



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE

Programa de Pós-Graduação em Geografia

Área de concentração: Produção do Espaço Geográfico

Linha de pesquisa: Desenvolvimento Regional

**PADRÕES DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA
E A DINÂMICA TERRITORIAL DA INDÚSTRIA NO
ESTADO DE SÃO PAULO: 1980 – 2009**

Orientação:

Prof. Dr. Everaldo Santos Melazzo

Evandro Filie Alampi

Presidente Prudente – SP

Outubro de 2012



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE

EVANDRO FILIE ALAMPI

**PADRÕES DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA
E A DINÂMICA TERRITORIAL DA INDÚSTRIA NO
ESTADO DE SÃO PAULO: 1980 – 2009**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista (FCT/UNESP – Campus de Presidente Prudente-SP) para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Desenvolvimento Regional

Orientador: Prof. Dr. Everaldo Santos Melazzo

Presidente Prudente – SP

Outubro de 2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Alampi, Evandro Filie.

A275p Padrões de produção e consumo de energia e a dinâmica territorial da indústria no Estado de São Paulo : 1980 – 2009 / Evandro Filie Alampi. - Presidente Prudente : [s.n], 2012
100 f.

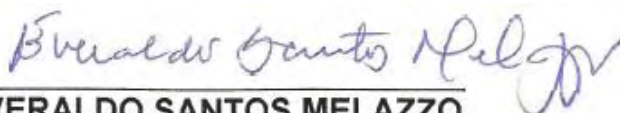
Orientador: Everaldo Santos Melazzo

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Inclui bibliografia

1. Indústria. 2. Energia. 3. Dinâmica Industrial. I. Alampi, Evandro Filie. II. Melazzo, Everaldo Santos. III. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. IV. Padrões de produção e consumo de energia e a dinâmica territorial da indústria no Estado de São Paulo : 1980 – 2009.

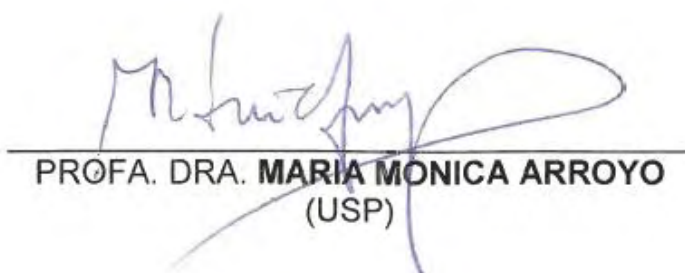
BANCA EXAMINADORA



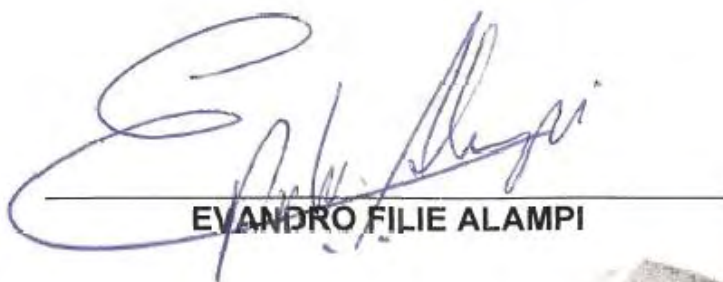
PROF. DR. **EVERALDO SANTOS MELAZZO**
ORIENTADOR



PROF. DR. **ELISEU SAVERIO SPOSITO**
(UNESP/FCT)



PROFA. DRA. **MARIA MONICA ARROYO**
(USP)



EVANDRO FILIE ALAMPI

Presidente Prudente (SP), 21 de novembro de 2012.

RESULTADO: APROVADO

“Trabalhe, estude e ame como se estivesse brincando. Procure, lembre dos pontos divertidos do seu trabalho, estudo e relacionamento. Sobreponha os pontos positivos dos negativos. Mas lembre-se também que seu trabalho, estudo e relacionamento não são brincadeiras, dessas casuais, então trate-os com seriedade e responsabilidade. Exerça o paradoxo: Suave e Firme!”

Robson Feitosa

AGRADECIMENTOS

Reservo este espaço da dissertação para agradecer a todos àqueles que deram sua contribuição para que esta fosse realizada. A todos eles deixo aqui meus sinceros agradecimentos.

Primeiramente gostaria de agradecer ao Professor Dr. Everaldo Santos Melazzo pela forma que me orientou desde a graduação até a finalização deste trabalho. Por muitas vezes teve de trocar momentos de descanso e lazer para pensar sobre nosso trabalho ou então para revisar o trabalho. Fico grato também pela liberdade de ação que me permitiu o que poucos orientadores estão dispostos, sendo esta decisiva para chegarmos a esta versão, bem como para que tal trabalho contribuísse para o meu desenvolvimento pessoal.

Gostaria de agradecer também meus familiares pelo incentivo e, principalmente, paciência por às vezes ter de trocá-los pelos estudos. Um grande beijo para o meu pai Sergio Alampi Filho que me ajudou a encontrar o caminho da energia pela Geografia. Outro para a minha mãe Silvana Filie Alampi por seu companheirismo e sua maneira de ser, que hoje me tornou o que sou. E, outro para minha irmã Fernanda Filie Alampi que mesmo com nossas intrigas de infância se tornou uma grande amiga.

Não poderia me esquecer de meus amigos, até porque eles iriam reclamar (como sempre fazem). Aos meus amigos de São José do Rio Preto: Daniel Tavanti, Luiz Heitor Whaiteman, Ricardo Tokoi e Renato Monserrat pelos momentos de descontração que desde pequenos até os dias de hoje passamos. Aos meus amigos de Presidente Prudente, das repúblicas Cavalo de Pau e Caxeta: Anderson Alberto, Anderson Menegassi, Alcides de Castro, Denilton Bergamini Jr., Eric Rafael, Fabrício Prol, Flávio Dalaqua, Guilherme Schiavolin, Maurício Schiavolin e Pedro Murara com os quais morei junto todos esses anos e dividi a experiência de saber lidar com as diferenças e, mesmo assim, continuando como grandes amigos. Agradeço também aos agregados das repúblicas que fazem parte desta lista de amigos de Prudente: Marcus Vinicius Tadeu, Luan Onuma, Henrique Oliveira, Mateus Fernandes, Heron Kamada, não podendo faltar a “digníssima” Mariana Ballarim.

Aos professores Dr. Eliseu Savério Sposito e Dr.^a Maria Monica Arroyo por aceitarem participar da banca da qualificação e por contribuírem de forma significativa, com suas sugestões, para esta dissertação.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo apoio financeiro e para todos os funcionários da Seção de Pós-Graduação em Geografia da FCT/UNESP, pela forma simpática que sempre nos atenderam quando necessitamos.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE MAPAS	8
ÍNDICE DE ESQUEMA	8
ÍNDICE DE QUADROS	8
ÍNDICE DE TABELAS	9
LISTA DE SIGLAS	10
 RESUMO.....	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
 INTRODUÇÃO	14
 1. ORIGEM E CONSOLIDAÇÃO DA ENERGIA NO BRASIL.....	27
 2. INDÚSTRIA E ENERGIA NO ESTADO DE SÃO PAULO	39
 3. ELEMENTOS PARA UMA GEOGRAFIA DAS FONTES DE ENERGIA NO ESTADO DE SÃO PAULO	63
3.1 – A Energia Elétrica na Produção Industrial Paulista	63
3.2 – O Gás Natural na Produção Industrial Paulista	70
3.3 – A Produção de Energia a partir da Cana-de-Açúcar na Produção Industrial Paulista.....	76
 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
 BIBLIOGRAFIA	87
 ANEXOS	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução da Concentração das Usinas Hidrelétricas no Brasil, 1950 e 2000.	64
Figura 2 – Gráfico do Consumo de Energia Elétrica Industrial entre os Anos de 1980, 1990, 2001, 2005 e 2008.	68

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 – Estado de São Paulo: Localização das Fontes Energéticas, 2010.	53
Mapa 2 – Estado de São Paulo: Localização das Unidades de Produção de Energia dos Membros da ABRACE, 2012.	61
Mapa 3 – Estado de São Paulo: Consumo de Energia Elétrica Industrial, 1980, 1990, 2001, 2005 e 2008.	67
Mapa 4 – Estado de São Paulo: Áreas de Concessão e Distribuição de Gás Natural, 2010.	75
Mapa 5 – Estado de São Paulo: Potencial de Geração de Energia a partir da Biomassa de Cana-de-Açúcar, 2003.	79
Mapa 6 – Estado de São Paulo: Potencial Instalado de Geração de Energia a partir da Biomassa da Cana-de-Açúcar, 2010.	80

ÍNDICE DE ESQUEMA

Esquema 1 – Esquema Interpretativo para a Elaboração das Relações Indústria, Estado e Energia.	20
---	----

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Principais Fontes de Dados Utilizadas para a Análise Proposta	24
Quadro 2 – Estado de São Paulo: Percentual da Participação do Consumo de Energia dos Gêneros Industriais, por Fonte, 1980, 1990, 2000, 2005 e 2009.	56

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Potência Elétrica Instalada no Brasil (kW).	28
Tabela 2 – Oferta Interna de Energia em 10 ³ tep e percentual, 1940 – 1980.	32
Tabela 3 – Oferta Interna de Energia em 10 ³ tep e percentual, 1990 – 2009.	36
Tabela 4 – Participação das regiões administrativas na atividade industrial paulista, segundo total de unidades locais e valor adicionado. 1996 e 2001	49
Tabela 5 – Estado de São Paulo: Percentual da Participação do Setor Industrial no Consumo de Energia, 1980, 1990, 2000, 2005, 2008 e 2009.....	52
Tabela 6 – Estado de São Paulo Participação do Consumo de Energia Industrial por Gênero, 1980, 1990, 2000, 2005 e 2009.....	55
Tabela 7 – Estado de São Paulo: Relação dos Proprietários, Potência, Localização e Tipo de Energia Produzida por Parte dos Membros da ABRACE, 2012.....	60
Tabela 8 - Estado de São Paulo: Percentual de Participação dos 20 Municípios Maiores Consumidores de Energia Elétrica Industrial, 1980 e 2008.	65
Tabela 9 – Estado de São Paulo: Percentual do Consumo de Energia Elétrica Industrial das Regiões Administrativas em Relação ao Total, 1980, 1990, 2001, 2005 e 2008.....	69
Tabela 10 – Estado de São Paulo: Relação dos 15 Municípios que Mais Consumiram Gás Natural no Setor Industrial em 2006.	71
Tabela 11 – Estado de São Paulo: Relação dos 15 Municípios que Mais Consumiram Gás Natural no Setor Industrial em 2008.	72
Tabela 12 – Estado de São Paulo: Relação dos 15 Municípios que Mais Consumiram Gás Natural no Setor Industrial em 2010.	73
Tabela 13 – Estado de São Paulo: Autoprodução de Energia por Setores da Indústria, 2011.	77
Tabela 14 – Estado de São Paulo: Total de potencial instalado (em KW) das usinas de biomassa (bagaço de cana-de-açúcar), 2003 e 2009.....	78

LISTA DE SIGLAS

ABRACE – Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres;

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica;

BEESP – Balanço Energético do Estado de São Paulo;

BIG – Banco de Informações de Geração;

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Social;

CNA – Companhia Nacional de Álcalis;

CSN – Companhia Siderúrgica Nacional;

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo;

Fundação SEADE – Fundação Sistema de Análise de Dados do Estado de São Paulo;

GW – Gigawatt

GWh – Gigawatt por hora

IMP – Informações dos Municípios Paulistas;

kV – Quilovolt

kW – Quilowatt

MW – Megawatt

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento;

PAEP – Pesquisa da Atividade Econômica Paulista;

PCH – Pequena Central Hidroelétrica;

PND – Plano Nacional de Desestatização;

Proálcool – Programa Nacional do Álcool;

SIN – Sistema Interligado Nacional;

Tep – Tonelada Equivalente de Petróleo;

UHE – Usina Hidroelétrica;

UTE – Usina Termoelétrica;

RESUMO

ALAMPI, Evandro Filie. **Padrões de Produção e Consumo de Energia e a Dinâmica Territorial da Indústria no Estado de São Paulo: 1980 – 2009.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.

A dimensão espacial tem ganhado relevância na agenda das discussões sobre as transformações econômicas da produção industrial nos últimos anos. Desconcentração de unidades produtivas e centralização do comando e controle como processos em curso e suas resultantes espaciais exigem abordagens e investigações que partam do concreto em direção à elaboração de interpretações mais compreensivas sobre tais realidades. No bojo de tais processos, um dos mais notáveis é a emergência e consolidação de mudanças estruturais nas relações entre indústria e energia em sua tradução espacial, relações estas que podem ser analisadas sob diferentes pontos de vista. Esta dissertação, além de analisar as questões correlatas à dinâmica industrial, sobretudo no Estado de São Paulo – Brasil, procura enfatizar a importância de voltar os olhares para a elaboração de uma nova Geografia da Energia, uma corrente geográfica que vem sendo pouco abordada desde sua origem e que pode dar suporte a estudos de Geografia Econômica e Industrial. Tendo tais questões em vista, esta dissertação alinha argumentos para tal discussão, que apenas se inicia.

Palavras chave: Geografia da Energia, Geografia Industrial, dinâmica industrial, energia, Estado de São Paulo.

RESUMEN

La dimensión espacial ha ganado importancia en la agenda de discusiones respecto a los cambios económicos de la producción industrial en los últimos años. Desconcentración y centralización como procesos en marcha y sus resultantes espaciales requieren análisis e investigaciones que partan de lo concreto hacia interpretaciones más complejas de estas realidades. Por su vez, uno de los más notables es la aparición y consolidación de cambios estructurales en las relaciones entre la industria y la energía en sus interacciones espaciales y que suelen ser analizados desde diferentes puntos de vista. Esta disertación, además de analizar temas relacionados con la dinámica industrial, especialmente en el Estado de São Paulo – Brasil, pretende subrayar la importancia de una mirada hacia la elaboración de una nueva Geografía de la Energía, una corriente geográfica que ha sido poco discutida desde sus orígenes y que puede apoyar los estudios de la Geografía Económica e Industrial. Con tales cuestiones en mente esta disertación propone argumentos para el debate, que acaba de comenzar.

Palabras clave: Geografía de la Energía, Geografía Industrial, dinámica industrial, energía, Estado de Sao Paulo.

ABSTRACT

In recent years, the spatial dimension has gained importance on the context of discussions about industrial production changes. Deconcentration and centralization as ongoing processes and their spatial resulting approaches and investigations requires a path from the concrete toward the development of more comprehensive interpretations of these realities. In the midst of such processes, one of the most notable is the emergence and consolidation of relations between structural changes in industry and energy in his spatial relations which can be analyzed from different points of view. This dissertation, in addition to analyzing issues related to industrial dynamics, especially in São Paul – Brazil, seeks to emphasize the importance of looks back to the Geography of Energy, a geographical approach little discussed since its inception that can support studies of the Economic and Industrial Geography. Having these issues in mind, this dissertation aligns arguments for such a discussion, which has just begun.

Key-words: Energy Geography, Industrial Geography, industrial dynamics, energy, state of Sao Paulo.

INTRODUÇÃO

A origem desta dissertação encontra-se no desenvolvimento de um trabalho de Iniciação Científica intitulado “INDÚSTRIA E ENERGIA: Uma análise a partir da desconcentração industrial no Estado de São Paulo, 1980-2000”¹, que permitiu uma primeira discussão no debate sobre as relações entre processos de industrialização e as necessárias condições para a oferta de energia. Neste sentido, destacaram-se a análise dos fatores locais e as relações de proximidade espacial entre instalações industriais e fontes/suprimentos de energia, bem como as alterações que se processam sobre tais relações de proximidade na medida em que novas e distintas condições técnicas e arranjos institucionais passam a ser observados.

Por estar envolvido no contexto de um projeto maior, vinculado ao projeto temático FAPESP “O Novo Mapa da Indústria no Início do Século XXI – Diferentes paradigmas para a leitura territorial da dinâmica econômica no Estado de São Paulo”², desde o início o trabalho buscou contribuir para o referido projeto temático, tomando como eixo central a discussão das relações entre indústria e energia, seja do ponto de vista teórico, através de uma leitura geográfica das condições, meios e vinculações entre o capital industrial e suas fontes de energia, seja do ponto de vista da análise concreta e empírica sobre como tais relações se refletem e produzem o território industrial paulista, frente a mudanças locais dentre outros processos que poderiam ser interpretados como a produção de um novo mapa da indústria paulista.

Na medida em que o projeto temático busca compreender justamente as mudanças no mapa das atividades produtivas no Estado de São Paulo neste início de século XXI, em que os espaços industriais têm sido objeto de profundas transformações, há a necessidade de leituras que contemplem múltiplas dimensões, em distintas escalas geográficas de análise e a partir de diferentes abordagens teóricas.

¹ A pesquisa de iniciação científica contou com auxílio FAPESP durante o período de 01/06/2008 a 31/12/2009, com o objetivo de estudar o papel e as relações entre produção e consumo de energia em geral e posteriormente, em particular, em relação às indústrias produtoras de energia a partir de biomassa (tendo como insumo produtivo básico sub-produtos da cana-de-açúcar) tanto como o consumo e produção de energia, como a análise de novas localizações. Procurou problematizar, como eixo central de análise, a inserção e emergência de capitais locais (capitais que sempre estiveram instalados no interior e vem ao longo dos últimos anos ganhando espaço na economia paulista) na produção do “novo mapa da indústria” do Estado de São Paulo.

² Projeto coordenado pelo professor Eliseu Savério Spósito, que conta com a participação de uma série de pesquisadores, sendo o orientador desta pesquisa, Everaldo Santos Melazzo, um dos pesquisadores colaboradores.

No nosso caso, a atenção se volta para as questões relacionadas à produção e ao consumo de energia por parte das atividades industriais, no contexto específico do Estado de São Paulo. Assim, busca-se aqui investigar quais as fontes de energia que abastecem a indústria no Estado de São Paulo, como vem se alterando ao longo das últimas décadas do século XX, suas localizações, bem como em que medida condicionam ou influenciam a própria localização industrial.

A escolha de nossa escala geográfica de análise vai ao encontro das formulações de Haesbaert (2002) a respeito das dinâmicas econômicas presentes na produção do território. Seguindo este autor, partimos da premissa de que, em sua dimensão econômica, o conceito de território deve se remeter à análise das localizações das atividades nele desenvolvidas, relacionado-as com os recursos neles existentes, que os diferencia de outros. Assim, ao mesmo tempo em que se refere às condições particulares de uma determinada localidade ou região que a diferencia de outras, o território pode ser tomado também como resultado das ações de agentes que os diferenciam ao produzir. Tal questão, a ser explorada neste relatório, é parte central do argumento a ser desenvolvido a respeito, inclusive, da própria mudança de paradigmas presente no debate sobre a localização industrial.

Sendo assim, a categoria de análise que privilegiamos para ser trabalhada na pesquisa é o território da indústria, entendido preliminarmente como o conjunto de atividades localizadas de transformação industrial que produzem relações, interações e sinergias entre si (considerando-se as cadeias produtivas de que fazem parte) e também com outras atividades, a montante e a jusante, em outras localidades/regiões. Considera-se, ainda, que como resultado e condição que expressa os diferenciados estágios do desenvolvimento capitalista em sua dimensão material, sua análise não pode prescindir da identificação de agentes e de suas ações, ganhando relevância o Estado e suas fundamentais ações na constituição das condições necessárias à oferta de energia. É inclusive, a partir da análise das ações estatais que se procura estabelecer uma cronologia, não necessariamente linear, mas que recupera os principais marcos da regulação do Estado ao longo do século XX sobre a organização da produção de energia, para subsidiar a análise das permanentes relações entre a dinâmica territorial da indústria paulista e suas transformações ao longo do tempo.

O desenvolvimento do trabalho, que foi iniciado com a localização de diferentes fontes de energia, o consumo (por volumes e fontes) de diferentes ramos e setores industriais, a complexificação da matriz energética presente no território econômico do Estado de São Paulo permitiu, ainda, que nos aproximássemos do debate

a respeito de uma “indústria da energia”. Tal terminologia, utilizada por Gonçalves Júnior (2004) e Vieira (2007), sugere a necessidade de compreender a energia para além de um insumo fundamental em qualquer atividade industrial, mas também como uma mercadoria específica e essencial, resultado de um conjunto de atividades específicas e com autonomia relativa frente a outros ramos e setores da transformação industrial e que faz parte de “uma cadeia econômica, desde sua produção, transporte e usos finais” (VIEIRA, 2007, p. 22), englobando necessariamente, também, desde a produção e o consumo dos bens de capital necessários a sua viabilização até a produção científica requerida, a operação e a coordenação dos sistemas envolvidos.

Desta maneira, ultrapassando a simples identificação das fontes mais utilizadas na matriz industrial paulista e suas mudanças, a análise de uma indústria de energia assume uma dimensão privilegiada que permite aprofundar o debate a respeito da importância crucial que assumem tais sistemas de energia em sua dimensão locacional, na medida em que não envolvem apenas a produção e o consumo de energia propriamente dita, mais vai além ao requerer a análise de redes, interligações, interações que também produzem o território da indústria, em geral. Deste ponto de vista, laçar mão das concepções de Santos (1996) a respeito das condicionalidades mútuas que se estabelecem entre fixos e fluxos na produção do espaço geográfico apresenta-se, também, como fértil caminho a ser perseguido.

Vale ressaltar que a partir destas considerações tratamos aqui a energia não somente como um insumo que move a indústria de modo geral, mas também como uma indústria possuindo características de produção de uma mercadoria (a energia) a partir de suas bases produtivas, concorrendo (de forma direta ou não) entre si, envolvendo uma série de estruturas físicas para sua distribuição no território.

Ao direcionar nosso olhar para as relações entre indústria e energia, encontramos novas possibilidades de leitura sobre a produção industrial, a partir da indústria da energia, na medida em que ela consiste em:

(...) toda cadeia econômica desde sua produção até o fornecimento ao consumidor final, englobando as fábricas dos equipamentos de produção, transporte e usos finais da energia elétrica, os processos de desenvolvimento tecnológico e de capacitação de pessoal, além de uma série de serviços que devem ser realizados para que esta se concretize como seus estudos e projetos de geração, transporte e usos finais da energia elétrica, que também requerem uma produção científica que sustente o planejamento, a operação e a coordenação destes sistemas (GONÇALVES JÚNIOR, 2004, p.2 apud VIEIRA, 2007 p.22).

A partir daí podemos verificar a complexidade que existe por trás deste termo, ou seja, a indústria da energia pode ser observada por diversos aspectos, e é neste sentido que procuramos compreendê-la como um elemento importante a ser incorporado na pesquisa da geografia industrial brasileira. Mais que a análise de um insumo produtivo, trata-se de compreender a própria cadeia produtiva organizada para sua produção.

Em que pese esse olhar mais amplo, resultado das ações desenvolvidas durante o processo de elaboração da dissertação, nosso objetivo é analisar e apresentar as dinâmicas verificadas nas últimas duas décadas na produção e no consumo de energia industrial, frente às mudanças locacionais da indústria no Estado de São Paulo, problematizando-os à luz dos denominados processos de desconcentração industrial e das alterações no padrão energético da indústria paulista. Assim, mesmo reconhecendo a emergência e a relevância de uma indústria da energia, restringimos nossa análise, aqui, a seu tratamento como um insumo fundamental para a atividade econômica da transformação industrial. Entendemos que, para tanto, seja necessário analisar as mudanças da matriz de produção, bem como de consumo de diferentes fontes de energia das indústrias, considerando-se a emergência e consolidação de fontes de energia pouco utilizadas pela indústria no passado, além de analisar e avaliar em que medida tais mudanças tem impactado/transformado a divisão regional do trabalho industrial no Estado de São Paulo.

Se anteriormente fizemos referência à necessidade da compressão do papel do Estado em tais processos relacionados à constituição da matriz energética, o que só é possível se compreendermos sua atuação na escala geográfica nacional, por sua vez a análise, ao voltar-se também para o Estado de São Paulo em sua dimensão econômica, privilegiada pelas origens e concentração histórica da indústria no Brasil, volta-se para a heterogeneidade em termos das diferentes regiões que o compõem. E em relação à dimensão teórica assume-se que a análise deve compreender a diferencialidade dos territórios da indústria paulista, evitando uma simplificação (a ser debatida) entre “capital” e “interior”, ou entre metrópole industrial e regiões não industriais, ou ainda entre concentração da dinâmica industrial na “metrópole expandida” e demais regiões (genericamente identificadas).

No que se refere à metodologia e aos procedimentos metodológicos, desde a primeira iniciativa de pesquisar as relações entre indústria e energia, no ano de 2007 no nível de graduação, nos deparamos com alguns problemas. Problemas estes que viemos

lidando até a fase atual da pesquisa e, certamente, aprendendo e construindo estratégias de pesquisa no que condiz às relações entre indústria e energia.

Seja pela disponibilidade de dados, seus métodos de manipulação e organização, bem como em busca de uma definição mais precisa para uma análise temporal, estamos superando estas barreiras e nosso “desafio metodológico” vai em busca de uma articulação que nos permita compreender de que maneira território da indústria, Estado e as condições concretas da produção e consumo de energia, se articulam a partir da denominada “desconcentração industrial do Estado de São Paulo”.

Ponto que merece ser destacado é aquele relacionado à coleta e manipulação dos dados empregados, pois nos deparamos com uma diversidade de dados, de diferentes fontes, todas elas não diretamente relacionadas à geografia em si, e que ao nos depararmos com alguns deles não estabelecíamos relações que nos possibilitassem uma análise mais concreta, seja pela forma trabalhada por quem a publicou, seja pela incompatibilidade de nomenclaturas, divisões e metodologias.

Dadas tais dificuldades ligadas a nosso objeto de pesquisa, optamos em iniciar nossos procedimentos a partir da elaboração de um esquema interpretativo que procurasse contemplar as relações existentes entre indústria, Estado e energia no Brasil, desde a consolidação do parque industrial e energético brasileiro, até as novas questões inerentes ao debate. Seguimos uma cronologia, apresentando os principais fatores ligados ao início da industrialização, em paralelo aos setores da economia e da energia, com particular atenção à sua concentração no território paulista.

O que nos fez pensar neste esquema foi a forte relação entre o crescimento econômico e a oferta de energia, pois segundo Manners (1976):

(...) o crescimento econômico consiste essencialmente em aumentar a produtividade média de uma força de trabalho, e isto, por sua vez, é influenciado pela quantidade de energia que pode ser incorporada ao processo de produção (MANNERS, 1976, p.11).

O autor ainda acrescenta que o desenvolvimento econômico³ de uma região gira em torno tanto do aproveitamento dos recursos de energia, como no transporte da mesma, para locais menos providos de recursos energéticos (MANNERS, 1976).

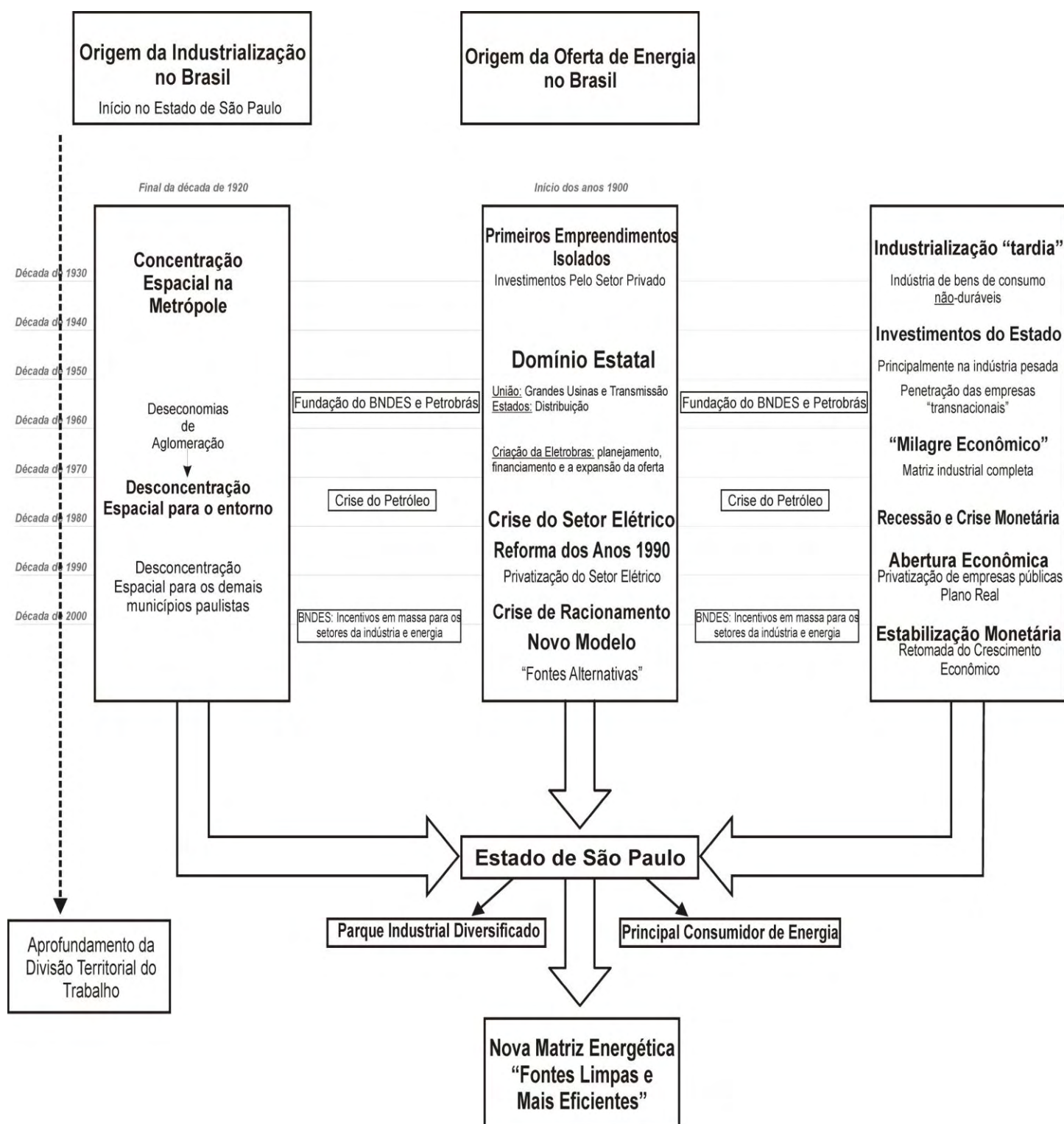
³ Não entraremos na discussão de desenvolvimento econômico, pois esta discussão não faz parte de nossos objetivos, portanto utilizamos os termos “desenvolvimento econômico” somente como uma expressão utilizada pelo autor, mas estamos cientes que há uma grande discussão teoria acerca das diferenças entre crescimento e desenvolvimento econômico.

A partir destas ideias o Esquema 1 foi elaborado como um ponto de partida necessário para organizar as ideias que deveriam, de maneira explícita, ou mesmo de forma subjacente, estar presentes no debate/análise a ser realizada.

Assim, na primeira parte/bloco à esquerda, encontra-se alinhados os fatos/processos relacionados a origem da industrialização no Brasil, à direita estão alinhados os fatos/processos relacionados aos principais acontecimentos na economia brasileira e, ao centro estão os fatos/processos inerentes a origem da oferta de energia no Brasil.

Nossa análise temporal não se encontra totalmente circunscrita às décadas estabelecidas no esquema interpretativo, sendo que esta divisão foi inserida mais como uma forma de compreender a evolução dos eventos e seus encadeamentos, podendo conter algumas variações ao longo de cada eixo. Porém como nosso objetivo não é estabelecer datas e sim apreender o movimento destas alterações, as linhas de décadas foram traçadas para melhor compreender os processos que foram percebidos a partir das fontes de dados utilizados e dos debates teóricos incorporados a análise.

Esquema 1 – Esquema Interpretativo para a Elaboração das Relações Indústria, Estado e Energia.



Elaboração: Evandro Filie Alampi

Além da contribuição do esquema supracitado, pensamos na elaboração um quadro subdividido em: fontes de dados, documentos/bancos de dados, informação/variável, eixo, tema e questões abordadas no trabalho. Ou seja, procuramos organizar todas nossas informações coletadas até o momento e sistematizá-las em um único quadro, a fim de enfatizar as fontes de dados trabalhadas, seus limites e potencialidades, para assim podermos aprofundar tais questões.

Nele procuramos elencar nossas fontes de dados sequencialmente de acordo com o grau de importância para nosso trabalho, o que não significa que algumas fontes sejam menos importantes que outras, mas que para nosso objeto de trabalho e nossa articulação proposta, algumas nos ajudaram mais que outras.

O sitio da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica)⁴ é uma rica fonte de dados online (BIG- Banco de Informações de Geração). Mesmo que não forneça as bases de dados para uma série histórica longa, já nos permite pensar as fontes de energia do Brasil, em nosso caso, específicas do Estado de São Paulo, informando a localização, a fonte e a potência instalada, contribuindo para nossas discussões relacionadas à energia, no tema da produção energética. A partir destes dados foi elaborado o Mapa 1 que apresenta a localização das diferentes fontes de energia do Estado de São Paulo. Para sua elaboração, além da base de dados importada do sítio da ANEEL, utilizamos os softwares Microsoft Excel®, pgAdmin®, OpenJump® para a organização e manipulação dos dados e das bases cartográficas e, por fim, o software CorelDRAW® para as edições finais.

Outra rica fonte de dados relacionados a energia é o sítio da Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo⁵. Além de disponibilizar boletins informativos mensais do setor elétrico paulista, apresenta também uma série de documentos como os Balanços Energéticos do Estado de São Paulo, os Anuários Estatísticos, a previsão da Matriz Energética do Estado de São Paulo – 2035, além das principais notícias conjunturais do setor.

Os dados da Secretaria aqui utilizados são aqueles ligados ao consumo e produção de energia, divididos tanto pelas fontes, como pelos gêneros da indústria paulista. Tais dados são de grande relevância para o trabalho, seja na discussão da indústria propriamente dita, como da energia, pois permitem uma análise dos padrões

⁴ www.aneel.gov.br

⁵ www.energia.sp.gov.br

espaciais, devido a informações sobre localização e disponibilidade das fontes de energia.

Outro conjunto de dados da Secretaria de Saneamento e Energia encontra-se relacionado ao consumo do gás natural. Como iremos aprofundar mais adiante em relação a esta fonte, é possível verificar que sua inserção na matriz energética paulista foi impulsionada pela alteração gradativa do consumo paulista, ocasionando alterações relevantes de sua importância no sentido das fontes de alguns gêneros da indústria. Os dados referentes ao gás natural estão também relacionados ao consumo industrial e divididos entre os 15 municípios que são os maiores consumidores, em diferentes momentos.

Para compreender a dinâmica industrial paulista, precisamos nos atentar para as alterações no nível dos seus municípios, para isto, os dados disponíveis no site da Fundação SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados)⁶ contribuiu na elaboração do Mapa 2 que ajuda a compreender melhor tais aspectos da dinâmica industrial paulista vigente frente aos processos de desconcentração industrial, a partir do consumo de energia elétrica industrial. A série que constitui o Mapa 2 foi elaborada no software Philcarto® que, a partir dela, nos permitiu problematizar e analisar as relações com a desconcentração industrial e as mudanças do padrão espacial da indústria, com o consumo de energia elétrica.

Os dados dos associados da ABRACE (Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e Consumidores Livres) contempla as informações de seus associados que nos ajudaram a construir o debate relacionado às indústrias energointensivas do Estado de São Paulo e seus rebatimentos no território paulista.

Deparando-nos com grande quantidade de dados e com a complexidade de relações existentes entre eles, passamos a elaborar algumas questões orientadoras: Como apresentar tais dados? Quais as relações a serem exploradas? Como agrupá-los?

A partir daí elaboramos uma estratégia de análise dos dados a fim de separá-los por Regiões Administrativas e/ou por Municípios, nos dados industriais, bem como por fontes de energia, nos casos ligados à energia.

Os dados aqui apresentados, das diferentes fontes, juntamente com as ideias expostas a partir do Esquema 1 irão nos guiar no restante do trabalho, como meios e caminhos de pensar e articular nossas ideias, no sentido da construção de nosso

⁶ www.seade.sp.gov.br

pensamento, levantando hipóteses para uma discussão mais refinada ao final da pesquisa.

Quadro 1 – Principais Fontes de Dados Utilizadas para a Análise Proposta

Fontes de Dados	Documentos/Bancos de Dados	Informação/Variável	Eixo	Tema	Questões
Aneel	Banco de Informações de Geração (BIG)	Informação sobre os produtores de energia, nas diferentes fontes	Energia	Produção de Energia	Mudanças na matriz energética (por fonte, localização e potência)
Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo	Balanço Energético do Estado de São Paulo (BEESP)	Dados de consumo e produção de energia, relacionados a indústria	Energia	Produção/Consumo de Energia	Padrões espaciais, localização, por fonte e por gênero
	Dados disponíveis no site	Relação dos 15 maiores municípios consumidores de gás natural	Energia	Consumo de Energia	Padrões espaciais do consumo de gás natural na indústria paulista
Fundação SEADE	Informações dos Municípios Paulistas (IMP)	Dados sobre consumo de energia elétrica industrial por regiões e municípios	Energia/Indústria	Consumo de Energia industrial	Relação com a desconcentração industrial - mudança no padrão espacial da indústria
Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e Consumidores Livres (ABRACE)	Dados institucionais	Relação dos associados	Energia/Indústria	Indústrias Energointensivas	Relações espaciais das indústrias energointensivas

Elaboração: Evandro Filie Alampi.

Por fim, não há como deixar de lado nesta Introdução a perspectiva de análise incorporada a esta investigação que deriva da contribuição de Manners (1976) quem sugeriu em sua obra, “Geografia da Energia”, que seu estudo é importante, sobretudo se verificarmos que há uma “íntima relação” entre o consumo de energia e a renda de um país ou determinada região e que é na análise de sua produção e consumo que se encontra uma das chaves para o entendimento da dinâmica econômica.

Tendo tais questões como elementos centrais e eixos para a análise a ser desenvolvida, apresentamos nossa dissertação dividida em três capítulos, além das considerações finais e a bibliografia.

No capítulo 1, a seguir, adentramos no debate relacionado à origem e consolidação da produção de energia no Brasil, ou seja, desde os primeiros empreendimentos isolados, enfatizando e detalhando os principais acontecimentos da indústria da energia brasileira. O fio condutor desta exposição é a ação do Estado brasileiro na formulação e implementação de distintos marcos regulatórios para o setor da energia.

Se no primeiro capítulo a escala nacional é referência, no segundo iniciamos nossa discussão de maneira direcionada a indústria e, em particular, no Estado de São Paulo. A discussão direciona-se a compreender as implicações, rebatimentos e articulações no território industrial paulista, de maneira a articular as ações estatais, os processos de mudanças estruturais que levaram à constituição de uma indústria da energia e, também, as condições específicas da distribuição da indústria em todo o Estado de São Paulo. Tal análise é precedida, entretanto, pelo debate a respeito das mudanças que têm sido verificadas na própria distribuição da produção industrial entre as diferentes regiões paulistas. A partir dos dados da produção industrial nas diferentes regiões e da bibliografia que debate os denominados processos de desconcentração industrial problematiza-se os elementos centrais para a compreensão da dinâmica espacial que, como será analisado, não se restringe a movimentos de realocização de plantas industriais, mas também se refere ao adensamento de estruturas produtivas diversas em diferentes localizações do Estado. Ao final, procuramos apresentar e compreender as relações entre os gêneros industriais e suas fontes de energia nos direcionando para o que se entende por indústrias energointensivas, ou seja, indústrias que necessitam de muita energia em seu processo produtivo.

O capítulo três, por fim, aborda as três fontes de energia mais utilizadas no parque industrial paulista, selecionadas devido à sua importância, não apenas em relação aos volumes consumidos, mas também em decorrência da possibilidade de uma

discussão sobre suas localizações. Ou seja, a localização dos produtores de tais fontes de energia, sendo cada vez mais mediadas pelo conjunto dos sistemas técnicos da sua distribuição, articulam e fazem interagir os diferentes lugares da produção industrial, proporcionando a ampliação, diversificação e disseminação da oferta no território.

Encerrando nossa discussão proposta, nas considerações finais apresentamos de maneira detalhada uma análise de todo o material trabalhado e nossas interpretações, de maneira que as análises elaboradas consigam dar um parâmetro para novas possibilidades de interpretação a partir do Novo Mapa da Indústria no Início do Século XXI.

1. ORIGEM E CONSOLIDAÇÃO DA ENERGIA NO BRASIL

A principal fonte de energia no Brasil era praticamente relacionada apenas ao uso da lenha, até meados do século XIX. Além desta, as principais cidades contavam com os lampiões alimentados a azeite de peixe e velas de sebo na iluminação pública, e também com a tração animal e a energia dos ventos para o transporte (respectivamente, terrestre e na navegação) de bens e produtos.

A economia fortemente associada às atividades agrário-exportadoras não gerava uma demanda de energia que exigisse sua produção em grandes volumes, bem como prescindia de sistemas técnicos que interagissem diferentes localidades, dado o caráter disperso daquela produção em distintas unidades relativamente autônomas. A economia fortemente ligada às atividades agrário-exportadoras, não havia uma demanda por energia.

Somente a partir de 1846, com a iniciativa ambiciosa do Barão de Mauá de iniciar um processo de industrialização do Brasil a utilização de outras fontes de energia começa a ser registrada (LEITE, 2007). Podemos então compreender como se deram os primeiros investimentos na matriz energética brasileira, ou seja, investimento privados, por iniciativas isoladas para suprir as necessidades das primeiras indústrias e às elites locais, que em sua maioria encontrava-se ligadas ao cultivo do café.

Dentre outras, a mais conhecida foi a iniciativa do Barão de Mauá que introduziu as primeiras caldeiras a vapor em que se queimava carvão mineral, principalmente para a instalação em navios e locomotivas a vapor. E, em 1854 são iniciados os esforços para a substituição da iluminação pública a azeite de peixe pela iluminação a gás, no Rio de Janeiro. Com isso, o Barão se afirmava como o primeiro grande consumidor de energia do país (LEITE, 2007).

Segundo o mesmo autor, já na metade do século XIX o carvão mineral se consolidava como a nova fonte de energia brasileira, mesmo que ainda importada da Inglaterra. Entretanto, entre 1879 e 1890 já são constatadas várias construções de pequeno porte para geração de energia elétrica. Estas pequenas usinas térmicas, foram construídas com o objetivo de atender a iluminação pública e geração de força motriz e tração urbana, principalmente com os bondes.

Porém, é no início da década de 1890 que se observa um grande marco na produção da energia elétrica do Brasil, com a instalação das primeiras hidrelétricas, que se tornariam a principal fonte de energia até hoje. Inicia-se, então, a utilização da

energia hidráulica para a geração de eletricidade, como se constata na Tabela 1, que aumenta sua potência gradativamente a partir de 1890 e chega a um total de 778.802kW em 1930.

Segundo Franco (2009) a pioneira foi a Usina Hidrelétrica Ribeirão do Inferno, em 1883, e seguiram-se a inauguração da Usina Hidrelétrica da Companhia Fiação e Tecidos Silvestres, de 1885, a Usina Hidrelétrica Ribeirão dos Macacos em 1887, todas elas no Estado de Minas Gerais. Em 1887 também foi construída a Usina Termelétrica Velha Porto Alegre, no Rio Grande do Sul e, em 1889, a Usina Hidrelétrica Marmelos em 1889, em Juiz de Fora – MG.

Tabela 1 - Potência Elétrica Instalada no Brasil (kW).

Ano	Térmica	Hidro	Total	% Hidro
1883	52	-	52	-
1885	80	-	80	-
1890	1.017	250	1.267	20
1895	3.843	1.991	5.834	34
1900	5.093	5.283	10.376	51
1905	6.676	38.280	44.956	85
1910	32.729	124.672	157.401	82
1915	51.106	258.692	309.798	84
1920	66.072	300.946	367.018	82
1925	90.608	416.875	507.483	82
1930	148.752	630.050	778.802	81

Fonte: Conselho Mundial de Energia. Comitê Nacional Brasileiro. Estatística brasileira de energia, 1. Rio de Janeiro, 1965.

Extraído de: LEITE, 2007.

Analisando a Tabela 1, verifica-se a importância que as hidrelétricas ganharam rapidamente no Brasil, passando de 0% para 20% entre 1883 e 1890, sendo que em 1900 já atinge mais da metade do total instalado e, em 1930, 81% do total.

Importante ressaltar que estas usinas estavam localizadas em áreas estratégicas, próximas ao mercado consumidor da época, ou seja, entre o eixo Rio – São Paulo e muitas delas localizando-se no Estado de Minas Gerais, pela quantidade de rios propícios a instalação de barragens, que se localizavam próximas ao eixo onde estavam os principais consumidores de energia, principalmente do setor industrial.

Segundo Franco (2009):

A gênese da indústria da energia elétrica no Brasil foi tocada por pequenos produtores e distribuidores, geralmente organizados como empresas de âmbito municipal e comandadas por comerciantes, fazendeiros e empresários locais. Não era incomum a existência de

instalações autoprodutoras nas indústrias e em unidades de consumo doméstico nas fazendas (FRANCO, 2009, p.115).

Esta lógica de produção para o auto-consumo ressalta a fragmentação das dos sistemas e das instalações iniciais da época, sendo estas não interligadas e dispersas. No bojo das mudanças que começam a ser observadas, inicia-se e intensifica-se o debate sobre os serviços de energia a partir da década de 1920, com a criação da Comissão Federal de Forças Hidráulicas, órgão do Ministério da Agricultura, relacionado à política da indústria de energia elétrica no Brasil. Trata-se, portanto, da primeira iniciativa que configurará a importância que o tema passará a ocupar na agenda do Estado brasileiro.

Já na segunda metade da década de 1920 se iniciaram os primeiros investimentos por empresas estrangeiras do setor da energia no país, destaque para a “São Paulo Railway, Light and Power Ltd.” (FRANCO, 2009).

Segundo Leite (2007) já em 1930 a Região Sudeste participava com cerca de 80% da capacidade total de energia instalada no país, e mais da metade deste total encontram-se concentrados na cidade de São Paulo; a Região Norte com 10%; o Sul 8%; e o Norte com 2%. De um lado já observa-se a forte correlação entre a oferta concentrada vis a vis à própria dinâmica do surgimento e adensamento das atividades de transformação industrial. De outro, percebe-se também que esta concentração, por sua vez, estimulou a economia industrial brasileira, em especial no Estado de São Paulo, que impulsionada com a crise cafeeira em meados dos anos 1930, requer cada vez mais uma redução de custos, principalmente com a mão-de-obra urbana e energia abundante e barata (LEITE, 2007).

A superação de um período de hegemonia agrário-exportador para a predominância de uma estrutura produtiva de base urbano-industrial, trás consigo a necessidade de maior de regulamentação das questões relacionadas à energia no país, como destaca Vieira (2007):

O desenvolvimento da indústria de eletricidade requeria maiores plantas e integração das instalações entre regiões e municípios vizinhos, objetivando ganhos de escala. Nesse processo, as pequenas centrais térmicas e hidrelétricas das empresas locais brasileiras foram sendo gradativamente assumidas por empresas maiores, com destaque para grupos estrangeiros, que detinham porte e capacidade para atender às novas exigências financeiras e tecnológicas (VIEIRA, 2007, p.34).

Assim, as novas condições técnicas com maiores unidades de geração permitem o início de um processo de integração espacial dos sistemas de produção e

distribuição. As redes que começam a se formar entre diferentes localidades permitirão, ao mesmo tempo, expandir a oferta em áreas cada vez mais distantes dos locais de produção e possibilitam (com a maior oferta disponível) a aglomeração de grandes consumidores em seletivas localizações.

Na ausência de instrumentos jurídicos capazes de ordenar o setor, as empresas estrangeiras cresciam e ampliavam seu poder de influência sobre o mercado consumidor, via tarifas, volumes produzidos e investimentos realizados, tornando-se cada vez mais poderosas frente aos demais ramos de atividades do capital industrial. Com isso, grupos econômicos como a Light (canadense) e a American Foreign Power (americano) se destacaram no mercado brasileiro de energia elétrica por serem grandes fornecedores de energia elétrica, principalmente em grandes centros urbano-industriais como São Paulo e Rio de Janeiro na década de 1940 (VIEIRA, 2007).

De grande importância nesse contexto, em 1934 foi promulgado o Código de Águas que coordenava o uso de recursos hídricos no Brasil. A partir daí o Estado, em seu caráter cada vez mais regulador e intervencionista passa a centralizar e outorgar todas as fases da energia elétrica: geração, transmissão e distribuição.

Por fim, o aumento da demanda, pela industrialização crescente, do aumento do poder de mercado das empresas estrangeiras, provocou questionamentos de setores do capital industrial nacional, e da regulação que se inicia por parte do Estado brasileiro sobre o setor, são acompanhados por mais uma significativa mudança: o Estado passou a assumir cada vez mais intensamente os processos de produção e distribuição de energia.

Tolmasquim (2011) faz referência a um Modelo Estatal de planejamento e gestão da produção e distribuição da energia. Mais que um regulador, o Estado passou à condição de produtor, inclusive com uma clara “divisão de tarefas” entre governo federal e governos estaduais.

A União assumiu a construção de grandes usinas e do sistema de transmissão. Os estados membros, com algumas exceções ficaram responsáveis pela distribuição (TOLMASQUIM, 2011, p.4).

Concomitante a estas alterações, podemos destacar a criação da CSN – Companhia Siderúrgica Nacional, a Companhia Vale do Rio Doce e a CNA – Companhia Nacional de Álcalis, empresas criadas pelo Estado, que necessitam de muita energia em seu processo de produção, que influenciaram no crescimento da produção industrial, mais rápido do que o setor da energia (FRANCO, 2009).

Leite (2007), entretanto apresenta os limites do modelo na medida em que a economia nacional no início da década de 1950 cresceu, mas o ritmo da capacidade instalada para a produção de energia não seguiu este mesmo crescimento. Em outras palavras, a demanda continuava crescendo, levando rapidamente a níveis críticos a oferta de eletricidade, ocasionando às primeiras crises de abastecimento.

Na segunda metade dos anos de 1950 a economia brasileira experimentou uma de suas principais fases de expansão, associada ao Plano de Metas do governo Juscelino Kubistchek, registrando-se saltos na capacidade produtiva existente, fortes mudanças tecnológicas nos setores de bens de consumo não-duráveis, duráveis e de bens de capital, novas articulações entre os capitais privados (nacional e estrangeiro) e o capital estatal na produção de insumos básicos e equipamentos (PIQUET, 2007).

Franco (2009) afirma que a crise política dos anos 1960 foi determinante para a estagnação dos investimentos no Brasil, afetando de forma significativa a indústria da energia. Somente com a reforma tributária imposta durante o regime militar que o setor público “recuperou sua capacidade de investimento e o acelerado processo de desenvolvimento econômico, entre 1968 e 1974, conhecido como o ‘milagre brasileiro’” (FRANCO, 2009, p.120).

A esse “milagre econômico” Piquet (2007) acrescenta que:

No caso latino-americano, a difusão e o auge do planejamento alcançaram sua máxima expressão nas décadas de 1960-1970, chegando mesmo em certos âmbitos tecnocráticos a se observar uma clara tendência a idealizá-lo como instrumento capaz de promover o desenvolvimento econômico e social. Nessa época não só havia um paradigma onipresente no discurso dos atores políticos e sociais de que o desenvolvimento econômico era um objetivo compartilhado por todos como se acreditava firmemente que o Estado fosse o principal ator desse processo. Um Estado investidor, regulador e, ainda, protetor do mercado interno e da indústria nacional. Assim, ao desenvolvimento se associavam a industrialização e uma metodologia de como planejar (PIQUET, 2007, p.19).

Assim, é possível afirmar que os aludidos limites do modelo Estatal para a provisão de energia nos volumes e tarifas requeridas ao processo industrial foram superados, justamente, por seu aprofundamento, isto é, ampliando-se o papel do Estado, seja na regulação, seja na produção, inclusive com a diversificação das fontes utilizadas.

Podemos verificar na Tabela 2, a seguir, que a oferta interna de energia neste período encontrou-se em ascensão, tanto na fonte hidráulica como nas outras fontes, apontando o salto no setor de energia no período considerado.

Tabela 2 – Oferta Interna de Energia em 10³tep⁷ e percentual, 1940 – 1980.

FONTES	1940		1950		1960		1970		1980	
	10 ³ tep	%	10 ³ tep	%	10 ³ tep	%	10 ³ tep	%	10 ³ tep	%
Petróleo, Gás Natural e Derivados	1.522	6,41	4.280	12,86	12.668	25,74	25.420	37,97	56.485	49,22
Carvão Mineral e Derivados	1.520	6,40	1.583	4,76	1.412	2,87	2.437	3,64	5.902	5,14
Hidráulica e Eletricidade	352	1,48	536	1,61	1.580	3,21	3.420	5,11	11.063	9,64
Lenha e Carvão Vegetal	19.795	83,34	25.987	78,09	31.431	63,86	31.852	47,58	31.083	27,09
Produtos da Cana	563	2,37	892	2,68	2.131	4,33	3.593	5,37	9.217	8,03
Outras	0	0,00	0	0,00	0	0,00	223	0,33	1.010	0,88
Total	23.752	100	33.278	100	49.222	100	66.945	100	114.760	100

Fonte: Balanço Energético Nacional, 2010.
Organização: Evandro Filie Alampi

A oferta de energia cresce em ritmo acelerado no período, com destaque à Lenha e Carvão Vegetal que é a principal fonte de energia ofertada em 1940, alcançando mais de 80% do total. Esta fonte permanece em crescimento até 1960 e após esta década há uma estagnação e amplia-se a utilização de outras fontes. Ganha destaque o Petróleo, Gás Natural e Derivados que cresce entre as décadas de 1960 e 1980, principalmente pelo uso de automóveis e ascensão da indústria petroquímica brasileira e, conta com quase a metade do total consumido no país durante os anos de 1980. A fonte Hidráulica e Eletricidade quase triplica sua oferta entre 1950 e 1960, continuando seu crescimento no período, e o mesmo acontece com a fonte Produtos da Cana que amplia sua representatividade com a implantação do Pró-Alcool⁸ entre as décadas de 1970 e 1980.

É cada vez mais claro e importante o papel do Estado na constituição da matriz energética brasileira, como sendo o responsável pela sua expansão e consolidação. Porém, segundo Tolmasquim (2011) na década de 1980 eclodiu uma crise do setor energético brasileiro, por conta da crise econômica e fiscal causada, principalmente,

⁷ O “TEP” é a unidade básica adotada pelo Balanço Energético Nacional (ANEEL) que significa Tonelada Equivalente de Petróleo, uma vez que a mesma está relacionada diretamente com um energético importante e expressa um valor físico.

⁸ O Programa Nacional do Alcool ou *Proálcool* foi criado em 14 de novembro de 1975 pelo decreto nº 76.593, com o objetivo de estimular a produção do álcool, visando o atendimento das necessidades do mercado interno e externo e da política de combustíveis automotivos. De acordo com o decreto, a produção do álcool oriundo da cana-de-açúcar, da mandioca ou de qualquer outro insumo deveria ser incentivada por meio da expansão da oferta de matérias-primas, com especial ênfase no aumento da produção agrícola, da modernização e ampliação das destilarias existentes e da instalação de novas unidades produtoras, anexas a usinas ou autônomas, e de unidades armazenadoras (BIODIESELBR.COM,2012).

pela crise do petróleo em 1979. O Estado tornou-se incapaz de financiar a expansão do sistema.

Além disto,

Na mesma época, tinha início, em diversos países, um movimento de revisão do papel do Estado. Segundo esta nova concepção, e especificamente no caso das indústrias de rede, o Estado passaria a ter função única e exclusiva de regulador da atividade econômica, incentivando a iniciativa privada a assumir a atividade empresarial nas indústrias de rede, até então sob responsabilidade do Estado (TOLMASQUIM, 2011, p.5).

O debate econômico e político brasileiro foi matizado por tendências liberais e o papel do Estado questionado desde o início dos anos 1990. A menor intervenção estatal nas atividades econômicas passa a fornecer a tônica para o início de um processo de desregulação. Neste contexto, Franco (2009) destaca que:

Desde 1992, quando a elaboração do Plano Nacional de Desestatização (PND)⁹ já se falava na privatização da indústria da energia elétrica. Elaborado ainda no governo Fernando Collor de Mello (1990-1992), definia dentre suas prioridades a venda das empresas distribuidoras de energia elétrica, embora essas fossem majoritariamente controladas pelos governos estaduais (FRANCO, 2009, p.123).

É a partir de tais condicionantes que é possível perceber a montagem de um novo marco regulatório do setor elétrico. Tal marco tinha como principal objetivo introduzir um mercado competitivo entre as empresas privadas, e, além disto, foi caracterizado, principalmente, pela desestatização do setor, sendo o rumo destas novas ações, até hoje, bastante contestado.

Biondi (2001) critica tanto a atuação do Estado nas privatizações, como a forma em que foram estabelecidas as normas, preços e prazos de pagamento dos ativos levados ao mercado através de leilões. Segundo o autor:

A privatização indiscriminada de setores como energia e telecomunicações não ocorreu no resto do mundo afora – nem mesmo no México, apesar de suas fortes ligações com os Estados Unidos. Aqui, o patrimônio acumulado durante décadas, ou séculos, à custa do

⁹ O marco jurídico do programa de privatização do Governo de Fernando Collor foi instituído pela lei n° 8031, de 12 de abril de 1990, que criou o Programa Nacional de Desestatização (PND). Que tinha por objetivos: “reordenar a posição estratégica do Estado na economia, transferindo à iniciativa privada atividades devidamente exploradas pelo setor público; contribuir para a redução da dívida pública, concorrendo para o saneamento das finanças do setor público; permitir a retomada de investimentos nas empresas e atividades que vieram a ser transferidas à iniciativa privada; contribuir para a modernização do parque industrial do País, ampliando sua competitividade e reforçando a capacidade empresarial nos diversos setores da economia; permitir que a administração pública concentre seus esforços nas atividades em que a presença do Estado seja fundamental para a consecução das prioridades nacionais; e, contribuir para o fortalecimento do mercado de capitais, através do acréscimo da oferta de valores mobiliários e da democratização da propriedade do capital das empresas que integrem o Programa.” (SAURIN e PEREIRA, 1998).

povo brasileiro, foi entregue a preços vergonhosamente baixos principalmente a multinacionais dos países ricos, que continuam a privilegiar suas estatais ou a manter seus mercados “fechados” a grupos de outros países. Um novo lance desse verdadeiro assalto contra o Brasil e o povo brasileiro está sendo confirmado para o mês de julho, com a fixação da data para novos leilões destinados a “vender”, a preço de banana, áreas fantásticas de produção de petróleo descobertas pela Petrobrás, principalmente no litoral, na chamada plataforma submarina (BIONDI, 2001, p.106).

Vieira (2007) afirma, ainda, que o setor elétrico participou com 31% na arrecadação do governo com as privatizações, sendo que o BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social) exerceu funções essenciais nas privatizações:

(i) gerindo as privatizações federais; (ii) gerindo por delegações as privatizações de alguns estados, incluindo prestação de acessoria e adiantamentos financeiros (...); e (iii) acima de tudo, o BNDES proporcionou financiamentos aprovados celeremente aos compradores, nacionais ou estrangeiros. Além disso, o BNDES ampliou o montante de créditos concedidos às concessionárias assim privatizadas (VIEIRA, 2007, p.136).

Continuando esta linha crítica a respeito das privatizações, principalmente a respeito da indústria da energia elétrica, Vieira (2007) afirma que:

A reforma era justificada, segundo seus idealizadores, para promover um incremento significativo do desempenho estatal mediante a introdução de formas inovadoras de gestão e de iniciativas destinadas a: quebrar as “amarras do modelo burocrático”, descentralizar os controles gerenciais e flexibilizar normas, estruturas e procedimentos (VIEIRA, 2007, p.94).

O Decreto Federal 915 de 1993 marca o início da liberalização e privatização do setor elétrico brasileiro. Segundo Vieira (2007), este novo modelo tinha a pretensão de transformar o setor elétrico de uma estrutura monopolizada para uma estrutura competitiva, ou seja,

(...) institui a competição na geração e na comercialização, o livre acesso às redes elétricas, um regulador forte na transmissão e distribuição, como também determinando quem seria considerado consumidor cativo ou consumidor livre¹⁰ (VIEIRA, 2007, p.108).

¹⁰ Segundo Tolmasquim (2011): Antes de 1995, só existia a figura do consumidor “cativo”, que estava obrigado a comprar energia elétrica exclusivamente da distribuidora local. Em 1995, na preparação para a reforma dos anos 1990, foi criada a figura do consumidor livre com o intuito de dar opção de escolha na contratação dos serviços de fornecimento de energia, ou seja, consumidores com carga igual ou superior a 3MW optam pela empresa que irão adquirir energia.

O consumidor livre é aquele que, atendido em qualquer tensão, exerceu a opção de compra de energia elétrica (...) sua carga tem de ser de 3MW ou maior, e a tensão, de 69kV ou superior. Novos consumidores, com carga de 3MW ou maior, conectados ao SIN[Sistema Integrado Nacional] após 07 de julho de 1995, não estão sujeitos aos limites de tensão. [grifo nosso] (TOLMASQUIM, 2011, p.67-68).

Por fim, também sobre o modelo do setor elétrico instaurado na década de 1990, Tolmasquim (2011), Vieira (2007) e Biondi (2001) apontam que este foi elaborado “às pressas”, procurando instalar um padrão que havia sido estabelecido na Inglaterra e na França, onde se criaram parcerias que estruturaram os mercados elétricos, mas não foi essa realidade no Brasil. VIEIRA (2007, p.139) explicita, ademais, que “o modelo de mercado instituiu em negar que o Estado tivesse papel central, e não apenas indicativo, no planejamento estratégico da eletricidade.” Por seu lado, Tolmasquim (2011) enfatiza, ainda, que este modelo:

(...) não ofereceu à sociedade brasileira os três objetivos de qualquer serviço público, em particular a prestação de serviços de energia elétrica: confiabilidade de suprimento, modicidade tarifária e universalidade (TOLMASQUIM, 2011, p.21).

Após a segunda grande crise do setor elétrico brasileiro (apagões do início dos anos 2000), em 2004 se inicia a elaboração e implementação de um novo modelo de marco regulatório no setor elétrico. Este, chamado comumente de “Modelo de Contratação Multilateral” tem como uma de suas características básicas não haver:

(...) uma empresa centralizadora das compras de energia, mas sim um pool de empresas, que uma vez licitados os empreendimentos de geração, assinariam contratos bilaterais com cada agente vencedor da licitação. Os agentes demandantes de energia ficariam responsáveis pelo pagamento de uma receita permitida, de forma proporcional à energia adquirida (TOLMASQUIM, 2011, p.23).

Por se tratar de uma alteração relativamente recente, muitos autores ainda abordam estas mudanças, apenas do ponto de vista da análise da elaboração do modelo e suas características fundamentais.

No que se refere ao período de nossa atual análise, observa-se um novo contexto de planejamento econômico se estabelecendo no Brasil, onde, no caso da energia, atuam diferentes agentes produtores e consumidores, e o Estado como um centralizador e fiscalizador das diversas empresas participantes da geração de energia.

A Tabela 3 apresenta a evolução da oferta de energia no Brasil de 1990 a 2009, como uma continuação da Tabela 2 apresentada anteriormente, para que possamos analisar quais as principais alterações que vem ocorrendo na matriz energética brasileira.

Tabela 3 – Oferta Interna de Energia em 10³tep e percentual, 1990 – 2009.

FONTES	1990		2000		2005		2009	
	10 ³ tep	%	10 ³ tep	%	10 ³ tep	%	10 ³ tep	%
Petróleo, Gás Natural e Derivados	62.085	43,72	96.999	50,89	105.079	48,06	113.567	46,56
Carvão Mineral e Derivados	9.615	6,77	13.571	7,12	13.721	6,27	11.572	4,74
Hidráulica e Eletricidade	20.051	14,12	29.980	15,73	32.379	14,81	37.064	15,19
Lenha e Carvão Vegetal	28.537	20,10	23.060	12,10	28.468	13,02	24.610	10,09
Produtos da Cana	18.988	13,37	20.761	10,89	30.147	13,79	44.447	18,22
Outras	2.724	1,92	6.245	3,28	8869	4,06	12.670	5,19
Total	142.000	100	190.616	100	218.663	100	243.930	100

Fonte: Balanço Energético Nacional, 2010.

Organização: Evandro Filie Alampi

Como podemos notar, há um salto na oferta de energia no período percebe-se que somente a fonte Lenha e Carvão Vegetal diminuiu sua participação a partir dos anos de 1990 e vem perdendo seu peso relativo até 2009. Já as outras fontes apresentam ganhos neste período. Destaque para o Petróleo, Gás Natural e Derivados, a Hidráulica e Eletricidade e Produtos da Cana. Mesmo com a variação de seu percentual as fontes derivadas de Petróleo e Gás Natural aumentam em seu número absoluto. Os produtos da cana ganham seu peso na oferta interna de energia, chegando a mais de 18% do total, e contando com um aumento significativo se relacionarmos com a análise contida na Tabela 2, que compreende o período entre 1940 e 1980.

Segundo Tolmasquim (2011) o novo modelo implementado em 2003-2004 foi motivado pela necessidade de correção de deficiências encontradas no modelo anterior como:

- Superestimação do lastro dos contratos iniciais;
- Ausência de coordenação institucional entre órgãos setoriais;
- Falta de modelo regulatório juridicamente consistente e robusto, que estimulasse o investimento privado;
- Falta de planejamento estrutural;
- Restrição ao investimento das Empresas Estatais. (TOLMASQUIM, 2011, p.239).

Ainda segundo Tolmasquim (2011) com o novo modelo retomou-se o planejamento de longo prazo que permitirá a escolha de projetos mais eficientes e soluções mais econômicas na expansão da oferta de energia, bem como o monitoramento do sistema, a criação de reserva de energia e o ajuste de crédito para viabilização de novas ofertas.

O autor conclui, também, que o êxito deste novo modelo:

(...) principalmente na contratação de energia nova, deve-se também à constante atuação do Estado, que permitiu eliminar barreiras técnicas

e econômicas que impediam a contratação de energia, especialmente a de fontes renováveis (...) (TOLMASQUIM, 2011, p.244).

Outro fator que o autor apresenta em suas conclusões é que a segurança de suprimentos energéticos é determinante para o desenvolvimento, sendo que este deve ser acompanhado de um planejamento de longo prazo e de monitoramento permanente das condições de atendimento e, por fim, podemos afirmar que o novo marco regulatório vem garantindo a expansão da capacidade de geração de forma mais eficiente e segura (Tolmaquim, 2011).

A partir desta afirmação podemos verificar que concomitante ao Novo Modelo de Contratação Multilateral, novas ações de planejamento energético no Brasil foram iniciadas, e intensificaram-se, principalmente a partir da criação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que engloba uma série de setores estratégicos para a estrutura econômica do país, áreas como saneamento, habitação, transporte, energia e recursos hídricos.

De acordo com as informações contidas no sítio do programa¹¹, O PAC – Programa de Aceleração do Crescimento foi lançado no início de 2007 e previu uma receita total de R\$503,9 bilhões até 2010. Nas questões ligadas à energia tem o objetivo de investir R\$ 274,8 bilhões em geração e transmissão de energia, petróleo, gás natural e combustíveis renováveis. Tais investimentos foram previstos até o fim de 2010, mas em março de 2010 o governo lança a segunda fase do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2) que incorpora ainda mais ações nas áreas social e urbana, além de mais recursos para continuar construindo a infraestrutura logística e energética, e está previsto até 2014.

Encontram-se em Anexo as Tabelas III e IV, que apresentam uma série de investimentos do PAC por tipo, subtipo, empreendimento, investimentos previstos entre 2007 e 2010, investimentos previstos após 2010 e o estágio atual (dezembro de 2010) do empreendimento, todos relacionados ao Estado de São Paulo. Na Tabela 2 constam os empreendimentos exclusivamente paulistas e na Tabela 3 os de caráter regional, onde o Estado de São Paulo está envolvido.

A nosso ver, este modo de planejar reforça o referido Modelo de Contratação Multilateral, que pretende estimular as empresas a novas ações para investir em novas fontes ou até mesmo em novas unidades geradoras de energia. Ou seja, o Estado dá o suporte necessário para que novos agentes produtores possam entrar no sistema elétrico

¹¹ <www.pac.gov.br>

brasileiro, a fim de reduzir as tarifas e aumentar a oferta de energia disponível. Portanto observamos, aqui e trataremos a seguir, um suporte por parte do Estado para a transformação da energia de matéria prima em produto final, sinalizando a importância da análise da energia tanto como insumo como indústria, ou seja, indústria da energia.

Como se pode observar este capítulo procuramos abordar, de forma resumida, os principais acontecimentos presentes no debate energético no Brasil, sendo que ao final nos limitamos em apresentar os principais argumentos de Tolmasquim (2011) em relação ao novo modelo ainda vigente. Não nos prendemos em analisar tal viabilidade ou quais são os rebatimentos verificados até o momento, pelo fato de ser um assunto ressoante e que precisa ser analisado ao longo de sua vigência, mesmo porque este não é o principal objetivo do trabalho. A partir destas principais mudanças ocorridas no setor energético brasileiro, juntamente com as ações do Estado, direcionamos nossa análise para a dinâmica industrial paulista, ou seja, quais os reflexos que a estruturação da indústria da energia brasileira trás ao território paulista. De modo que daremos foco à produção e ao consumo de energia industrial, em suas diferentes fontes. Neste sentido, com a emergência e consolidação de novas fontes de energia e sua geração em localizações mais diretamente relacionadas às Regiões Administrativas que não aquelas próximas região metropolitana de São Paulo é possível traçar um debate que aprofunde tais temas a partir de uma geografia da energia relacionada a um novo mapa da indústria paulista.

2. INDÚSTRIA E ENERGIA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Após compreender os principais condicionantes da produção de energia no Brasil e algumas articulações produzidas, tanto no nível de território, como do espaço geográfico, iniciaremos, aqui, uma discussão que nos permita aproximar da dinâmica industrial. Iniciaremos nossa abordagem em uma perspectiva da indústria de modo geral, passando pelo início da industrialização brasileira e seus reflexos no território paulista, e em seguida procuramos compreender as relações que, até o momento, destacamos como importantes para contribuir com os estudos sobre localização industrial paulista, relacionando-a a energia.

Para tal recorreremos a alguns “clássicos” da Geografia Industrial, tais como Estall e Buchanan, Manuel Correa de Andrade, Pierre George, Harry Richardson, entre outros.

Tais autores, em sua maioria, abordam em suas obras assuntos multidisciplinares nas ciências geográficas que vão desde questões locacionais como também fontes de energia, investimentos, economia regional, estruturação urbana entre outros. Aqui apresentaremos uma discussão a partir de suas abordagens sobre questões relacionadas à energia, o que significa dizer que trata-se, primordialmente das relações entre fontes de energia e localização industrial, principalmente considerando que se trata de publicações entre o final dos anos 1970 e início dos anos 1980.

Tal perspectiva já fica clara em Estall e Buchanan quando afirmam que:

Temos que considerar a importância de suprimentos energéticos reais e imediatamente possíveis para a indústria e seus efeitos sobre a sua localização, e para esse fim limitar-nos-emos às principais fontes de combustível e energia para a indústria moderna, isto é, carvão, petróleo, gás natural e, muito aquém de todos estes, a energia hidráulica. Deve-se ter em mente que essas fontes de energia podem ser utilizadas, quer diretamente, quer indiretamente, pela indústria. Em outras palavras, a indústria moderna muitas vezes tem uma opção tanto do tipo da fonte de energia primária a utilizar como da forma em que utilizá-la. A utilização direta implica uma localização seja no local da exploração, seja num ponto ao qual a fonte energética pode ser levada economicamente. Empregada indiretamente, a fonte de energia primária é transformada em energia sob outra forma, que pode ser mais conveniente ou barata de usar ou transportar (ESTALL e BUCHANAN, 1976, p.51).

Os autores enfatizam a relação estratégica e de dependência entre a disponibilidade, real ou imediatamente possível, de oferta de energia e a localização das atividades industriais. A partir das dotações desiguais do meio natural, as variações de qualidade, acessibilidade e custos de exploração dos recursos energéticos são

produzidas também desiguais distribuições da localização industrial. Com isso, afirmam a dependência da implantação de sistemas de transporte/transmissão de energia de um local a outro para que possam suprir as necessidades daqueles não beneficiados por fontes energéticas. De maneira mais explícita no trecho a seguir é possível perceber que:

Com tais desigualdades regionais de recursos de energia a economia (e a política) do transporte de energia assume grande significado. A transportabilidade da energia desempenha papel de relevância quanto à decisão de um recurso conhecido poder ou não ser explorado, e qual das várias possíveis fontes energéticas realmente será utilizada em qualquer local considerado. Torna-se patente, portanto, que o suprimento e os custos da energia exercem importante efeito sobre decisões de localização em certas indústrias (ESTALL e BUCHANAN, 1976, p. 53).

Assim, as desigualdades na disponibilidade de oferta geram efeitos diretos na localização industrial:

Os principais efeitos da localização da utilização industrial de eletricidade até agora discerníveis são: I) na localização das indústrias do processo elétrico; II) no permitir que maior número de indústrias capitalizem as localizações de mercado onde os recursos energéticos locais se tenham tornado insuficientes ou dispendiosos ou faltem inteiramente; e III) juntamente com outros progressos que ajudem a diminuir a importância relativa das considerações relativas à energia nas decisões sobre localização (ESTALL e BUCHANAN, 1976, p. 70).

Emerge daí, que a desigual, e por vezes, escassa distribuição espacial da fonte ou do suprimento de energia desencadeie como um de seus produtos mais notáveis não apenas diferenças entre indústrias que se capitalizam e, conseqüentemente, podem crescer e dominar o mercado frente a outras, mas também, dados os propósitos de nossa discussão, produzam desigualdades entre localidades e regiões.

George (1983), nesta mesma linha, explicita a impossibilidade de um sistema de armazenamento de energia para solucionar tal questão, enfatizando a necessidade de ações que visem facilitar o processo de transmissão e localização tanto das indústrias, como também das fontes geradoras de energia:

a produção e o consumo da energia elétrica, estão determinados pela impossibilidade de seu armazenamento e ao aumento do preço proporcionalmente à distância entre o produtor e o consumidor (GEORGE, 1983, p.99).

O espaço aqui aparece como distância a ser vencida, sendo diretamente associado, portanto, a um custo adicional a ser apropriado desigualmente pelas

atividades econômicas, interferindo até mesmo na concorrência entre empresas e em suas possibilidades de crescimento.

Estall e Buchanan (1976) apontam, também, para a necessidade de aprimoramentos na transmissão da energia para o desenvolvimento e a localização das indústrias, relacionados principalmente à transmissão elétrica, incorporando o desenvolvimento tecnológico, que aparece como estratégia de superação de custos adicionais:

A demanda industrial de eletricidade é, portanto, acentuada, achando-se em rápido crescimento. Também quanto a oferta, os progressos técnicos têm aumentado grandemente a eficiência das usinas geradoras de eletricidade térmica, bem como a capacidade dos engenheiros de aproveitar a força hidráulica disponível. Tais empreendimentos, ao afetarem a localização da nova capacidade geradora, também influenciaram a localização da indústria. Mas o setor do progresso tecnológico com maiores possibilidades para a localização industrial é o que se relaciona com a transmissão elétrica (ESTALL e BUCHANAN, 1976, p. 70).

Richardson (1975), por sua vez, aponta a relação entre localização e custos de transporte, indicando uma possibilidade de lucro máximo para uma empresa quando os custos de transporte são mínimos, seguindo os princípios norteadores do espaço como um custo a ser vencido. Segundo o autor:

Os produtores de bens de consumo nesse caso serão estimulados a localizar-se perto do mercado consumidor, ao passo que as fases iniciais de produção serão atraídas pelas fontes de fornecimento de matérias-primas. Se o mercado consumidor e as fontes de matérias-primas estão separados espacialmente, o resultado será uma dispersão vertical das localizações. Quanto maiores os custos de transporte, tanto maior será o grau de dispersão espacial, especialmente em uma indústria que elabora um mesmo produto e está em concorrência pura (RICHARDSON, 1975, p.117).

Andrade (1987), já no final da década de 1980, abre a discussão para outras questões, principalmente aquelas relacionadas à produção/implantação de novas fontes de energia. Indica, assim, a viabilidade/necessidade da exploração da energia hidrelétrica, a mobilização da agricultura para a produção de álcool hidratado para combustíveis (Proálcool), a partir da mandioca e da cana-de-açúcar e alternativas como a geração de energia através de reatores nucleares, no caso das usinas nucleares de Angra dos Reis – RJ. Essas “novas” fontes são vistas por Andrade (1987) como saídas para aumentar a oferta de energia no mercado, alterando inclusive os padrões de localização das atividades da indústria da transformação.

A partir de Santos (1996), porém, é possível recuperar outras e distintas determinações para a relação entre indústria e energia. Para ele, a etapa mais recente do desenvolvimento capitalista, caracterizada como meio técnico-científico-informacional, revolucionou e revoluciona de maneira permanente não apenas a produção em si, mas também os processos e as formas de produzir, bem como as condições específicas em que ocorre a produção. O volume, a natureza e a intensidade de “fixos e fluxos” requeridos permanentemente e de forma crescente para viabilizar a produção e o consumo permitem buscar novas interpretações para a discussão da localização industrial, ou seja, este meio técnico é caracterizado pelos meios de produção, transmissão e distribuição de energia, para o qual são fundamentais as normas e regulações no nível de Estado, como também por meio de investimentos privados. Sendo assim, podemos considerá-lo como um meio geográfico, como um produto particular de um conjunto de determinações seja pelas relações emanadas do Estado, como também a partir dos investimentos privados ligados a energia.

Entre os principais autores que contribuem para a interpretação desta “nova era industrial” estão Georges Benko, Barjas Negri, André Fisher, Sandra Lencioni, Silvia Selingardi Sampaio, entre outros. A interpretação destes autores aponta para uma mudança de paradigma, uma alteração em relação ao processo de uma localização industrial mais dinâmica, onde a indústria produz o meio, sendo ela quem faz com que novas estruturas tecnológicas se implantem em diferentes territórios, os revolucionado de acordo com suas necessidades.

Assim, aquela indústria que outrora dependia exclusivamente da combinação de vários fatores e dotações naturais para se instalar em uma localidade dá lugar a outra que se destaca por sua dinâmica e sua capacidade de alterar e produzir o território, mesmo que ainda seja considerada a advertência de Haesbaert (2002), quando afirma que:

(...) uma atividade é territorializada quando sua efetivação econômica depende da localização (dependência do lugar), e quando tal localização é específica de um lugar, isto é, tem raízes em recursos não existentes em muitos outros espaços ou que não podem ser fácil e rapidamente criados ou imitados nos locais que não os têm (HAESBAERT, 2002, p.44).

Sendo, então, concreto o território, as atividades nele desenvolvidas dependem das dotações da localização, ou seja, relacionam-se com os recursos nele existentes, o que o diferencia dos outros. Porém, ao mesmo tempo em que se refere às condições particulares de uma determinada localidade que as diferencia de outras, o território pode

ser tomado também como resultado das ações de agentes que o diferenciam e dota-o de atributos ao produzi-lo. E esta é uma das dimensões presentes no debate contemporâneo a respeito dos paradigmas sobre a localização industrial.

Firkowski e Spósito (2008), ao exporem as idéias de André Fischer no livro “Indústria, ordenamento do território e transportes: uma contribuição de André Fischer” aborda as relações privilegiadas dessas empresas em relação aos territórios. Os autores afirmam que o território pode e deve ser considerado um espaço onde há relações de poder, projetos sociais e estratégias de valorização que ao mesmo tempo se contradizem, ou seja, relações de organização, controle, desenvolvimento, ordenamento e planificação que se afrontam aos interesses dos diferentes agentes ali inseridos.

Podemos então dizer que sejam indústrias que deslocam suas bases produtivas, sejam ainda aquelas que surgem a partir de bases locais de acumulação configuram o território dados seus propósitos, mas alteram também as bases produtivas anteriores (preocupando-se apenas com as relações impostas pelo mercado capitalista) e as relações sociais e de poder pretéritas contidas naquele território.

Brandão (2007) aponta ao desenvolvimento capitalista como:

(...) intrinsecamente marcado por rupturas, conflitos, desequilíbrios e assimetrias, e apresenta uma peculiar espacialidade de sua riqueza, sob a forma de mercadorias, que requer instrumentos analíticos e conceituais bastante precisos para seu estudo (BRANDÃO, 2007, p.70).

Aponta, ainda, que para tratar o desenvolvimento capitalista faz-se necessário trabalhar os conceitos de homogeneização, integração, polarização e hegemonia. (BRANDÃO, 2007).

A homogeneização caracteriza-se pela uniformização das condições para a reprodução do capital, resultando em espaços unificados para sua valorização. A integração é caracterizada pelo enlace de espaços e estruturas produtivas, resultando em um combate entre as diversas frações do capital no contexto de uma dada divisão social do trabalho. A polarização, por sua vez, é caracterizada pela dominação e irreversibilidade, resultando em sistemas de relações centro-periferia. Por fim, a hegemonia remete ao sistema de influências, baseado no consentimento ativo, resultando em um poder desigual de decisões (BRANDÃO, 2007).

A partir dos conceitos de homogeneização, integração, polarização e hegemonia é possível verificar a influência das atividades industriais na produção do território que ocupa, pois ela o homogeneiza no sentido de criar condições para sua instalação, ela promove uma integração, fazendo com que sejam mantidos contatos direto

seja com sua sede (quando for o caso), seja com outras atividades complementares, seja ainda com seus fornecedores e/ou clientes. As indústrias polarizam os territórios que ocupam no sentido em que os fazem dependentes dos centros (sejam os centros de comando e gestão, sejam os centros comerciais e de distribuição). O mesmo acontece em relação à hegemonia, pois da mesma maneira em que há um poder desigual de decisões, ou seja, o mercado influencia a produção e é por ela influenciado, emergem capacidades de distintas de comandar, articular e conduzir processos.

Segundo ESTALL-BUCHANAN (1973, apud FIRKOWSKI E SPOSITO, 2008, p.115), um dos fatores mais decisivos é o custo do transporte, ou seja, a necessidade de se localizar o mais próximo possível do mercado e das fontes de matéria prima, dentre elas a energia. Portanto, o transporte é extremamente importante para a maximização dos lucros das indústrias, sendo até “considerado como uma parte integrante do processo de produção porque uma mercadoria pode ser considerada sem utilidade quando ela não atinge seu lugar de consumo”.

Com isso o território torna-se mais atrativo graças:

(...) aos recursos, aos potenciais, às oportunidades que ele propõe e graças também a sua capacidade de adaptação às flutuações das necessidades da atividade econômica.

Pode-se então considerar, sobre as bases das redes relacionais que ele autoriza (sub e contratados, sinergias, parcerias...) e das capacidades de inovação que ele propõe ou gera (em curto ou longo prazo), que esse “território” é suscetível de se transformar em fator estratégico do desenvolvimento e da competitividade da empresa (FIRKOWSKI e SPOSITO, 2008, p.61-62).

A partir destas condições do território e suas alterações causadas pelos impactos das empresas, Benko (1996) aponta a competitividade existente entre elas em diferentes territórios, ou seja, há uma:

(...) tendência atual das grandes empresas a delegar uma parcela do seu poder às filiais dispersas nos quatro cantos do mundo. Para melhorar sua competitividade, as multinacionais confiam suas filiais a administradores autóctones, mais aptos a perceber as especificidades locais nos métodos de gestão e produção (BENKO, 1996, p.67).

Evidencia-se, assim, a possibilidade de análise de alguns dos motivos desta nova (re)distribuição das indústrias no território paulista, em que devem ser articulados elementos relacionados à busca por novos mercados, acesso e disponibilidade a mão-de-obra barata, ofertas de matérias-primas, facilidades de instalações/implantação, facilidades de acesso e escoamento de mercadorias a amplos mercados consumidores,

melhorando sua competitividade pelos menores preços finais dos produtos e alcance de seus mercados.

Em Sposito (2004) apud Furini (2010) observamos esta linha de raciocínio quando afirmam que:

No caso da produção industrial, destaca-se a tendência contemporânea de separação territorial das atividades de produção das atividades de comando e gestão. As últimas têm permanecido nas grandes metrópoles nacionais, reforçando seus papéis quaternários e aumentando suas relações internacionais, sobretudo no caso de São Paulo. Os grandes grupos econômicos, ao estabelecerem suas escolhas locais para as atividades de produção, ou seja, para a instalação de novas fábricas, têm preferido áreas urbanas ou áreas com localização estratégica, mesmo que estejam localizadas fora das cidades onde são menores os custos da produção (por exemplo, preço da terra e preço da força de trabalho). Esse processo de desconcentração espacial das unidades de produção industrial altera o jogo de forças políticas e sociais que incidem sobre o uso do espaço urbano, sobre a rede de relações em que se ensejam as cidades locais e médias e sobre a dinâmica do trabalho e do emprego. Por outro lado, o processo acompanha-se de centralização do capital, das decisões e da gestão econômica, redefinindo as lógicas territoriais, que se tornam mais e mais associadas aos avanços tecnológicos que articulam sistemas de telecomunicações por satélite a sistemas computacionais em rede (SPOSITO, 2004 apud FURINI, 2010, p.1-2).

São estas as motivações concretas que permitem com que a literatura atual sobre tais questões possa se debruçar com cuidado sobre fatores dinâmicos da localização, em que são reequacionadas as complexas relações entre fixos (infra-estruturas instaladas, por exemplo) e fluxos (relacionados à possibilidade real ou potencial de acesso, interações e contatos múltiplos e em variadas escalas).

E é neste sentido que deve ser conduzida a investigação a respeito da relação entre localização e energia, englobando não apenas sua geração, mas a capacidade instalada de sua transmissão e não apenas suas fontes, mas seu consumo.

Inserindo esta discussão no contexto brasileiro, podemos afirmar que o padrão que se instalou em meados dos anos 1950 no Brasil exigiu uma concentração de investimentos em um curto prazo, sendo o Estado o principal agente atuante, investindo verba pública para concentrar estruturas fundamentais em locais estratégicos, estimulando a concentração das atividades (PIQUET, 2007).

Já em um segundo momento, Piquet (2007) afirma que:

(...) dada a natureza do padrão locacional das indústrias básicas, a continuidade do processo de acumulação passa a exigir não só a incorporação de crescentes parcelas de território e população como uma redefinição da infra-estrutura de apoio (PIQUET, 2007, p.76).

Ou seja, a intervenção do Estado ocorre neste momento em que se baseia no princípio da desconcentração espacial, implantando projetos de integração nacional em centros de médio porte, a fim de garantir a rentabilidade dos capitais já instalados, abrindo novas frentes de expansão, fortalecendo os mercados locais, a fim de resolver os “problemas do atraso industrial” (PIQUET, 2007).

Para melhor compreender na prática como as relações se fazem presentes no território paulista, nos remetemos à dinâmica industrial do Estado de São Paulo. Para tal, vale ressaltar que até meados da década de 1970 a Região Metropolitana de São Paulo atinge um ponto máximo de concentração das atividades econômicas, seja em relação ao Estado, seja em relação ao país (LENCIONI, 1994). A partir daquele momento, e por conta de uma série de medidas estatais (tanto de governos federal, estadual e municipais), o avanço do processo de urbanização e a difusão espacial de investimentos em telecomunicações e transportes (por exemplo), mas também como resultado de transformações macroeconômicas mais gerais, muitas indústrias remanejam suas bases produtivas para diversas regiões tanto do Brasil, mas, sobretudo no Estado de São Paulo (NEGRI, 1994).

Piquet (2007) acrescenta que nesta época:

Os governos dos países latino-americanos põem em prática diversas formas de ação tendo como objetivo diminuir as disparidades inter-regionais e aumentar os níveis de consumo das populações de regiões mais atrasadas. São posturas políticas de desconcentração da indústria e de modernização do setor agrícola de modo a integrar as estratégias de desenvolvimento regional às do planejamento nacional (PIQUET, 2007, p.22).

Devido a estas políticas e estratégias de desconcentração industrial, muitas regiões administrativas se tornaram atrativas para certos tipos de indústrias, como é o caso das regiões de Campinas, São José dos Campos, Sorocaba e Baixada Santista, mas as outras regiões também ganham destaque, tanto a partir da instalação de unidades industriais que se deslocam da metrópole, mas também a partir do adensamento de suas bases produtivas locais/regionais pré-existentes.

A bibliografia que compreende a história dos processos de industrialização do Estado de São Paulo indica que este processo foi intensificado no início do século XX, a partir da acumulação de capitais provindos da economia cafeeira e aplicados na construção de estruturas tanto para o funcionamento de unidades produtivas quanto para o transporte de mercadorias e matérias-primas para a indústria (ferrovias, construção de fábricas, usinas de energia etc.), em grande escala no município de São Paulo

(MATUSHIMA, 2001) e na área que viria a constituir-se como sua região metropolitana.

Porém, podemos identificar que a partir de diferentes fatores, articulados, possibilitaram uma queda relativa nos números de emprego industrial, produto interno bruto, consumo de energia, fluxo de capitais etc. na região metropolitana. Lencioni (1994) aponta, para o aumento do valor da produção industrial nas regiões administrativas exceto a Região Metropolitana de São Paulo, aumentando cerca de 20% entre 1960 a 1985, mostrando nitidamente o “incremento” de sua participação no valor da transformação industrial.

Podemos afirmar, então, que a partir dos anos 1970 vai ficando cada vez mais evidente esta busca de novas localizações e territórios pelas indústrias no Estado de São Paulo, decorrente de diversos fatores: seja pelas facilidades de instalação conferidas por tais novas localizações, seja por processos decorrentes de reestruturações internas às próprias empresas, seja ainda por fatores decorrentes de deseconomias da localização metropolitana.

Remetendo a Negri (1994), veremos que os dados dos diferentes ramos industriais apontam esta mudança na localização, principalmente a partir de 1980:

Em 1980, vamos encontrar diversos ramos industriais fortemente concentrados no Interior de São Paulo; os de maiores participações no valor da transformação industrial estadual eram: madeira (71,5%); alimentos, bebidas, química e couros e peles em torno de 60%; minerais não metálicos com quase a metade; têxtil e papel e celulose com mais de 40%; vestuário, calçados e artefatos de tecidos, mobiliários e a mecânica com pouco mais de um terço do total (NEGRI, 1994, p.224).

Nos anos 1980, ainda, o interior continua recebendo investimentos governamentais para suas infra-estruturas viárias como duplicação e ampliação de importantes vias de ligação que partem da metrópole, inclusive para outros estados, como Mato Grosso, Minas Gerais e Paraná (NEGRI, 1994).

Segundo o autor,

A interiorização do desenvolvimento em São Paulo, expressa pela modernização e desenvolvimento da vida urbana do Interior do Estado e pelas profundas transformações das relações econômicas e sociais que estruturam suas cidades, não é apenas o resultado do avanço das instalações de estabelecimentos industriais pelas diversas Regiões Administrativas do Interior. É também resultado das profundas modificações da própria indústria e de modernização da agropecuária, entendidas enquanto processo de transformação da vida econômica e social. Esses movimentos se desenvolveram articuladamente no espaço, dando forma e dinamismo a um sistema urbano marcado por desequilíbrios e desigualdades sócios-

econômicos consideravelmente menores, em relação à média do País (NEGRI, 1994, p.245).

Nota-se, portanto, que a desconcentração industrial (enquanto um duplo movimento de deslocamento de unidades da metrópole e de fortalecimento de segmentos industriais já presentes em diferentes regiões/localidades) que ocorre no Estado de São Paulo além de mudar sua dinâmica territorial, altera também as características socioeconômicas das regiões onde estão sendo instalados estes polos geradores de mercado de trabalho e também consumidores de produtos e serviços, o que atrai outras indústrias secundárias próximas a eles. Redefine-se, assim, a divisão territorial do trabalho no estado: enquanto na metrópole paulista ocorre a concentração cada vez maior de atividades ligadas ao terciário superior, particularmente as de gestão, outras regiões absorvem a produção do valor.

Ao mesmo tempo, tal movimento de desconcentração da produção, produz vantagens para as áreas do interior receptoras destes investimentos ou que ampliam suas capacidades produtivas vindo a torna-se o segundo maior aglomerado industrial do país, “concentrando em 1990 o equivalente a 23% do VTI da indústria de transformação brasileira” (NEGRI, 1994, p.248). Mesmo com a desconcentração industrial, a Grande São Paulo continua sendo a Grande Metrópole brasileira, pois além de grande concentração de indústrias e serviços, possui o maior centro financeiro do Brasil e se especializa cada vez mais no setor terciário, que passa por uma reestruturação nestas últimas décadas.

Uma informação relevante para compreender o que estamos observando e que vem a contribuir para nossa discussão até aqui é o peso relativo da participação das regiões administrativas no valor adicionado e o total de unidades produtivas a partir da Tabela 4.

Tabela 4 – Participação das regiões administrativas na atividade industrial paulista, segundo total de unidades locais e valor adicionado. 1996 e 2001

Região Administrativa	1996				2001			
	Total de unidades		Valor adicionado		Total de unidades		Valor adicionado	
	Nº	%	R\$ milhões	%	Nº	%	R\$ milhões	%
Araçatuba	674	1,38	288	0,39	892	1,76	751	0,59
Barretos	(a) 316	0,64	572	0,77	298	0,59	906	0,71
Bauru	1.016	2,07	1.043	1,41	1.260	2,49	2.151	1,69
Campinas	7.276	14,84	11.938	16,1	9.053	17,86	24.979	19,62
Central	1.190	2,43	1.398	1,88	1.457	2,87	2.096	1,65
Franca	1.011	2,06	479	0,65	991	1,95	1.060	0,83
Marília	987	2,01	409	0,55	1.065	2,1	1.165	0,91
Presidente Prudente	674	1,38	288	0,04	696	1,37	532	0,42
Registro	(a) 180	0,38	185	0,25	134	0,26	68	0,05
Ribeirão Preto	1.046	2,13	1.606	2,17	1.288	2,54	2.594	2,04
Santos	(a) 636	1,3	1.566	2,11	699	1,38	3.633	2,85
São José do Rio Preto	1.576	3,22	749	1,01	1.738	3,43	1.306	1,03
São José dos Campos	1.592	3,25	4.810	6,49	1.513	2,98	13.727	10,78
Sorocaba	2.864	5,85	3.849	5,19	3.050	6,02	5.272	4,14
Metropolitana de S. Paulo	27.868	56,85	44.794	60,4	26.563	52,4	67.097	52,69
TOTAL	49.017		74.165		50.697		127.337	

Regiões que tiveram aumento da participação do valor adicionado da produção industrial no período entre 1996 e 2001.

Participação percentual do valor adicionado superior à participação do número de unidades, no total do Estado.

Participação percentual do valor adicionado inferior à participação do número de unidades, no total do Estado.

Nota: Os dados dessa tabela são correspondentes às atividades desenvolvidas pelas empresas, nos limites do Estado de São Paulo, desconsiderando-se aquelas realizadas fora do Estado.

Fonte dos dados: Fundação SEADE, Pesquisa da Atividade Econômica Paulista – PAEP – 2001.

Extraído de: SPOSITO, 2011.

Os dados atentam, principalmente, a diminuição da participação da Região Metropolitana de São Paulo tanto no valor adicionado como também no que se refere ao total de unidades, no passo em que outras regiões administrativas apresentam alguns ganhos, tanto na participação do valor adicionado, como no número total de unidades, em especial em regiões como a de Araçatuba, Bauru, Campinas, Franca, Marília, Presidente Prudente, Santos, São José do Rio Preto e São José dos Campos.

Estes processos de adensamento das atividades industriais das outras regiões administrativas e diminuição do peso do setor industrial na Capital e sua Região metropolitana são evidentes e Lencioni (1994) constata que muitas destas indústrias do interior mantêm suas sedes ou mesmo serviços especializados na Metrópole, controlando e gerindo dali seus negócios operacionais. Este processo é entendido por “desconcentração concentrada”, sendo que, com o desenvolvimento de novas tecnologias de informação e distribuição de dados e comandos, este último não necessita estar próximo ao polo ou polos produtores. As indústrias se dispersam tanto

para outras regiões do estado quanto para outros estados da federação, mas continuam sendo controladas pelas matrizes, geralmente instaladas na cidade de São Paulo.

Observam-se, ainda, mudanças não apenas na localização de parte do parque industrial da indústria de transformação no Estado de São Paulo. Trata-se de processo mais abrangente que inclui a nova divisão territorial do trabalho entre a região metropolitana e as demais, com alterações no que se refere às condições gerais de produção e aos impactos que tais mudanças têm produzido nas novas regiões de expansão da indústria.

Esta “nova” indústria preocupa-se com menores custos de transportes, tanto para seu funcionamento (energia, matéria-prima, mão-de-obra etc.) como também para o escoamento de suas mercadorias, condicionando/determinando incrementos estruturais para seu benefício, nos locais a ser instalada.

Assim, no que se refere a esta reflexão, é possível observar que cada vez mais parte significativa das atividades industriais diminuem sua dependência do meio, ou seja, diminuem a relação unívoca e necessária de fixar suas unidades industrial em locais que estejam mais próximos tanto da matéria prima, como de suas fontes de energia e mercado consumidor, pois ela altera todo seu meio em função de um melhor funcionamento e menores gastos. Em relação à produção de novos territórios específicos à indústria, o que se observa é a consolidação de capacidades relacionadas à criação e recriação de seus territórios em função de suas necessidades, revolucionando suas condições de localização.

Ponto particularmente relevante neste processo de desconcentração industrial observado até o momento são as alterações ocorridas em relação à oferta de energia capaz de suportar estes novos investimentos e em relação à própria demanda deste insumo fundamental à indústria, ambos articulados e com claros impactos e mudanças também na localização, seja regional, seja municipal.

Ao realizarem estas mudanças a fim de se beneficiarem destes territórios, produzem não só os territórios, como também condições e efeitos, o que na Geografia Industrial dos últimos anos é chamada de *desconcentração industrial* (nos termos vistos anteriormente). Mas podemos indagar se no caso o termo desconcentração é o mais apropriado para explicar o processo que vem ocorrendo atualmente no cenário industrial paulista.

Não se contesta, aqui, a validade ou utilização do termo, mesmo porque ele constitui-se como ponto de partida da análise da indústria paulista. Porém, advoga-se que não abrange o processo integralmente, ou seja, que não consegue captar os

complexos e múltiplos movimentos presentes na nova divisão territorial do trabalho no Estado de São Paulo que não se restringem apenas a deslocamentos de unidades produtivas da metrópole ou região metropolitana para outras regiões. Tais movimentos poderiam/deveriam ser analisados a partir de duas perspectivas articuladas.

Pensando esta discussão, relacionada ao planejamento e as relações existentes entre as disputas do território, Piquet (2007) afirma que:

O nacional dá lugar ao local e a gestão substitui o planejamento. Enquanto antes o debate se centrava em torno de questões sobre as desigualdades inter-regionais, sobre as carências dos equipamentos urbanos de uso coletivo e sobre a racionalização do uso do solo, agora a questão regional-urbana remete ao campo da competitividade. Entra em moda o planejamento estratégico – inspirado e baseado no planejamento estratégico empresarial – no qual se advoga que as cidades devem ser administradas como se fossem empresas: todas competindo entre si para atrair investimentos ou turistas (PIQUET, 2007, p.27).

De um lado, sugere-se, em decorrência da discussão anterior, que as indústrias produzem seus territórios tanto para se instalarem, como também necessitam de uma localização estratégica que tenha no mínimo algumas condições básicas para sua instalação, deslocando-se da região metropolitana. Para algumas a mão de obra especializada ou até mesmo barata, para outras a capacidade de comunicação ou a logística do transporte de mercadorias ou ainda a capacidade de inserirem-se e conquistarem certos mercados consumidores.

De outro, porém, ocorre um processo concomitante e não menos importante que deve ser analisado: o crescimento, consolidação e ascensão das bases produtivas locais, ou seja, indústrias já instaladas nos municípios distantes da metrópole que, com a nova divisão regional do trabalho, bem como com a intensificação do consumo das últimas décadas ganham destaque na produção industrial. Exemplos como a indústria biomédica em São José do Rio Preto, a indústria alimentícia de Marília, como também a ascensão das usinas de processamento de cana-de-açúcar, com a produção de açúcar, álcool e energia sustentam a ideia de movimentos mais complexos em andamento, tal como exposto.

Particularmente em relação aos nossos objetos, vale ressaltar que o Estado de São Paulo produziu, no ano de 2009, cerca de 70.000 GWh de energia, mas sua matriz necessitou de um total de aproximadamente 135.000 GWh, tendo assim que importar de outros estados quase 50% do total necessário para suprir sua demanda interna de energia (SÃO PAULO, 2010). O estado consome, ainda, mais de 30% do total da energia

consumida no Brasil, sendo cerca de 46% consumidos pelo especificamente pelo setor industrial.

A Tabela 5 apresenta o percentual de participação das fontes de energia consumidas pela indústria paulista, entre 1980 e 2009.

Tabela 5 – Estado de São Paulo: Percentual da Participação do Setor Industrial no Consumo de Energia, 1980, 1990, 2000, 2005, 2008 e 2009.

Fontes	1980	1990	2000	2005	2008	2009
Gás Natural	0,0	1,6	6,4	13,3	13,5	11,8
Carvão Vapor	0,7	1,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Lenha	3,4	6,6	3,6	2,8	2,4	2,3
Outras Primárias	1,6	3,0	4,1	3,7	3,5	3,5
Óleo Diesel	1,2	0,6	2,0	2,4	2,6	2,6
Óleo Combustível	43,5	23,2	12,9	3,7	1,9	2,1
GLP	0,9	0,8	2,7	1,2	1,2	1,1
Nafta	1,4	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Querosene	0,6	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0
Gás Canalizado	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Gás de Refinaria	0,0	0,2	0,4	0,3	0,5	0,5
Gás de Coqueria	1,4	1,9	1,4	1,1	1,0	0,9
Coque Carvão Mineral	7,1	9,9	6,2	4,9	3,8	3,1
Eletricidade	18,7	28,6	24,6	21,9	20,9	20
Carvão Vegetal	1,0	1,4	0,7	0,5	0,4	0,4
Bagaço de Cana	15,7	15	28,5	38,9	42,6	45,5
Outras Secundárias	2,4	3,3	6,2	5,1	5,6	6,1
Total	100	100	100	100	100	100

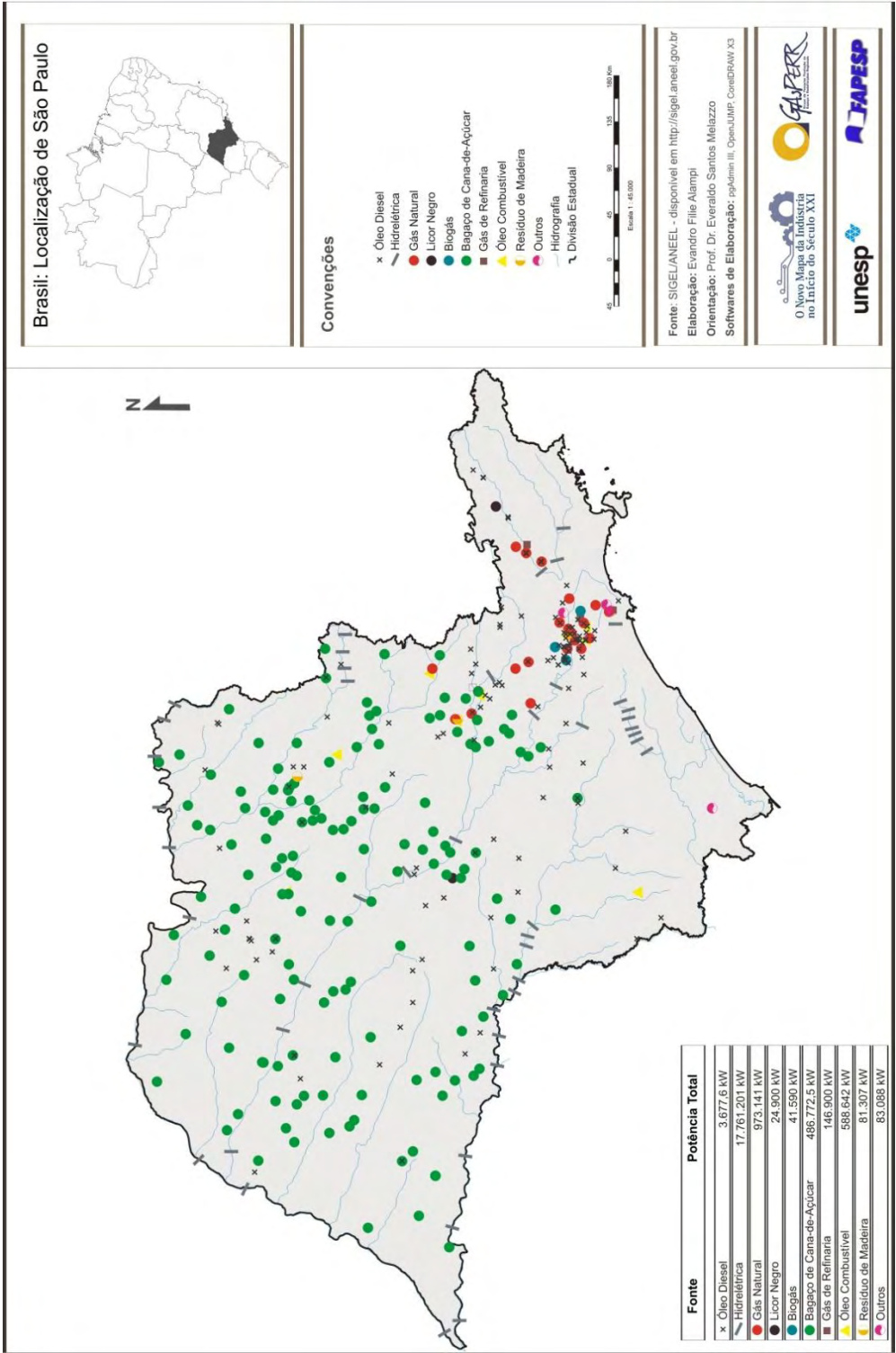
Fonte: Balanço Energético do Estado de São Paulo, 2005 e 2010.

Organização: Evandro Filie Alampi

Analisando a Tabela 5 observamos algumas alterações significativas na matriz energética da indústria paulista durante as últimas quatro décadas que permitem outras observações. Após a década de 1980 há uma alteração acentuada, sobretudo na queda da participação do óleo combustível de 43,5% em 1980, para 2,1% em 2009, sendo já notada entre 1980 e 1990, década em que cai mais de 20%.

O óleo combustível vem sendo substituído, assim, por outras fontes, parte para o gás natural que de 0% em 1980 sobe para 11,8% em 2009 e, principalmente, o bagaço de cana-de-açúcar que sai da casa dos 15% e chega a 45,5% do total consumido pela indústria paulista em 2009.

Mapa 1 – Estado de São Paulo: Localização das Fontes Energéticas, 2010.



O Mapa 1 apresenta a localização das unidades geradoras de energia do Estado de São Paulo. Estão representadas nove fontes de energia, acrescidas de uma classe como “outras” que se refere às pequenas unidades de enxofre, gases de alto forno e gases de processos diversos.

Analizando-o, constata-se aquilo que na Tabela 5 já indicava: a significativa quantidade de usinas geradoras de energia a partir do bagaço da cana-de-açúcar, distribuídas pelas diversas regiões administrativas, exceto as regiões de Santos, São José dos Campos, Registro e a Região Metropolitana de São Paulo; algumas unidades produtoras de energia a partir do gás natural, que se concentram principalmente próximas à Região Metropolitana de São Paulo e, também, algumas produtoras de energia a partir de óleo diesel e óleo combustível, mas atualmente com pouca participação na matriz energética paulista.

Continuando, ainda, a comparação entre o Mapa 1 e a Tabela 5 anteriores, verifica-se a relação com a discussão feita anteriormente sobre a dinâmica da indústria paulista, ou seja, esta nova matriz energética do Estado de São Paulo se faz concomitante com os processos de instalação e consolidação das indústrias do setor sucroalcooleiro a partir da cana-de-açúcar. Tais indústrias vêm aprimorando seus processos produtivos ao longo das décadas e, atualmente, produzem além do açúcar, o etanol e seus derivados, também a energia a partir da biomassa do bagaço da cana. Com isso contribuem para estas alterações, tanto na matriz energética, como no “mapa industrial” paulista.

Outra tabela que nos faz compreender as alterações inerentes à indústria no Estado de São Paulo, é a Tabela 6, que expõe os setores da indústria paulista, por gênero em sua participação na matriz energética industrial paulista, entre os anos de 1980, 1990, 2000, 2005 e 2009.

Tabela 6 – Estado de São Paulo Participação do Consumo de Energia Industrial por Gênero, 1980, 1990, 2000, 2005 e 2009.

Gêneros da Indústria	1980	1990	2000	2005	2009
Cimento	5,4	2,9	1,7	3,5	3,3
Ferro Gusa e Aço	14,4	17	12,7	10,3	7,9
Ferro Ligas	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3
Mineração e Pelotização	2,9	0,5	0,8	0,7	0,5
Não Ferr./Out. Metal.	7,5	8,4	9,6	4,6	4,4
Química	12,2	13,5	10,3	8,1	7
Alimentos e Bebidas	24,6	24,5	35,1	44,3	50,7
Têxtil	4,8	4,3	2,8	2,2	1,8
Papel e Celulose	8,2	9,3	10,7	10,1	8,3
Cerâmica	4,5	3,8	3,8	4,1	3,4
Outros	15,3	15,4	12,2	11,8	12,4
Total	100	100	100	100	100

Fonte: Balanço Energético do Estado de São Paulo, 2010.

Organização: Evandro Filie Alampi

A partir da Tabela 6, podemos verificar a importância que o gênero de Alimentos e Bebidas ganha sua importância, principalmente entre os anos de 1990 e 2000, e que ao longo dos anos 2005 e 2009 só tentem a aumentar, chegando a mais da metade do consumo de energia industrial no Estado de São Paulo. Outros setores que valem atenção é o da indústria de Papel e Celulose, que contribui com uma parcela do consumo no período, como também a indústria Química e a de Ferro Gusa e Aço.

A discussão dos dados apresentados nos Tabelas 5 e 6 surgiu, ainda, a necessidade de cruzamento das informações, ou seja, analisar em que medida cada fonte energética influencia ou tem relevância nas diferentes cadeias produtivas dos gêneros industriais. A partir daí o Quadro 2 foi elaborada apresentando o percentual da participação do consumo de energia dos gêneros industriais por fonte em 1980, 1990, 2000, 2005 e 2009.

Quadro 2 – Estado de São Paulo: Percentual da Participação do Consumo de Energia dos Gêneros Industriais, por Fonte, 1980, 1990, 2000, 2005 e 2009.

Ferro Gusa e Aço					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Carvão Vegetal	5,78	6,3	4,36	4,16	3,83
Coque Carvão Min.	49,42	59,21	46	46,65	39,11
Elettricidade	10,24	12,18	14,68	14,98	16,96
Gás de Coquer.	10,02	10,69	10,45	10,99	11,36
Gás Natural	0	1,16	8,76	16,44	22,29
GLP	1,05	0,69	2,31	1,85	2,52
Lenha	0,06	0,05	0,09	0,09	0,05
Óleo Combustível	22,45	8,43	12,59	4,08	2,9
Óleo Diesel	0,11	0,6	0,67	0,77	0,98
Outras Primárias	0,17	0,23	0	0	0
Querosene	0,72	0,46	0,09	0	0
Total	100	100	100	100	100

Papel e Celulose					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Bagaço de Cana	0	2,36	2,01	1,72	2,17
Carvão Vapor	0	0,67	0	0	0
Elettricidade	16,8	20,66	18,43	22,56	22,02
Gás Canalizado	0,1	0	0	0	0
Gás Natural	0	0	5,85	16,2	14,09
Lenha	1,83	24,37	20,02	15,63	15,73
Lixívia	17,86	25,8	34,44	32,72	36,86
Óleo Combustível	61,2	21,67	14,53	7,46	4,65
Óleo Diesel	1,35	0,51	0,71	0,22	0,62
Outras Primárias	0,48	3,79	4,02	3,49	3,85
Querosene	0,39	0,17	0	0	0
Total	100	100	100	100	100

Outros Tipos de Indústria					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Carvão Vapor	0,05	0	0	0	0
Elettricidade	38,21	51,3	54,84	56,16	52,93
Gás Canalizado	0,92	0,78	0	0	0
Gás Natural	0	5,19	12,05	26,6	25,33
GLP	1,9	0,47	5,81	4,09	2,63
Lenha	3,95	2,96	0,68	0,45	0,33
Óleo Combustível	51,31	37,24	10,94	0,86	1,05
Óleo Diesel	1,18	0,47	7,7	5,03	2,33
Out. Ene. Petróleo	0,82	0,41	6,29	6,05	15,2
Outras Primárias	0,1	0,47	1,16	0,34	0,21
Querosene	1,54	0,73	0,53	0,41	0
Total	100	100	100	100	100

Ferro Gusa e Aço					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Bagaço de Cana	3,01	0,21	0,16	0,11	0
Carvão Vegetal	0	0,43	0,16	0,11	0,11
Elettricidade	8,87	19,53	25,04	26,83	25,49
Gás Canalizado	0,71	1,07	0	0	0
Gás Natural	0	6,01	9,05	50,05	52,51
GLP	2,84	13,09	36,83	6,9	7,63
Lenha	29,96	36,7	16,8	10,73	10,13
Óleo Combustível	51,6	21,03	10,82	4,49	3,38
Óleo Diesel	2,48	0,64	0,32	0,22	0,33
Outras Primárias	0	0,86	0,81	0,55	0,44
Querosene	0,53	0,43	0	0	0
Total	100	100	100	100	100

Cerâmica					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Bagaço de Cana	1,03	1,14	0,93	0,93	0,9
Carvão Vegetal	0,15	0,16	0,06	0,05	0,05
Elettricidade	20,28	36,7	35,58	37,41	37,84
Gás Canalizado	0	0,16	0	0	0
Gás de Refinaria	0	1,22	4,2	3,93	6,84
Gás Natural	0	0,57	22,79	39	36,04
GLP	2,79	1,95	0,56	0,66	2,49
Lenha	0,07	1,06	0,49	0,33	0,26
Óleo Combustível	74,28	52,56	31,81	9,5	4,29
Óleo Diesel	1,25	2,44	2,59	7,32	9,86
Out. Ene. Petróleo	0	0,33	0,86	0,76	1,43
Querosene	0,15	1,71	0,12	0,11	0
Total	100	100	100	100	100

Química					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Carvão Vegetal	46,67	4,65	3,85	1,35	1,25
Elettricidade	53,33	95,35	96,15	98,65	98,75
Total	100	100	100	100	100

Ferro Ligas					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Carvão Vegetal	46,67	4,65	3,85	1,35	1,25
Elettricidade	53,33	95,35	96,15	98,65	98,75
Total	100	100	100	100	100

Mineração e Pelotização					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Elettricidade	6,99	44,71	46,04	63,33	37,6
Óleo Combustível	87,63	20	33,09	7,33	9,6
Óleo Diesel	5,11	34,12	20,14	29,33	52,8
Querosene	0,27	1,18	0,72	0	0
Total	100	100	100	100	100

Alimentos e Bebidas					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Bagaço de Cana	63,5	65,38	77,07	86,92	89,55
Carvão Vapor	0,03	0,22	0,02	0,01	0
Elettricidade	7,83	12,56	9,41	4,96	3,87
Gás Canalizado	0,29	0,14	0	0	0
Gás Natural	0	1,42	1,2	2,25	1,85
GLP	0,16	0,11	0,53	0,35	0,24
Lenha	5,1	5,08	2,05	1,37	0,98
Óleo Combustível	21,62	13,2	8,18	2,09	1,16
Óleo Diesel	1,19	1,53	1,28	1,98	2,29
Outras Primárias	0,06	0,31	0,26	0,07	0,07
Querosene	0,22	0,06	0	0	0
Total	100	100	100	100	100

Cimento					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Carvão Vapor	9,68	49,59	4,34	3,89	2,04
Carvão Vegetal	0,15	1,45	0,64	0,63	0,57
Coque Carvão Min	0	2,28	3,7	2,89	0
Elettricidade	10,12	12,24	11,48	14,82	17,08
Gás Natural	0	0	0,13	0	0
Lenha	0	0,22	0,13	0	0
Óleo Combustível	78,89	25,93	9,69	1,38	1,02
Óleo Diesel	1,17	1,24	0,89	2,01	2,49
Out. Ene. Petróleo	0	5,6	69,01	74,37	76,81
Outras Primárias	0	1,45	0	0	0
Total	100	100	100	100	100

Têxtil					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Carvão Vegetal	0,17	2,5	2	1,8	1,62
Elettricidade	35,97	59,42	58,88	56,8	61,46
Gás Canalizado	0,5	0,19	0	0	0
Gás Natural	0	2,69	9,98	26,8	26,17
GLP	0,33	0,77	3,99	1	1,01
Lenha	0,17	6,15	4,19	3,8	3,85
Óleo Combustível	59,08	27,5	20,16	9,6	5,48
Óleo Diesel	2,64	0,38	0,8	0,2	0,41
Querosene	1,16	0,38	0	0	0
Total	100	100	100	100	100

Não Ferrosos/Outros Materiais					
Energéticos	1980	1990	2000	2005	2009
Elettricidade	38,99	55,71	54,48	57,09	60,44
Gás Canalizado	1,36	0,69	0	0	0
Óleo Combustível	28,72	5,22	11,43	6,02	3,79
Out. Ene. Petróleo	30,4	37,89	34	36,89	35,77
Querosene	0,52	0,49	0,09	0	0
Total	100	100	100	100	100

Tais dados são de suma importância para compreender as relações existentes entre os gêneros industriais e suas respectivas fontes de energia. Ou seja, a energia é neste ponto, considerada como um insumo para a indústria, e, principalmente, torna-se um produto fundamental na composição de seus preços finais.

Ao interpretar este Quadro 2 podemos verificar que, de modo geral, a maior parte dos gêneros industriais possui uma matriz energética diversificada e, em sua maioria, conta com uma alteração semelhante ao que identificamos na Tabela 6, em relação à busca pela utilização de fontes limpas de energia, principalmente a partir dos anos 2000.

No que se refere ao gênero Ferro Gusa e Aço podemos verificar que o principal energético ao longo dos anos é o Coque de Carvão Mineral que correspondia em 1980 a quase metade do consumo total alcançando em 2009, o percentual de 39%. Atualmente (2009) outra fonte vem ganhando espaço, o Gás Natural, que corresponde a mais de 22% do total. Quando analisamos tais dados a partir da Tabela 6, verificamos que perde sua participação no consumo total por gêneros, de 14,4% no ano de 1980, para 7,9% no ano de 2009.

Em relação às indústrias de Alimentos e Bebidas verifica-se que o Bagaço de Cana veio sendo intensivamente utilizado até os dias de hoje, mas com uma notável ascensão, pois de 63,5% em 1980, chega a quase 90% do total em 2009, reforçando o papel das usinas de açúcar e álcool, sobretudo no Estado de São Paulo. Ao relacionarmos estes dados com as Tabelas 5 e 6, nos deparamos com o aumento da participação do Bagaço de Cana no total consumido pela indústria que era de 15,7% no ano de 1980, passando por aumentos gradativos, chegando em 2009 com 45,5% da participação na matriz. Outro indicador que exhibe tal relevância deste gênero industrial é a participação deste em relação aos outros, que sai de pouco mais de 24% nos anos de 1980 e 1990 para mais da metade do total no ano de 2009.

No gênero das indústrias de Cerâmica podemos observar que a implantação dos gasodutos influenciou muito a alteração energética das bases industriais. As indústrias que antes consumiam Lenha e Óleo Combustível (29,96% e 51,6%, no ano de 1980, respectivamente), atualmente consomem Gás Natural e Eletricidade. Porém, mas o que nos chama atenção é que o Gás Natural passa de 0% em 1980 para 52,51% no ano de 2009. Já quando nos deparamos com as Tabelas 5 e 6 verificamos que a participação da Cerâmica não oscilou caiu muito em relação aos outros gêneros industriais, tendo leves quedas gradativas, mas sua substituição de combustíveis contribuiu para alavancar o Gás Natural na matriz energético-industrial paulista.

As indústrias de Papel e Celulose sofreram alterações significativas no que condiz a composição de suas fontes de suprimentos, pois em 1980 o Óleo Combustível era a principal fonte de energia, contando com 61,2% do total e, a partir dos anos 1990, sua matriz foi alterada e a Eletricidade divide atenção com a Lixívia com 22,02% e 36,86% consecutivamente. Já no que condiz sua participação geral no consumo de energia entre os gêneros, verificamos que se manteve na faixa dos 8%, tendo uma oscilação que chegou ao pico de 10,7% no ano 2000.

Ao analisar as indústrias do gênero do Cimento verificamos que são tradicionais na utilização de combustíveis altamente poluentes em sua produção, pois o Óleo Diesel, Carvão Vapor e Outras Energias do Petróleo fazem parte de suas fontes entre 1980 e 2009. Mesmo contribuindo para a manutenção de suas antigas fontes em sua matriz, o Cimento vem diminuindo o seu consumo em relativo em relação aos outros gêneros, o que correspondia no ano de 1980 por 5,4%, no ano 2000 chegou a 1,7%, mas teve um aumento em 2005 e 2009, chegando a casa dos 3,3%.

Já na indústria Química podemos observar o movimento contrário das indústrias de Cimento em relação às fontes, pois seu principal energético no ano de 1980, o Óleo Combustível, participava com quase 75% do total e, em 2009 passa a contar com menos de 5% e, concomitante a isto o Gás Natural passa de 0% em 1980 para pouco mais de 36%, dividindo sua atenção com a Eletricidade que passa de 20% em 1980 para mais de 37% em 2009. No que condiz a sua participação no total dos gêneros, esta diminuiu gradativamente de 12,2% no ano de 1980 para 7% em 2009.

Outros casos destas alterações de suas fontes de energia, são as indústrias Têxtil e de Ferro Ligas, que também substituíram seus combustíveis altamente poluentes por “fontes limpas”, Gás Natural e Eletricidade. As industriais têxteis que consumiam quase 60% de seu total em Óleo Combustível no ano de 1980, passam a consumir mais de 61% de Eletricidade e 26,17% de Gás Natural, em 2009. O mesmo acontece com as indústrias de Ferro Ligas, que consumiam 46,67% de Carvão Vegetal e, em 2009, a Eletricidade corresponde a quase 99% do total. Em relação aos seus totais na participação dos gêneros, a indústria têxtil cai de 4,8% no início do período analisado, para 1,8% no ano de 2009 e, Ferro Ligas manteve sua pequena participação em relação ao total com menos de 1%.

No que se refere às indústrias de Mineração e Pelotização verificamos que ao longo dos anos o Óleo Combustível vem perdendo espaço tanto para a Eletricidade quanto para o Óleo Diesel, e, ambos ao longo do tempo estão revezando entre as maiores fontes de energia, sendo que em 2005 a Eletricidade contava com mais de 63%

do total e, em 2009, caiu para 37,6% e o Óleo Diesel de 29,33% em 2005 passou a quase 53% do total. Já sua participação em relação ao período cai de 2,9% no ano de 1980 para 1990 e continua estagnado até 2009.

Uma particularidade das indústrias de materiais Não Ferrosos/Outros Materiais é que estas mantiveram as mesmas fontes desde a década de 1980, Eletricidade que variou de 39% em 1980 para mais de 60% em 2009 e Outras Energias do Petróleo que passou de 30,4% em 1980 para 35,77% em 2009. Sua participação em relação ao total consumido pelos gêneros aumenta um pouco entre os anos de 1990 e 2000, mas a partir de 2005 cai para a faixa dos 4,5% do total, se mantendo no ano de 2009.

Das informações relacionadas aos Outros Tipos de Indústria podemos constatar o que verificamos na maioria dos gêneros analisados anteriormente. A Eletricidade tem certa ascensão no período, iniciando com pouco mais de 38% em 1980, chegando em 2009 a quase 53% do total. O Gás Natural ganha espaço a partir dos anos 2000, iniciando em 12,05% e, terminando em 2009 com mais de 25% do total. E, a queda acentuada do consumo de Óleo Combustível que em 1980 participava com mais de 51% do total e em 2009 chegou a pouco mais de 1% do total. Se analisarmos sua participação em relação ao total por gêneros, ela diminui da faixa dos 15% nos anos de 1980 e 1990, para a faixa dos 12% na sequência dos anos analisados.

Para aprofundar melhor nossa discussão sobre as relações entre os gêneros industriais e suas relações com a energia trabalhamos com as indústrias energointensivas, ou seja, indústrias que consomem energia acima da média em suas cadeias produtivas, como é o caso do alumínio, cloro/soda, cimento, siderurgia, petroquímica, papel e celulose, vidros, fertilizantes, ferro-ligas, mineração, têxtil e gases¹².

Segundo a ABRACE (Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres) que congrega grandes grupos industriais de energointensivos a consumidores livres, seu associados respondem por 20% de toda energia consumida no Brasil, ou seja, 45% do consumo de energia elétrica, e 40% da energia térmica da indústria brasileira.

Por serem de grandes consumidores de energia, muitos destes buscam suprir sua demanda produzindo energia, seja de forma associada, seja de forma isolada. A partir dos dados do BIG (Banco de Informações de Geração) da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) selecionamos os empreendimentos de geração de energia

¹² Informações disponíveis no site <www.abrace.org.br>.

instalados no Estado de São Paulo, pertencentes a membros associados a ABRACE, para a elaboração da Tabela 7.

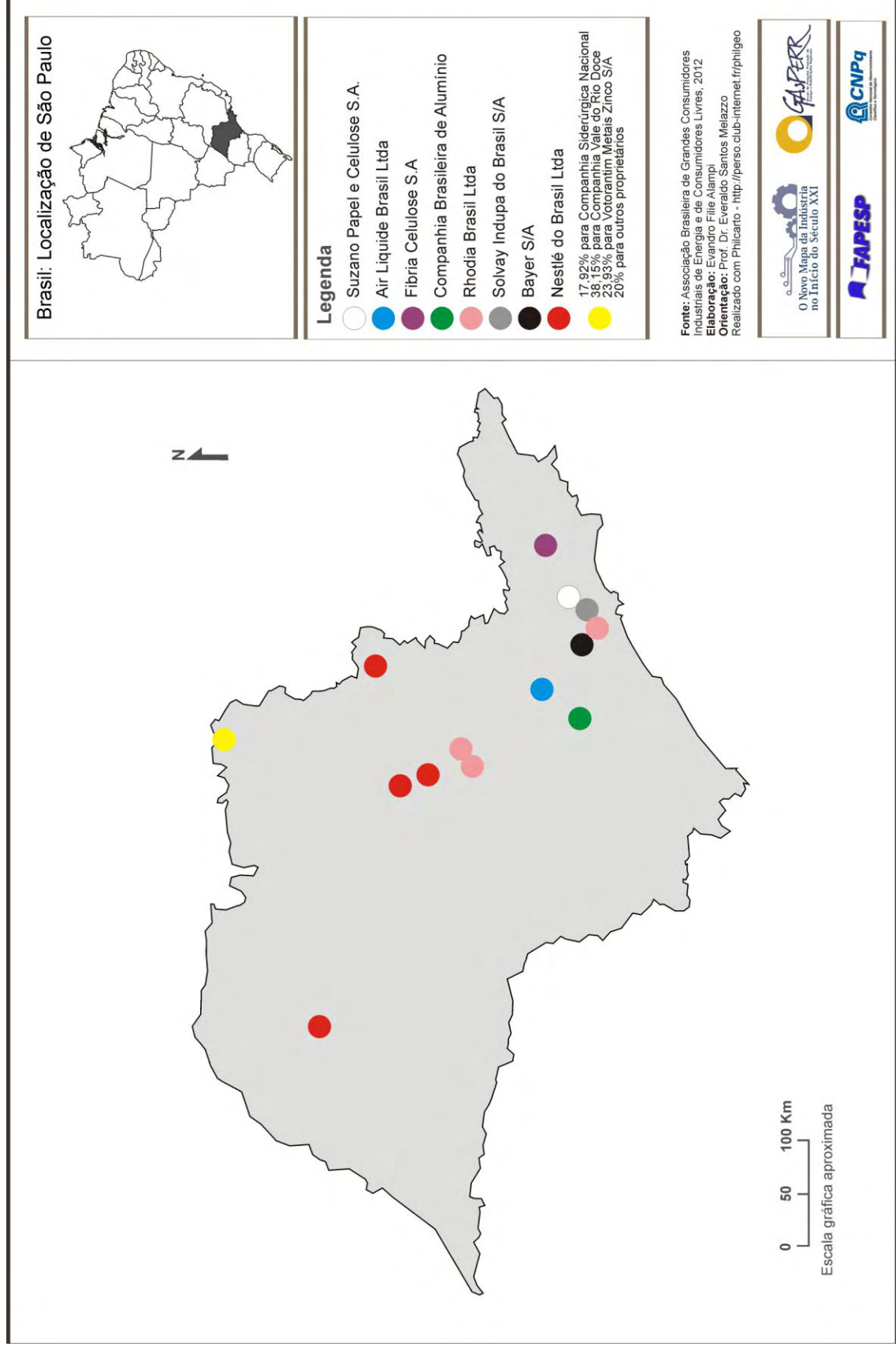
Tabela 7 – Estado de São Paulo: Relação dos Proprietários, Potência, Localização e Tipo de Energia Produzida por Parte dos Membros da ABRACE, 2012.

Tipo	Proprietários	Potência (kW)	Município	Combustível
UTE	Air Liquide Brasil Ltda	7.700	Jundiaí – SP	Gás Natural
UTE	Bayer S/A	3.840	São Paulo - SP	Gás Natural
-Anglogold Ashanti Córrego do S.Mineração (5,5%)				
-CEMIG Geração e Transmissão S/A (14,5%)				
UHE	-Companhia Siderúrgica Nacional (17,92%)	210.000	Igarapava - SP	Água
-Companhia Vale do Rio Doce (38,15%)				
-Votorantim Metais Zinco S/A (23,93%)				
UTE	Fibria Celulose S.A	138.680	Jacareí - SP	Gás Natural
UTE	Nestlé do Brasil Ltda	600	Araraquara - SP	Óleo Diesel
UTE	Nestlé do Brasil Ltda	1.440	Cordeirópolis - SP	Óleo Diesel
UTE	Nestlé do Brasil Ltda	725	São José do R.Pardo - SP	Óleo Diesel
UTE	Nestlé do Brasil Ltda	725	Araçatuba - SP	Óleo Diesel
UTE	Rhodia - Poliamida e Especialidades Ltda	12.098	Paulínia - SP	Gás Natural
UTE	Rhodia - Poliamida e Especialidades Ltda	11.000	Santo André - SP	Gás Natural
UTE	Rhodia Brasil Ltda	3.898	Paulínia - SP	Óleo Combustível
UTE	Solvay Indupa do Brasil S/A	12.600	Santo André - SP	Gás Natural
UTE	Suzano Papel e Celulose S.A.	39.900	Suzano - SP	Gás Natural
PCH	Companhia Brasileira de Alumínio	3.000	Votorantim - SP	Água

Fonte: ABRACE, 2012 e BIG, 2012.
Organização: Evandro Filie Alampi

Com a Tabela 7 como ponto de partida, foi elaborado o Mapa 2 com o intuito de verificar a distribuição desta produção de energia direcionada aos energointensivos, ressaltando que consiste somente em uma parte da produção energética e que tais dados são de parte destas indústrias que estavam presentes no banco de dados utilizados, pois podem possuir outras unidades e/ou outras fontes de energia secundária além das aqui destacadas.

Mapa 2 – Estado de São Paulo: Localização das Unidades de Produção de Energia dos Membros da ABRACE, 2012.



Podemos verificar na Tabela 7 e no Mapa 2, que a produção de energia pelas indústrias energointensivas está aliada tanto a localização de suas unidades de produção, como também à associação com outras para a geração de energia, tanto térmica, quanto hídrica, como constatamos anteriormente. Sendo assim, verifica-se uma condição relacionada ao transporte da energia produzida até o local de consumo. Como é o caso da usina marcada pelo círculo amarelo no Mapa 2 que corresponde a cinco proprietários associados para a geração de energia para suas unidades que não estão ali instaladas.

Tais dados vêm para complementar nossa discussão relacionada aos gêneros industriais, de modo que se compararmos com os dados da Tabela 6, verificamos que os gêneros industriais que mais participam do consumo industrial paulista tem relação aos associados utilizados para nossa discussão em relacionada aos energointensivos. Outra relação que podemos destacar é que se voltarmos à Tabela 5 verificamos a inserção do gás natural na matriz industrial, principalmente a partir dos anos 2000. Isto, por sua vez, nos remete à Tabela 7 que indica sete dos quatorze (ou seja, a metade) dos energointensivos associados à ABRACE que se utilizam do gás natural como fonte de energia.

A partir da discussão aqui apresentada, nosso olhar se volta para a discussão a partir de uma geografia das fontes de energia, ou seja, como que cada uma das principais fontes de energia utilizadas no Estado de São Paulo estão relacionadas diretamente com rebatimentos territoriais, seja por sua localização, seja por sua acessibilidade ao mercado consumidor, como também pela dependência de instrumentação política para se estabelecerem.

3. ELEMENTOS PARA UMA GEOGRAFIA DAS FONTES DE ENERGIA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Neste capítulo iremos trabalhar as três principais fontes de energia que alimentam as atividades industriais no Estado de São Paulo. As mencionamos como principais, pois em 2009 participaram, em conjunto, com mais de 77% do total de energia consumida pela indústria paulista, bem como estas vem ganhando uma dimensão fundamental no debate, pois as três, energia elétrica, gás natural e derivados da cana-de-açúcar, estão ligadas diretamente com rebatimentos territoriais, seja por sua localização, seja por sua acessibilidade ao mercado consumidor, como também pela dependência de instrumentação política para se estabelecerem.

Ou seja, as fontes que iremos tratar a seguir nos permitem problematizar uma Geografia das fontes de energia, no caso no Estado de São Paulo, tanto por sua localização, como pelas relações desencadeadas, como veremos a seguir.

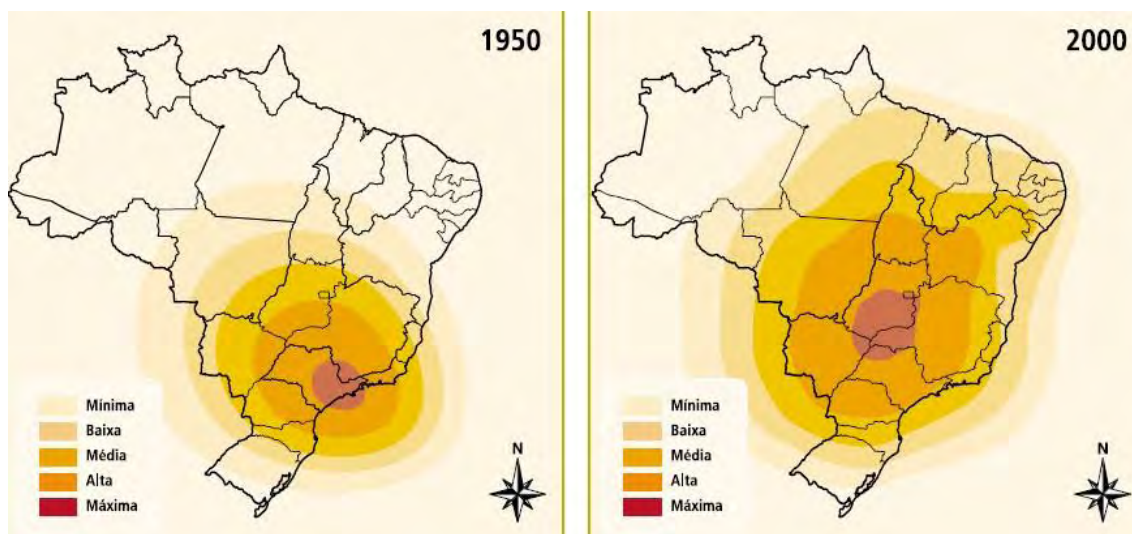
3.1 – A Energia Elétrica na Produção Industrial Paulista

A energia elétrica no Estado de São Paulo, desde os anos 1980 até o último ano analisado (2009), pouco variou no consumo industrial, ou seja, por ser provinda de grandes empreendimentos (hidrelétricas), muitos destes empreendimentos são anteriores aos anos 1990. Segundo o Atlas da Energia Elétrica do Brasil:

(...) na primeira metade do Século XX, a grande maioria dos projetos hidrelétricos foi instalada na Região Sudeste. No período de 1945 a 1970, os empreendimentos se espalharam mais em direção ao Sul e ao Nordeste, com destaque para os estados do Paraná e Minas Gerais. Entre 1970 e meados dos anos 1980, espalharam-se por diversas regiões do país, graças ao aprimoramento de tecnologias de transmissão de energia elétrica em grandes blocos e distâncias. Nesse mesmo período, verificou-se também uma forte concentração de projetos na zona de transição entre as regiões Sudeste e Centro-Oeste, onde estão duas importantes sub-bacias do Paraná (Grande e Paranaíba)(ANEEL, 2005, p. 58).

Como podemos observar na Figura 1, até 1950, a maior quantidade de usinas hidrelétricas, no Brasil, estavam localizadas próximas ao litoral, entre os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Atualmente, há uma dispersão mais acentuada, cujo centro está localizado entre os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás.

Figura 1 – Evolução da Concentração das Usinas Hidrelétricas no Brasil, 1950 e 2000.



.Fonte: ANEEL, 2005

Com isso podemos afirmar que a concentração de usinas hidrelétricas deixou de ser próxima ao eixo Rio – São Paulo e se direcionou ao Centro-Oeste do país, justamente pela procura de novos locais com maior aproveitamento hídrico, bem como pela expansão da malha de transmissão de energia.

Quando olhamos para o consumo de energia elétrica, trazendo a discussão para o território paulista, procuramos listar na Tabela 8 os 20 municípios maiores consumidores de energia elétrica industrial de 1980 e 2008 e, com isso, podemos notar algumas alterações ao longo dos anos, principalmente em relação à posição de alguns municípios, como também a inserção e a queda de outros.

Tabela 8 - Estado de São Paulo: Percentual de Participação dos 20 Municípios Maiores Consumidores de Energia Elétrica Industrial, 1980 e 2008.

1980			2008		
Posição	Município	Participação	Posição	Município	Participação
1	São Paulo	22,22	1	Alumínio	11,03
2	Cubatão	8,26	2	São Paulo	7,92
3	Santo André	6,07	3	Cubatão	6,36
4	São Bernardo do Campo	5,48	4	Santo André	3,47
5	São Caetano do Sul	2,78	5	São Bernardo do Campo	3,17
6	São José dos Campos	2,58	6	Guarulhos	2,76
7	Guarulhos	2,36	7	Piracicaba	2,42
8	Mogi das Cruzes	2,25	8	Jundiaí	1,99
9	Osasco	2,12	9	Americana	1,99
10	Mairinque	2,06	10	Pindamonhangaba	1,87
11	Jundiaí	1,86	11	São José dos Campos	1,77
12	Campinas	1,61	12	Sorocaba	1,70
13	Americana	1,57	13	Limeira	1,56
14	Rio Grande da Serra	1,45	14	Suzano	1,53
15	Mogi Guaçu	1,43	15	Mogi das Cruzes	1,45
16	Mauá	1,42	16	Jacareí	1,45
17	Piracicaba	1,41	17	Diadema	1,44
18	Salto	1,41	18	Campinas	1,28
19	Suzano	1,33	19	Paulínia	1,26
20	Sorocaba	1,28	20	Mauá	1,23
Total		70,95	Total		57,66

Fonte: Fundação SEADE, 2011.

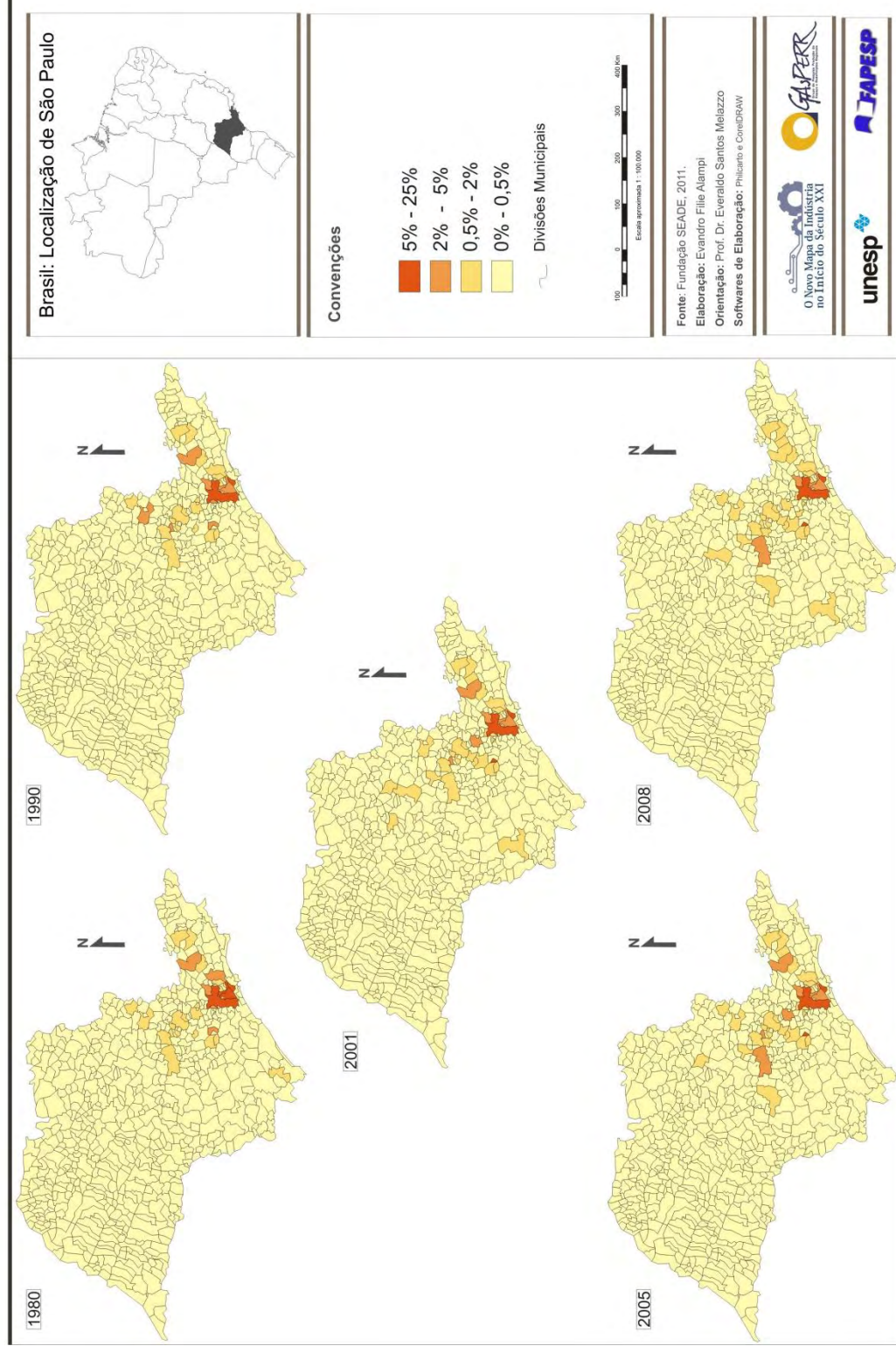
Organização: Evandro Filie Alampi

Podemos constatar mudanças no consumo de energia elétrica industrial no Estado de São Paulo, começando pelos totais dos vinte municípios que mais consomem, sendo que em 1980 acumulavam 70,95% do total do estado e em 2008 concentram 57,66% do total. Isto significa uma alteração tanto dos maiores consumidores, como podemos notar a dispersão do consumo industrial de energia no restante dos municípios paulistas.

Ainda analisando a Tabela 8 observa-se a queda expressiva do município de São Paulo no período analisado, caindo de 22,22% do total para 7,92%, contando ainda que sua posição de maior consumidor paulista é cedida para o município de Alumínio que não aparecera em 1980 e em 2008 conta com expressivos 11,03% do total. Outro fato é a quantidade de municípios que integram a Região Metropolitana de São Paulo, que de dez, presentes na tabela em 1980, passam a ser oito em 2008, indicando também a variação nos municípios próximos a São Paulo.

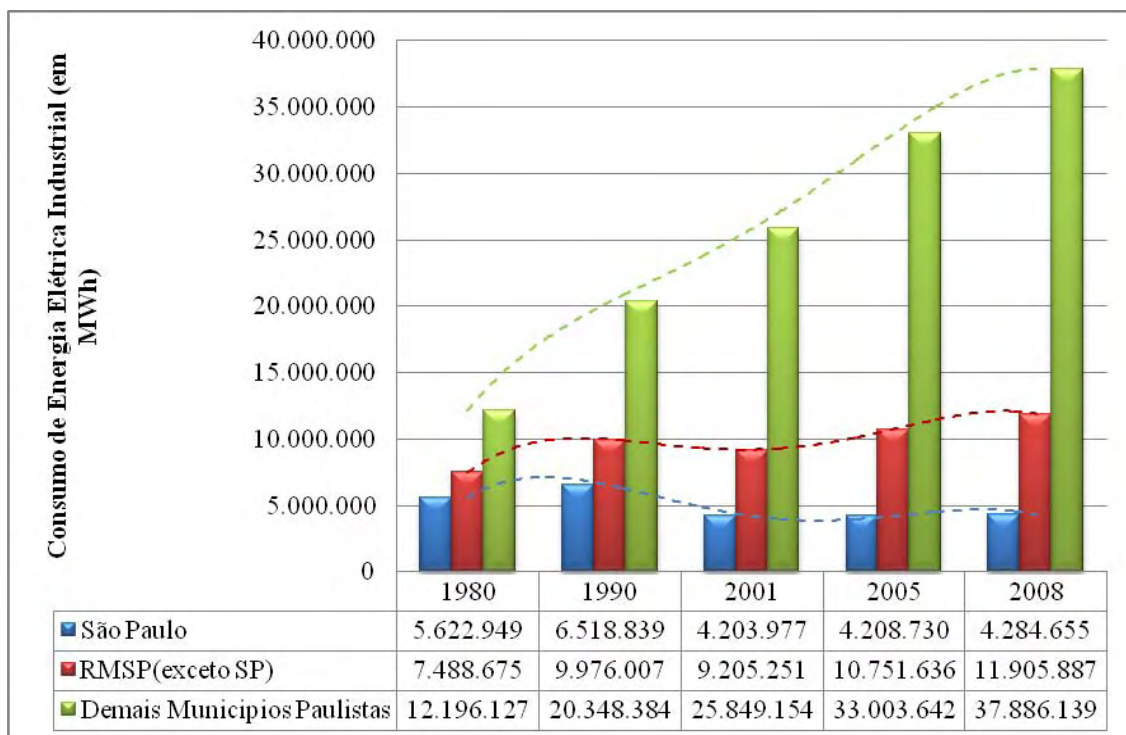
Esta visível variação que ocorre no município de São Paulo e, consequentemente, no total do consumo de energia elétrica industrial entre os 20 maiores consumidores reforça o que nosso embasamento teórico já vem afirmando, ou seja, não estamos falando, aqui, de uma desindustrialização de São Paulo, mas sim uma dispersão para outros municípios não industriais nas décadas anteriores como podemos verificar no Mapa 3 a seguir, que apresenta uma coleção de imagens do Estado de São Paulo com suas divisões municipais que correspondem ao período de 1980, 1990, 2001, 2005 e 2009.

Mapa 3 – Estado de São Paulo: Consumo de Energia Elétrica Industrial, 1980, 1990, 2001, 2005 e 2008.



Outra forma de representar estas alterações que vem ocorrendo no território paulista é elaborado um gráfico que relaciona a evolução do consumo de energia elétrica industrial no município de São Paulo, na Região Metropolitana de São Paulo (exceto o município de São Paulo) e os demais municípios paulistas, durante os anos de 1980, 1990, 2001, 2005 e 2008, representados na Figura 2.

Figura 2 – Gráfico do Consumo de Energia Elétrica Industrial entre os Anos de 1980, 1990, 2001, 2005 e 2008.



Fonte: Fundação SEADE, 2011.
Organização: Evandro Filie Alampi.

Podemos notar a mudança significativa que vem ocorrendo ao longo dos últimos anos no perfil das indústrias, ou seja, o município de São Paulo vem, gradativamente, perdendo seu poder de consumo de energia industrial, tanto para seus municípios ao redor (os municípios da Região Metropolitana de São Paulo), como também para os demais municípios do estado.

Tomando por base as linhas de tendência (pontilhadas) da Figura 2, verificamos o crescimento acentuado do consumo dos demais municípios, bem como a queda do consumo no município de São Paulo e um crescimento significativo da Região Metropolitana de São Paulo (exceto São Paulo), variando ao longo do período, com leves quedas no consumo. Outra forma de trabalhar com os dados disponíveis é grupá-

los de acordo com a divisão das Regiões Administrativas, nos mesmos anos já utilizados anteriormente.

Tabela 9 – Estado de São Paulo: Percentual do Consumo de Energia Elétrica Industrial das Regiões Administrativas em Relação ao Total, 1980, 1990, 2001, 2005 e 2008.

Regiões	1980	1990	2001	2005	2008
Região Metropolitana de São Paulo (exceto SP)	29,59	27,08	23,45	22,42	22,02
- Município de São Paulo	22,22	17,69	10,71	8,77	7,92
Região Administrativa de Campinas	16,36	19,40	23,90	25,00	24,66
Região Administrativa de Sorocaba	8,57	11,22	15,02	17,18	20,27
Região Administrativa de São José dos Campos	6,84	8,21	8,55	8,65	7,79
Região Administrativa de Santos	8,97	9,04	7,60	7,83	6,86
Região Administrativa Central	1,41	1,56	2,09	1,71	2,08
Região Administrativa de Ribeirão Preto	1,19	0,98	1,82	1,80	1,81
Região Administrativa de Bauru	1,32	1,16	1,81	1,63	1,68
Região Administrativa de São José do Rio Preto	0,48	0,54	0,95	0,95	1,01
Região Administrativa de Marília	0,50	0,50	0,81	0,78	0,83
Região Administrativa de Franca	0,55	0,56	0,82	0,80	0,77
Região Administrativa de Araçatuba	0,36	0,38	0,68	0,79	0,75
Região Administrativa de Presidente Prudente	0,47	0,56	0,68	0,70	0,60
Região Administrativa de Barretos	0,51	0,63	0,61	0,54	0,51
Região Administrativa de Registro	0,68	0,48	0,50	0,45	0,44

Fonte: Fundação SEADE, 2011.

Organização: Evandro Filie Alampi

Os dados apresentados nos fazem compreender onde estão localizadas as “perdas” da metrópole paulista, em relação ao consumo de energia elétrica industrial. Ocorre nítida queda da participação do consumo no município de São Paulo, como já constatado anteriormente. Esta diminuição da participação ao longo do período se dá de maneira concomitante ao aumento do consumo nas outras regiões administrativas, sobretudo nas de Campinas, Sorocaba, São José dos Campos e Santos com maiores percentuais de ganhos. Porém, tal como já destacado, não se pode deixar de lado os aumentos nas demais regiões, exceto a de Registro que, em relação ao consumo de energia elétrica industrial, apresenta uma leve queda no período analisado.

Em síntese, os dados apresentados sugerem com força significativa um novo ponto de partida para a discussão das relações entre indústria e energia na medida em que tanto sua produção como seu consumo apontam para uma nova dinâmica regional para o Estado de São Paulo, pois a produção de eletricidade está ligada ao sistema de transmissão de energia e permite uma maior mobilidade dos seus consumidores. Tal

ponto de partida, entretanto, não pode prescindir de uma análise de outros processos e fatores político-econômicos mais amplos.

Se verificarmos as outras fontes que abordaremos, vamos constatar que segue nos anexos seus processos de produção de energia, o que não ocorre aqui na eletricidade, tanto por ser uma fonte resultante de diversas fontes (hidrelétricas, termelétricas, solares, eólicas etc.), como também pela disponibilidade de dados desagregados pelos resultantes.

3.2 – O Gás Natural na Produção Industrial Paulista

Segundo informações da Secretaria de Saneamento e Energia, São Paulo é atualmente (2010) o “maior consumidor de gás natural no país (responsável por 50% do consumo nacional, excluindo o consumo termelétrico) devido às dimensões de seu parque industrial”.

Como iremos verificar no Mapa 4, as áreas de concessão estão divididas em três: Comgás, Gás Brasileiro e Gás Natural Fenosa, que juntas distribuíram em 2010 mais de 15,5 milhões de m³/dia – o equivalente a 31% do consumo brasileiro. À medida que a estrutura de abastecimento (gasodutos) foi expandindo, o gás natural passou a desempenhar um importante papel na economia paulista, principalmente na indústria, que concentra cerca de 80% do total consumido. Ao mesmo tempo, o gás natural configura-se como uma alternativa energética a outras fontes de origem fóssil, contribuindo, dessa forma, com a redução da emissão de gases de efeito estufa¹³.

Com sua inserção entre as décadas de 1980 e 1990 na indústria paulista como fonte de energia, seu uso ganha força expressividade em 2005, contando com 13,3% do total consumido pela indústria paulista. Atualmente, o desenvolvimento da cadeia produtiva do setor está relacionado à perspectiva de crescimento da oferta de gás natural a partir da produção dos campos de pré-sal situados na Bacia de Santos. A exploração proporcionará ganhos de eficiência energética, ambientais e econômicos, além do aumento geral de competitividade do parque industrial nacional.

Se tratando de indústria, a Tabela 10, que se refere à relação dos 15 municípios que mais consumiram gás natural no setor industrial apresenta a relação dos municípios,

¹³ Dados e informações disponíveis no site da Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo < <http://www.energia.sp.gov.br/portal.php/gas-natural>>.

com sua respectiva posição, com o total consumido (em m³) e o percentual em relação ao total do estado.

Tabela 10 – Estado de São Paulo: Relação dos 15 Municípios que Mais Consumiram Gás Natural no Setor Industrial em 2006.

Posição	Municípios	Total (m³)	Percentual
1º	São Paulo	378.939.062	13,33
2º	Cubatão	297.204.060	10,46
3º	Paulínia	290.339.000	10,21
4º	Mogi Guaçu	150.175.915	5,28
5º	Mauá	248.425.701	8,74
6º	Suzano	198.837.505	7,00
7º	Santo André	176.444.926	6,21
8º	Jacareí	174.534.723	6,14
9º	Limeira	157.162.290	5,53
10º	Alumínio	174.123.702	6,13
11º	Santa Gertrudes	163.281.925	5,74
12º	Cordeirópolis	130.047.226	4,58
13º	Guarulhos	84.428.413	2,97
14º	Piracicaba	109.449.420	3,85
15º	Pindamonhangaba	109.013.841	3,84
Total		2.842.407.709	100%

Fonte: Secretaria de Saneamento e Energia (2011)

Organização: Evandro Filie Alampi

Uma característica dos municípios que vale destacar é que tal consumo é totalmente dependente da localização, ou seja, se não há uma conexão à malha de gasodutos o município não tem acesso a esta fonte. Com isso podemos acrescentar às localidades um fator atrativo para a indústria no sentido que se trata de uma fonte muito eficiente e barata para determinadas atividades industriais.

Para verificar esta dinâmica existente no território paulista, continuamos com a numeração dos municípios de 2006 nas Tabelas 11 e 12 para verificar as alterações nas posições, sendo que os municípios estão listados de acordo com seu consumo, ou seja, do maior consumidor para os menores.

Tabela 11 – Estado de São Paulo: Relação dos 15 Municípios que Mais Consumiram Gás Natural no Setor Industrial em 2008.

(2006)	Municípios	Total (m³)	Percentual
1º	São Paulo	389.626.720	12,98
2º	Cubatão	323.949.016	10,79
7º	Santo André	310.425.426	10,34
3º	Paulínia	271.267.323	9,03
4º	Mogi Guaçu	153.531.219	5,11
8º	Jacareí	121.650.780	4,05
10º	Alumínio	236.341.304	7,87
6º	Suzano	219.971.988	7,33
11º	Santa Gertrudes	199.862.594	6,66
9º	Limeira	175.134.180	5,83
12º	Cordeirópolis	138.173.587	4,60
14º	Piracicaba	132.755.218	4,42
16º	Rio Claro	121.411.832	4,04
15º	Pindamonhangaba	120.957.675	4,03
13º	Guarulhos	87.503.388	2,91
Total		3.002.562.250	100%

Fonte: Secretaria de Saneamento e Energia (2010)
Organização: Evandro Filie Alampi

Analisando a Tabela 11, podemos verificar que o município de São Paulo decaiu um pouco em sua participação percentual, de 13,33% para 12,98%, mas seu consumo total aumentou, e algumas posições foram alteradas, como o caso de Santo André que de 7º subiu para o 3º maior consumidor de gás natural no setor industrial, e aumentou mais de 50% de sua capacidade total de consumo, bem como o aparecimento do município de Rio Claro que não fazia parte dos 15 maiores do ano de 2006.

Tabela 12 – Estado de São Paulo: Relação dos 15 Municípios que Mais Consumiram Gás Natural no Setor Industrial em 2010.

(2006)	Municípios	Total (m³)	Percentual
1º	São Paulo	338.447.365	11,88
7º	Santo André	315.294.856	11,07
3º	Paulínia	277.992.207	9,76
4º	Mogi Guaçu	129.689.989	4,55
10º	Alumínio	250.258.108	8,79
8º	Jacareí	117.281.331	4,12
6º	Suzano	218.932.681	7,69
2º	Cubatão	216.385.138	7,60
11º	Santa Gertrudes	194.887.087	6,84
9º	Limeira	169.317.521	5,94
14º	Piracicaba	141.196.120	4,96
12º	Cordeirópolis	141.416.427	4,96
16º	Rio Claro	124.446.298	4,37
13º	Guarulhos	93.987.368	3,30
15º	Pindamonhangaba	118.849.089	4,17
Total		2.848.381.585	100%

Fonte: Secretaria de Saneamento e Energia (2010)
Organização: Evandro Filie Alampi

Na Tabela 12 que faz referência ao ano de 2010 verificamos que o município de São Paulo ainda consta na primeira posição, diminuindo sua participação em relação ao total, saindo de 12,98% em 2008 para 11,88 no atual período. Outra alteração significativa é em relação ao município de Santo André que sobe para a segunda posição e sua participação vai de 10,34% em 2008 para 11,07% em 2010. Um fato que não pode passar despercebido é a diminuição do total do consumo: de 3.002.562.250m³ em 2008 passa em 2010 para 2.848.381.585m³.

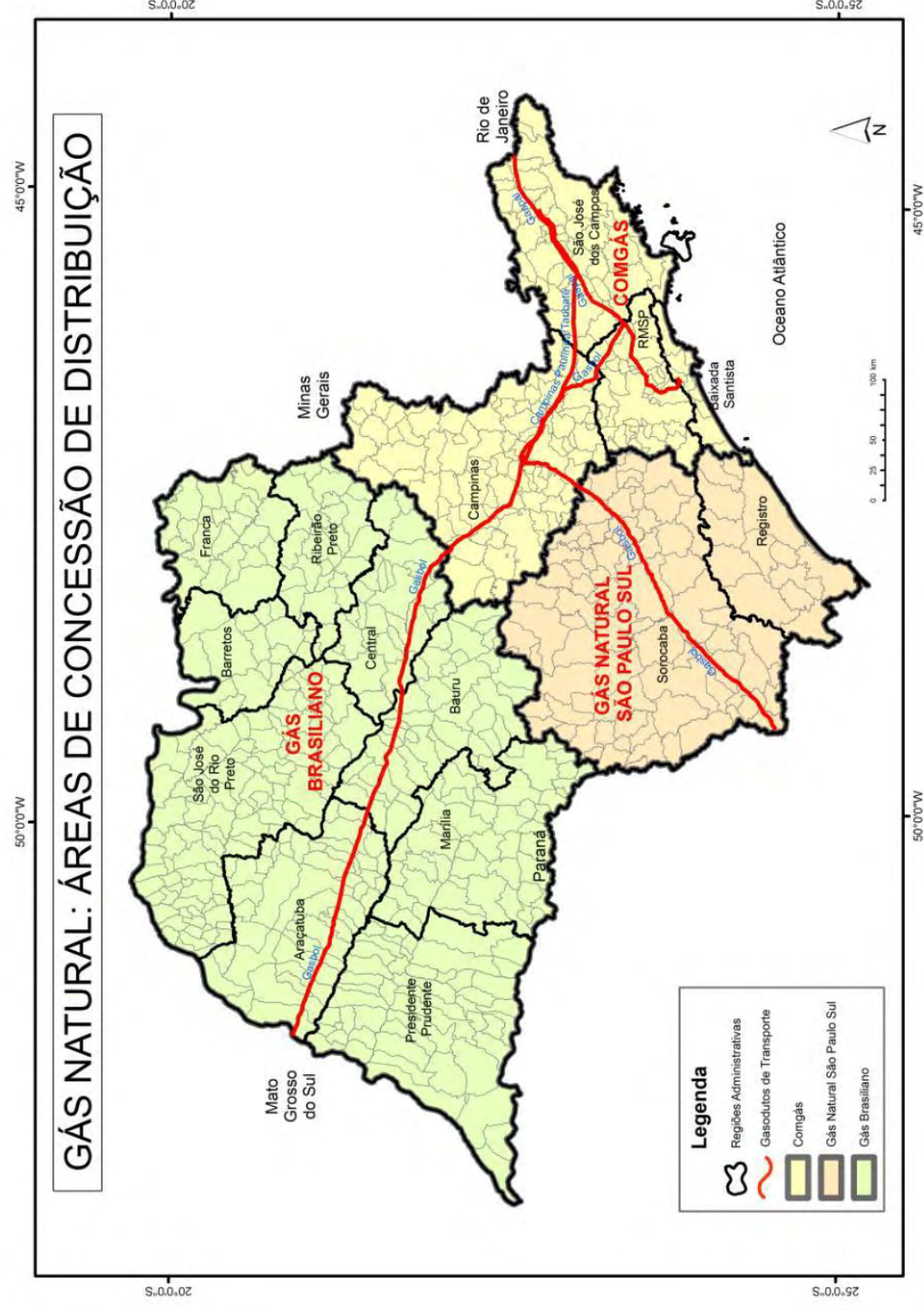
O que podemos afirmar, mesmo estando em um processo de adaptação e consolidação desta fonte nestes últimos anos, não só no Estado de São Paulo, mas em todo Brasil é que ainda se tem uma dúvida de quão será viável a utilização do gás natural para a indústria. Mesmo sendo uma fonte de altíssimos ganhos nos processos de industrialização e, possuir atualmente um preço acessível, tal fonte, no Brasil, ainda é muito dependente de ações de cunho geopolítico que causa dúvidas sobre a estabilidade, tanto dos preços, como da continuidade de abastecimento, como aconteceu em 2006 após a nacionalização das reservas de gás na Bolívia.

Outro ponto de reflexão é em relação ao acesso a esta fonte, retomando a ideia da geografia das fontes. Tal fonte, não muito diferente das outras, depende de ações estratégicas para a distribuição, pois atualmente contamos com três áreas de concessão

de gás natural no Estado de São Paulo, a Comgás, Gás Natural São Paulo Sul e Gás Brasileiro e, somente dois dutos de distribuição, o Gasbol e o Campinas-Paulínia-Taubaté, como podemos verificar no Mapa 3, ou seja, estes não conseguem abranger uma grande parte de território paulista, ocasionando uma seletividade territorial por conta da disponibilidade de tal fonte.

Por fim, podemos dizer que o gás natural, mesmo sendo uma fonte relativamente nova na indústria paulista, provoca uma rigidez no que se refere à localização industrial e, por extensão, uma maior seletividade territorial no que se refere às estratégias empresariais, uma vez que o sistema de distribuição e o acesso continuam restritos a algumas regiões, sendo estas diferenciadas no ponto de vista dos atrativos locais para a instalação de uma unidade industrial. Podemos tomar como exemplo as indústrias que produzem energia a partir do Gás Natural, membros da ABRACE, conforme foi apresentado na Tabela 7. É possível verificar que todos os membros que utilizam o Gás Natural como fonte de energia se encontram nos principais municípios consumidores listados nas tabelas acima e, consecutivamente, no Mapa 2, onde suas localizações coincidem com as estruturas físicas do Gás Natural no Estado de São Paulo, o que podemos constatar a partir do Mapa 4 a seguir.

Mapa 4 – Estado de São Paulo: Áreas de Concessão e Distribuição de Gás Natural, 2010



Fonte: Balanço Energético do Estado de São Paulo, 2010.

Para que possamos compreender melhor o processo de produção de energia a partir do gás natural a Figura I que se encontra nos anexos apresenta este processo que consiste na emissão de gases de altas temperaturas que provocam o movimento das turbinas; a energia térmica transforma-se em mecânica acionando os geradores que em seguida torna a energia em energia elétrica.

3.3 – A Produção de Energia a partir da Cana-de-Açúcar na Produção Industrial Paulista

Para contextualizar, podemos afirmar que a cana-de-açúcar foi introduzida no Brasil desde a colonização a partir dos séculos XVI e XVII, utilizada principalmente para a fabricação de açúcar, sendo o etanol somente um subproduto do processo. Somente em 1975, com a implantação do Proálcool o etanol passa a ser utilizado para a substituição de combustíveis derivados do petróleo no Brasil. Esta medida não foi muito eficaz e somente a partir dos anos 2000 isto se tornou uma realidade, com a implantação dos carros com motores “flex” e programas de incentivo do governo federal para a implantação e expansão de usinas de cana-de-açúcar (ROSILLO-CALLE, BARJAY e ROTHMAN, 2005).

A partir de incentivos públicos e pesquisas envolvidas no assunto foi possível uma maior repercussão sobre o programa de utilização da cana-de-açúcar para a produção de energia, tornando o bagaço de cana-de-açúcar uma matéria-prima propícia à produção de energia de biomassa. A queima do bagaço da cana após a moagem move turbinas que produzem energia elétrica, tanto para o auto-consumo, como também para venda de energia excedente.

A autoprodução não está associada somente à cana-de-açúcar, mas como veremos na Tabela 13 outros setores da indústria aproveitam seus insumos e/ou excedentes industriais para produzirem energia.

Tabela 13 – Estado de São Paulo: Autoprodução de Energia por Setores da Indústria, 2011.

Setor	Autoprodução (em MW)
Cimento	0,0
Ferro-Gusa e Aço	45,8
Ferro-Ligas	17,5
Mineração	46,2
Não-Ferrosos	27,6
Alumínio	418,0
Química	155,5
Alimentos e Bebidas	88,7
Açúcar e Alcool	3.624,1
Têxtil	10,8
Papel e Celulose	350,5
Cerâmica	5,6
Outros	118,3
Total	4.908,6

Fonte: ANEEL, 2011.

Organização: Evandro Filie Alampi

Como podemos notar o setor de Açúcar e Alcool prevalece em relação aos outros contando com 3.624,1 MW em autoprodução, isso significa mais de 75% do total da autoprodução dos setores industriais do Estado de São Paulo se concentra nas usinas de cana-de-açúcar.

Com isso as usinas de biomassa de cana-de-açúcar ganham espaço tanto no mercado de combustíveis, como também na geração de energia elétrica, sendo uma das principais fornecedoras de energia para as indústrias do Estado de São Paulo. Ou seja, tal crescimento no cenário energético produz uma significativa participação nos processos de desconcentração industrial, pois estamos tratando de uma indústria que não se localizam nas regiões famosas pelo adensamento da produção industrial.

A partir daí, surge a necessidade de compreendermos os novos agentes econômicos que atuam diretamente na estruturação de um mercado relativamente novo que amplia e aprofunda o caráter estratégico da mercadoria energia como estratégica para os processos industriais.

Segundo informações da Secretaria de Saneamento e Energia, a bioeletricidade de cana de açúcar tem a vantagem de estar disponível justo no período de baixa nos reservatórios das hidroelétricas, o que a torna uma excelente opção complementar ao modelo hidráulico predominante. Em 2010, existiam 163 usinas de cana-de-açúcar

produtoras de energia¹⁴, sendo as regiões de Ribeirão Preto, Araçatuba e São José do Rio Preto as principais produtoras dentro do Estado, como podemos observar a partir dos Mapas 5 e 6.

A comparação dos referidos mapas demonstra um processo de expansão e intensificação da presença das usinas de cana-de-açúcar que produzem energia, sendo que o potencial instalado total de geração em 2003 foi de 1.220.103 KW, alcançando em 2009 o valor de 2.728.965KW, ou seja, uma variação positiva de 123,67%, como podemos verificar na Tabela 14, a seguir.

Tabela 14 – Estado de São Paulo: Total de potencial instalado (em KW) das usinas de biomassa (bagaço de cana-de-açúcar), 2003 e 2009.

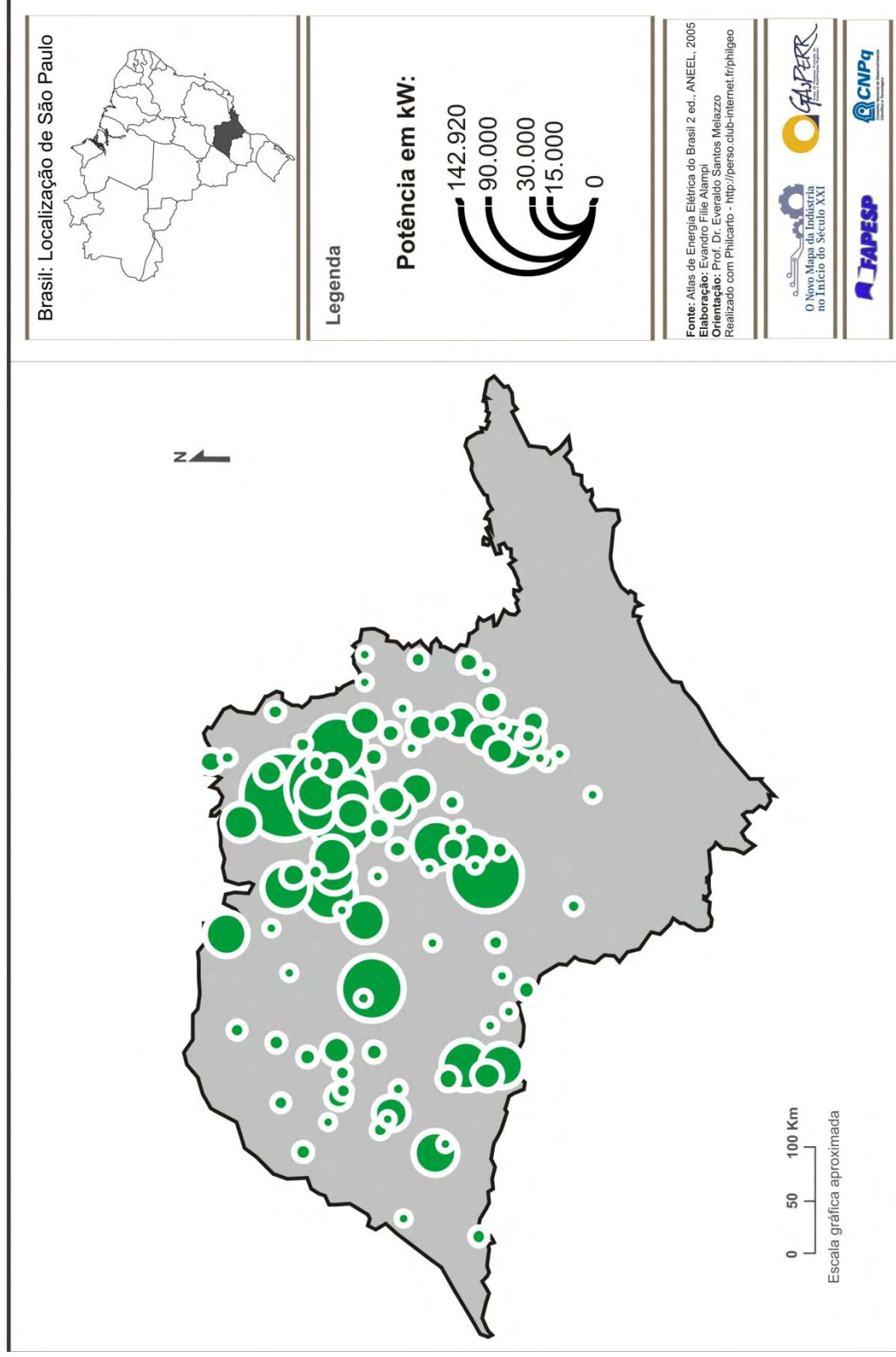
Anos	2003	2009
Potencial (KW)	1.220.103	2.728.965
Variação (%)	100%	223,67%

Fonte: ANEEL, 2005 e BIG, 2009.

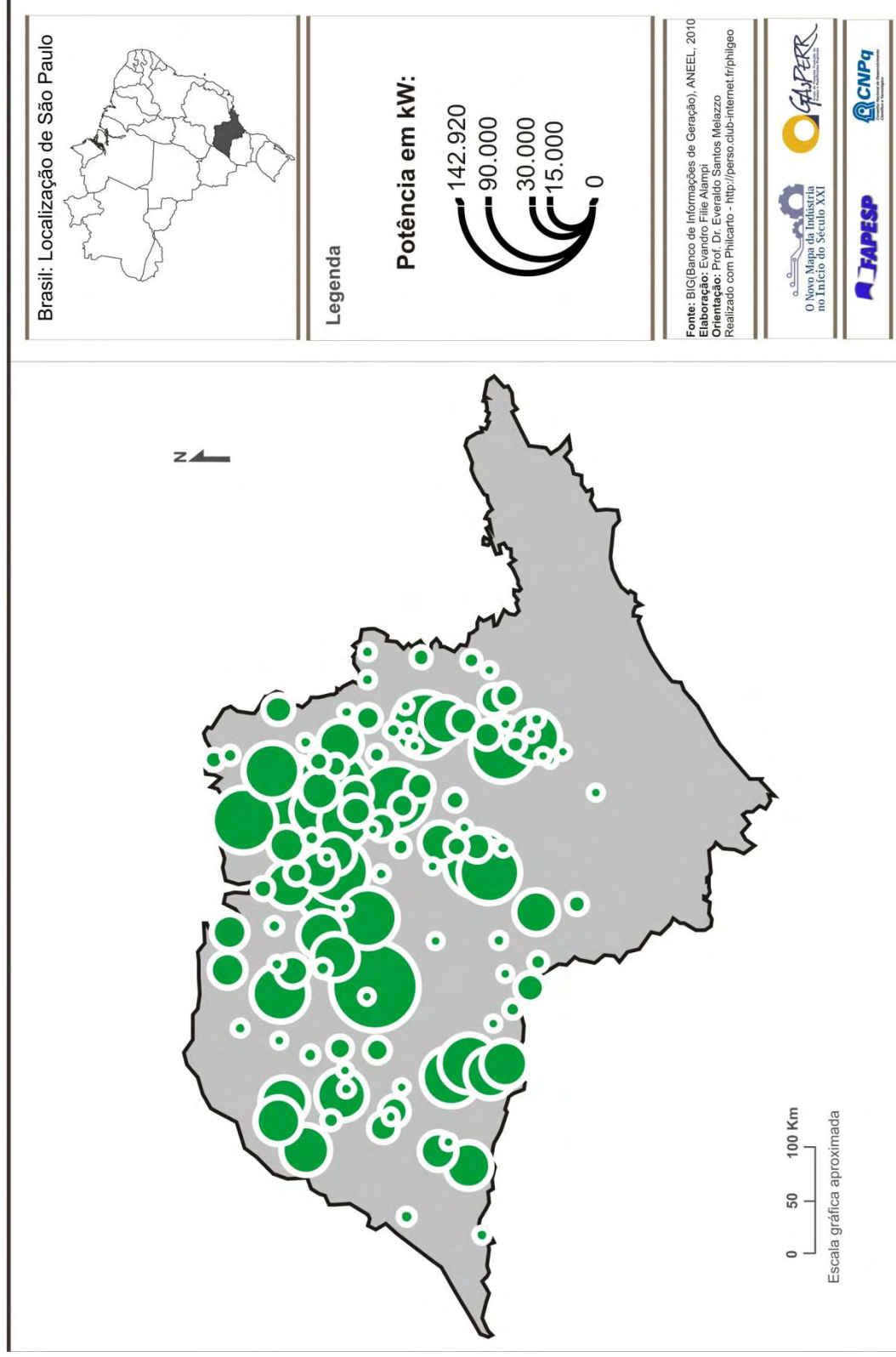
Organização: Alampi, 2010.

¹⁴ Dados do Banco de Informações de Geração da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), consultado no dia 31/03/2010 (disponível em <http://www.aneel.gov.br>).

Mapa 5 – Estado de São Paulo: Potencial de Geração de Energia a partir da Biomassa de Cana-de-Açúcar, 2003



Mapa 6 – Estado de São Paulo: Potencial Instalado de Geração de Energia a partir da Biomassa da Cana-de-Açúcar, 2010



Como destacamos acima, podemos notar a evolução da produção de energia a partir da biomassa da cana-de-açúcar, sendo que há não só o aumento da produção por usinas já existentes em 2003, mas também se constata o surgimento de novas unidades, todas localizadas distantes da Região Metropolitana de São Paulo, ressaltando o papel do distanciamento das regiões metropolitanas e seu entrono imediato.

No que se refere à geografia desta fonte podemos destacar sua dependência do meio, pois a produção de energia a partir da cana-de-açúcar está ligada ao processo da queima do bagaço e da palha da cana, que está localizada, de forma geral, em áreas distantes dos principais adensamentos industriais, podendo assim indicar uma seletividade espacial para a instalação das usinas, pois quanto próximas da plantação, menores os custos de transporte e manipulação desta fonte.

Para que possamos compreender melhor o processo de produção de energia a partir da biomassa da cana de açúcar a Figura II apresenta este processo que consiste na queima do bagaço da cana-de-açúcar para a utilização do vapor resultante da energia térmica para impulsionar o maquinário utilizado no processo produtivo do açúcar e do álcool, como também as turbinas de produção de energia elétrica excedente que pode ser disponibilizada para a exportação de energia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho procuramos, de modo geral, compreender as relações existentes entre indústria e energia no contexto das transformações mais gerais enquadradas pelos processos de redivisão territorial do trabalho industrial, particularmente no Estado de São Paulo. Como destacamos logo no início da Introdução, esta busca compreende não só os resultados aqui apresentados, mas vem acompanhada de também de um conjunto de reflexões amadurecidas desde a pesquisa de iniciação científica que originou novos objetos e objetivos de estudos como esse.

Como se pôde observar, a temática refere-se a questões já tratadas no âmbito do debate da geografia econômica, centrada nos estudos sobre localização industrial e hoje, paulatinamente, volta à agenda de discussões tanto se pensarmos no resgate histórico da produção de energia no Brasil, no papel do Estado nesta produção e nas dinâmicas industriais cada vez mais complexas, seja do ponto de vista da matriz produtiva, seja do ponto de vista espacial. Ou seja, amplia-se o campo de análise das relações entre indústria e energia e, é neste contexto que esta dissertação procura contribuir para o debate geográfico a partir das reflexões propostas no âmbito do Projeto Temático FAPESP “O Novo Mapa da Indústria no Início do Século XXI”, elaborando novos conhecimentos e abordagens sobre a dinâmica industrial paulista, a partir da energia.

Nossa pesquisa tomou como categoria de análise o território da indústria onde o Estado, em suas fundamentais ações, ganha relevância ao firmar as condições necessárias à oferta de energia. Tal análise foi feita a partir da revisão bibliográfica apresentada, em específico, no primeiro capítulo. Ou seja, sugere-se que o ponto de partida para a análise das condições concretas em que se articula dinâmica industrial e produção/consumo de energia, em suas diferentes fontes e modalidades deve necessariamente assumir a centralidade dos agentes estatais, em suas distintas temporalidades, atuando, seja na produção direta, seja na organização de marcos regulatórios específicos.

A busca, compilação e organização de dados empíricos específicos foram de suma importância para atingirmos nossos objetivos propostos, tanto pela sua complexidade, como também pelos procedimentos de organização e interpretação desenvolvidos ao longo da pesquisa. A organização dos dados em tabelas, gráficos, figuras, quadros e mapas nos permitiu uma interpretação rica em detalhes, seja no que

se relaciona à energia, como à indústria, mas indo além, buscando as correlações entre ambos, essenciais a nossa pesquisa e, pode ainda constituir-se como contribuição para futuras investigações relacionadas ao tema.

No que condiz ao primeiro capítulo, procuramos resgatar os principais fatos e processos que se articularam no sentido de tornar a energia um assunto estratégico e relevante na agenda de debates não só do Brasil, na esfera pública, mas também privada. Tal resgate é essencial para que possamos compreender como as múltiplas articulações que possibilitaram organizar a oferta, garantir seu suprimento, articular as redes de transmissão etc. desde o final do século XIX até os dias atuais, seja na escala nacional, seja no que se refere às particularidades do Estado de São Paulo, não por acaso o maior consumidor de energia do Brasil, dada a histórica concentração industrial em suas fronteiras.

Ao realizarmos este resgate, compreendemos que ao longo do período abarcado pela análise citada anteriormente há uma crescente complexificação dos meios técnicos empregados tanto na produção, como no transporte e no consumo da energia, de maneira que se torna possível relativizar as determinações impostas pela proximidade espacial como condicionantes últimas da localização industrial frente a sua fonte supridora de energia.

Após abordar as principais alterações ocorridas no setor energético brasileiro, conduzidas pelas ações do Estado, direcionamos nossa análise, no segundo capítulo, para a dinâmica industrial paulista. Quais os reflexos que tais complexificações das relações indústria e energia tiveram e como se manifestaram de modo cada vez mais intenso ao longo das últimas décadas? Como reinterpretar os determinantes da relação indústria-energia discutidos pelos “clássicos” da literatura geográfico-econômica, a partir destas “novas relações”.

O resgate feito pela leitura e debate da literatura clássica, permitiu verificar que o contexto geográfico de momentos anteriores apontava para uma dependência da localização industrial, ou seja, com as dotações desiguais do meio natural, as variações de qualidade, acessibilidade e custos de exploração dos recursos energéticos são produzidas, também, desiguais distribuições da localização industrial.

Se antes as relações de proximidade eram essenciais, atualmente elas podem ser relativizadas em função das mudanças da localização industrial, concomitante com as mudanças nas fontes de energia que hoje, majoritariamente, suprem a atividade industrial, como foi apresentado no decorrer do segundo capítulo. A bibliografia

recente, apoiada nos atuais dados aponta para novas interações entre dinâmica industrial e a produção de seus espaços. A indústria, que nas décadas de 1930, 1940 e meados de 1950 se concentrava na metrópole paulista, começa a encontrar em outras regiões, atrativos para a instalação de suas bases produtivas, seja por incentivos fiscais, oferta de matéria-prima, mão de obra barata, oferta de energia, entre uma série de vantagens para seu funcionamento. Outro processo concomitante a este que vem sendo percebido é o crescimento de bases industriais locais em municípios antes não industriais ou de pequena tradição no setor secundário que tendem a ocorrer em locais providos de melhores estruturas para a indústria, como é o caso da localização das usinas de açúcar e álcool que são localizadas próximas à matéria-prima (cana-de-açúcar). Outro exemplo é a localização de indústrias consumidoras de Gás Natural em sua produção, pois como observamos, necessitam estar localizadas próximas às redes de distribuição de gás.

A partir da Energia Elétrica podemos constatar também as alterações ocorridas em toda estrutura elétrica brasileira, no sentido de suas estruturas físicas, principalmente pela incorporação de novas tecnologias, que podem-se relacionar à evolução do meio técnico, que possibilita que a produção de energia não necessita mais estar próxima do mercado consumidor como outrora.

Ao final do segundo capítulo, trabalhando com grande conjunto de dados empíricos, foi possível analisar as fontes de energia consumidas pela indústria, o peso relativo de cada uma, sua mudança ao longo do período sob análise e os gêneros industriais associados a cada uma. Por fim, traçamos um panorama da situação das atuais indústrias energointensivas do Estado de São Paulo na medida em que constitui-se em grupo de indústrias com alta demanda deste insumo, ao ponto de direcionarem seus esforços produtivos para a própria produção de energia necessária a suas atividades.

Os dados nos fizeram refletir sobre a alteração da matriz energética industrial paulista em que no ano de 1980 era composta de Óleo Combustível, Eletricidade, Bagaço de Cana e Coque de Carvão Mineral (respectivamente segundo sua participação no conjunto) e que juntas correspondem a 85% do total consumido, enquanto que já no ano de 2009 verificamos entre as principais fontes de energia o Bagaço de Cana, a Eletricidade o Gás Natural, totalizando 77,3% do total consumido. Ou seja, trata-se não apenas de alterações/substituições nas fontes mais utilizadas pela indústria, mas também sua relativa desconcentração em relação às principais fontes, passando de 85% para

77,3%, demonstrando, assim, uma diversificação nas fontes energéticas da indústria paulista.

Mediante tais fatos, nosso terceiro capítulo se propôs a direcionar a análise para estas fontes de energia específicas. Ao discorrermos sobre a Energia Elétrica contamos, novamente, as mudanças no consumo industrial. Observamos que houve uma queda expressiva do consumo de energia elétrica industrial do município de São Paulo entre 1980 e 2008, bem como o crescimento de outros. Tal fato se revela quando recorremos ao consumo por municípios, mas também por Regiões Administrativas, ou seja, observamos a Região Metropolitana e a metrópole perdendo seu peso relativo na participação industrial, frente a outras regiões.

O Gás Natural também desempenha um papel fundamental no contexto industrial paulista, seja por ser uma alternativa energética relativamente limpa, mas também por se caracterizar como uma fonte de altíssimos ganhos nos processos de industrialização. Ao analisarmos esta fonte a partir da geografia das fontes, podemos verificar que seu acesso está diretamente ligado aos condicionantes do meio técnico, ou seja, sua utilização depende da localização dos fixos, provocando uma rigidez e uma seletividade territorial maior que as produzidas pelas demais.

No que se refere à geografia das fontes relacionada ao Bagaço de Cana, podemos destacar sua dependência do meio, pois a produção de energia a partir da cana-de-açúcar está ligada ao processo da queima do bagaço e da palha da cana, localizada predominantemente em áreas distantes dos principais adensamentos industriais, podendo assim indicar uma seletividade espacial para a instalação das usinas, pois quanto mais próximas da plantação, menores os custos de transporte e manipulação desta fonte. A relação se faz de maneira mais direta e intensa quando observamos a majoritária participação do Bagaço de Cana na produção do gênero industrial de alimentos e bebidas, alcançando em 2009 quase 90% do total.

A partir de tais considerações verificamos que para estudarmos a energia e suas condicionantes de localização, tanto de produção como de consumo não temos que nos limitar a verificar onde estão localizados os agentes produtores e, conseqüentemente, seus consumidores, mas toda uma cadeia de relações produtivas, seja pela complexificação dos diferentes tipos de fontes, seja pelas novas tecnologias de armazenagem e transporte de energia, mas também pela diversidade de consumidores, no nosso caso, industriais, que permanentemente buscam novos métodos de minimizar custos em sua produção.

Por fim, não consideramos este assunto por aqui encerrado, pois tais processos ainda estão em constante alteração. Por isso salientamos a importância de dar continuidade ao tema e no decorrer do trabalho levantamos uma série de questões que merecem ser ainda investigadas e aprofundadas a partir do que expomos e de novos dados e interpretações. Dentre várias, chamamos a atenção para um conjunto de ideias brevemente expostas na Introdução, aqui retomadas: a relevância de um tratamento mais aprofundado da relação entre energia e a indústria, não apenas como uma relação entre produtores de um insumo fundamental e seus consumidores privilegiados. Para além, do tratamento da energia como insumo, é cada vez mais possível hoje observar a emergência e a consolidação de uma indústria da produção de energia. Ou seja, a pluralidade de processos e agentes que se articulam seja frente a cadeias produtivas de suprimentos necessários à viabilização da produção, oferta e consumo da energia, em particular as máquinas e equipamentos deste ramo da produção; a cada vez maior e mais relevante atuação econômica das atividades que participam tanto na cadeia do consumo, como na da produção de energia, extrapolando o papel de meras consumidoras e passando a obter ganhos também com seus excedentes energéticos, tanto de forma individual, mas, sobretudo a partir de associações organizadas de empresas, para o interesse de grandes produtores e consumidores e, as indústrias consideradas energointensivas que se garantem a produção da energia necessária e mais adequada a suas atividades.

Este conjunto de questões pode constituir-se em uma agenda de debates e investigações que qualifiquem cada vez com maior propriedade, não apenas as relações entre indústria e energia no capitalismo contemporâneo, mas, em particular, frente às complexas rearticulações da divisão do trabalho industrial no Estado de São Paulo.

BIBLIOGRAFIA

ALAMPI, E. F., CADETTE, M. G., CATELAN, M. J., TSUKADA, C. Y. P. S., *Soberania Energética ou Alimentar: Uma reflexão a respeito dos agrocombustíveis no Estado de São Paulo*. Boletim DATALUTA – Artigo do mês: março 2011, 2011.

ALAMPI, E. F., MELAZZO, E. S. Consumo de energia elétrica e o comportamento da produção industrial: uma análise a partir da economia paulista In: *12º Encontro de Geógrafos da América Latina*, Montevideo: Imprensa Gega, 2009.

ALAMPI, E.F., MELAZZO, E.S. Contribuições para o debate sobre a relação entre a dinâmica industrial e energia no Estado de São Paulo. In: *Revista Formação Online*, n.19, jan./jun., 2012, p.151-178.

ALAMPI, E. F., MELAZZO, E. S. INDÚSTRIA E ENERGIA: Uma análise a partir da desconcentração industrial no Estado de São Paulo, 1980-2000 In: *XV Encontro Nacional de Geógrafos*, São Paulo: AGB, 2008.

ANDRADE, M.C. *Geografia Econômica*. São Paulo: Atlas, 1987.

ANDRADE, Manuel C. *A questão do território no Brasil*. São Paulo: Hucitec, 1995.

ANEEL, *Atlas de Energia Elétrica do Brasil 1.ed*. Brasília: CEDOC, 2002.

ANEEL, *Atlas de Energia Elétrica do Brasil 2.ed*. Brasília: CEDOC, 2005.

ANEEL, *BIG – Banco de Informações de Geração*. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/AgenteGeracao/agentegeracao.asp>>.

AZZONI, Carlos Roberto. *Industria e reversão da polarização no Brasil*. Tese de Livre docência em Economia. São Paulo: FEA, 1985.

BENKO, Georges. *Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI*. São Paulo: Hucitec, 1996.

BIODIESELBR.COM, *PróAlcool – Programa Brasileiro de Alcool*. Disponível em <<http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool/programa-etanol.htm>>.

BIONDI, Aloysio. *O Brasil privatizado- Ed.Especial*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

- BRANCO, C. *Energia elétrica e capital estrangeiro no Brasil*. São Paulo: Alfa-Omega, 1975.
- BRANDÃO, Carlos. *Território & Desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e o global*. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.
- BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. *Estatística Básica*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- CANO, Wilson. A indústria de transformação - 1989-2003. In: CANO, Wilson [et al] (orgs.). *Economia paulista: dinâmica socioeconômica entre 1980 e 2005*. Campinas: Editora Alínea, 2007. p. 193-201.
- CONCEIÇÃO, Everaldo Pinto. *Análise dos Sistemas de Cogeração em Indústrias de Processamento de Cana de Açúcar*. Presidente Prudente: UNESP, 1994.
- ELETROBRÁS. *A ELETROBRÁS e a história do setor de energia elétrica no Brasil*. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 2002.
- ESTALL, R.C.;BUCHANAN, R.O.*Atividade industrial e Geografia Econômica*. 2ed. Rio de Janeiro: Zahar, Hucitec,1976
- FIRKOWSKI, O.L.C.F; SPOSITO, E.S.(org.) *Indústria, ordenamento e território: a contribuição de André Fischer*. São Paulo: Expressão Popular, 2008.
- FRANCO, Armando Cesar. *Utilização da indústria da energia elétrica para financiar o desenvolvimento econômico: uma proposta para o Brasil*. Tese de Doutorado em Energia. São Paulo: EP/FEA/IEE/IF – USP, 2009.
- FURINI, Luciano Antonio. *Procedimentos Metodológicos: Projeto Temático o Novo Mapa da Indústria no Início do Século XXI*. In: Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre: AGB, 2010.
- GEORGE, Pierre. *Geografia econômica*. São Paulo: Difel, 1983, p. 69-109.
- GONÇALVES JÚNIOR, Dorival. *Análise Histórica do Setor Elétrico Brasileiro: Caminho para a compreensão do presente*. Itajubá-MG: IV CBPE, 2004.
- HAESBAERT, Rogério. Desterritorialização: entre as redes e os aglomerados de exclusão. In: CASTRO, I.E; GOMES, P. C.; CORREA, R. L (Org.) *Geografia: Conceitos e temas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

HAESBAERT, Rogério. O Mito da Desterritorialização: do fim dos territórios à multiterritorialidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

HAESBAERT, Rogério. *Territórios alternativos*. São Paulo: Contexto, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Resultados Preliminares do Censo Demográfico (2010)*. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acessado em 08/12/2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Série Relatos Metodológicos*. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

LEITE, Antonio Dias. *A Energia do Brasil 2ed*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

LENCIONI, Sandra. Cisão Territorial da Indústria e Integração Regional no Estado de São Paulo. In: GALVÃO, Antonio Carlos; GONÇALVES, Maria Flora e BRANDÃO, Antonio Carlos (Orgs). *Regiões e Cidades, Cidades nas Regiões. O desafio urbano regional..* 1 ed. São Paulo: UNESP, ANPUR, 2003, p. 465-475.

LENCIONI, Sandra. Condições gerais de produção: um conceito a ser recuperado para a compreensão das desigualdades de desenvolvimento regional. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2007, vol. XI, núm. 245 (07). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-24507.htm>>

LENCIONI, Sandra. Reestruturação urbano-industrial no Estado de São Paulo: a região da metrópole desconcentrada. *Espaço & Debates*. São Paulo: NERU, n.38, 1994, p.54-61.

MANNERS, Gerald. *Geografia da energia*. Tradução de Christiano Monteiro Oiticica. 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

MATUSHIMA, Marcos Kazuo. *A formação de um eixo de desenvolvimento entre os municípios de São José do Rio Preto e Mirassol – SP*. Presidente Prudente: Unesp, 2001.

MENDES, Auro Aparecido. *Implantação industrial em Sumaré: origens, agentes e efeitos*. Rio Claro: Unesp, 1991.

NEGRI, Barjas. As políticas do desenvolvimento econômico do Interior paulista. In: TARTAGLIA, José Carlos e OLIVEIRA, Osvaldo Luís de (Orgs.) *Modernização e desenvolvimento no Interior de São Paulo*. São Paulo: Unesp, 1988.

NEGRI, Barjas. *Concentração e desconcentração industrial em São Paulo (1880 - 1990)*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 1994.

PIQUET, Rosélia. *Indústria e território no Brasil contemporâneo*. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

RICHARDSON, Harry W. A teoria geral da localização. In: *Economia regional: teoria da localização, estrutura urbana e crescimento regional*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975, p. 109-123.

RICHARDSON, Harry. *Economia Regional*. Traduzido por: WEIDENFELD & NICOLSON, Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

ROSILLO-CALLE, F; BARJAY S.V; ROTHMAN H. Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira. Traduzido por: ROCHA J.D e ROCHA M.P.G.D. Campinas: Editora Unicamp, 2005.

SANTOS, Milton. *A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção*. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton. *Por uma Geografia Nova*. São Paulo: Hucitec, 1978.

SANTOS, Milton; Silveira, Maria L. *O Brasil: Território e Sociedade no início do século XXI*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SÃO PAULO (ESTADO). *Balanço Energético do Estado de São Paulo, 2005: Ano Base 2004 / Secretaria de Saneamento e Energia*. São Paulo, 2005.

SÃO PAULO (ESTADO). *Balanço Energético do Estado de São Paulo, 2010: Ano Base 2009 / Secretaria de Saneamento e Energia*. São Paulo, 2010.

SAURIN, V. e PEREIRA, B.A.D. *O Programa Nacional de Desestatização: Aspectos relevantes da política de privatização*. In: *Revista de Ciências e Administração*. UFSC: Florianópolis, 1998.

SCARLATO, F.C. e PONTIN J.A. *Energia para o século XXI*. São Paulo: Ática, 2001.

SEADE, *Consumidores e Consumo Industrial de Energia Elétrica 1980-2006*, 2008. Disponível em <<http://www.seade.sp.gov.br>>, acessado entre 01/04/2008 – 10/11/2008.

SELINGARDI-SAMPAIO, Silvia. *Indústria e território em São Paulo: a estruturação do Multicomplexo Territorial Industrial Paulista: 1950-2005*. Campinas-SP: Editora Alínea, 2009.

SOUZA, Marcelo J. L. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I.E.; GOMES, P. C.; CORREA, R. L (Org.) *Geografia: Conceitos e temas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

SPOSITO, E. S. *O Novo Mapa Da Indústria no Início do Século XXI, Diferentes Paradigmas para a Leitura Territorial da Dinâmica Econômica no Estado de São Paulo*. Projeto Temático/FAPESP. 2004. (mimeo).

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. Possibilidades de Leitura das Relações Entre Industrialização e Urbanização no Estado de São Paulo. In: SPOSITO, E.S “*O Novo Mapa da Indústria no Início do Século XXI*”. Relatório Final de Pesquisa Temática: FAPESP, 2011.

TOLMASQUIM, Mauricio Timomno. *Novo modelo do setor elétrico brasileiro*. Rio de Janeiro: Synergia; EPE: Brasília, 2011.

VIEIRA, José Paulo. *Antivalor: Um estudo da energia elétrica: construída como antimercadoria e reformada pelo mercado nos anos 1990*. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

ANEXOS

Tabela I – Os Maiores Investimentos em Projetos no Brasil (Valores em Milhões de Dólares de 1981).

Programa/Projeto	Local	Capital (%)			Investimentos (Previsão)			Destino da Produção (%)	
		Estatual	Privado Nacional	Privado Externo	Valor	Início	Término	Mercado Interno	Mercado Externo
Energéticos									
. Programa nuclear	BR	100	0	0	25.000	1976	1995	100	0
. Pró-álcool	BR	0	100	0	8.000	1977	1985	100	0
. Pró-carvão	RS;SC	70	30	0	3.300	1981	1985	100	0
. Itaipu	PR	100	0	0	10.500	1972	1983	50	50
. Tucuruí	PA	100	0	0	3.700	1976	1983	100	0
. Térmicas a carvão	RS;SC	100	0	0	3.400	1982	1998	100	0
. Outras hidrelétricas	BR	100	0	0	30.000	1980	1990	100	0
. Bacia de Campos	RJ	100	0	0	3.400	1979	1985	100	0
. Gasodutos Bolívia-Brasil	BR	100	0	0	900	1982	1986	100	0
. Xisto	PR	100	0	0	1.300	1982	1987	100	0
Siderúrgicas									
. Cia. Siderúrgica Tubarão	ES	51	0	49	4.800	1976	1983	30	70
. Açominas	MG	100	0	0	4.500	1976	1984	30	70
. Cia. Siderúrgia Nacional - Estágio III	RJ;SP;MG	95	0	5	7.000	1976	1983	90	10
. Outras siderúrgicas	SP;MG	49	51	0	2.000	1977	1983	90	10
Mínero-metalúrgicos									
. Projeto Ferro Carajás	PA	100	0	0	3.800	1980	1987	0	100
. Albrás-Alunorte	PA	50	0	50	2.600	1978	1986	0	100
. Alcoa	MA	0	0	100	2.980	1980	1984	20	80
. Outros Projetos do Programa Grande Carajás	PA;MA	1	25	74	22.550	1982	1987	15	85

continua

Continuação

Programa/Projeto	Local	Capital (%)			Investimentos (Previsão)			Destino da Produção (%)	
		Estatal	Privado Nacional	Privado Externo	Valor	Início	Término	Mercado Interno	Mercado Externo
Outros Programas Industriais									
. Cimento	BR	0	70	30	1.600	1981	1986	90	10
. Petroquímica Sul	RS;SC	30	42	28	7.600	1973	1983	80	20
Infra-estrutura básica									
. Ferrovia do Aço	MG;RJ	100	0	0	4.000	1974	1984	20	80
. Ferrovia da Soja	PR	100	0	0	2.000	1982	1987	20	80
. Infra-estrutura do Programa Grande Carajás	PA;MA	100	0	0	22.500	1980	1987	25	75
. Malha básica rodoviária	BR	100	0	0	2.425	1981	1986	60	40
. Metrô	RJ;SP	100	0	0	5.500	1973	1983	100	0
. Transporte Regiões Metropolitanas	BR	100	0	0	1.500	1981	1986	100	0
. Telecomunicações	BR	100	0	0	4.000	1981	1988	85	15
. Programa Portuário Nacional	BR	100	0	0	2.000	1981	1986	20	80
. Programa Construção Naval	RJ	0	33	67	5.000	1981	1986	80	20
Infra-estrutura social									
. Promorar	BR	0	100	0	2.000	1981	1986	100	0
. Planasa	BR	100	0	0	12.000	1981	1990	100	0
Agropecuários/florestais									
. Cerrados	GO;MG	30	20	50	2.500	1979	1985	25	75
. Provárzeas	BR	80	20	0	2.500	1981	1985	80	20
. Polonoroeste	C.Oeste	100	0	0	1.400	1981	1985	70	30
. Agroflorestal do PGC	PA;MA	0	30	70	11.093	1982	1987	35	65

Fonte: Piquet (2007, p.61,62,63).

Tabela II – População, Estabelecimentos e Vínculos da Indústria por Regiões Administrativas, 1999, 2002, 2004 e 2006.

Regiões Administrativas	1999			2002			2004			2006		
	População	Estab.	Vínculos	População	Estab.	Vínculos	População	Estab.	Vínculos	População	Estab.	Vínculos
RA de Araçatuba	673.168	1.564	35.176	673.168	1.644	40.335	673.168	1.725	46.155	708.217	1.866	50.791
RA Central	855.172	2.116	46.758	855.172	2.370	52.631	855.172	2.462	62.707	908.106	2.767	72.219
RA de Barretos	395.210	498	10.571	395.210	542	13.292	395.210	576	18.055	407.851	620	20.613
RA de Bauru	956.842	2.162	47.039	956.842	2.388	53.087	956.842	2.477	62.910	1.035.247	2.660	76.544
RA de Campinas	5.599.817	13.963	351.012	5.599.817	15.611	395.149	5.599.817	16.222	456.437	5.908.820	17.574	517.113
RA de Franca	640.483	2.103	32.496	640.483	2.592	44.582	640.483	2.955	56.176	685.131	3.247	56.580
RA de Marília	883.636	1.769	32.192	883.636	1.816	35.497	883.636	1.915	39.336	920.408	1.996	42.825
RA de Presidente Prudente	788.110	1.299	18.080	788.110	1.412	23.645	788.110	1.384	30.227	814.280	1.454	35.899
RA de Registro	265.753	254	2.573	265.753	244	2.645	265.753	248	3.133	267.324	257	3.385
RA de Ribeirão Preto	1.060.336	2.002	39.177	1.060.336	2.196	50.167	1.060.336	2.327	61.777	1.147.356	2.567	72.750
RA de Santos	1.476.820	1.184	28.599	1.476.820	1.024	21.532	1.476.820	996	21.660	1.606.863	1.156	28.359
RA de São José do Rio Preto	1.299.589	2.961	43.076	1.299.589	3.369	50.971	1.299.589	3.509	57.684	1.379.718	3.796	65.815
RA de São José dos Campos	1.992.110	2.409	88.931	1.992.110	2.472	97.915	1.992.110	2.535	109.620	2.155.485	2.913	118.256
RA de Sorocaba	2.468.558	4.349	121.763	2.468.558	4.733	131.195	2.468.558	4.959	152.544	2.654.257	5.397	172.589
RM de São Paulo	17.672.690	38.744	958.116	17.672.690	39.003	960.580	17.672.690	39.656	1.032.797	19.223.897	42.737	1.138.619
Total Estado de São Paulo	37.028.294	77.377	1.855.559	37.028.294	81.416	1.973.223	37.028.294	83.946	2.211.218	39.822.960	91.007	2.472.357
Total Brasil	168.753.552	495.704	10.028.712	176.391.015	541.774	11.285.882	181.581.024	569.346	12.790.168	186.770.562	626.210	14.245.072
São Paulo em Relação ao Brasil(%)	21,94	15,61	18,50	20,99	15,03	17,48	20,39	14,74	17,29	21,32	14,53	17,36
Regiões Administrativas em Relação ao Total do Estado de São Paulo (%)												
RA de Araçatuba	1,82	2,02	1,90	1,82	2,02	2,04	1,82	2,05	2,09	1,78	2,05	2,05
RA Central	2,31	2,73	2,52	2,31	2,91	2,67	2,31	2,93	2,84	2,28	3,04	2,92
RA de Barretos	1,07	0,64	0,57	1,07	0,67	0,67	1,07	0,69	0,82	1,02	0,68	0,83
RA de Bauru	2,58	2,79	2,54	2,58	2,93	2,69	2,58	2,95	2,85	2,60	2,92	3,10
RA de Campinas	15,12	18,05	18,92	15,12	19,17	20,03	15,12	19,32	20,64	14,84	19,31	20,92
RA de Franca	1,73	2,72	1,75	1,73	3,18	2,26	1,73	3,52	2,54	1,72	3,57	2,29
RA de Marília	2,39	2,29	1,73	2,39	2,23	1,80	2,39	2,28	1,78	2,31	2,19	1,73
RA de Presidente Prudente	2,13	1,68	0,97	2,13	1,73	1,20	2,13	1,65	1,37	2,04	1,60	1,45
RA de Registro	0,72	0,33	0,14	0,72	0,30	0,13	0,72	0,30	0,14	0,67	0,28	0,14
RA de Ribeirão Preto	2,86	2,59	2,11	2,86	2,70	2,54	2,86	2,77	2,79	2,88	2,82	2,94
RA de Santos	3,99	1,53	1,54	3,99	1,26	1,09	3,99	1,19	0,98	4,04	1,27	1,15
RA de São José do Rio Preto	3,51	3,83	2,32	3,51	4,14	2,58	3,51	4,18	2,61	3,46	4,17	2,66
RA de São José dos Campos	5,38	3,11	4,79	5,38	3,04	4,96	5,38	3,02	4,96	5,41	3,20	4,78
RA de Sorocaba	6,67	5,62	6,56	6,67	5,81	6,65	6,67	5,91	6,90	6,67	5,93	6,98
RM de São Paulo	47,73	50,07	51,63	47,73	47,91	48,68	47,73	47,24	46,71	48,27	46,96	46,05

Fonte: RAIS, 1999, 2002, 2004 e 2006./ Compilação: Grupo de trabalho mapa da indústria/ Organização: Evandro Filie Alampi

Tabela III – Estado de São Paulo: Investimentos e Estágio das Obras do PAC – Infraestrutura Energética (Situação em Dezembro de 2010) – Empreendimentos Exclusivos

Tipo	Subtipo	Empreendimento	Investimento Previsto 2007-2010 (R\$ milhões)	Investimento Após 2010 (R\$ milhões)	Estágio
Combustíveis Renováveis	Biodiesel	Biopetrosul	37,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Biodiesel	Bertin	50,6	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Biodiesel	Dhaymers	3,9	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Biodiesel	Frigol	0	3	Em Obra
Combustíveis Renováveis	Biodiesel	Innovatti	2,8	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Biodiesel	SP Bio	5	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Atena (Fazenda Bartira)	93	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Batatais	107,4	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Biopav	286,3	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Caeté	143,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Clealco III	0	143,2	Em Obra
Combustíveis Renováveis	Etanol	Cocal II	501,1	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Colombo – Palestina (Colombo II)	143,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Colombo – Santa Albertina	107,4	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Coplasa	143,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Dahma	0	143,2	Em Obra
Combustíveis Renováveis	Etanol	Destálcool	0	35	Em Obra
Combustíveis Renováveis	Etanol	Everest	0	107,4	Ação Preparatória
Combustíveis Renováveis	Etanol	Figueira	143,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Furlan	143,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Futura	0	143,2	Em Obra
Combustíveis Renováveis	Etanol	Guariroba	143,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Iacanga	178,9	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Indiaporã	0	107,4	Ação Preparatória
Combustíveis Renováveis	Etanol	Interlagos	214,7	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Ipê	214,7	0	Concluído

Combustíveis Renováveis	Etanol	Marinho	0	178,9	Em Obra
Combustíveis Renováveis	Etanol	Meridiano	128,8	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Ouroeste	178,9	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Paisagem	0	143,2	Ação Preparatória
Combustíveis Renováveis	Etanol	Parapanema II	93	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Pioneiros II	0	178,9	Em Obra
Combustíveis Renováveis	Etanol	Rio Pardo	143,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Rio Vermelho	143,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	São José Estiva II	214,7	0	Em Obra
Combustíveis Renováveis	Etanol	Tanabi	157,5	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Taquarituba	0	164,6	Ação Preparatória
Combustíveis Renováveis	Etanol	Vale do Paraná	143,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Vale do Verde II - Ubarana	143,2	0	Concluído
Combustíveis Renováveis	Etanol	Valparaíso (Da Mata)	214,7	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Pequena Central Hidrelétrica	Geração Pirapora	5	80	Em Licitação
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Barra Bioenergia	254,4	90,3	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Biopav II	208	2	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Cleaco-Queiroz	35,9	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Cocal II	197,5	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Colorado	63	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Conquista do Pontal	137,2	46,5	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Costa Pinto	152,5	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Decasa	28,6	41,8	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Destilaria Andrade	76,6	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Ester	93	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Ferrari	154,3	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Flórida Paulista	116,2	2	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Iacanga	17,6	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Interlagos	68,8	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Noble Energia	48,1	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Noroeste Paulista	80,8	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Pioneiros II	43	12,2	Em Obra

Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Quatá	105,4	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Rafard	96,1	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Santa Cruz AB F.I	131,1	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Santa Isabel	120	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	São João Biogás	49,2	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	São João da Boa Vista	264	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	São José	174,8	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	São Luiz	261	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Usina Bonfim	261,5	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Gás Natural	Cubatão (CCBS)	1.032,00	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Fartura	1,2	0	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	São Luiz - SP	98,9	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Exploração e Produção	Campo de Merluza -Lagosta	456,5	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Exploração e Produção	Campo de Mexilhão	2.828,40	56,2	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Exploração e Produção	Desenvolvimento da Produção. Bacia de Santos	1.236,00	123.592,40	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Exploração e Produção	Projeto Piloto de Guará - Pré-Sal	812,3	7.069,60	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Exploração e Produção	Unidade de tratamento de gás de Caraguatatuba -UTGCA	1.927,90	80,8	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Gasodutos	Gasoduto Caraguatatuba - Taubaté	1.398,80	138,6	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Gasodutos	Gasoduto GASAN II	152,8	112,5	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Gasodutos Gasoduto Hbio	GASPAL II	231,7	87,3	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Petroquímicas	HBIO	20,1	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Petroquímicas	Petroquímica Paulínia	427,1	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	PDD-SP Novo duto de escuros Replan/Revap	0	739,9	Ação Preparatória
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	PDD-SP Petróleo para Recap GLP para Recap/Utingas	102,2	361,4	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	PDD-SP Sistema de dutos de claros escuros e desativados	36,8	1.063,90	Ação Preparatória
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	Plangás RPBC	247,6	0	Concluído

Petróleo e Gás Natural	Refinarias	Plano de Ampliação do Sistema Logístico de SP – PASP	135,8	1.605,70	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	Recap - Qualidade	1.987,20	560,6	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	Replan - Conversão	226,3	3.021,40	Ação Preparatória
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	Replan - Modernização	1.110,80	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	Replan - Qualidade	2.403,70	1.596,00	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	Revap - Conversão	5.370,40	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	Revap - Modernização- em operação	509,6	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	Revap - Qualidade -em operação	2.418,60	604,6	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	RPBC - Modernização	197,3	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Refinarias	RPBC - Qualidade -em operação	2.719,60	2.719,60	Concluído
Transmissão de Energia Elétrica	Subestação	Interligação Madeira - Porto Velho – Araraquara (SE Araraquara II)	42,8	195,1	Em Obra
Transmissão de Energia Elétrica	Subestação	SE Araras 440/138 kV	82,6	0	Concluído
Transmissão de Energia Elétrica	Subestação	SE Atibaia II 345/138 kV	15,4	45,3	Em Obra
Transmissão de Energia Elétrica	Subestação	SE Getulina 440/138 kV	119,2	0	Concluído
Transmissão de Energia Elétrica	Subestação	SE Itatiba 500/345 kV	0	115	Em Licitação
Transmissão de Energia Elétrica	Subestação	SE Jandira 440/138 kV	0	149	Em Licitação
Transmissão de Energia Elétrica	Subestação	SE Mirassol 440/138 kV	95,9	24	Em Obra
Transmissão de Energia Elétrica	Subestação	SE Piratininga II 345/138/88 kV	10,6	113,9	Em Obra
Transmissão de Energia Elétrica	Subestação	Salto 440/138 kV	6,1	80,9	Em Obra

Fonte: Balanço 4 Anos de PAC (2007-2010)

Organização: Evandro Filie Alampi

Tabela IV - Estado de São Paulo: Investimentos e Estágio das Obras do PAC – Infraestrutura Energética (Situação em Dezembro de 2010) – Empreendimentos Regionais

Tipo	Subtipo	Empreendimento	UF	Investimento Previsto 2007-2010 (R\$ milhões)	Investimento Após 2010 (R\$ milhões)	Estágio
Combustíveis Renováveis	Alcoolduto e Poliduto	Alcoolduto Senador Canedo (GO) – São Sebastião (SP)	GO MG SP	458,4	4.014,30	Em Obra
Combustíveis Renováveis	Alcoolduto e Poliduto	SEDA - RJ	RJ SP	100	45	Em Obra
Geologia e Mineração – CPRM	Gestão da Informação - Estudo	Gestão da Informação Geológica - CIG - Centro de Informações Geocientíficas	AM BA CE DF GO MG PA PE PI RJ RN RO RS SP	17,1	22	Em Obra
Geologia e Mineração - CPRM	Gestão da Informação - Estudo	Implantação da Rede de Litotecas	BA GO MG PA PE PI RJ RO RS SP	14,4	13	Em Obra
Geologia e Mineração - CPRM	Levantamentos - Estudo	Levantamento da Geodiversidade	AC AL AM AP BA CE DF ES GO MA MG MS MT PA PB PE PI PR RJ RN RO RR RS SC SE SP TO	7,8	5	Em Execução
Geologia e Mineração - CPRM	Levantamentos - Estudo	Levantamentos Geológicos	AC AL AM AP BA CE DF ES GO MA MG MS MT PA PB PE PI PR RJ RN RO RR RS SC SE SP TO	27,4	33	Em Execução
Geologia e Mineração - CPRM	Levantamentos - Estudo	Levantamentos Geológicos – Avaliação de Recursos Minerais	AC AL AM AP BA CE DF ES GO MA MG MS MT PA PB PE PI PR RJ RN RO RR RS SC SE SP TO	14,4	22	Em Execução
Geologia e Mineração - CPRM	Levantamentos - Estudo	Levantamentos Geológicos – Geologia Marinha	AL AP BA CE ES MA PA PB PE PI PR RJ RS SC SE SP	12,2	27	Em Execução
Geologia e Mineração - CPRM	Levantamentos - Estudo	Levantamentos Geoquímicos	AC AL AM AP BA CE DF ES GO MA MG MS MT PA PB PE PI PR RJ RN RO RR RS SC SE SP TO	4,2	5	Em Execução
Geologia e Mineração - CPRM	Levantamentos- Estudo	Levantamentos Hidrogeológicos	AC AL AM AP BA CE DF ES GO MA MG MS MT PA PB PE PI PR RJ RN RO RR RS SC SE SP TO	23,2	33	Em Execução

Geologia e Mineração - CPRM	Suporte Laboratorial - Estudo	Lamin – Modernização da Rede de Laboratórios Analíticos	AM MG RJ SP	15,3	14	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Hidrelétrica	Tijuco Alto	PR SP	0	500	Em Licitação
Petróleo e Gás Natural	Exploração e Produção	8 unidades de produção - FPSO	RJ SP	0	22.792,70	Em Licitação
Petróleo e Gás Natural	Exploração e Produção	Exploração no Pré-Sal	RJ SP	3.511,70	10.491,20	Em Obra
Petróleo e Gás Natural	Gasodutos	Expansão da Malha Sudeste - em operação	ES MG RJ SP	1.529,90	464,8	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Gasodutos	Gasoduto Campinas - Rio	RJ SP	480	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Gasodutos	Gasoduto Gasbol - Trecho Sul	PR SP	307,7	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Gasodutos	Gasoduto Paulínia - Jacutinga	MG SP	213,6	0	Concluído
Petróleo e Gás Natural	Pesquisa Exploratória	Bacia Sedimentar do Paraná	GO MG MS MT PR RS SC SP	98,4	15	Em Obra
Transmissão de Energia Elétrica	Linha de Transmissão	Chapadão – Ilha Solteira 2	MS SP	224,9	204,7	Em Obra
Transmissão de Energia Elétrica	Linha de Transmissão	Interligação Madeira - Porto Velho - Araraquara (c2)	GO MG MT RO SP	0	2.755,10	Em Licitação
Transmissão de Energia Elétrica	Linha de Transmissão	Interligação Madeira - Porto Velho - Araraquara (c1)	GO MG MT RO SP	0	3.354,20	Em Licitação
Transmissão de Energia Elétrica	Linha de Transmissão	Itararé - Jaguariáivá	PR SP	79,6	0	Concluído
Transmissão de Energia Elétrica	Linha de Transmissão	Jaguará - Poços de Caldas	MG SP	386,2	0	Concluído
Transmissão de Energia Elétrica	Linha de Transmissão	LT Araraquara - Taubaté - Nova Iguaçu	RJ SP	0	981	Ação Preparatória
Transmissão de Energia Elétrica	Linha de Transmissão	São Simão – Ribeirão Preto	GO MG SP	376,6	0	Concluído

Fonte: Balanço 4 Anos de PAC (2007-2010)

Organização: Evandro Filie Alampi

Figura I – Produção de Energia a Partir do Gás Natural

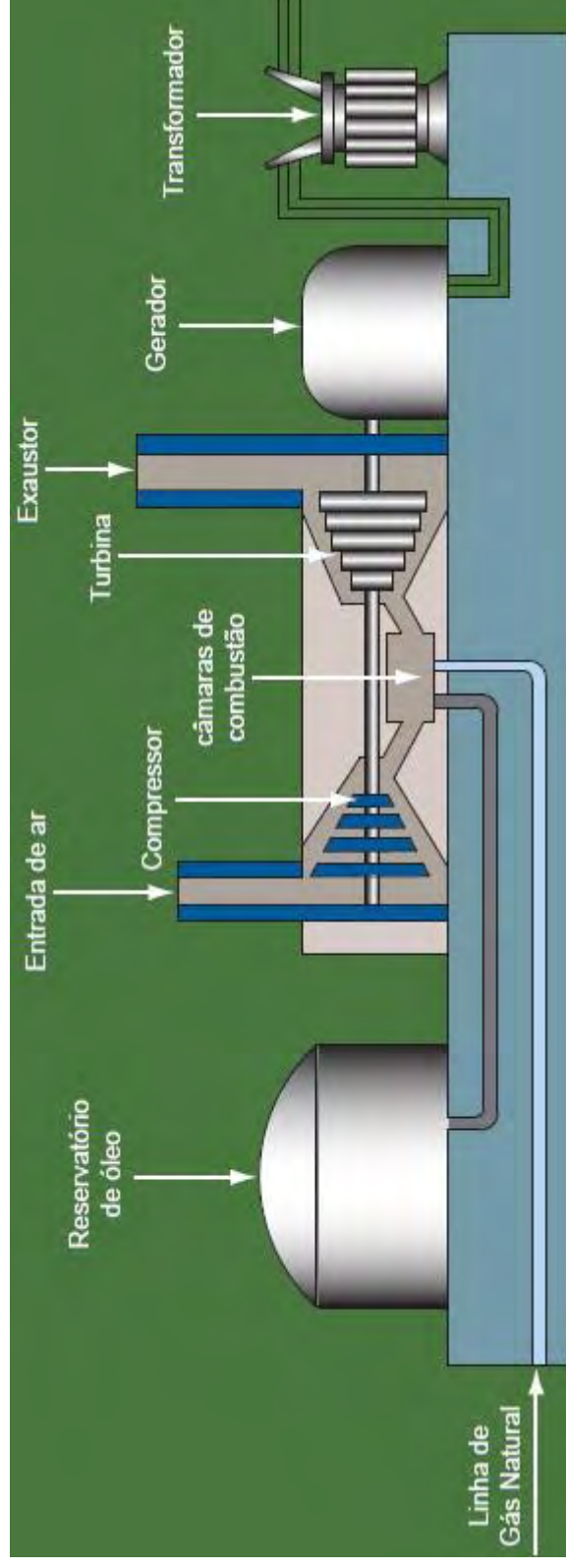


Figura II – Produção de Energia a partir da Biomassa da Cana-de-Açúcar



Fonte: FG Agro