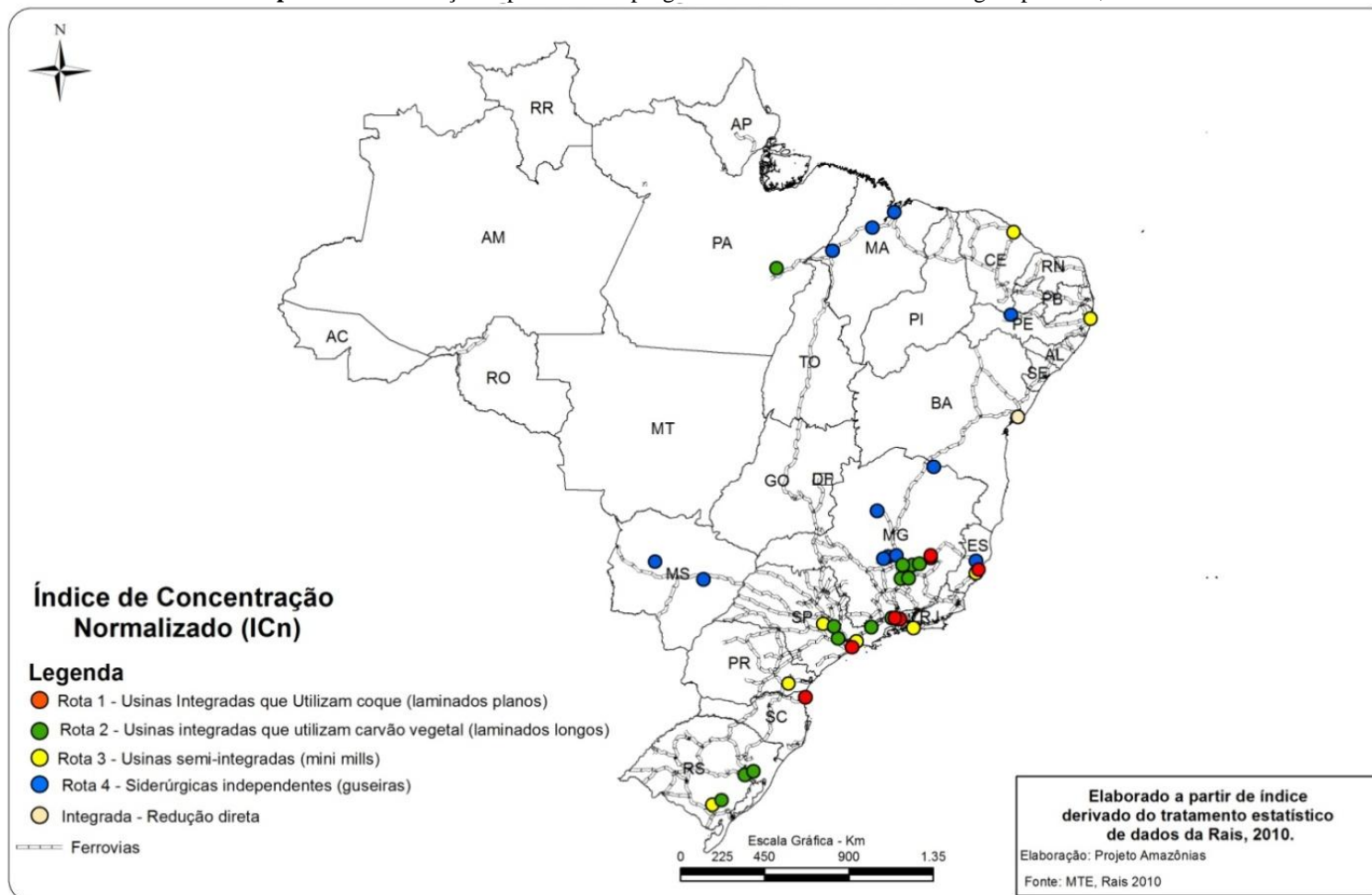
- a) Rota 1: usinas integradas que utilizam coque;
- b) Rota 2: usinas integradas que utilizam carvão vegetal;
- c) Rota 3: usinas semi-integradas que adquirem insumos metálicos de terceiros (sucata e ferro gusa);
- d) Rota 4: usinas produtoras de ferro gusa, que utilizam carvão vegetal como principal insumo energético no processo de redução.

Atualmente o parque siderúrgico nacional é composto por 28 usinas produtoras de aço (14 integradas e 14 semi-integradas), com capacidade instalada de 47 milhões de toneladas anuais, e 79 usinas produtoras de ferro gusa (produtores independentes ou guseiras) (IAB; CNI, 2012).

No mapa 1, os pontos mostram os municípios no Brasil com os maiores índices concentração de empregos formais na siderurgia por rota e no mapa 2 temos os pontos indicam a localização das usinas siderúrgicas também por rota. Em ambas as figuras é possível perceber uma diferenciação da concentração e localização da siderurgia por rota.

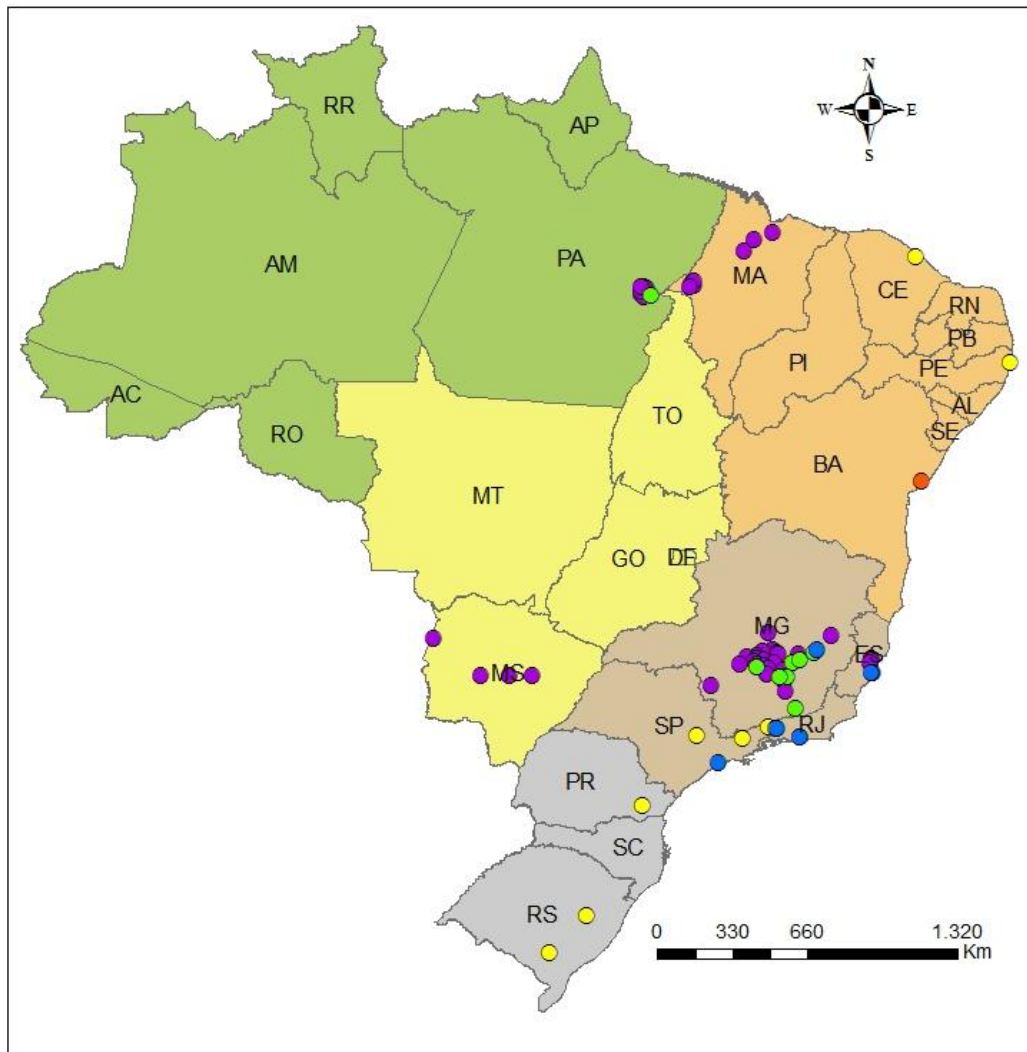
Logo, temos que o tipo de rota adotada, ou o perfil de siderúrgica de acordo com processos produtivos, produtos e mercados, tem relação direta com a localização, variando assim conforme os dados espaciais de produção, fornecimento de insumos e mercado consumidor.

Mapa 1 – Concentração espacial de empregos formais na indústria siderúrgica por rota, 2010.




Fonte: Projeto Amazônia (2014).

Mapa 2 – Distribuição das usinas siderúrgicas no Brasil








Legenda

Regiões

| | |
|---|--------------|
|  | Centro-Oeste |
|  | Nordeste |
|  | Norte |
|  | Sudeste |
|  | Sul |

Siderúrgicas

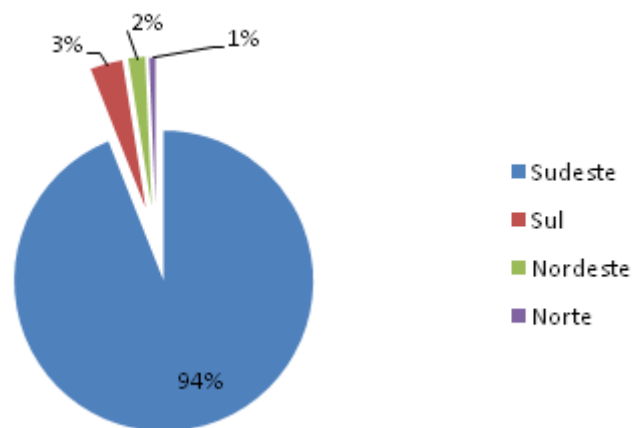
| | |
|---|---|
|  | Rota 1 - Usinas integradas que utilizam coque |
|  | Rota 2 - Usinas integradas que utilizam carvão vegetal |
|  | Rota 3 - Usinas semi-integradas (<i>mini mills</i>) |
|  | Rota 4 - Siderúrgicas independentes (<i>guseiras</i>) |
|  | Integrada - Redução direta |

Fonte: Elaboração do Autor (2013).

Em 2010 verifica-se a concentração da produção de aço bruto na região Sudeste, sendo os principais estados produtores Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo (Gráfico 1 e Tabela 4).

Essa concentração tem relação direta com a localização das grandes usinas integradas produtoras de aço que foram responsáveis, no mesmo ano, por 78%, contra 21% das usinas semi-integradas, da produção total de 32.928 milhões de toneladas de aço bruto.

Gráfico 1 – Produção de aço bruto por região (%)



Fonte: Instituto Aço Brasil (2011)

Tabela 4 – Distribuição da produção de aço bruto por estado

| ESTADO | 10³ T | PARTICIPAÇÃO (%) |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Minas Gerais | 11.634 | 35,3 |
| Rio de Janeiro | 7.201 | 21,9 |
| Espírito Santo | 6.335 | 19,2 |
| São Paulo | 5.765 | 17,5 |
| Rio Grande do Sul | 803 | 2,4 |
| Paraná | 346 | 1,1 |
| Pernambuco | 215 | 0,7 |
| Bahia | 263 | 0,8 |
| Pará | 239 | 0,7 |
| Ceará | 127 | 0,4 |
| Brasil | 32.928 | 100,0 |

Fonte: Instituto Aço Brasil (2011).

Quanto a produção das siderúrgicas independentes, verifica-se que o estado de Minas Gerais e a região de Carajás (Pará e Maranhão) concentram historicamente mais de 80% da produção de ferro gusa (Quadro 3).

No quadro 3 podemos visualizar a composição do parque siderúrgico brasileiro de acordo com as usinas, o grupo empresarial, a rota tecnológica, localização e principais produtos. Não inclui o grupo dos produtores independentes.

Quadro 3 – Produção de ferro gusa dos produtores independentes por Estado/Região

| Ano | Minas Gerais | % | Carajás (*) | % | Espirito Santo | % | Mato Grosso do Sul | % | TOTAL |
|------------|---------------------|----------|--------------------|----------|-----------------------|----------|---------------------------|----------|-------------------|
| 2000 | 4.039.932 | 65,7 | 1.652.000 | 26,9 | 372.925 | 6,1 | 80.520 | 1,3 | 6.145.377 |
| 2001 | 4.005.548 | 61,5 | 2.021.500 | 31,1 | 387.185 | 5,9 | 96.000 | 1,5 | 6.510.233 |
| 2002 | 4.043.163 | 59,8 | 2.245.000 | 33,2 | 375.727 | 5,6 | 96.000 | 1,4 | 6.759.890 |
| 2003 | 5.193.060 | 64,1 | 2.364.500 | 29,2 | 450.304 | 5,5 | 96.000 | 1,2 | 8.103.864 |
| 2004 | 6.302.964 | 62,5 | 3.102.750 | 30,7 | 499.358 | 5,0 | 180.000 | 1,8 | 10.085.170 |
| 2005 | 5.797.999 | 59,3 | 3.228.287 | 33,0 | 505.795 | 5,2 | 241.653 | 2,5 | 9.773.832 |
| 2006 | 5.353.664 | 56,5 | 3.452.400 | 36,5 | 376.755 | 4,0 | 282.800 | 3,0 | 9.465.716 |
| 2007 | 5.042.637 | 52,4 | 3.927.800 | 40,8 | 350.521 | 3,6 | 307.100 | 3,2 | 9.628.058 |
| 2008 | 4.303.302 | 50,3 | 3.543.718 | 41,4 | 280.865 | 3,3 | 424.500 | 5,0 | 8.552.385 |
| 2009 | 2.380.600 | 54,0 | 1.710.000 | 38,8 | Nd | 1,4 | 253.500 | 5,8 | 4.344.100 |
| 2010 | 2.904.187 | 57,8 | 1.661.333 | 33,0 | 198.700 | 4,0 | 263.167 | 5,2 | 5.027.387 |
| 2011 | 2.998.000 | 51,5 | 2.019.004 | 34,7 | 357.000 | 6,1 | 450.000 | 7,7 | 5.824.004 |
| 2012 | 2.738.437 | 49,4 | 2.058.146 | 37,1 | 260.227 | 4,7 | 491.241 | 8,8 | 5.548.051 |

Fonte: SINDIFER (2012).

Quadro 4 – Usinas que integram o parque siderúrgico brasileiro

| USINAS | GRUPO | ROTA TECNOLÓGICA | MUNICÍPIO | ESTADO | PRINCIPAIS PRODUTOS |
|--|------------------------|-------------------------|------------------|---------------|----------------------------|
| ArcelorMittal Tubarão | ArcelorMittal | ROTA 1 | Vitória | ES | laminados planos |
| CIA Siderurgica Nacional | CSN | ROTA 1 | Volta Redonda | RJ | laminados planos |
| Gerdau Açominas (Ouro Branco) | Gerdau | ROTA 2* | Ouro Branco | MG | laminados longos |
| Usiminas (Cubatão) | Usiminas | ROTA 1 | Cubatão | SP | laminados planos |
| Usiminas (Ipatinga) | Usiminas | ROTA 1 | Ipatinga | MG | laminados planos |
| Thyssenkrupp CSA Siderúrgica do Atlântico (Santa Cruz) | ThyssenKrupp | ROTA 1 | Rio de Janeiro | RJ | laminados planos |
| Gerdau Aços Longos (Barão de Cocais) | Gerdau | ROTA 2* | Barão de Cocais | MG | laminados longos |
| ArcelorMittal Aços Longos (Juiz de Fora) | ArcelorMittal | ROTA 2* | Juiz de Fora | MG | laminados longos |
| ArcelorMittal Aços Longos (Monlevade) | ArcelorMittal | ROTA 2* | Monlevade | MG | laminados longos |
| Gerdau Aços Longos (Usiba) | Gerdau | ROTA 1** | Simões Filho | BA | laminados longos |
| Sinobrás | Aço Cearense | ROTA 2 | Marabá | PA | laminados longos |
| Gerdau Aços Longos (Divinópolis) | Gerdau | ROTA 2 | Divinópolis | MG | laminados longos |
| V&M do Brasil (Belo Horizonte) | Vallourec & Mannesmann | ROTA 2 | Jeceaba | MG | laminados longos |
| Aperam South America (Acesita) | Aperam | ROTA 2 | Timóteo | MG | laminados planos |
| ArcelorMittal Aços Longos (Piracicaba) | ArcelorMittal | ROTA 3 | Piracicaba | SP | laminados longos |
| ArcelorMittal Aços Longos (Cariacica) | ArcelorMittal | ROTA 3 | Cariacica | ES | laminados longos |
| Gerdau Aços Especiais (Piratini) | Gerdau | ROTA 3 | Piratini | RS | laminados longos |
| Gerdau Aços Longos (Riograndense) | Gerdau | ROTA 3 | Charqueadas | RS | laminados longos |
| Gerdau Aços Longos (Guaíra) | Gerdau | ROTA 3 | Araucária | PR | laminados longos |
| Gerdau Aços Longos (São Paulo) | Gerdau | ROTA 3 | Araçariçuama | SP | laminados longos |
| Gerdau Aços Longos (Cosigua) | Gerdau | ROTA 3 | Rio de Janeiro | RJ | laminados longos |
| Gerdau Aços Longos (Açonorte) | Gerdau | ROTA 3 | Recife | PE | laminados longos |
| Gerdau Aços Longos (Cearense) | Gerdau | ROTA 3 | Maracanaú | CE | laminados longos |
| Aço Villares - Pindamonhangaba | Gerdau | ROTA 3 | Pindamonhangaba | SP | laminados longos |
| Aço Villares - Mogi das Cruzes | Gerdau | ROTA 3 | Mogi das Cruzes | SP | laminados longos |
| Villares Metals | Sidenor | ROTA 3 | Sumaré | SP | laminados longos |

Continuação

| | | | | | |
|-------------------------------------|------------|---------------|-------------|----|------------------|
| Votorantim Siderurgia - Barra Mansa | Votorantim | ROTA 3 | Barra Mansa | RJ | laminados longos |
| Votorantim Siderurgia - Resende | Votorantim | ROTA 3 | Resende | RJ | laminados longos |

Fonte: Elaboração do autor

* Usinas da rota 2 que também podem utilizar coque.

**Usina integrada com redução direta; utiliza gás natural como redutor.

A tabela 5 mostra a produção de aço bruto por empresa, na qual se destaca Gerdau, Usiminas, ArcelorMittal Tubarão, CSN e ArcelorMittal Aços Longos.

Tabela 5 – Produção de Aço Bruto por empresa

| EMPRESA | 10³ t |
|----------------------------------|-------------------------|
| Aperam | 771 |
| ArcelorMittal Aços Longos | 3.394 |
| ArcelorMittal Tubarão | 5.956 |
| CSA | 458 |
| CSN | 4.902 |
| Gerdau | 8.177 |
| SINOBRAS | 239 |
| Usiminas | 7.298 |
| V & M do Brasil | 573 |
| Vilares Metals | 119 |
| Votorantim Siderurgia | 1.041 |
| Total | 32.928 |

Fonte: Instituto Aço Brasil (2011).

Juntando dos dados do quadro 3 com a tabela 4, e dividindo a produção de aço bruto em planos e longos, temos o quadro 5 em que se visualiza a distribuição da produção segundo o tipo de produto, a empresa, rotas tecnológicas e localização.

Quadro 5 – Produção das empresas siderúrgicas por rota e produto

| EMPRESA | ROTA | LOCALIZAÇÃO | PRODUÇÃO DE AÇOS PLANOS (2010) 10³ t | PRODUÇÃO DE AÇOS LONGOS (2010) 10³ t |
|---------------------------|-------------|----------------------------|--|--|
| USIMINAS | ROTA 1 | SP, MG | 6.262 | - |
| CSN | ROTA 1 | RJ | 4.653 | - |
| ArcelorMittal Tubarão | ROTA 1 | ES | 3.620 | - |
| Aperam | ROTA 2 | MG | 677 | - |
| Gerdau | ROTAS 2 e 3 | MG, SP, RS, CE, PE, RJ, BA | - | 5.226 |
| ArcelorMittal Aços Longos | ROTAS 2 e 3 | MG, SP, ES | - | 3.300 |
| Votorantim | ROTA 3 | RJ | - | 916 |
| V & m do Brasil | ROTA 2 | MG | - | 484 |
| SINOBRAS | ROTA 2 | PA | - | 238 |
| Villares Metals | ROTA 3 | SP | - | 74 |

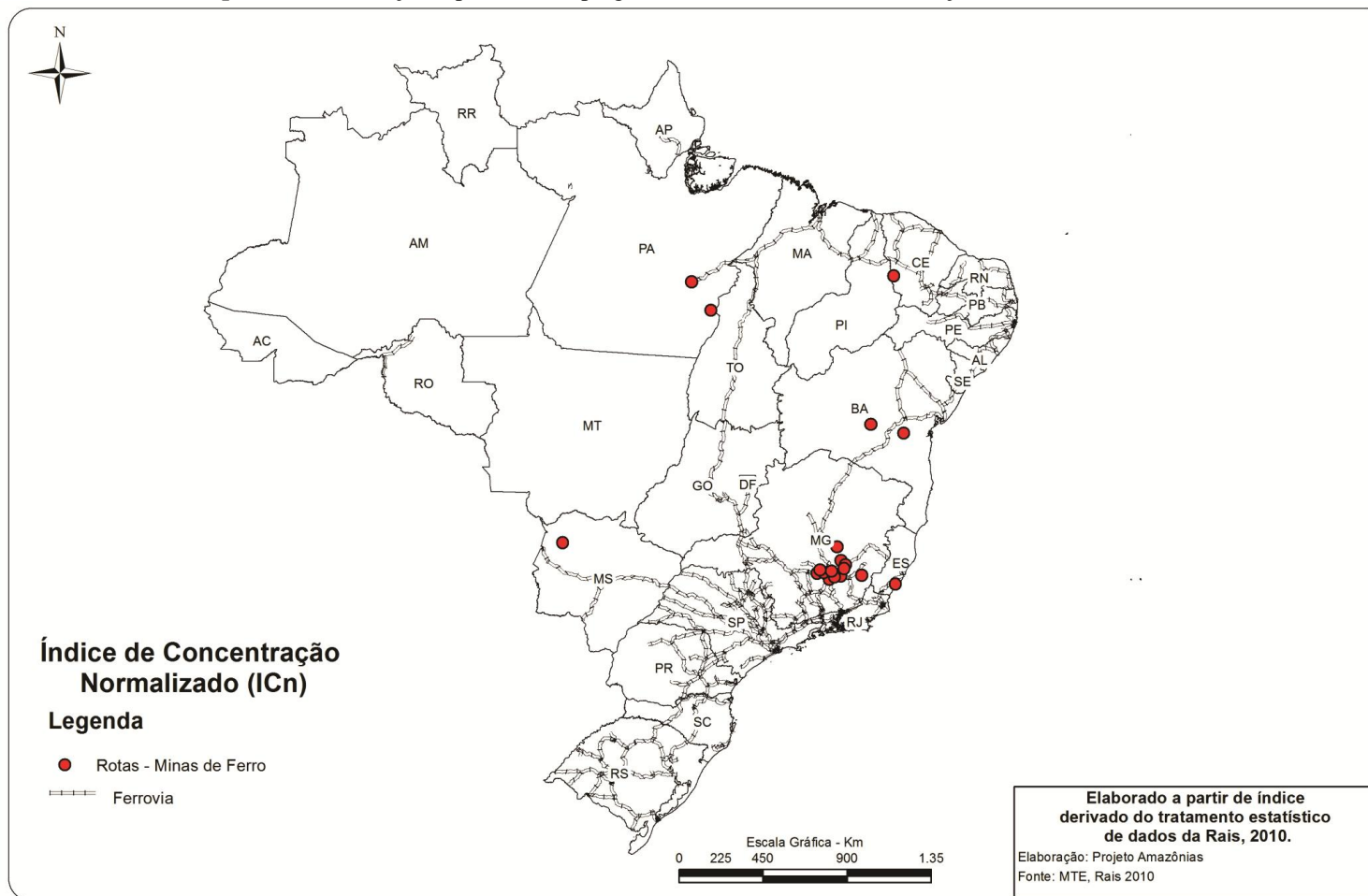
Fonte: Instituto Aço Brasil (2011).

Da análise dos dados acima podemos verificar que:

- a) Do total de produção de aço bruto no ano de 2010, 55% correspondeu a produção das 3 empresas que tem exclusivamente usinas integradas da rota 1, USIMINAS, CSN, ArcelorMittal Tubarão;
- b) As empresas que adotam a rota 1 são especializadas na produção de aços planos e suas usinas estão distribuídas nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo;
- c) Com exceção da Aperam, as empresas que adotam as rotas 2 e/ou 3 são especializadas na produção de aços longos;
- d) A Gerdau, além de figurar como uma das maiores produtoras de aço bruto, é a maior produtora de aços longos e suas usinas encontram-se distribuídas em 7 estados, sendo 9 delas usinas semi-integradas (nos estados de CE, SP, MG, PE, PR, RJ e RS), 2 integradas a carvão vegetal (em MG), e uma integrada com redução direta na Bahia.

Para melhor entendermos essa diferenciação da localização de acordo com a rota realizamos a comparação da concentração espacial da siderurgia com as outras atividades a ela relacionadas.

O mapa 3 nos mostra a distribuição e concentração espacial dos empregos formais ligados a extração de minério de ferro. Os estados do Pará, Minas Gerais, Ceará, Espírito Santo e Bahia apresentam municípios com alto índice de aglomeração da atividade de extração de minério de ferro (Tabela 6).

Mapa 3 – Concentração espacial de empregos formais na atividade de extração de minério de ferro, 2010

Fonte: Projeto Amazônia (2014).

Tabela 6 – Municípios com altos valores de ICn na atividade de extração de minério de ferro, 2010.

| Município | UF | ICn | Padrão de Concentração |
|---------------------------------|-----------|------------|-------------------------------|
| Quiterianópolis | CE | 68,5206 | Elevada Concentração |
| Lajedo do Tabocal | BA | 68,5200 | Elevada Concentração |
| Itatiaiuçu | MG | 61,6036 | Elevada Concentração |
| Itabira | MG | 57,4632 | Elevada Concentração |
| Piatã | BA | 56,2845 | Elevada Concentração |
| Mariana | MG | 53,4312 | Elevada Concentração |
| Parauapebas | PA | 50,1947 | Elevada Concentração |
| Congonhas | MG | 50,0573 | Elevada Concentração |
| Matipó | MG | 42,9939 | Elevada Concentração |
| Brumadinho | MG | 41,8475 | Elevada Concentração |
| Bela Vista de Minas | MG | 39,6699 | Elevada Concentração |
| Conceição do Mato Dentro | MG | 38,7297 | Elevada Concentração |
| Anchieta | ES | 35,9424 | Elevada Concentração |
| Corumbá | MS | 30,6724 | Elevada Concentração |
| Ouro Preto | MG | 25,9866 | Elevada Concentração |
| Rio Piracicaba | MG | 25,0254 | Elevada Concentração |
| Floresta do Araguaia | PA | 22,5829 | Elevada Concentração |
| Rio Acima | MG | 22,3955 | Elevada Concentração |
| Igarapé | MG | 20,8146 | Elevada Concentração |
| Vitória | ES | 17,3418 | Elevada Concentração |

Fonte: Rais-MTE (2010). Elaborado partir de índices derivados do tratamento estatístico de dados

As regiões do quadrilátero ferrífero em Minas Gerais e de Carajás no Pará, são as principais regiões de exploração de ferro no país, pois apresentam as maiores reservas de minério de ferro de alto teor, muito valorizado na indústria siderúrgica pelo ganho produtivo em sua utilização. Essas regiões são responsáveis por boa parcela do abastecimento do mercado interno, no caso de Minas Gerais, e importantes exportadoras de ferro.

Não por acaso, o a visualização da distribuição da concentração espacial dos empregos da siderurgia, apresenta semelhanças a visualização da distribuição da concentração dos empregos ligados a atividade de extração de minério de ferro. Observamos que as áreas que concentram atividade de extração de ferro, também concentram atividade siderúrgica, principalmente de siderúrgicas da rota 4.

O estado de Minas Gerais é o único que apresenta municípios com alta concentração e especialização de atividade de extração de ferro com uma diversificação de concentração de municípios com empregos formais vinculados e concentrados em diferentes rotas da siderurgia, pois apresenta municípios que concentram empregos nas rotas 1, 2 e 4. Além

deste, apenas estado do Pará apresenta uma combinação entre concentração de empregos na atividade de extração de minério de ferro e diversificação de municípios com concentração de empregos em siderúrgicas das rotas 2 e 4.

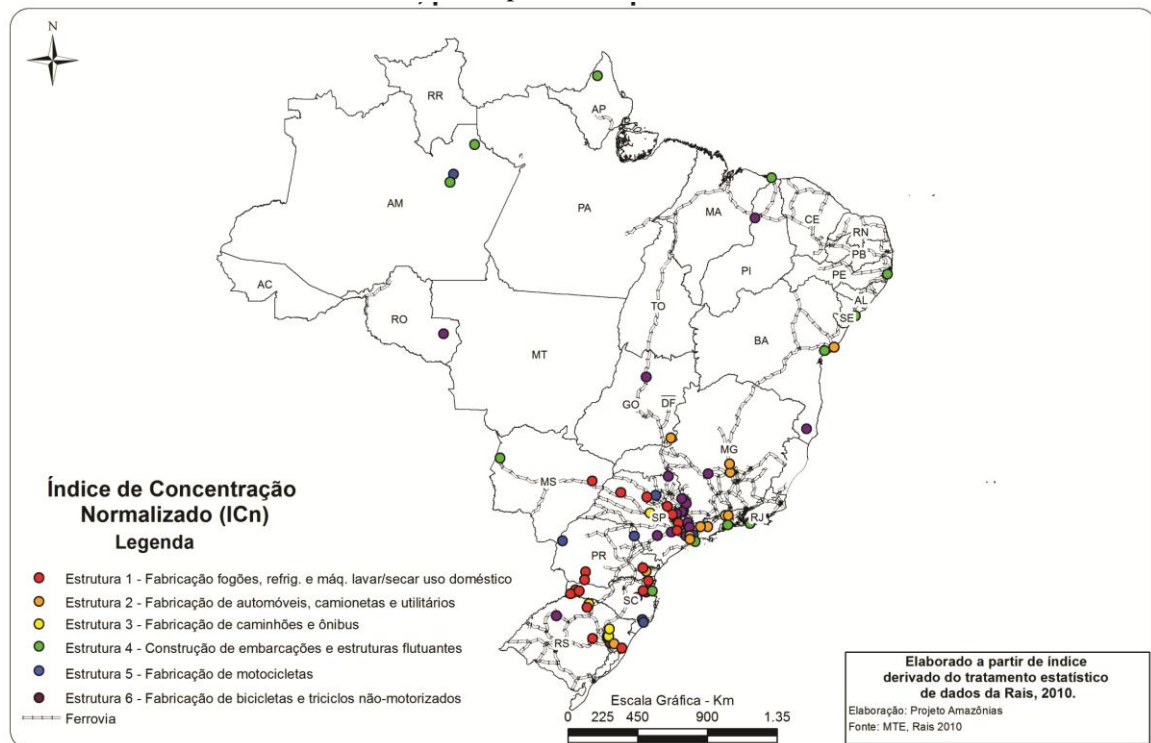
Existe historicamente, como será visto mais detalhadamente no próximo capítulo, uma relação entre a exploração de ferro e a indústria siderúrgica no Brasil, principalmente a siderurgia a base de carvão vegetal e os produtores independentes em Minas Gerais e no Pará. Essa relação de proximidade está atrelada não só a aproximação ao minério como também à abundância e facilidade de acesso ao recurso florestal. A grande preocupação das empresas das rotas 2 e 4 localizadas próximas das reservas de ferro, principalmente em Minas Gerais e no Pará, é com o abastecimento tanto do minério quanto de carvão vegetal proveniente de suas próprias unidades de produção a partir de reflorestamento, no caso da rota 2, ou de terceiros que produzam dentro nas normas legais, caso da rota 4 (MONTEIRO, 1998; 2004; BARROS, 2011; AMARAL, 2007).

Não é por acaso, portanto, encontrarmos áreas com municípios com elevados ICn na classe de extração de minério de ferro próximas a áreas com municípios que também apresentam uma alta concentração de empregos vinculados à indústria siderúrgica independente (rota 4), como nos casos já exemplificados do Pará e Minas Gerais, mas também no Mato Grosso do Sul e Maranhão, este último com uma clara relação com a Estada de Ferro Carajás.

Por outro lado, os dados do ICn para as rotas 1 e 3 aparentam seguir uma lógica diferente das usinas das rotas 2 e 4, se comparados também com os índices de concentração das atividades relacionadas à fabricação de produtos finais a partir do aço.

O mapa 4 nos mostra a concentração e distribuição espacial dessas atividades no Brasil. Nela podemos verificar que as principais indústrias consumidoras de produtos siderúrgicos se concentram, assim como as grandes usinas a coque da rota 1, nas regiões Sul e Sudeste, o que demonstra uma relação de proximidade entre este tipo de usina e o grande centro industrial consumidor de produtos siderúrgicos.

Mapa 4 – Concentração espacial de empregos formais nas indústrias de bens finais por estrutura e produto, 2010



Fonte: Projeto Amazônia's (2014).

Em particular, a rota 1 é, como vimos, a responsável pela maior porcentagem de aço bruto produzido no país e a principal produtora de aços planos. Esse tipo de produto é matéria prima indispensável às indústrias automobilística, de máquinas e equipamentos, de embalagens, naval, entre outras. Parece evidente que há uma relação entre a concentração de empregos formais desses setores com a concentração de empregos das indústrias siderúrgicas da rota 1 em determinados municípios do sul e sudeste.

É provável que este grande centro consumidor atue como atrativo e condição para localização dos grandes empreendimentos siderúrgicos que são as usinas da rota 1, tanto pelo volume de produção em larga escala quanto pelo capital investido na construção.

Não é ao acaso que nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais se localizam as maiores usinas siderúrgicas do país. O processo de industrialização do país, como será abordado no próximo capítulo, contribuiu diretamente para esse aspecto da siderurgia nacional.

Se pensarmos em termos unicamente relacionados a vantagens locais, a região agrega um conjunto de fatores favoráveis à instalação de siderúrgicas, como proximidade ao mercado consumidor, sistemas de transporte rápidos e baratos (ferrovias), e acesso à área de extração de minério de ferro, em Minas Gerais. Podemos acrescentar ainda o acesso às redes

de informação e transmissão de dados, de produção de conhecimento de formação de mão de obra qualificada.

As 3 maiores empresas produtoras de aços planos, USIMINAS, CSN e ArcelorMittal Tubarão, todas usinas integradas a coque, por exemplo, se beneficiam da localização próxima aos seus principal mercado consumidor, o setor automobilístico, e da infra-estrutura que também facilita o acesso à obtenção de matérias primas, como o ferro, que chega através ferrovias, e o carvão mineral, através dos portos.

Por outro lado, o mercado de aços longos, em que a indústria da construção civil é a maior consumidora desse tipo de produto siderúrgico, não se concentra exclusivamente no sul e sudeste do país, como ocorre com o mercado de aços planos. Tal fato pode oferecer um indicativo da localização das usinas da rota 3 ser menos concentrada que nas rotas anteriores.

Além disso, as siderúrgicas da rota 3 são mais flexíveis em relação às condições espaciais de localização da rota 1, pois são usinas menores, que necessitam de menor investimento de capital e operam com menor escala de produção. Seus insumos básicos, sucata ou ferro gusa e eletricidade, podem ser obtidos com mais facilidade, dependendo das redes de transporte e transmissão de energia elétrica. Tais características permitem a tipo de usina uma menor rigidez locacional em relação aos outros tipos de usinas, e possibilitam sua instalação em pontos próximos à seus mercados consumidores.

Mesmo não elaborando um estudo detalhado das variáveis econômicas que entram no cálculo das estratégias de localização de cada usina, podemos arriscar, a exemplo de Pounds (1966), a elaboração de um quadro do padrão de localização da siderurgia brasileira segundo os dados visualizados:

- a) As siderúrgicas da rota 1 tenderam a se localizar e se concentrar em pontos intermediários, de boas condições de infra-estrutura de transporte que facilitam o acesso aos mercados e à obtenção de insumos;
- b) As siderúrgicas da rota 2 localizaram-se em regiões de fácil acesso aos insumos, minério de ferro e carvão vegetal, ainda que também sejam próximas ao mercado;
- c) As siderúrgicas da rota 3 se distribuíram em vários pontos, mais próximos aos mercados locais e distantes das áreas produtoras de ferro gusa, porém próximas às vias marítimas de acesso a esse insumo.
- d) As siderúrgicas da rota 4, assim como as usinas da rota 2, predominam em áreas de fácil acesso aos insumos, porém distantes dos mercados consumidores.

Essas observações, entretanto, nos parecem carecer de um olhar que relacione a distribuição espacial com dinâmica do processo industrial, o que vai além da decisão de localização do empresário em particular para obter vantagens econômicas, e é capaz de subsidiar uma análise mais profunda do conjunto de relações sócio-espaciais que estão sob a aparente ponderação de fatores.

É nada mais que óbvio que uma empresa capitalista deva considerar esses fatores nas suas estratégias de localização, pois caso não o faça, corre sérios riscos de obter prejuízos com o investimento. Entretanto, esta decisão individual por si só não fornece elementos necessários para compreender a relação da localização com a produção sócio-espacial como um todo, pois somente faz sentido dizer se a empresa obterá ou não lucro em decorrência das vantagens locacionais, se situarmos esta empresa em sua relação com lógica de produção de mercadorias e acumulação de capital.

Para além da localização e concentração da atividade siderúrgica, o que se pode perceber pelos dados do ICn é que existem pontos no espaço que concentram força de trabalho e produção do valor ao entorno de estruturas voltadas à produção do aço. Cabe, então, investigarmos a produção histórica desses espaços para entendermos, no contexto da acumulação de capital, a relação dessas estruturas espaciais com o processo de produção e circulação do valor.

3.2 As estruturas espaciais para a circulação e produção do valor no âmbito da fabricação do aço

Retornando às discussões do primeiro capítulo, definimos que o espaço concreto apresenta como conteúdo as relações sociais que nele atuam e que o dá sentido e o organizam.

Tomadas isoladamente cada usina é uma forma física componente do espaço, fruto da aplicação do trabalho concreto, voltado à finalidade específica de produção do aço. Tomadas no âmbito das relações sociais do processo de acumulação capitalista, as usinas representam, assim como as vias de transporte, estruturas espaciais destinadas à viabilizar a produção e circulação do valor, como podemos definir a partir de Harvey (2005).

Ao conjunto dessas estruturas, articuladas em volta da produção e valorização econômica do aço, nos referimos pela expressão de circuitos espaciais de produção e circulação. Assim, ao invés de mostrarmos a distribuição da siderurgia no Brasil, propomos entender o fenômeno a partir da identificação e compreensão das estruturas espaciais no âmbito dos seus processos e transformações históricas e sociais.

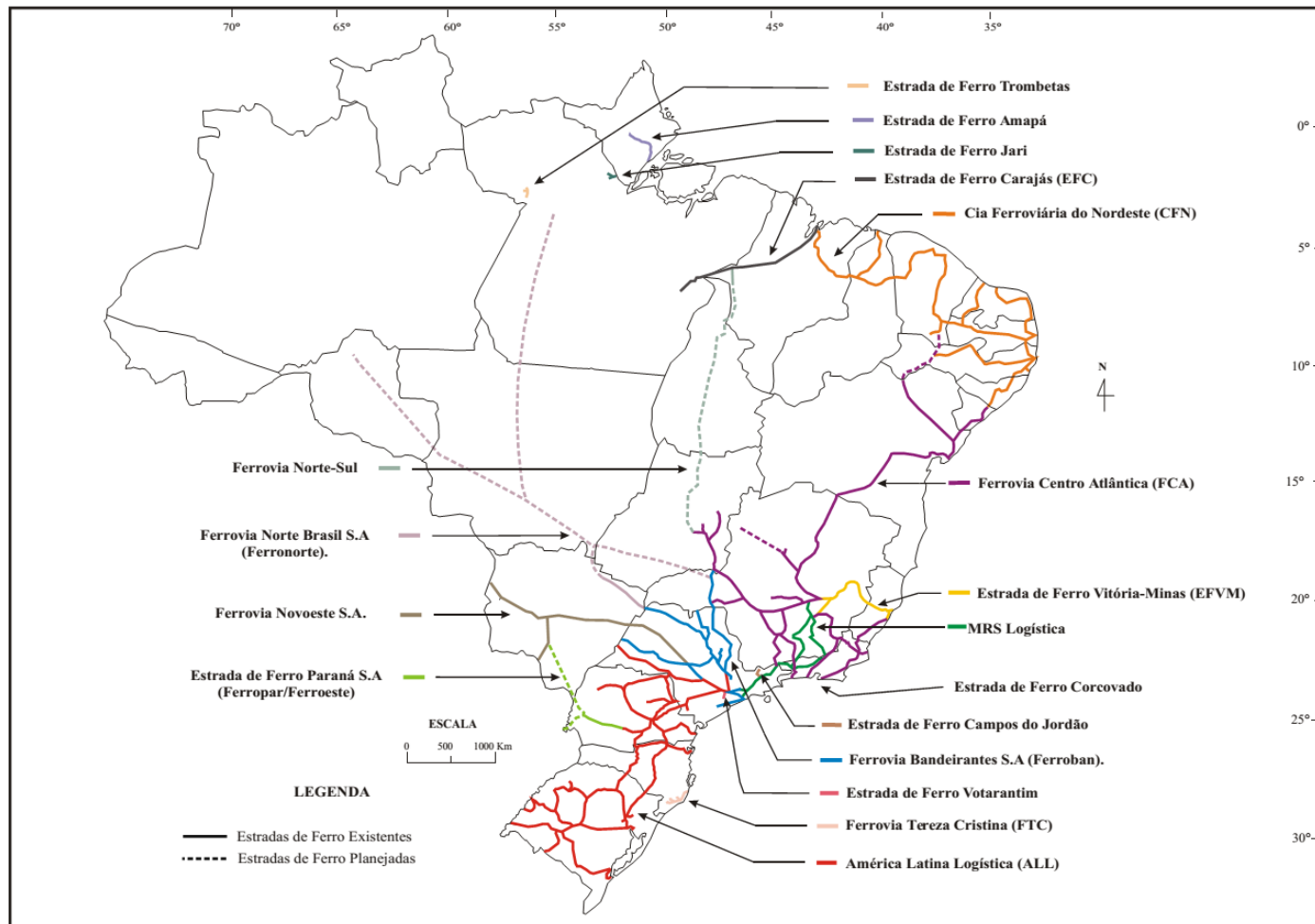
Definimos, então, que as estruturas e circuitos espaciais que envolvem a siderurgia, só podem ser entendidas no âmbito do contexto histórico em que foram erigidas. Cabe agora identificarmos essas estruturas.

Nas figuras anteriores foi possível observar que há uma relação de proximidade entre cada rota siderúrgica e outras atividades relacionadas a ela e que correspondem a sua cadeia de produção e circulação, produzindo e agregando valor às mercadorias que utilizam o aço em sua composição.

Cada ponto de produção do valor que identificamos, tanto na atividade de extração de ferro quanto na siderurgia e atividades consumidoras de aço, está articulado por uma rede de transportes, sendo a principal delas a ferrovia. A ferrovia, no contexto da revolução industrial, esteve atrelada ao transporte de produtos siderúrgicos em virtude de sua capacidade de transportar toneladas de ferro, carvão e aço por grandes distâncias e com rapidez, o que reduz significativamente os custos de transporte, ou, em outras palavras, o valor da mudança de localização agregado ao valor da mercadoria.

No mapa 5 podemos visualizar as atuais ferrovias brasileiras existentes e as ferrovias planejadas.

Mapa 5 – Principais ferrovias no Brasil (2002)



Fonte: Silveira (2003).

É possível observar a concentração de siderúrgicas no território brasileiro corresponde aos locais de existência de uma rede de transporte ferroviário, interligando os pontos de produção de matérias primas aos pontos de produção siderúrgica e aos mercados consumidores.

Assim, temos para as usinas da AcelorMittal, da Usiminas e da Gerdau as ferrovias Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM) e a antiga Estrada de Ferro Central do Brasil, hoje pertencente à MRS Logística S.A., que constituem a principal estrutura espacial de transporte que articula os pontos de produção e comercialização dessas usinas, ou seja, o circuito de produção de valor neste eixo (mapa 6).

Do mesmo modo, como se observa no mapa 6, a MRS Logística e a Ferrobán também articulam, através de suas malhas ferroviárias, um eixo entre São Paulo e Rio de Janeiro que servem à CSN, Gerdau e AcelorMittal.

Essas estruturas articulam mais de 90% de todo o aço bruto produzido no país, ligando as áreas de extração de minério de ferro em Minas Gerais, as diversas siderúrgicas das quatro rotas e a principal área de mercado consumidor, tanto de aços longos quanto de aços planos e ferro gusa. Hoje, essa malha ferroviária é controlada por empresas (MSR Logística, EFVM, Ferrobán) em que o conjunto dos acionistas majoritários são os grupos controladores de usinas siderúrgicas, como Vale, CSN e Usiminas (SILVEIRA, 2003).

Portanto, não parece ser por uma lógica individual de redução de custos que essas estruturas articulam circuitos espaciais de produção do valor de relevância para a acumulação de capital no setor siderúrgico, como indicam os índices de concentração espacial de empregos gerados nas atividades relacionadas à produção siderúrgica. São, pois, os reflexos espaciais de lógicas históricas de acumulação de capital.

Assim também podemos observar na figura 9 os pontos de localização das usinas semi-integradas do grupo Gerdau articulados pela estrutura espacial formada pela malha ferroviária da empresa América Latina Logística (ALL), no Sul. No Nordeste, as usinas contam com a malha ferroviária da Ferrovia Centro Atlântica (FCA) e da Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), figura 8. Essas duas malhas ferroviárias no Nordeste interligam essa região ao Sudeste através do Estado de Minas Gerais, assim possibilitando o transporte de ferro-gusa das usinas independentes (rota 4) de Minas Gerais a essas siderúrgicas semi-integradas do Grupo Gerdau.

Mapa 6 – Circuitos espaciais as empresas de acordo com os principais eixos ferroviários, Sudeste.



Fonte: Elaboração do autor (2014)

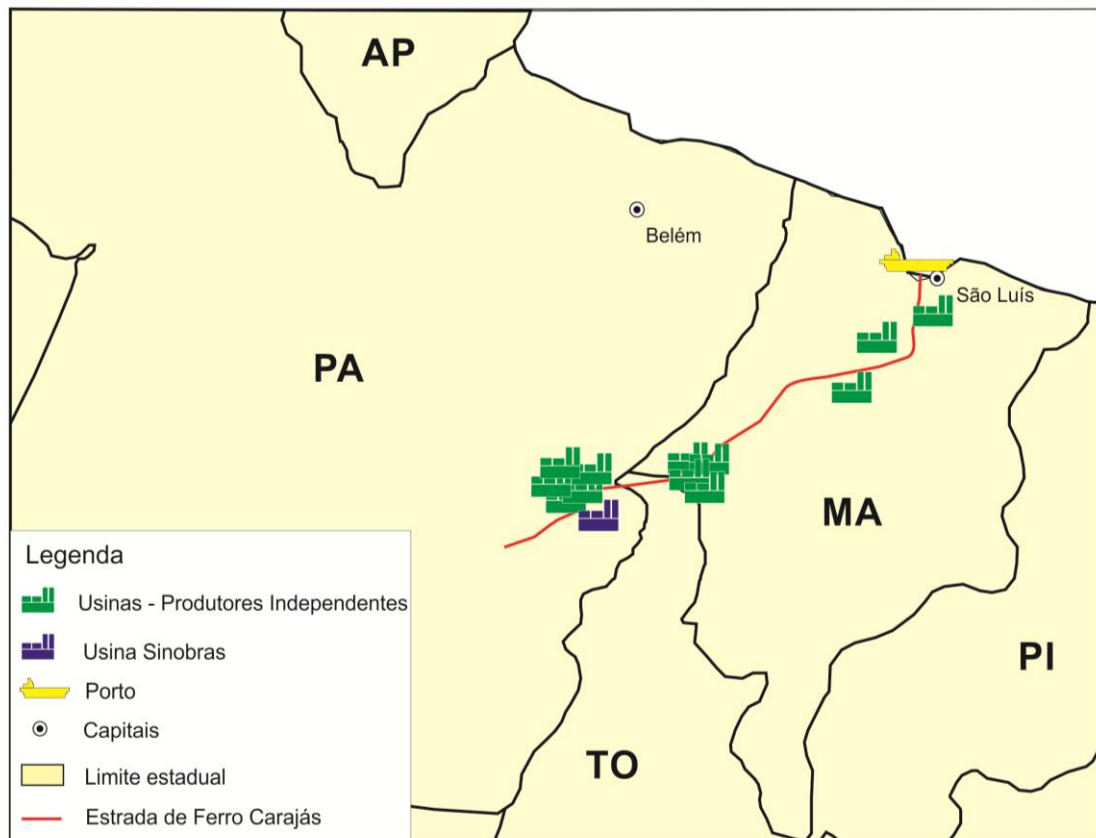
Temos, nessa análise, um indicativo de que a localização das usinas comporta uma relação com a dinâmica dessas estruturas espaciais de transporte como meio de possibilitar a circulação de mercadorias e do valor e a expansão da acumulação de capital no setor siderúrgico.

No caso da produção siderúrgica no Pará e Maranhão, predominantemente proveniente de usinas independentes, a principal estrutura espacial de transporte que integra a lógica de circulação do valor nesta área é a Estrada de Ferro Carajás (mapa 7).

Observa-se que essa estrutura, ao contrário das anteriores, não se articula diretamente, por meio de outras ferrovias, ao circuito de estruturas das outras usinas do resto do país. Assim, não apresenta um vínculo direto, por meio das ferrovias, com a circulação e a produção do valor dos eixos de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e alguns estados do Nordeste, pois a produção das mercadorias acontece com o uso dos recursos da própria região e atende ao mercado regional, no caso da produção de aço, e internacional, no caso da produção de gusa.

Assim como no caso das usinas trabalhadas mais acima, isso é resultado de um conjunto de ações neste espaço em particular definidas em um recorte histórico. Como veremos mais adiante, sua lógica, assim como o desenho de suas estruturas espaciais, é diferenciada das demais.

Mapa 7 – Circuito espacial das siderúrgicas do eixo articulado à da Estrada de Ferro Carajás.

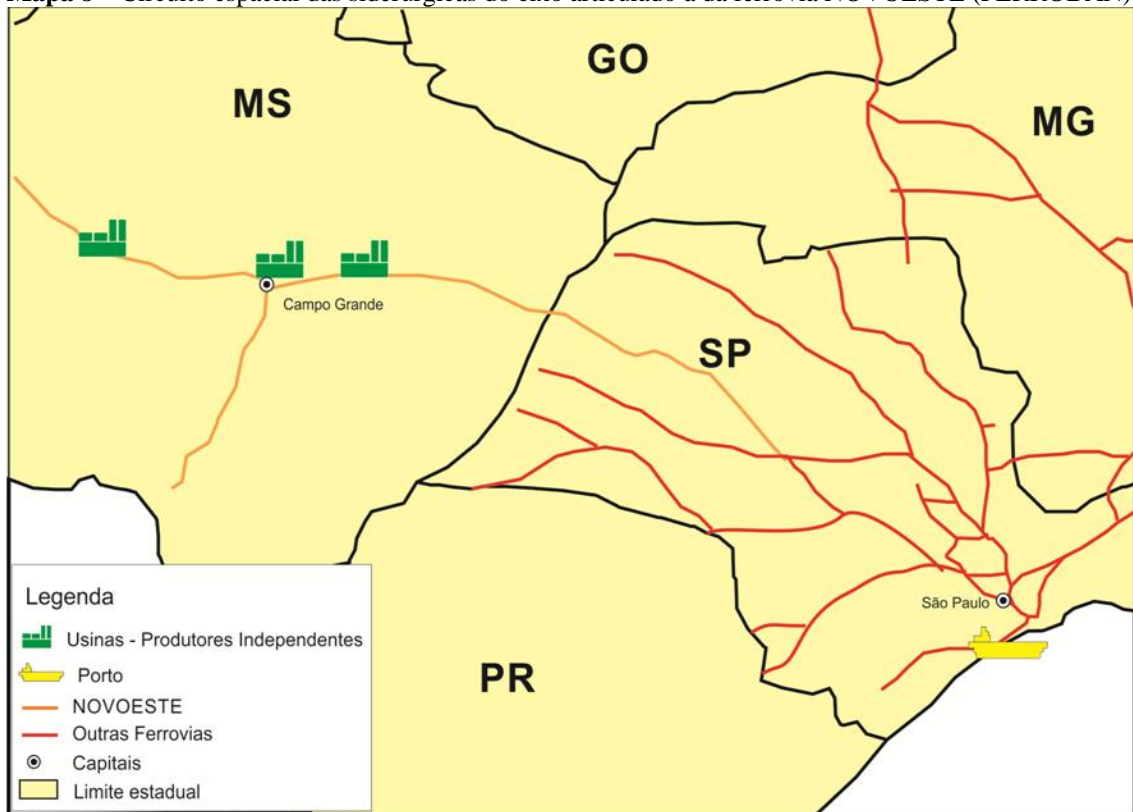


Fonte: Elaboração do autor (2014).

É possível identificar ainda um outro eixo de circulação e produção do valor na produção, vinculados à produção de ferro-gusa no Mato Grosso do Sul.

Apesar de apresentar características semelhantes ao eixo formado pela Estrada de Ferro Carajás, como a predominância de siderúrgicas da rota 4 e a proximidade às matérias primas e energéticas, esse eixo de circulação e produção se articula ao eixo de produção de São Paulo através da Ferrovia Novoeste S. A. que se interliga com a malha ferroviária da Ferrovia Bandeirantes S. A. (mapa 8).

Mapa 8 – Circuito espacial das siderúrgicas do eixo articulado à da ferrovia NOVOESTE (FERROBAN)



Fonte: elaboração do autor (2014).

4 O MOVIMENTO HISTÓRICO E ESPACIAL: INDUSTRIALIZAÇÃO E A EDIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS ESPACIAIS DA PRODUÇÃO SIDERÚRGICA

Já observamos, na seção 3, que há uma relação de proximidade entre a localização das usinas siderúrgicas e outros elementos ligados a produção e comercialização dos produtos siderúrgicos, como a proximidade aos principais insumos, aos principais mercados consumidores e as condições de infra-estrutura de transporte. A proximidade com determinado elemento não ocorre de modo homogêneo no setor, varia conforme as características de cada rota tecnológica.

Ao observar esse quadro temos uma visão estanque da distribuição espacial, como a fotografia de uma paisagem, na qual podemos inferir sobre as relações de distância e proximidade em termos absolutos.

Como discutido na segunda seção, nossa análise, entretanto, deve ir além da fotografia imóvel e procurar entender o movimento, as transformações, através das relações e contradições.

Já chegamos ao entendimento, também no primeiro capítulo, de que as transformações do espaço e no modo de produção das mercadorias decorrem das transformações das relações de reprodução da sociedade, o que nos leva a tentar buscar a compreensão desse quadro de distribuição do setor siderúrgico no Brasil no bojo das transformações sociais, econômicas e espaciais.

A história nos mostra que no mundo o desenvolvimento da siderurgia está intimamente ligado ao desenvolvimento do capital industrial, na medida em que a produção de mercadorias industrializadas depende do desenvolvimento das forças produtivas das indústrias de base, ou seja, indústrias que produzem bens intermediários que são utilizados como matéria prima para a produção de bens acabados. A siderurgia, deste modo, é considerada um dos principais setores ligados ao desenvolvimento do capital industrial em um país.

Devemos relacionar o contexto histórico-espacial da indústria com a edificação de estruturas espaciais voltadas ao rompimento das barreiras espaciais dentro do processo de acumulação capitalista.

4.1 Origens do capital industrial e a edificação das primeiras estruturas de produção do aço

É ponto em comum entre diversos estudos sobre a origem da indústria no Brasil o fato de que o seu surgimento ocorreu nos fins do século XIX e início do século XX, em decorrência do desenvolvimento de uma base econômica agrícola-exportadora liderada pela produção e comercialização do café no estado de São Paulo. (SANTOS, 2008; SILVA, 1986, SUZIGAN, 2000; TAVARES, 1986).

Segundo Wilson Suzigan (2000), são quatro as principais interpretações que partem da relação entre expansão das exportações de café e origem da indústria no Brasil: 1) a teoria dos choques adversos, 2) a industrialização liderada pela expansão das exportações, 3) o desenvolvimento tardio e 4) a industrialização promovida por políticas de governo. A primeira trata a questão basicamente pela interpretação de que o desenvolvimento industrial se originou a partir da necessidade de substituição de importações em decorrências de choques adversos no setor externo da economia. A segunda aborda as origens da industrialização como resultado da expansão das exportações de café, no qual o setor industrial acompanha concomitantemente os momentos de crescimento e estagnação do setor agrícola-exportador. Já a terceira abordagem enfoca a questão sob a perspectiva das características do desenvolvimento do capitalismo no Brasil, nas quais a origem da indústria se deveu a partir a fatores internos do processo de acumulação decorrente da economia do café e das transformações nas relações de trabalho e do crescimento urbano. A quarta e última procura focar o papel do Estado no incentivo a produção industrial por meio da proteção alfandegária e de incentivos e subsídios a indústrias específicas, mesmo reconhecendo que no período anterior a 1950 o Estado não constituiu uma política abrangente e sistemática para a indústria.

Mesmo não entrando na discussão da dialética da acumulação de capital, Suzigan (2000) afirma em seu trabalho que as suas investigações apontam, em termos gerais, para as conclusões das interpretações do desenvolvimento industrial brasileiro sob a ótica do desenvolvimento tardio, no caso, para a transição não linear e contraditória de uma acumulação de capital baseada em uma economia agrária exportadora para uma acumulação de base industrial, que num primeiro momento se desenvolve atrelada aos investimentos internos do capital agrícola e posteriormente torna-se autônoma em relação a esses investimentos e assume um papel importante na economia nacional.

Sergio Silva (1986) aborda o tema sob a ótica dialética das particularidades, das transformações e contradições do modo de produção capitalista no Brasil. Para o autor, a interpretação das origens e processos de industrialização no Brasil passa pelo entendimento das transformações ocorridas no bojo da sociedade e que provocam mudanças nas relações de produção. Portanto, na sua interpretação, a industrialização é um processo que evidencia a “revolucionarização das forças produtivas pelas relações capitalistas” (SILVA, 1986, p. 15).

No capitalismo, a industrialização é um momento do processo técnico de produção, na qual o trabalho é amplamente subordinado ao capital. Entretanto, antes de ser um processo hegemônico de produção, a industrialização é precedida por uma fase de transição:

No início, o capital subordina o trabalho nas condições técnicas dadas pelo desenvolvimento histórico anterior. Essas condições técnicas implicam a unidade do trabalhador e do meio de trabalho, ao nível do processo de trabalho, enquanto que a dominação do capital implica a dissociação formal do trabalhador do meio de trabalho. (SILVA, 1986, p. 16).

De acordo com o autor, essa fase de transição se caracteriza por formas particulares de relações pré-capitalistas articuladas e subordinadas às relações de produção capitalistas e criam, não sem contradições, as condições necessárias à industrialização. No caso brasileiro, a fase de transição ocorre em um momento em que o capitalismo já é dominante em escala mundial, o que implica que as exigências de condições de reprodução ampliada do capital já ultrapassam a escala nacional e a dominação das relações capitalistas se desenvolvem em nível internacional.

A expansão cafeeira, argumenta Silva (1986), ocorre neste período e representa justamente esta fase de transição da dominação do capital sobre outras formas de produção e inserção do Brasil como um país agrário-exportador no contexto reprodução ampliada do capital no contexto mundial. É um momento de transição, pois, apesar da dominância do capital cafeeiro, com resquícios de uma estrutura agrária colonial, neste período novas formas de relações de trabalho e de produção tornam-se gradativamente mais predominantes.

O crescimento da produção do café ao longo do século XIX torna-se o motor do desenvolvimento capitalista no Brasil e é marcado pelo deslocamento geográfico da produção do Rio de Janeiro para o São Paulo, pela utilização do trabalho assalariado, decorrente da substituição dos escravos pelos imigrantes europeus na lavoura, pela mecanização de parte do processo produtivo, pelo crescimento urbano, pelo aumento do consumo de bens manufaturados, pela construção de estradas de ferro e pela formação de uma elite urbana voltada ao comércio exportador e ao mercado financeiro.

Apesar do estímulo que essas transformações proporcionaram ao desenvolvimento da indústria, com o crescimento do número de indústrias de bens de consumo nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, o capital industrial naquele momento não apresentava autonomia frente ao capital comercial.

Silva (1986) afirma que o nascimento da indústria no Brasil decorre justamente das contradições do processo de acumulação de capital na economia cafeeira. O capital comercial era não só o centro da economia cafeeira como também influenciava diretamente as políticas do Estado e a economia nacional. Daí decorre a adoção pelo Estado de políticas fiscais e tributárias de “valorização” do café diante de momentos de crise de superprodução. Essas políticas acentuam ainda mais o problema da dependência comercial e financeira em relação ao exterior, o que força o Estado a buscar soluções que não entrem em desacordo com os interesses da burguesia agrária-exportadora do café. A política fiscal então adotada visava a taxação das importações de alguns produtos consumidos no mercado interno:

O governo federal necessita aumentar os impostos, mas ao fazê-lo não pode escolher meios que entrem em contradição com o seu objetivo fundamental: a obtenção do equilíbrio financeiro indispensável à reprodução do capital cafeeiro, do capital comercial e do capital estrangeiro investido no Brasil. Assim, em razão da lógica da acumulação determinada pela posição hegemônica do capital cafeeiro e pela posição subordinada da economia brasileira no seio da economia mundial, o governo é levado a aumentar as taxas sobre as importações. (SILVA, 1986, p. 100).

Por um lado, a adoção dessas políticas beneficiou diretamente alguns setores industriais de bens de consumo. Por outro, ela foi limitada no estímulo ao desenvolvimento industrial no Brasil, pois era uma política voltada a manutenção das condições de expansão da economia cafeeira:

A expansão cafeeira é a base de uma rápida acumulação de capital. Entretanto, os efeitos dessa acumulação ao nível de transformação do modo de produção são extremamente reduzidos. A tendência inicial é a de importar grande parte dos bens necessários à reprodução da força de trabalho e dos bens de consumo das outras camadas sociais. A produção local tende a especializar-se em produtos primários. Essa tendência própria à divisão do trabalho no seio da economia mundial capitalista encontra forte apoio ideológico entre os representantes das oligarquias brasileiras, defensoras da nossa “vocação agrária”. (SILVA, 1986, p. 101 - 102).

Esse conjunto de forças contraditórias que processam mudanças nas formas de reprodução do capital no Brasil, no contexto de hegemonia do capital comercial sobre o capital industrial, atuam, nesse período, como processos que ao mesmo tempo estimulam e limitam o desenvolvimento da indústria no país. É por este motivo que:

Praticamente toda a demanda de bens de produção, em particular dos chamados bens de capital, é desviada para os países capitalistas avançados, notadamente a Grã-Bretanha, de modo que em 1929 a importação de equipamentos representava 31% do total das importações brasileiras, sendo que o petróleo já representa 7,7% dessas importações. Alguns estabelecimentos importantes que produziam bens destinados ao consumo industrial desapareceram com o progresso da indústria no Brasil, afirmando assim que esse progresso é ao mesmo tempo a afirmação, sob determinadas formas, da divisão internacional do trabalho. Enquanto as importações de aço crescem rapidamente, os altos fornos de Caeté e Ipanema (Minas Gerais) desaparecem. (SILVA, 1986, p. 108).

Maria da Conceição Tavares (1986), também ressalta o elo e a hegemonia do capital cafeeiro sobre o capital industrial durante o período do último quartel do século XIX até a década de 1930. Entretanto, a autora destaca que “passada a recuperação da crise de 1930, tanto a acumulação industrial-urbana quanto a renda fiscal do governo se desvinculam da acumulação cafeeira e daí em diante submetem-na aos destinos e interesses do desenvolvimento urbano-industrial” (TAVARES, 1986, p. 101). De acordo com Tavares (1986), esse período, de 1930 até 1950, é o único que se pode classificar como um período de crescimento da indústria através do conceito de “substituição de importações”, dentro de certos limites analíticos, na medida em que a diminuição da capacidade de importar estimulou um crescimento da produção industrial interna. Porém, o crescimento da indústria no país ainda se encontra limitado, principalmente por fatores endógenos do desenvolvimento do capital industrial no país.

A prevalência do capital comercial sobre o industrial também se faz sentir na siderurgia. Apesar da tomada de consciência de alguns intelectuais e capitalistas da época sobre a necessidade de se desenvolver a siderurgia, incentivos esparsos do Estado na construção de siderúrgicas e exploração de ferro, no crescimento da produção industrial e siderúrgica, no final do período imperial e início da república o país dispunha apenas de um conjunto de siderúrgicas voltadas a produção alguns utensílios de uso geral, obtidos a partir de ferro gusa, concentradas na região do minério de ferro em Minas Gerais.

Todas as tentativas até então tomadas durante o século XIX, com exceção da Usina de Esperança (MG), para a construção de usinas para produção em média e larga escala, fracassaram. Em grande medida, como analisa Gomes (1983), esses fracassos se deveram a falta de *know how* dos empreendedores, de infraestrutura de transportes, da baixa qualificação da mão de obra e da falta de uma política direcionada para o setor. Assim, se proliferaram na região do Vale do Rio Doce em Minas Gerais pequenas usinas, forjas, viáveis economicamente ao utilizarem técnicas já ultrapassadas na produção siderúrgica, o que facilitava o emprego de mão de obra menos qualificada, e pela proximidade aos insumos

básicos, carvão vegetal e minério de ferro, e ao pequeno mercado consumidor local. Nesse cenário a siderurgia nacional abastecia uma pequena parcela de demandas locais, mas não atendiam nem a metade da demanda total por produtos siderúrgicos, sendo a maior parcela atendida por produtos importados.

Somente com as dificuldades na importação de produtos siderúrgicos imposta pela segunda guerra mundial é que, no século XX, fica evidente a necessidade de desenvolvimento da siderurgia nacional para o abastecimento interno:

A guerra de 1914-1918 pôs a nu as nossas deficiências industriais. De vários índices que podem mostrar de modo claro essas deficiências,. Destacamos a estatística das construções em Belo Horizonte. De um gráfico crescente deste a inauguração da cidade, em 1897, até o ano de 1914, e que continua crescente de 1919 em diante, vemos um patamar praticamente nulo no período da 1ª guerra mundial. Belo Horizonte fora construída com material importado. Importávamos manilhas e telhas de Marselha, cimento e ferro de toda a parte. A situação neste particular era a mesma que a da construção da nova capital, realizada com material em grande parte estrangeiro. Cimento e ferro vinham de toda a parte. Com a guerra, por motivos evidentes, a importação diminuiu consideravelmente, pois ela envolveu todos os países europeus com que tínhamos relações comerciais e os próprios Estados Unidos. A oportunidade era excelente para desenvolver algumas indústrias brasileiras, em particular a indústria siderúrgica. Havia no Brasil essencialmente as usinas de Esperança e Burnier, com fornos altos de umas poucas toneladas diárias de produção e fora disso um certo número de fundições nos centros maiores. O problema era obter alguns incentivos legais para desenvolver as usinas existentes, atraindo para ela capitais suficientes à sua ampliação e melhor funcionamento, ou mesmo criar novas. A escala da indústria era modesta. Travava-se apenas de fornos altos, pois nossa indústria era muito modesta para se pensar em aciarias, que em si são um empreendimento bem mais complexo. (GOMES, 1983, p. 148).

O impulso provocado pela expansão do café ao setor industrial parecia ser propício para o desenvolvimento da siderurgia: o desenvolvimento de seguimentos industriais de bens de consumo, aumento da mão de obra disponível, crescimento urbano e do consumo de produtos industrializados, além do aumento da malha ferroviária. Entretanto, contraditoriamente, esse movimento não se estende ao setor siderúrgico: enquanto alguns seguimentos industriais se expandiam, principalmente o de bens de consumo não duráveis, outros, como a siderurgia, passaram por um período de declínio durante os primeiros anos da república:

A situação nos albores do século XX não era assim animadora para a siderurgia nacional. As forjas mineiras estavam em plena decadência. A sempre deficitária usina de São João do Ipanema se fechara em 1885. A usina de Monlevade, a tão próspera usina de Monlevade, começara a decair com a morte de seu fundador e se fechara em 1897, com a falência da Companhia de Forjas e Estaleiros. A tentativa da Usina União gorara. Somente as usinas Esperança e Miguel Burnier mantinham, no início do presente século, a chama viva da indústria do ferro na região em que se encontravam as melhores jazidas de ferro do planeta. (GOMES, 1983, p.147-148).

Poucos foram os incentivos estatais à promoção da siderurgia durante este período. Com o primeiro impacto causado pela 1ª guerra é que o Estado republicano procura incentivar a iniciativa privada a investir na construção de usinas siderúrgicas. Neste novo cenário o principal investimento foi realizado em 1917 por dois engenheiros da Escola de Minas, Cristiano França Teixeira Guimarães e Mamaro Lanari, juntamente com apoio do Governo Federal e posterior adição de capital de investidores Belgas, fundaram a Companhia Siderúrgica Mineira, na cidade de Sabará (MG).

Mesmo assim, a siderurgia ainda era bastante modesta. Somente após a década de 1930 é que a indústria siderúrgica brasileira dará um salto, ampliando a produção e a diversificação da oferta de produtos siderúrgicos, juntamente com um processo de desconcentração espacial da atividade do estado de Minas Gerais para outros estados.

Entretanto, é interessante destacar que no período áureo do café foram construídos os principais traçados ferroviários que viriam posteriormente a serem utilizados para o transporte de produtos siderúrgicos.

Diferentemente do processo de constituição das siderúrgicas, que dependia de uma transformação da base econômica do país de agrária-exportadora para industrial, as ferrovias experimentaram um processo de expansão, que se encontra atrelado tanto à expansão da economia do café quando às relações comerciais do Brasil com a Inglaterra.

Assim, era necessário ao desenvolvimento da economia do café a substituição dos meios de transportes até então precários, feitos em grande medida por tração animal, por meios mais modernos e rápidos, facilitando a conexão entre os portos do litoral e as áreas produtoras de café no interior e acelerando o processo de circulação de mercadorias e do valor.

De acordo com Silveira (2003) a opção pelo uso da ferrovia como principal meio de transporte vai ao encontro das necessidades das elites nacionais, formada pelo pacto entre comerciantes e produtores de café, e do capital internacional, em especial do capital inglês:

Ambos, tanto os cafeicultores como os comerciantes tinham interesses no desenvolvimento da rede ferroviária na região cafeeira. O Barão de Mauá é um dos representantes dos comerciantes que se aventuro u na construção de estradas de ferro. O capital comercial internacional também se interessou pelas ferrovias, prevendo o escoamento da produção cafeeira, na qual ele era o intermediador no mercado internacional. Também tinha interesse em financiar as ferro vias em troca de sua lucratividade e das garantias de juros oferecidos pelo governo brasileiro (SILVEIRA, 2003, p. 76-77)

Se uniam através da ferrovia o capital nacional ligado a economia do café com o capital industrial internacional. Capitalistas nacionais e estrangeiros viram na construção de

ferrovias no Brasil uma oportunidade de expansão dos seus negócios. O resultado desta aliança foi a construção de traçados férreos longitudinais, de iniciativa privada, que visavam transportar, e assim obter lucro vendendo mudança de localização, o principal produto agroexportador do país:

Os acontecimentos desse período, dominado, em grande parte, por políticas liberais, incentivaram algumas medidas empreendedoras, como as do Barão de Mauá que, prevendo a necessidade da construção de novas vias de transportes – nesse momento as ferrovias – reuniu investidores para a implantação de estradas de ferro. Ele agrega capitais para fundar a primeira companhia ferroviária brasileira (1854). Assim, a gênese do setor ferroviário brasileiro é produto da onda de expansão do ferroviarismo no mundo, das mudanças que passava a formação social brasileira e da tentativa de dinamizar a agroexportação, substituindo os transportes primitivos. [...]

A partir da segunda metade do século XIX, com a chegada do capital inglês e o financiamento interno (público e privado), foram construídas várias estradas de ferro para escoar a produção de café do Sudeste e substituir os transportes primitivos. No mesmo período, no Nordeste, as ferrovias (Recife ao São Francisco, Baturité, São Francisco, Central da Bahia e Ramais, Central de Pernambuco, etc.) emergiam para transportar, em especial, açúcar, algodão e cacau (SILVEIRA, 2003, p. 81-85).

Como se pode observar é em meio a essa dinâmica contraditória que se esboça os primeiros traçados que irão nortear a localização das usinas siderúrgicas. Surgem para atender primeiramente uma necessidade de expansão do capital industrial e financeiro internacional juntamente com o capital agrário-exportador nacional, cristalizando-se no espaço e sendo útil novamente em um outro momento da dinâmica de acumulação no país, em que uma nova elite, atrelada ao capital industrial, ascende na economia nacional.

4.2 O capital industrial e o surgimento da grande siderurgia

O período de 1930 à 1950, argumenta Tavares (1986), combina dois fatores contraditórios pela primeira vez presentes na história da economia Brasil: de um lado a expansão urbano-industrial é o centro da acumulação de capital, de outro essa expansão não é capaz de gerar as condições necessárias para o surgimento da indústria de base imprescindível à expansão da capacidade produtiva e ao atendimento da demanda interna: “assim, a estrutura técnica e financeira do capital continua dando os limites endógenos de sua própria reprodução ampliada, dificultando a ‘autodeterminação’ do processo de desenvolvimento” (TAVARES, 1986, p. 103). Nesses termos, o que se verifica neste período é um crescimento do setor de bens de consumo, estimulado pela demanda urbana, que não é acompanhado por um crescimento no setor de bens de produção, o que restringe o processo de industrialização como um todo.

Entretanto, o desenvolvimento da indústria pesada não é limitado por conta das condições de falta de capital nacional ou internacional, dado o crescimento do capital das indústrias de bens de consumo, nem pela dificuldade de importação durante o período, mas pelas condições históricas do processo de reprodução ampliada do capital em países de “industrialização retardatária”:

Ao que parece, nenhuma indústria pesada implantou-se historicamente a partir da diferenciação e dinâmica interna de uma indústria de bens de consumo que cresce acompanhando a própria expansão de um mercado urbano centrado em uns poucos pólos de urbanização. Historicamente, a maioria dos países chamados de ‘industrialização retardatária’, vale dizer aqueles que não participaram da primeira revolução industrial, implantaram sua indústria pesada seja com apoio do Estado nacional, seja em aliança com o grande capital financeiro internacional, como parte de sua expansão à escala mundial. (TAVARES, 1986, p. 109).

De acordo com Tavares (1986), a indústria pesada somente se desenvolveu em alguns países como parte de uma estratégia econômica e militar do Estado nacional na disputa pela hegemonia econômica e política. E com o Brasil não foi diferente:

O Estado novo brasileiro, como estado nacional autoritário, não deixou de ter suas pretensões, precoces, a ser potência sul-americana e de tentar forçar a industrialização do país. Baseado, porém, num precário esquema interno de acumulação, recém mudado para o eixo urbano Rio-São Paulo, e com a economia cafeeira em crise, não tinha fôlego para implantar por sua conta e risco uma indústria de base. Assim, apesar de que o aço e o petróleo faziam parte das metas de defesa nacional do Estado novo, só a habilidade política de Vargas, conciliada com os interesses militares dos Estados Unidos, conseguiu arrancar a ‘capacidade de importar’ suficiente para implantar Volta Redonda já no final da Guerra. (TAVARES, 1986, p. 110).

O Estado autoritário e intervencionista de Getúlio Vargas direcionou o desenvolvimento econômico do país para o setor-urbano industrial, rompendo com o modelo agrário-exportador do período anterior. O objetivo era dotar a infra-estrutura industrial com setores produtivos de base, através da criação de industriais nacionais, como a criação da usina siderúrgica de Volta Redonda, da Companhia Vale do Rio Doce e da Petrobrás, além de promover políticas econômicas de proteção e incentivo à indústria nacional e promover mudanças no arcabouço político-institucional capazes de fomentar o desenvolvimento do setor industrial.

Enquanto na “Era Vargas” atuação direta do Estado no fomento à industrialização é marcada principalmente pela participação de capitais nacionais e estatais, nos anos seguintes, durante o governo de Juscelino Kubitschek, o desenvolvimento da indústria ocorre com base na associação entre Estado, empresa nacional e capital estrangeiro. O Governo de JK atuou na

criação de infra-estrutura (construção de estradas, hidrelétricas e siderúrgicas) e na atração de investimentos estrangeiros através de benefícios fiscais e tributários.

Um símbolo deste período é a atração da indústria automobilística, que representa a entrada de grandes multinacionais no setor de produção de bens de consumo duráveis e o crescimento da participação do capital internacional no desenvolvimento da indústria metal-mecânicas no país.

A política desenvolvimentista adotada revela claramente a associação dos interesses estatais com o momento de expansão capital internacional:

além das benesses concedidas pelo Estado, os investimentos de empresas multinacionais são o resultado de uma expansão oligopólica em escala mundial, sobretudo de empresas americanas. Os interesses estatais vão ao encontro das necessidades de valorização do capital multinacional, o qual, nesse momento, era marcado por um processo de concentração em escala mundial. Mias do que uma imposição externa, o processo de acumulação desencadeado estava de acordo com os interesses desenvolvimentistas do Estado e das empresas multinacionais sedentas por novos espaços de acumulação. (SANTOS, 2008)

A respeito dessa associação, quanto a dinâmica internacional da acumulação capitalista e as economias nacionais, Tavares (1986) argumenta não se verifica na história um momento em que o capital internacional não tenha participado da promoção forças produtivas de um país sem antes o Estado ter tomado esta iniciativa de desenvolver forças endógenas de acumulação de capital.

Além disso, na etapa de industrialização brasileira promovida pelo plano de metas de Juscelino Kubitschek os investimentos requeridos exigiam uma estrutura técnica do capital de magnitude incompatível com as estruturas de capital das empresas nacionais. Somente o Estado e as grandes empresas internacionais apresentavam condições de promover estes investimentos:

Nem as empresas internacionais nem o Estado correm de fato risco maiores, do ponto de vista da acumulação e da realização de suas vendas, uma vez que ambos apostam num crescimento que são capazes de garantir, até certos limites, à medida que levam à prática de suas decisões de investir. Vale dizer que para esses agentes econômicos o investimento é até certo ponto 'autônomo' e não induzido pelo comportamento da demanda corrente. Isso não significa que, nos próprios termos de uma boa análise keynesiana dinâmica, o efeito acelerador desse investimento não acabe criando suas próprias contradições e limites à expansão e, portanto, o auge do ciclo e sua posterior desaceleração não sejam igualmente inevitáveis. (TAVARES, 1986, p. 114).

No final da década de 1950 e início de 1960, o ciclo de crescimento econômico forjado pelas políticas desenvolvimentistas de JK começa a apresentar sinais de desaceleração

do ritmo de investimentos e de crise econômica: subida da inflação, aumento do desemprego, aumento da dívida externa e desequilíbrio na balança de pagamentos. A isso, soma-se um período de instabilidade política no qual assume a presidência Jânio Quadros, de viés populista, que pretendia adotar, juntamente com o vice-presidente João Goulart, uma política econômica austera e reformas de base. O projeto logo foi interrompido em 1964 pelo golpe militar.

A siderurgia no Brasil, neste contexto, pode servir como exemplo desse processo histórico em que o Estado atuou como promotor direto do processo de industrialização dentro de um país, principalmente na criação de infra-estrutura para a indústria de base.

Na década de 1930 já estavam evidentes os problemas ocasionados pela dependência do país da importação de produtos siderúrgicos e a necessidade de se estabelecer a grande siderúrgica como elemento fundamental da promoção da indústria de base e desenvolvimento industrial. Para isso, o Governo criou em 1930 a criação da Comissão Nacional de Siderurgia, com a finalidade de se estudar o aproveitamento econômico do minério de ferro nacional, tanto através da exportação quanto da implantação de usinas siderúrgicas em larga escala.

O relatório final elaborado por essa comissão apresentava um estudo abrangente sobre o problema siderúrgico, abordando questões relativas a mercado nacional, ao fornecimento de matéria prima, insumos energéticos e tipos de siderurgias. Após analisar principalmente as questões relativas aos processos de redução e a escolha do redutor economicamente mais vantajoso para a implantação de uma usina, a Comissão chega a uma conclusão em que apontava para a criação de usinas siderúrgicas a base de carvão vegetal, nas proximidades ao minério de ferro em Minas Gerais, como a mais vantajosa para o beneficiamento do minério de ferro e produção nacional de aço para abastecimento do mercado interno (GOMES, 1983).

Além destes, outros estudos foram elaborados, principalmente por engenheiros de Minas Gerais. Um parecer da Sociedade Mineira de Engenheiros, também apontava na época para criação de uma usina a carvão vegetal no vale do Rio Doce, como a melhor alternativa ao desenvolvimento da siderurgia, em detrimento da construção de uma usina a base de carvão mineral, dados os problemas em fornecimento deste redutor decorrentes da baixa qualidade do carvão nacional e da dependência de importação (GOMES, 1983).

A decisão tomada por Getúlio Vargas em 1940, com a criação da “Comissão Executiva do Plano Siderúrgico Nacional”, foi em direção oposta às apresentadas pelos pareceres e relatórios até então elaborados. Pode ser dizer que o Plano Siderúrgico Nacional

foi concebido com propósito de se construir uma usina a coque, e a Comissão a tarefa de estudar como executá-lo:

[...] Não se tratava de um plano específico perfeitamente elaborado. O Governo tinha em mira construir uma usina siderúrgica, em grande escala para a época, e constituir uma Comissão para projetá-la e providenciar a sua execução, sua localização, os materiais a usar e pô-la em funcionamento. [...] A referência no decreto-lei 2054 no seu artigo 4º de que ‘a usina deverá empregar a maior percentagem possível de carvão nacional’ e as declarações já citadas da entrevista de São Lourenço contra o carvão de madeira indicam que ela seria a coque. Como o carvão nacional comprovadamente não estava em condições, pelo que dele se conhecia na época, de suportar a carga de fornecer coque para uma grande usina, deduz que ela seria, em proporção considerável, de coque a carvão-de-pedra importado.

A idéia inicial é que ela fosse no Rio de Janeiro. A discussão a desviou para Volta Redonda, no Estado do Rio de Janeiro. (GOMES, 1983, p. 248).

Do projeto pensado durante o período Vargas para a implementação da grande siderurgia, o resultado foi a inauguração, em 12 de outubro de 1946, da primeira usina integrada a coque e com capacidade de produção em larga escala no Brasil: a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). A usina representou o grande esforço demandado pelo Estado nacional na promoção de um parque industrial no país. O empreendimento foi levado adiante graças à habilidade política do presidente para conseguir capitais e equipamentos para a construção da usina.

A despeito das recomendações dos relatórios e pareceres para a construção de uma usina a carvão vegetal em Minas Gerais, o Estado optou por construir uma usina próximo ao litoral, utilizando coque e distante das reservas de minério. A justificativa apresentada era a de que Volta Redonda reunia as melhores condições para a instalação de uma usina com as características apresentadas pela CSN. Assim, a localização se justificava pela facilidade em reunir as matérias primas e acesso ao mercado, com custos relativamente baixos, além dos baixos preços dos terrenos e da mão de obra. Os problemas quanto a essa localização apareceram, entretanto, anos depois, com a ineficiência do sistema de transporte ferroviário.

A respeito das tarifas de transporte através da Ferrovia Central Brasil, Gomes (1983) afirma que havia uma discriminação das tarifas ferroviárias que favorecia a exportação de minério, pelo menor valor da tarifa, em detrimento do ferro gusa ou aço, com valor mais alto, o que dificultava a competitividade do preço do aço produzido em Minas no mercado consumidor de São Paulo e Rio de Janeiro:

Como vimos, a discriminação do sistema tarifário da Central do Brasil tinha como conseqüência principal deslocar a indústria siderúrgica para o sul, e especialmente para São Paulo. A política que decidiu a localização de Volta Redonda favorecia do mesmo modo a localização das indústrias em São Paulo, com carvão importado ou

com coque formado de uma mistura de carvão importado e carvão nacional. Quanto a esse produto, São Paulo estava em excelente situação: o carvão desembarcado em Santos era facilmente transportado à zona industrial da Capital do Estado através da Serra do Mar. Quanto ao minério proveniente de Minas Gerais, ele atingiria a mesma zona através da Central do Brasil em lugar do transporte do produto acabado produzido em Minas Gerais. Isso se faria em detrimento da Central do Brasil cada vez mais sobrecarregada no sentido do mar e com prejuízo da indústria mineira, mas de qualquer modo valia a pena, para São Paulo, tentar a criação de uma usina siderúrgica em seu grande centro industrial.

A outra alternativa era transportar o minério proveniente do Vale do Rio Doce pela Estrada Vitória a Minas através do porto de Vitória, e deste até o porto de Santos, donde ele atingiria a zona industrial paulista. O transporte de minério em qualquer das opções era grande, mas valia tentar. São Paulo se achava ameaçado da criação de um centro fora dele de uma indústria básica para o desenvolvimento industrial. (GOMES, 1983, p. 303).

De acordo com Gomes (1983), tal situação provocou, de certo modo, uma disputa entre São Paulo e Minas Gerais pela hegemonia na produção siderúrgica. Nessa corrida, empresários de São Paulo deram o primeiro passo, em 1953, no projeto de construção da Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA), usina integrada a coque, e que mais tarde passaria a ter seu controle acionário nas mãos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) pela dificuldade do capital privado em arcar com o projeto.

A notícia da construção de mais uma usina siderúrgica capaz de produzir em grande escala preocupou empresários e políticos mineiros, pois temiam que o impulso à industrialização decorrente da instalação de siderúrgicas fora de Minas Gerais prejudicasse o crescimento industrial e econômico, além das oportunidades de beneficiamento do minério de ferro dentro do Estado.

Esse temor provocou movimentos na sociedade mineira na tentativa de implantar uma grande siderúrgica no Estado, e com a chegada de Juscelino Kubitschek à presidência, foi elaborado e executado o projeto de construção das Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais, USIMINAS, na região do vale do Rio Doce. A usina, inaugurada em 1962, foi planejada nos moldes de uma usina integrada a carvão mineral e de grande capacidade produtiva. Entre seus principais acionistas constavam o BNDE, o governo de Minas, a CSN, a Companhia Vale do Rio Doce, entre outros grupos privados em menor parcela. Destaca-se a colaboração japonesa no projeto e na execução da construção da USIMINAS, fornecendo equipamentos e *know how* necessários.

Nos anos de 1940-1950 ainda foram iniciados os projetos de construção de várias usinas de menor porte, cabendo citar:

- a) Em 1944 foi fundada a companhia Aço Villares na cidade paulista de São Caetano do Sul.

- b) Também em 1944 foi fundada a Companhia de Aços Especiais Itabira, ACESITA, no povoado conhecido atualmente como Ribeirão do Timóteo (MG), projetada para ser uma usina integrada com uso de carvão vegetal. Foi construída com capital privado e em 1951 o Banco do Brasil passa a ser acionista majoritário.
- c) Em 1948, a Gerdau, após a abertura de capital na bolsa de valores, dá início a construção da usina Riograndese em Porto Alegre. A usina operava no modelo mini-mill
- d) No ano de 1952, foi instalada em Belo Horizonte a Companhia Siderúrgica Mannesmann, atual Vallourec, que contou com apoio do Estado, com a finalidade de fornecer tubos sem costura a indústria petrolífera nacional.

Da década de 1940 até a década de 1980 o país passou por um momento de expansão do seu parque siderúrgico, em função principalmente da construção de novas unidades de produção e da expansão da indústria de bens de consumo duráveis e da construção civil.

A expansão de unidades integradas, e de maior capacidade produtiva, ocorreu principalmente sob iniciativa do Estado nacional, que atuou tanto diretamente, como no caso da CSN e USIMINAS, ou quanto indiretamente, como nos caso da COSIPA e da ACESITA, através de bancos, como BNDE e Banco do Brasil, e empresas estatais, como a própria CSN, que financiavam e colaboravam com a execução dos projetos, além de, em alguns casos, se tornarem sócios majoritários das novas unidades construídas.

É interessante notar que tanto no governo de Getúlio Vargas quanto no de Juscelino Kubitschek, a atuação do Estado o setor siderúrgico e demais setores industriais de base foi bastante efetiva e praticamente direta na criação e controle das unidades industriais, enquanto que em outros setores, como na da indústria de bens de consumo, a criação e controle das empresas partiam de industriais capitalistas. No caso da siderurgia apenas algumas iniciativas partiam do capital privado, mas nada na escala de produção das grandes usinas construídas pelo Estado.

É evidente, também, que as grandes usinas integradas comandadas pelo Estado se concentraram nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Os dois primeiros figuravam nas origens e representavam os centros do processo de acumulação do capital industrial e do crescimento urbano no país. O segundo possuía as principais reservas de minério de ferro, uma vasta área de vegetação útil à exploração para a produção de carvão vegetal, além das históricas tentativas de produção de aço em que se proliferaram pequenas

usinas não integradas. Algumas usinas semi-integradas, de capitais privados, se instalaram em outros estados, como a usina Riograndense da Gerdau. Todas as unidades do parque siderúrgico, entretanto, abasteciam exclusivamente o mercado interno.

O surgimento da grande siderurgia no país tem relação direta com as novas estruturas de produção e de poder político-econômico, tanto internamente quanto externamente. O lócus mais dinâmico dessas novas relações, surgidas a partir das contradições que sustentaram e colocaram fim a economia do café no Sudeste, também foi o lócus do surgimento da grande indústria siderúrgica. Nesses espaços, não somente ocorreram transformações políticas e econômicas, como também ocorreram alterações nas próprias estruturas espaciais componentes da paisagem.

Disto devemos destacar um ponto importante quanto a localização da siderurgia: além das condições econômicas, como a ampliação de um mercado consumidor interno e a crise internacional, e políticas, como hegemonia do capital industrial e sua influência no direcionamento das políticas econômicas, as próprias estruturas espaciais criadas no período anterior, serviram de apoio a localização das usinas siderúrgicas, em especial a malha ferroviária criada pelo capital privado para exploração do mercado de transporte da produção cafeeira.

A economia do café e os investimentos do capital industrial e financeiro inglês na exploração econômica do setor ferroviário criaram uma malha de estradas de ferro voltadas para o transporte do café das fazendas no interior para os portos exportadores no litoral. A sustentação dessa lógica, entretanto, foi quebrada com a crise do café e as crises econômicas e guerras mundiais. Assim, a partir da década de 1920 os investimentos particulares na construção de novas estradas de ferro foram se reduzindo e as estradas já construídas passaram ao controle do Estado (SILVEIRA, 2003).

Do mesmo modo que o Estado nacional toma para si a tarefa de criar as estruturas espaciais para o desenvolvimento da indústria de base, ele também assume a tarefa de investir em estruturas modais de transporte, já que o capital privado não tinha interesse, no caso do capital estrangeiro, ou condições, no caso do capital nacional, em investir diretamente nesse tipo de estrutura.

Nos transportes, o Estado priorizou o desenvolvimento do transporte rodoviário em detrimento do transporte ferroviário. Isso ocorre, em primeiro lugar, pela redução dos investimentos da iniciativa privada no setor ferroviário. Em segundo lugar, as novas relações de poder político-econômico na esfera internacional levaram o país a uma maior aproximação

com os interesses do capital norte americano na expansão do modelo rodoviário e do mercado automobilístico.

[...] a partir da Segunda Guerra Mundial, a indústria de autopeças, substituindo importações (para repor peças nos automóveis importados), desenvolveu-se rapidamente, e a demanda do mercado interno por automóveis já era atrativa para as multinacionais. Mesmo não havendo, no momento, condições de implantação de um forte setor industrial automotivo, devido ao pouco desenvolvimento de setores básicos de infra-estrutura (energia elétrica, siderurgia, malha rodoviária desintegrada e pouco pavimentada), as condições favoráveis estavam desenvolvendo-se: 1) crescimento do parque industrial; 2) intensificação da urbanização; 3) estradas de rodagem em melhores condições; 4) ampliação das fronteiras econômicas e 5) a idealização de que não há desenvolvimento sem transportes eficientes e capazes de interligar o imenso território brasileiro. No Governo de Juscelino, com o amadurecimento dos vários valores supracitados, criou-se o Grupo Executivo da Indústria Automobilística (GEIA), sob o Decreto 39.412 de 1956. [...]

O rodoviarismo, portanto, frente a outros modais, sobretudo o ferroviário, após 1950, dominou o transporte nacional. As ferrovias passaram a transportar menos passageiros e a nova administração do país deixava claro que as ferrovias seriam destinadas, com maior ênfase ao transporte de cargas especializadas e localizadas. Iniciava-se, novamente, a supressão dos ramais antieconômicos e a modernização de trechos prioritários. A ampliação das linhas e a completa modernização, inclusive logística e gerencial, eram limitadas na prática. Construíram-se, também, os transportes suburbanos de passageiros (SILVEIRA, 2003, p. 122 - 137).

Enquanto as rodovias são utilizadas para expansão dos mercados dos bens de consumo, através da integração de espaços dentro do território nacional e do processo de urbanização, as ferrovias foram utilizadas para realizar o transporte de cargas específicas dos setores de bens de produção, como os produtos siderúrgicos. Assim, muitos ramais considerados antieconômicos são desativados, e o investimento na criação de novos trechos é interrompido:

O que prevaleceu no setor ferroviário, segundo Natal (1993) foram: 1) a supressão de ramais antieconômicos que não eram compatíveis com o modelo econômico em desenvolvimento; 2) a modernização de trechos prioritários para atender a nova escala comercial (agrícola e comercial) e; 3) a supressão dos ramais antieconômicos e a modernização de alguns trechos, que ocorreram sobre a rede (desarticulada) já existente, ficando descartada a ampliação do total de linhas. Aliás, a partir de 1930, houve pouquíssimas ampliações. A partir de 1960 o total da quilometragem de linhas férreas cai assustadoramente. Essas afirmações são confirmadas através das inversões delineadas pelo BNDE para o setor ferroviário. Esse atendeu somente ao reaparelhamento (SILVEIRA, 2003, p. 122).

Deste modo, a grande siderurgia nasce no país como elemento estratégico do Estado nacional para dinamização do parque industrial e da constituição da indústria de base, reduzindo assim a dependência em relação a importação de alguns produtos industrializados. Nasce das transformações político-econômicas e nos espaços onde essas transformações ocorrem com mais intensidade, mas que ainda preservam as estruturas espaciais do período

anterior, que são reutilizadas para o desenvolvimento de uma nova dinâmica do processo de produção.

4.3 O golpe de 1964 e o planejamento estatal na construção de estruturas siderúrgicas

O governo militar que assume o controle do país em 1964 adota medidas de ordem fiscal, financeira e do setor externo, para combater a crise do final da década de 1950 e retomar o crescimento econômico. O *milagre econômico* da década de 1970 impulsionou a demanda por bens de consumo duráveis entre as classes médias e altas, o que beneficiou diretamente as multinacionais que dominavam a oferta desses produtos no mercado interno, em detrimento das empresas nacionais, que reduziram sua participação na economia, principalmente nos setores de bens de consumo duráveis e de bens de capital. Além disso, essas medidas aumentaram ainda mais o endividamento externo do país.

De acordo com Leandro Bruno Santos (2008), sobre o enfraquecimento da empresa privada nacional:

Visando contornar o enfraquecimento de uma das bases do tripé, a empresa nacional, o Estado procura promover modificações estruturais na economia brasileira, por meio do II Plano Nacional de Desenvolvimento, em 1974. O plano foi concebido basicamente, com três objetivos: i) alcançar uma autonomia em relação à economia internacional, com fortes investimentos no intuito de substituir importações de bens de capital e bens intermediários e prover insumos básicos (setor petroquímico) e infra-estrutura (transportes, telecomunicações, energia); ii) fortalecer a base enfraquecida do tripé; iii) enquadrar as empresas multinacionais aos interesses de desenvolvimento nacional. (SANTOS, 2008, p. 136).

Essa política, entretanto, não logrou os resultados esperados de fortalecimento à empresa nacional, porém, aprofundou a participação estatal na economia e o endividamento do país em decorrência dos empréstimos internacionais. De acordo com Santos (2008), a literatura sobre o tema indica que o fortalecimento esperado para a empresa nacional não ocorreu devido a falta de articulação e interesse do empresariado brasileiro na construção de um projeto de nação, que preferiu se aliar ao capital multinacional, e as consequências causadas no Brasil pela crise do petróleo.

No final da década de 1970 o modelo de desenvolvimento já apresentava sinais de fracasso, com a diminuição dos investimentos, redução do PIB, crescimento da dívida externa, aumento da inflação e do desemprego. A década de 1980 assinalava mudanças na condução da economia do país que até então contava com a intervenção direta do Estado

nacional. Sob o comando do Estado, as empresas nacionais apresentaram-se com baixa capacidade competitiva, ineficientes e tecnologicamente atrasadas.

Durante o período do regime militar, a produção de aço do país cresceu consideravelmente e estava concentrada em mais de 50% em cinco siderúrgicas controladas pelo Estado. Era evidente que o setor já representava uma das principais bases do crescimento industrial do país e um importante promotor do crescimento econômico.

No final da década de 1960, no contexto do crescimento econômico impulsionado pelo *milagre econômico*, a siderurgia passa ainda mais ao controle do Estado. Em 1967, visando aprofundar e atualizar o conhecimento sobre o parque siderúrgico nacional, o governo cria o Grupo Consultivo da Indústria Siderúrgica (GCIS), que, juntamente com o BNDE, elabora um estudo no qual o resultado é o Plano Siderúrgico Nacional. O objetivo do plano era

expandir a capacidade de produção de aço no Brasil de 6 milhões de toneladas em 1970 para 20 milhões de toneladas em 1980. O plano também preconizava que as usinas de aços planos e perfis médios e pesados deveriam permanecer sob o controle do governo, considerando que o setor privado não possuía a capacidade financeira necessária para desenvolver esse segmento; a produção de perfis leves e demais laminados longos continuaria sob a responsabilidade da iniciativa privada. Definiu-se ainda que 20% da capacidade instalada deveria ser direcionada ao mercado externo. O plano pretendia, assim, atender ao mercado interno e ainda exportar o excedente. (NEVES, O. R.; CAMISASCA, M. M., 2013, p. 114).

O plano também previa a criação de órgãos para orientar a execução da proposta, como a Comissão de Desenvolvimento da Siderurgia (CDS), que em 1968 foi criado como Conselho Executivo da Indústria Siderúrgica (CONSIDER) e objetivava estabelecer diretrizes para o crescimento da siderurgia nacional e elaborar estudos para a implementação de um sistema integrado de administração das empresas siderúrgicas controladas pelo Estado. O CONSIDER foi pensado inicialmente para atuar como conselho assessor vinculado ao Ministério da Indústria e do Comércio, mas anos após sua criação passou a atuar como um dos principais responsáveis pela formulação e coordenação da política siderúrgica nacional.

Com o objetivo de investir e dinamizar as siderúrgicas estatais, o governo cria também, em 1973, a Siderurgia Brasileira S. A. (SIDERBRAS), *holding* responsável por controlar e coordenar as empresas siderúrgicas sob controle do Estado. A proposta da SIDERBRAS era obter financiamento externo para investimentos em tecnologia de modo a aumentar a eficiência e capacidade produtiva, possibilitando a obtenção de economias de escala e direcionando a produção para competir também no mercado externo (NEVES, O. R.; CAMISASCA, M. M., 2013).

Para a expansão da capacidade produtiva, o plano recomenda que, em duas etapas sejam expandidas a capacidade produtiva de duas usinas já existentes e a criação de mais sete novas usinas:

1º - *Usinas existentes*

- a) Usina de Mogi das Cruzes, S.P., que será operada pela Cia. Siderúrgica de Mogi das Cruzes (COSIM);
- b) Usina da Companhia Siderúrgica Pains, em Divinópolis, MG;

2º - *Usinas Novas*

- a) Usina do Vale do Paraopeba, da Aço Minas Gerais S.A. – AÇOMINAS;
- b) Usina da Baía de Sepetiba, da Cia. Siderúrgica da Guanabara (COSIGUA);
- c) Usina de Manaus, da Cia. Siderúrgica do Amazonas (Siderama);
- d) Usina de Salvador, da Usina Siderúrgica da Bahia (USIBA);
- e) Usina da Piratini, em Charqueados, R.S., da Aços Finos Piratini S.A.;
- f) Usina a ser instalada na região Centro Sul do país possivelmente em Juiz de Fora, M.G., pela Siderúrgica Riograndense S.A.
- g) Usina de Santa Catarina, a ser instalada na região do carvão pela Siderúrgica Santa Catarina S.A. (SIDESC) (PLANO SIDERURGICO NACIONAL, 1969, apud GOMES, 1983, p. 371)

Além dessas, o plano ainda elabora um estudo detalhado do orçamento aprovado para a expansão das principais siderúrgicas do país na época como CNS, USIMINAS, COSIPA, ACESITA e Belgo-Mineira.

Entretanto, como argumenta Gomes (1983, p. 385),

O plano proposto pelo GCIS em muitos pontos, por vários motivos, não foi cumprido. Só ele pôde realizar-se quanto ao desenvolvimento das usinas pertencentes ao Governo e para algumas previstas no plano e pertencentes a particulares. Não foram instaladas as usinas novas previstas para Tubarão, ES; Sepetiba, GB e RJ; Recife, PE, e no quadrilátero ferrífero. Havia a necessidade de uma revisão do trabalho do Grupo Consultivo da Indústria Siderúrgica. A Siderurgia é uma indústria instável. O seu planejamento é difícil, não oferecendo as garantias de outras indústrias também fundamentais [...]

Estamos considerando presentemente os primeiros anos da década de setenta. Foi exatamente aí que se passou um acontecimento importante que causou grande impacto na economia dos grandes países industriais, e muito especialmente nos países em desenvolvimento: foi a chamada crise do petróleo. O preço dessa matéria-prima essencial para a economia de qualquer país triplicou no ano de 1973, em virtude de uma decisão súbita dos países exportadores do chamado ouro negro .

Os investimentos ocorridos durante a década de 1970 não continuaram na década seguinte. Devido ao fracasso do II Plano Nacional de Desenvolvimento, ao aumento da dívida externa e o aprofundamento da crise do petróleo, a economia nacional inicia um período de declínio e o mercado interno de produtos siderúrgico se retrai juntamente com a redução dos investimentos, o que levou a siderurgia nacional a buscar lucros no mercado externo:

Em 1982, como reflexo da crise que se instalou globalmente, a produção mundial de aço bruto caiu de 716 milhões de toneladas em 1980 para 625 milhões de toneladas.

No Brasil, os lucros e investimentos sofreram queda significativa devido à menor disponibilidade de crédito externo e aos baixos preços, fruto da política governamental de combate à inflação. Os investimentos na siderurgia brasileira, que eram de 2,3 bilhões anuais entre 1980 e 1983, caíram para apenas 500 milhões anuais entre 1984 e 1989. Frente ao excesso de produção e à necessidade de dar continuidade às operações nas usinas, as siderúrgicas brasileiras passaram a exportar com lucros menores, de forma a garantir o mercado internacional (NEVES, O. R.; CAMISASCA, M. M., 2013, p. 128).

Em âmbito mundial, a crise do petróleo provocou uma reorganização da indústria siderúrgica no mundo, tanto do ponto de vista da busca por novas fontes energéticas quanto da organização produtiva e espacial. Como já citado acima, neste período a indústria dos países desenvolvidos investiram em novas tecnologias, na ampliação do *mix* de produtos e em novas unidades de menor porte, mais flexíveis, como as usinas semi-integradas. Para o período, uma das vantagens deste tipo de siderúrgica é a possibilidade de utilização de outras fontes energéticas como a eletricidade, a menor exigência de capital para sua construção e maior flexibilidade de localização.

No Brasil, a crise energética afetou diretamente as grandes siderúrgicas integradas a coque, na medida em o preço do custo para aquisição do carvão importado também aumentou, assim como os custos de transporte:

O carvão importado inicialmente aumentou de 2,5 vezes o seu preço, chegando depois a cerca de 4 vezes. A influência do preço do petróleo se fez também sentir de maneira altamente desfavorável no preço dos transportes com a alta da gasolina e muito especialmente do óleo Diesel, empregado em escala considerável e predominante nos transportes marítimos e terrestres, tanto para estradas de ferro, pelo uso generalizado das locomotivas a Diesel Elétricas, como para os grandes caminhões acionados também por motores Diesel (GOMES, 1983, p. 386).

Obviamente, as entidades ligadas ao setor e o governo não tardaram a procurar soluções ao problema. Em 1974, durante o 4º Congresso de Siderurgia, promovido pelo Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS), o tema da crise energética foi amplamente debatido, propondo a realização de estudos sobre a utilização de eletricidade, gás natural e carvão vegetal como alternativas a substituição do uso de carvão mineral importado. As conclusões a que se chegaram no 4º Congresso Brasileiro de Siderurgia, apontavam para a viabilidade econômica do uso de sucata e carvão vegetal, em virtude da redução dos custos desses redutores na produção de aço e da capacidade interna de suprir a demanda do setor. Sobre as questões debatidas no Congresso, Gomes (1983) resume da seguinte maneira:

1. O custo de produção do aço aumentou em proporções sensíveis e ainda não totalmente previsíveis para a época.
2. As dificuldades para as indústrias siderúrgicas que se baseiam na importação do coque foram as mais sensíveis.

3. O preço de custo do gusa a carvão de madeira se tornou ainda mais econômico em relação ao gusa proveniente do alto-forno a coque.
4. As perspectivas para emprego da energia elétrica no indústria do aço, principalmente provenientes de usinas hidroelétricas, se tornaram muito mais atraentes.
5. Os processos de fabricação de produtos siderúrgicos usando combustíveis de baixo teor se valorizaram.
Em particular, tornou-se interessante para a indústria siderúrgica a possibilidade da fabricação de esponja de ferro em substituição à sucata, cujo déficit, já existente, deveria aumentar com o tempo.
6. Essas considerações aconselhavam medidas que, globalmente, procurassem a auto-suficiência do país em redutores e em fontes de energia na fabricação do aço (GOMES, 1983, p. 388).

Em relatório da segunda consolidação do Plano Mestre de Siderurgia, em 1977, o CONSIDER, avalia a produção siderúrgica no período e as limitações para sua expansão futura, assim como da economia, em decorrência da influencia da importação de petróleo no equilíbrio da balança comercial e na balança de pagamentos. O problema energético é um ponto importante do relatório. Nele se reconhece a dependência das grandes usinas brasileiras da importação de carvão mineral, e aponta para o uso de outros redutores para a siderurgia nacional – em especial o uso de sucata, através da redução direta ou forno-elétrico, e carvão de madeira, pelo uso do alto-forno –, além de sugerir a diversificação nas fontes de importação carvão mineral. Em sua conclusão sobre o uso de redutores o relatório recomenda:

Constituem prioridade máxima do Plano em curso os projetos que substituam, total ou parcialmente, redutores importados, visando maximizar a utilidade das fontes internas de energia. O governo apoiará projetos específicos destinados a este objetivo. Intensificar a política de diversificação de fontes de redutor (CONSIDER, 1977 apud GOMES, 1983, p. 397-398).

Em consonância com o cenário econômico nacional e internacional dos fins da década de 1970, e com problema energético enfrentado pela indústria, em 1980 é lançado o Programa Grande Carajás (PGC), que pretendia instalar na região de Carajás – abrangendo os estados do Pará, Goiás (hoje Tocantins) e Maranhão – um complexo minero-metalurgico baseado na exploração do manganês e do minério de ferro. É a partir da criação do PGC que o Estado nacional projeta para a Amazônia Oriental a construção de usinas siderúrgicas, como base de uma estratégia de desenvolvimento pautada nos conceitos de *bases de exportação* e *complexos motrizes*, e com o intuito de reforçar a balança comercial do país.

No âmbito no Projeto Ferro Carajás, vinculado ao PGC e que visava a execução da construção de infra-estrutura necessária á exploração e beneficiamento do ferro, foram previstas a construção de 3 usinas não integradas no Pará e 12 no maranhão. No final da década de 1980, no Pará apenas duas entraram em operação e no Maranhão seis usinas

iniciaram suas atividades. Durante a década de 1990, outras siderúrgicas não integradas se instalaram na região, todas operando a partir do uso de carvão vegetal. É interessante notar que a produção dessas usinas é destinada em sua maior parcela a exportação e apenas uma pequena parte abastece as usinas siderúrgicas nacionais. Este fato indica o cenário no qual esse tipo de siderúrgica se instalou na região: basicamente para fornecer ferro-gusa de baixo preço⁸ às indústrias siderúrgicas de países desenvolvidos, como EUA, no contexto da reestruturação mundial da indústria siderúrgica e da crise energética; ao contrário do surgimento deste mesmo tipo de siderúrgica em Minas Gerais, no qual a produção de destinava inteiramente ao abastecimento do mercado interno em durante o final do século XIX e os primeiros anos do século XX.

No cenário das décadas de 1970 e 1980, a localização da indústria siderúrgica apresentou como novidade a inserção deste novo polo de exploração de minério de ferro e produção siderúrgica, porém, sob uma lógica de circulação e produção do valor diferente da encontrada nas outras regiões.

Enquanto o surgimento das estruturas espaciais em Minas Gerais e em São Paulo estão atreladas às mudanças políticas e econômicas do início do século XX no próprio espaço regional, as estruturas criadas no Pará e Maranhão para a produção e circulação da cadeia produtiva do aço são marcadas pelas mudanças ocorridas fora do espaço regional. Assim, estas novas estruturas estão muito mais voltadas às dinâmicas da acumulação de capital exteriores ao espaço local, o que justifica o traçado da Estrada de Ferro Carajás, orientada para um fluxo do interior ao litoral, e a localização das siderúrgicas guseiras ao longo desta estrada de ferro, obedecendo a este fluxo.

Ao contrário das siderúrgicas de São Paulo e Minas Gerais, que se ligaram de certa maneira a circuitos e estruturas já existentes, como as ferrovias do período do café, e que foram reutilizadas para novos fluxos, as estruturas espaciais para exploração e transformação do minério de ferro de Carajás foram planejadas exclusivamente para atender a uma demanda específica do capital.

⁸ Estudos sobre a produção de carvão para a siderurgia, em destaque o trabalho realizado por Monteiro (1998; 2004), apontam para a existência de circuitos ilegais de produção de carvão vegetal, que envolvem tanto o desmatamento ilegal quanto a exploração do trabalho, para o abastecimento de siderúrgicas, principalmente à siderurgia independente. O que se percebe, através destes estudos e informações sobre o setor, é uma preocupação não só com a sustentabilidade na siderurgia, muito mais relacionadas ao *marketing ambiental* das empresas, mas também com a garantia do fornecimento e da manutenção dos preços desta fonte energética, por meio da exploração do trabalho nas carvoarias e na redução dos custos de transporte (BARROS, 2011).

4.4 A redemocratização e a reestruturação da siderurgia

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que marca o restabelecimento da democracia no país, o Brasil inicia os anos de 1990 em um cenário político e econômico conturbados. A profunda crise econômica, caracterizada pela inflação alta e pelo aumento significativo da dívida externa durante o regime militar, mostrava o esgotamento do modelo do Estado desenvolvimentista e assinalavam mudanças na direção de uma política econômica neoliberal.

A eleição de Fernando Collor de Mello e as medidas propostas para o enfrentamento da crise, como o Plano Brasil Novo, mais conhecido como Plano Collor, deram o tom dos novos rumos da economia nacional em consonância com as propostas do Consenso de Washington: retirada do Estado nas atividades econômicas, abertura dos mercados nacionais e estabilidade monetária.

As políticas de Collor no combate à crise e aos elevados índices de inflação foram um fracasso e as denúncias de corrupção levaram o então presidente a ser destituído do cargo em decorrência processo *impeachment*. Mesmo com a saída de Collor da presidência, a política neoliberal foi seguida pelo ministro da fazenda e posterior presidente da república Fernando Henrique Cardoso (FHC).

FHC conseguiu controlar a inflação através do Plano Real e iniciou uma política de atração de capitais, por meio de uma alta taxa de juros e privatizações de empresas estatais, que se iniciou ainda no governo Collor. De acordo com Santos (2008) houve “uma política deliberada por parte do governo que ia ao encontro das necessidades impostas de liberdade ao capital produtivo e financeiro, com o apoio, logicamente, de grupos sociais internos” (SANTOS, 2008, p. 148).

Este modelo de controle da economia não mudou substancialmente com o acesso do Partido dos Trabalhadores (PT), à presidência por meio da eleição de Luiz Inácio Lula da Silva, candidato de um partido até então considerado de esquerda. Como procura argumentar Santos (2008), com base na literatura sobre este tema, os ideais neoliberais são mantidos durante o governo Lula, havendo, assim, uma continuidade em muitos aspectos da política econômica iniciada por FHC de um lado, porém com uma ampliação de políticas sociais de outro.

Na indústria, em particular, com o governo de FHC iniciou-se um processo de privatizações e reestruturação administrativa e produtiva das empresas estatais, com o objetivo de modernizar e dinamizar praticamente todos os setores industriais do país. Neste

processo, empresas estatais tiveram seus patrimônios transferidos ao comando de capitais estrangeiros ou a um consórcio entre estes e o capital nacional, por meio de grupos locais e fundos de pensão de empresas estatais.

Por outro lado, as empresas locais adotaram estratégias de especialização setorial e participação na compra de empresas públicas, principalmente em empresas relacionadas à concessão de serviços públicos, como telefonia e energia. Além disso, algumas ainda iniciaram um processo de internacionalização, como parte das estratégias para superarem a competição do mercado interno, intensificada com a concorrência dos produtos das empresas multinacionais (SANTOS, 2008).

A siderurgia brasileira não ficou a par dessas transformações, que ocorreram tanto a nível nacional quanto a nível internacional. No campo da siderurgia no mundo, desde a década de 1980 teve início um processo de reestruturação que ocorreu devido à concorrência dos produtos siderúrgicos com os novos produtos sintéticos como o plástico, às inovações tecnológicas do setor e às próprias mudanças nas estratégias de gestão empresarial, adaptado ao modelo de flexibilização (ANDRADE et al., 1990; 2000).

As empresas siderúrgicas estatais iniciaram o processo de privatização, modernização e internacionalização a partir de 1990, quando o presidente assinou o Programa Nacional de Desestatização, cuja intenção era transferir o controle das empresas públicas para a iniciativa privada, reorientando a influência do Estado no direcionamento da economia, além de contribuir para uma redução da dívida pública. Outra justificativa para o programa era o discurso de que as empresas eram ineficientes, pois atrasadas tecnologicamente e fortemente influenciadas por decisões políticas, eram pouco lucrativas e competitivas. Assim, ao retirar a participação do Estado, acreditava-se que os setores como o siderúrgico receberiam um novo impulso direcionado ao aumento da competitividade e a modernização do parque industrial.

A primeira empresa a ser privatizada dentro deste contexto foi a USIMINAS, em outubro de 1991. No mesmo ano ainda ocorreu a privatização da pequena Companhia Siderúrgica do Nordeste (COSINOR), e no ano de 1992 foram privatizadas as siderúrgicas Aços Finos Piratini e a CST. Logo após o governo Collor, foram privatizadas a Acesita (1992), a CSN (1993), a COSIPA (1993) e a Açominas (1993). Em 1995, todo o setor siderúrgico havia sido privatizado ((NEVES, O. R.; CAMISASCA, M. M., 2013).

Segundo um estudo do Instituto Aço Brasil (NEVES, O. R.; CAMISASCA, M. M., 2013):

Para a siderurgia a privatização significou o término de um longo período cujo enfoque principal era o modelo de substituição de importações com reserva de

mercado, em que as empresas operavam em segmentos não concorrentes entre si. A entrada de novos concorrentes no mercado ampliou a competição, proporcionando a busca de novos padrões de eficiência operacional, administrativa, comercial e financeira. A privatização possibilitou assim o início de uma nova etapa de desenvolvimento e fortalecimento do setor siderúrgico brasileiro, imprescindível para a consolidação da posição de destaque da indústria nacional no competitivo mercado internacional (NEVES, O. R.; CAMISASCA, M. M., 2013, p. 149).

De fato, as privatizações marcaram um novo momento no setor caracterizado pelo aumento da produção e principalmente por um intenso processo de fusões e aquisições, que resultaram em um reduzido número de empresas que controlam várias usinas e são responsáveis por mais de 80% da produção de aço bruto no país, como visto no capítulo anterior.

Após o ciclo de privatizações, o volume de aço produzido aumentou, sem, contudo, terem ocorridos grandes investimentos em novas usinas. Esse acréscimo na produção deveu-se aos investimentos nas plantas já existentes, adquiridas no processo de privatização. Apenas mais recentemente é que novos empreendimentos siderúrgicos foram instalados, como a usina integrada da SINOBRÁS em Marabá (PA) e a usina integrada a coque da Companhia Siderúrgica do Atlântico (RJ), além de previsão de novos projetos como o da criação da Aços Laminados do Pará. Estes novos empreendimentos foram impulsionados pelo crescimento do consumo interno de aço, principalmente dos setores da construção civil, automobilístico e naval, que receberam forte apoio no governo Lula pelas políticas de crescimento econômico, como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

No período recente, não se observa uma tendência a grandes mudanças quanto a localização na criação de novas usinas siderúrgicas. Em geral, o que se observa é que os novos empreendimentos siderúrgicos, de iniciativa do capital privado, utilizam-se das estruturas já existentes para a circulação das mercadorias. O mesmo ocorre para a indústria ferroviária, que no início da década de 1990 também passou por um processo de privatização.

4.5 As transformações histórico-econômicas e seus reflexos na construção das estruturas espaciais de produção e circulação do valor no setor siderúrgico.

Entendemos que a crise do café iniciou uma modificação na base da estrutura produtiva da economia brasileira, que aos poucos altera a hegemonia do capital agro-exportador para o capital industrial, ligado às elites de São Paulo e Rio de Janeiro. Essa modificação provocou alterações nas relações de trabalho e na produção dos espaços, criando condições para o desenvolvimento de novos setores industriais, como a siderurgia. Não é por

acaso que antes dessas mudanças a siderurgia no Brasil enfrentou imensas dificuldades para ir além das pequenas forjas em Minas Gerais.

Dada a transição e o novo momento de expansão e renovação das condições de acumulação, os espaços são transformados de modo a garantirem o aumento da produção, do consumo e da circulação em tempo mínimo. Os novos centros urbanos concentraram e aumentaram não somente a disponibilidade de mão de obra, mas também criaram novos estilos de vida e desejos de consumo. Por outro lado, também novas estruturas de espaciais são construídas ou antigas estruturas são reajustadas para receber os novos fluxos demandados pelos novos circuitos de produção e circulação do valor.

No caso da siderurgia no Brasil, a transição do período das forjas em Minas Gerais para a grande siderurgia em São Paulo é fruto dessas transformações da economia e do espaço brasileiro.

Nota-se que no início do século XX cresce a preocupação em atender à demanda interna de produtos siderúrgicos do nascente parque industrial no estado de São Paulo, e que no decorrer da segunda metade do século XX vai se consolidando na região Sudeste, lócus das principais mudanças políticas e econômicas. Isso contribuiu para aumentar e diversificar o mercado para produtos siderúrgicos, principalmente no estado de São Paulo, principal centro da transição da economia cafeeira para a economia industrial.

Quanto o capital industrial passa a ter um papel decisivo na economia nacional, assim como a burguesia ligada a ele, e quando a manutenção das condições de atendimento à demanda por produtos siderúrgicos entram na pauta das estratégias de crescimento econômico do país, o Estado toma para si a iniciativa de fomentar as bases para esse crescimento, através da criação de estruturas espaciais voltadas a viabilizar o crescimento do capital industrial.

Assim, a siderurgia vem a reboque dos interesses das indústrias de bens de consumo e bens de capital, dominadas pelo capital nacional, e financiada pelo Estado nacional como forma de garantir o fornecimento de aço em larga escala e fomentar a industrialização do país, principalmente após as dificuldades de importação de produtos siderúrgicos no início do século XX.

Nascem desta combinação de interesses e transformações as estruturas espaciais que irão fomentar o crescimento das indústrias de bens de consumo e bens de capital em São Paulo, o que, no tocante à siderurgia, significou a construção da Companhia Siderúrgica Nacional.

É possível notar que, em termos de localização, a CSN foi pensada numa provável tentativa de busca de um equilíbrio entre os custos de transporte ferroviário entre as minas de

ferro e a usina, entre o porto de onde se recebe o carvão e entre o mercado de São Paulo e a usina. Porém, em termos da produção do espaço, percebemos que a construção dessas estruturas espaciais também guarda uma relação com o próprio movimento de transformações desse espaço. Sem os processos e relações históricas e sociais que constituíram o período de construção da usina, não faz sentido justificar sua localização, pois não existem os elementos concretos que possibilitem tal análise.

Do mesmo modo podemos visualizar as estruturas espaciais da USIMINAS. Não por acaso, foi uma usina pensada e executada por um presidente de origem mineira, Juscelino Kubitschek, após um movimento da sociedade e de capitalistas de Minas Gerais no afã de implementar uma grande siderúrgica no estado na tentativa de impulsionar o crescimento industrial e agregar valor ao minério de ferro ainda dentro dos limites do estado.

A localização, obviamente, favoreceu a circulação das mercadorias pela proximidade à ferrovia Vitória-Minas e facilita o acesso às minas de ferro, aos portos marítimos do Espírito Santo e aos mercados do Sudeste.

Essas duas siderúrgicas marcam um momento da construção de estruturas espaciais da siderurgia no território brasileiro, que é acompanhado pela construção e ampliação de outras siderúrgicas de menor porte das rotas 2 e 3 (Belgo-Mineira, Acesita, Aços Villares, Riograndense), e se relaciona com o crescimento e hegemonia do capital industrial no Brasil, em particular na região Sudeste, e o papel do Estado como fomentador das bases desse crescimento, através da criação de estruturas espaciais necessárias à produção e circulação do capital, mantendo, assim, as condições de acumulação.

Esse processo de instalação de grandes siderúrgicas integradas só foi possível graças às transformações ocorridas no início do século XX, que orientaram a localização das usinas ao longo da malha ferroviária entre São Paulo, Rio de Janeiro Minas Gerais e Espírito Santo, construída no período áureo da economia do café e que foi reutilizada para a nova dinâmica do capital, interligando os pontos de extração de minério de ferro, em Minas Gerais, os portos marítimos, no Rio de Janeiro e no Espírito Santo, e o principal mercado consumidor no país, em São Paulo.

Temos, assim, durante este período a formação dos circuitos espaciais formados pelas estruturas criadas para viabilizar a produção siderúrgica e promover a acumulação de capital dos setores a ela relacionados. Essas usinas são articuladas por estruturas espaciais de transporte das ferrovias, construídas ou adaptadas para receberem os circuitos de circulação dos produtos e insumos siderúrgicos.

Por exemplo, a USIMINAS apresenta parte de suas estruturas articuladas pelo circuito formado pela Vitória-Minas e pela antiga Ferrovia Central do Brasil, conhecida hoje como Malha Regional Sudeste da Rede Ferroviária Nacional e sob controle da MRS logística S.A.

A CSN, que conta com uma variada estrutura espacial, que engloba de unidades de mineração à unidades de logística e entrega do produto final aos clientes, também mantém articulação principalmente pelo eixo de circulação controlado pela MRS Logística.

A ArcelorMittal, possuidora de 5 unidades siderúrgicas, conta com um circuitos que abrange as três principais malhas ferroviárias que articulam a produção e a circulação de produtos siderúrgicos: malha ferroviária da MRS Logística, Vitória-Minas e pela rede da Ferrovia Centro-Atlântico.

Enquanto atreladas à lógica de acumulação da economia do café, essas estradas de ferro serviram à produção e circulação do valor do capital nacional e internacional, que investiram diretamente na construção de traçados férreos. Porém, com o fim dessas relações, essa malha ferroviária foi toda transferida para o controle do Estado, que basicamente direcionou a manutenção da malha para promover a circulação de mercadorias em benefício do desenvolvimento do capital industrial da região.

Deste modo, essas ferrovias serviram no âmbito da cadeia produtiva do aço, formando um complexo de estruturas espaciais destinadas à garantirem a intensa acumulação de capital de diversos setores industriais nesses espaços. para articular ao seu redor as grandes estruturas de produção e circulação do valor.

Durante o governo militar, além da criação e manutenção dessas estruturas, o Estado ampliou os mecanismos administrativos para o gerenciamento e planejamento de todo o setor siderúrgico, considerado como estratégico do ponto de vista político e econômico. O objetivo principal era ampliar a produção das grandes siderúrgicas integradas já instaladas, por meio de incremento tecnológico, e planejar a construção de novas unidades, tendo em vista o crescimento industrial de grandes centros urbanos, em especial nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

No caso das usinas semi-integradas, suas estruturas foram erigidas para atenderem à demanda das capitais do sul e nordeste que durante o período apresentavam um intenso processo de crescimento urbano e industrial. São, portanto, articuladas pelas estruturas viárias que compõem os circuitos relacionados ao desenvolvimento do processo de acumulação nessas capitais.

Após as privatizações, essas estruturas passaram compor os circuitos do grupo Gerdau, que adquiriu praticamente todas as usinas semi-integradas construídas pelo Estado entre às décadas de 1950 e 1980, e se tornou o maior produtor de aços longos do país (Mapa 7).

Por outro lado, com a crise econômica e energética da década de 1980, o governo teve que buscar alternativas ao setor, no qual as grandes usinas eram dependentes da importação de carvão mineral e sujeitas às variações dos preços internacionais. Não nos parece por acaso que houve uma redução e um redirecionamento dos investimentos estatais na construção e ampliação de usinas integradas a coque. Ao encontro das transformações que ocorriam, temos o direcionamento da política do setor para a exploração e beneficiamento das reservas de minério de ferro em Carajás.

As estruturas que se instalaram nessa região na década de 1980, para viabilizar a valorização das reservas de ferro, não seguiram a mesma lógica de econômica e espacial das demais estruturas erigidas no país ao entorno da produção siderúrgica. Primeiro pelo fato do planejamento estatal priorizar a instalação de siderúrgicas independentes. Segundo, porque o objetivo era a exportação de ferro gusa e do minério de ferro de Carajás, de acordo uma estratégia de ocupação e valorização econômica do espaço.

Deste modo, este projeto de construção dessas estruturas espaciais era, basicamente, relacionado a necessidades do mercado externo e ao incremento da balança comercial, diferentemente do que ocorreu com as demais siderúrgicas no Brasil, mas em consonância com a necessidade do capital internacional que buscava transferir, em meio a crise energética, a etapa de produção do ferro gusa, de intenso consumo energético, para outras regiões.

Como vimos, no caso brasileiro, os investimentos na construção de estruturas espaciais para viabilização da produção e da circulação do aço partiram exclusivamente do Estado como modo de garantir as condições necessárias para a acumulação de capital de outros setores da indústria nacional, como as indústrias de bens de consumo e bens de capital.

A partir da década de 1990, este movimento passa por um novo processo de transformações, no qual o Estado deixa de ser o grande financiador direto desse tipo de empreendimento, passando aos grupos capitalistas o controle das estruturas espaciais de produção da indústria siderúrgica. O capital incorporado a essas estruturas criadas pelo Estado passa então a fazer parte diretamente a uma lógica de produção excepcionalmente capitalista e a fluxos globais por meio de processos de fusões e aquisições e de internacionalização das empresas.

Durante toda a década de 1990 e início dos anos 2000, os investimentos no setor foram exclusivamente na ampliação da capacidade produtiva das usinas já existentes, por meio da incorporação de inovações tecnológicas, e expansão dos mercados através da internacionalização dos grupos empresariais, a exemplo do grupo nacional Gerdau, que expandiu seu mercado principalmente para países da América Latina. Houve, assim, o uso das estruturas espaciais já existentes para expandir os circuitos e o processo de acumulação de grupos nacionais e internacionais.

Somente mais recentemente, a partir de 2005, novas estruturas espaciais foram construídas ao entorno da produção do aço, sendo duas usinas semi-integradas, uma do grupo Gerdau em São Paulo e outra do grupo Votorantin no Rio de Janeiro; uma usina integrada a coque do grupo ThyssenKrupp também no Rio de Janeiro; uma usina integrada a carvão vegetal do grupo Aço Cearense no Pará; além das estruturas criadas ao redor do projeto de construção de um pólo mínero-siderúrgico em Corumbá (MS).

As usinas semi-integradas e a usina integrada a coque, se articulam, através das estruturas já existentes em São Paulo e no Rio de Janeiro e que já fazem parte dos circuitos dessa região. No Pará, a SINOBRÁS também se articula através das estruturas já existentes do pólo siderúrgico de Marabá.

Somente em Corumbá é que as estruturas ainda estão sendo erguidas com a finalidade de se explorar economicamente as reservas de ferro do Maciço do Urucum, de qualidade comparável ao ferro de Carajás (MOTA, 2009). Até o momento foram construídas algumas siderúrgicas independentes e minas de extração de ferro, todas ao redor de um eixo ferroviário da Ferrovia Bandeirantes (FERROBAN), que liga Corumbá à Santos (SP), e que também foi privatizado nos anos 1990.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões anteriores nos levaram a propormos a distribuição espacial da siderurgia no Brasil apresenta dois aspectos: um relativo à distribuição das usinas em si mesma, considerando suas características produtivas e vantagens econômicas que são obtidas dos espaços; outro relativo à construção histórica dos espaços nos quais essas usinas se localizam, que nos revela elementos e relações muito mais amplas e complexas que o cálculo da distância.

No caso, a localização, nos termos de visualização da distribuição espacial, nos serviu para identificar as estruturas espaciais que são componentes fundamentais para os processos de criação e circulação do valor, e que assim se inserem no processo de acumulação do capital. Obviamente, nenhuma usina siderúrgica é construída sem se levar em consideração essas estruturas espaciais, tanto que se observou que cada rota tecnológica tende a se localizar em locais que favoreçam as suas especificidades produtivas e garantam as condições de circulação.

Por este motivo é que foi possível identificar uma distribuição diferenciada por tipo de rota e que também terminou por indicar padrões diferenciados em que certas áreas apresentam uma maior concentração de determinada rota em relação a outras. Essa constatação, porém, não poderia ser pensada exclusivamente a partir da localização em si, pois assim correríamos o risco de cairmos nos caminhos de um silogismo formal.

O uso do ICn, nos possibilitou visualizar uma maior concentração e diversificação de rotas da indústria siderúrgica na região sudeste – com destaque para os estados de Minas Gerais e São Paulo –, um predomínio de usinas independentes nos Estados do Pará e do Maranhão, e um comportamento menos concentrado das usinas semi-integradas.

Ora, não são apenas por fatores de produção e circulação que se pode justificar tais concentrações, pois nada no espaço socialmente produzido é dado de modo desconectado da história de construção e transformação dos espaços. Se há uma concentração de usinas das rotas 1 e 2, nos estados de Minas Gerais e São Paulo em detrimento de outras áreas, cabe investigar se, além das condições de proximidade ao mercado e aos insumos, e da disponibilidade de estruturas espaciais de circulação, existem outros elementos que justificam a formação histórica desses espaços como espaços diferenciados para a localização das usinas siderúrgicas.

Foram essas questões levantadas pela identificação e organização da localização das usinas, e que vão além dos fatores espaciais que se relacionam a produção e circulação dos

produtos siderúrgicos, que buscamos entender as transformações e o movimento de construção dos espaços no âmbito da indústria siderúrgica.

Deste modo, foi imprescindível buscar entender a história da siderurgia no Brasil e tentar encontrar sua relação com o movimento e as transformações histórico-espaciais ocorridas nos espaços onde as usinas foram construídas.

Assim, identificamos os elementos históricos e as transformações que influenciaram a disposição espacial atual das indústrias, no qual podemos perceber que mais do que uma simples questão de proximidade, a construção de usinas siderúrgicas no Brasil ocorreu por interesses políticos dentro de contextos históricos, econômicos e sociais.

A concentração e diversidade de siderúrgicas em Minas Gerais, por exemplo, além do fato da proximidade à uma grande reserva de ferro e das redes de transporte, é também resultante do pioneirismo da atividade no estado, com a construção das primeiras forjas à carvão vegetal, e das transformações econômicas por qual a sociedade brasileira passou nos últimos anos, principalmente com a transição de uma economia agrário-exportadora para um economia industrial.

Somente assim, também, podemos entender mais profundamente parcela da complexidade e das relações que permeiam a localização das usinas independentes em estados como Pará e Maranhão: distantes dos grandes centros industriais nacionais e mais próximos a centros industriais de outros países, como China e EUA, em virtude da reestruturação da siderurgia no mundo e do papel que a região amazônica adquiriu no governo militar, como fronteira de recursos a ser explorado pelo grande capital internacional.

É claro, não se pretendeu esgotar em hipótese nenhuma a discussão. Muitas são as lacunas deixadas, ainda mais considerando as dificuldades impostas pela escala geográfica analisada e pelo tempo em que este trabalho foi desenvolvido, que não permitem uma análise detalhada de cada usina siderúrgica e de todos os elementos econômicos e geográficos que envolvem a localização e a espacialização da siderurgia.

Outros trabalhos, alguns citados aqui, complementam nossas análises focando mais detalhadamente em outros aspectos e em apenas uma usina, porém, esperamos que o que foi discutido aqui sirva também para que novos trabalhos possam partir dos assuntos aqui não trabalhados ou discutidos de modo muito superficial ou equivocado, ou ainda de questões que o leitor pode ter levantado.

Por fim, acreditamos que, em primeiro lugar, a contribuição deste trabalho está no sentido de reforçar a busca por indicar novos olhares sobre a interpretação os processos de localização das atividades econômicas, principalmente quando se trata de procurar trabalhar

em um campo interdisciplinar entre geografia e economia, em virtude das diferenças entre seus instrumentais teóricos e objetos de estudo. Essas diferenças só podem ser superadas a partir de uma reflexão sobre as bases metateóricas e uma reconstrução do arcabouço teórico-conceitual, na busca de uma coerência lógica e ontológica.

Em segundo lugar, nosso esforço na compreensão da distribuição espacial da indústria siderúrgica nos trouxe a evidência outros questionamentos sobre o fenômeno industrial no Brasil e a relação entre acumulação do capital e o espaço geográfico, porém também nos possibilitou visualizar novos elementos de interpretação e análise.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M. D. B. **O Carvoejamento e sua insustentabilidade em Rondon do Pará.** Belém, 2007. 103 f. Monografia (Especialização) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém, 2007.

ANDRADE, M. L. A et al. Reestruturação na siderurgia brasileira. **BNDES setorial**, Rio de Janeiro, 1990. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/BNDES_Setorial/199903_4.html> <http://www.bndes.gov.br>. Acesso em: 29 dez. 2010.

_____. Ascensão das mini-mills no cenário siderurgico mundial. **BNDES setorial**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 51-76, set. 2000. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/BNDES_Setorialr>. Acesso em: 29 jan. 2010.

BARROS, J. D. **Da mata às guseiras:** espacialização da atividade de carvoejamento no Estado do Pará, 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. (2000-2010). Disponível em:<<http://www.mte.gov.br/rais/default.asp>> Acesso em: 30 jun. 2012.

CARLTON, D. W. Industrial Why New Firms Locate where They Do: An Econometric Model. Ed. 57, **Working paper (Joint Center for Urban Studies)**, Joint Center for Urban Studies of MIT and Harvard University, 1979.

COUTINHO, C. N. Gramsci: um estudo sobre seu pensamento político. Rio de Janeiro: Campus, 1989

CROCCO, M. A. et al. Metodologia de identificação de arranjos produtivos locais potenciais. **Texto para Discussão**, CEDEPLAR: Universidade Federal de Minas Gerais, n. 212, p.1-28, jul. 2003. Disponível em:<<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD202012.pdf>> Acesso em: 29 jun. 2012.

_____. M. A. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 211-241, maio/ago, 2006.

DINIZ, C. C.; CROCCO, M. A. Reestruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 77-103, jul. 1996.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Ministério de Minas e Energia. **Caracterização do uso da energia no setor siderúrgico brasileiro.** Rio de Janeiro, 2009 (Série Estudos de Energia, Nota Técnica DEA 02/09). Disponível em: <http://www.epe.gov.br/mercado/Paginas/Estudos_27.aspx?CategoriaID=>. Acesso em: 5 out. 2009.

GOMES, F. M. **História da siderurgia no Brasil.** Belo Horizonte, Itatiaia, EDUSP, 1983.

- GOMES, P. C. da C. **Geografia e modernidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- HADDAD, P. R. (Org.). Medidas de localização e de especialização. In: _____. **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1989. p. 225-247.
- HANSEN, E. R. Industrial location choice in São Paulo, Brazil: A nested logit model. **Regional Science and Urban Economics**, v.17, feb. 1987. p. 89-108
- HARVEY, D. **A produção capitalista do espaço**. São Paulo: Annablume, 2006.
- INSTITUTO AÇO BRASIL; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **A indústria do aço no Brasil: encontro da indústria para a sustentabilidade**. Brasília: CNI, 2012.
- INSTITUTO AÇO BRASIL – IAB. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro, 2011.
- LEFEBVRE, Henri. **Lógica formal, lógica dialética**. 6. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995
- KARLSON, S. H. Modeling Location and Production: An Application to U.S. Fully-Integrated Steel Plants. **The Review of Economics and Statistics**, v. 65, n. 1, feb. 1983. p. 41-50
- KRUGMAN, P. **Geography and trade**. Cambridge-MA: MIT press, 1991
- LOPES, A. S. **Desenvolvimento regional: problemática, teoria, modelos**. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1995
- MARX, K. **O Capital: crítica da economia política**. 26. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008
- MONTEIRO, M. A. **Siderurgia e carvoejamento na Amazônia: drenagem energético-material e pauperização regional**. Belém: NAEA; ETFPA, 1998.
- _____. Em busca de energia barata e com escassa prudência ambiental: o caso do deslocamento de siderúrgicas para a Amazônia. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 2. **Anais...** Indaiatuba: ANPPAS, 2004. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/index.html#6>. Acesso em: 9 fev. 2010.
- MOTA, A. C. F. V. **Pólos Minero-siderúrgicos no Brasil: a contribuição da avaliação ambiental estratégica no caso de Corumbá**, 2009. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- NEVES, O. R.; CAMISASCA, M. M. **Aço Brasil: uma viagem pela indústria do aço**, Belo Horizonte: Escritório de Histórias, 2013.
- OLIVEIRA FILHO, J. J. Reconstruções Metodológicas de Processos de investigação Social. **Revista de História** (FFLC H-USP), n. 107, v. 54, ano 27, jul./set. 1976. p. 263-276.

- PRZEWORSKY, A. **Estado e economia no capitalismo**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1995.
- POUNDS, N. G. **A geografia do ferro e do aço**. Rio de Janeiro: Zahar, 1966.
- RESENDE, M.; WYLLIE, R. Aglomeração industrial no Brasil: um estudo empírico. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 35, n. 3, jul./set. 2005, p. 433-460.
- RICHARDSON, H. W. **Elementos de economia regional**. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.
- SABOIA, J. L. Desconcentração industrial no Brasil nos anos 90: um enfoque regional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 69-116, abr. 2000.
- SANTOS, L. B. **Reestruturação, internacionalização e novos territórios de acumulação do Grupo Votorantim**, 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2008.
- SINDICATO DA INDÚSTRIA DO FERRO NO ESTADO DE MINAS GERAIS - SINDIFER. **Anuário 2012**. Disponível em: <http://www.sindifer.com.br/institucional/anuario/anuario_2012.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2013.
- SILVA, S. **Expansão cafeeira e origens da indústria no Brasil**. 7. ed. São Paulo: Alfa-Omega, 1986.
- SILVEIRA, M. R. **A Importância geoeconômica das estradas de ferro no Brasil**, 2003. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência e Tecnologia, 2003.
- SOJA, E. W. **Geografias pós-modernas: a reafirmação do espaço na teoria social crítica**. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1993.
- SUZIGAN, W. et al. Aglomerações industriais no estado de São Paulo. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 5, n. 4, out./dez. 2001. p. 696-717.
- SUZIGAN, W. **Indústria brasileira: origem e desenvolvimento**. Nova ed. São Paulo: HUCITEC: UNICAMP, 2000.
- TAVARES, M. C. **Acumulação de capital e industrialização no Brasil**. 2. ed. Campinas: UNICAMPI, 1986.