

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
CAMPUS DE RIO CLARO

ELETRIFICAÇÃO, URBANIZAÇÃO E CRESCIMENTO INDUSTRIAL NO
ESTADO DE SÃO PAULO, 1880-1940

Helena Carvalho De Lorenzo

Orientadora: Prof^a Dr^a Vera Mariza de Miranda Costa

Tese de doutoramento apresentada ao Curso de Pós - Graduação em Geografia, na
área de Concentração em Organização do Espaço

Rio Claro, 28 de outubro de 1993

Para Jafét
que nos deixou o seu amor aos livros

Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas, do Campus de Rio Claro, onde tive a honra de ser aluna e a oportunidade de realizar um trabalho de natureza interdisciplinar, no qual procurei integrar conhecimentos acumulados ao longo de minha formação como professora de Economia com os que pude adquirir como aluna do curso de Pós - Graduação em Geografia, na área de concentração em Organização do Espaço.

Agradeço ao Departamento de Economia da Faculdade de Ciências e Letras, da UNESP, do Campus de Araraquara, instituto na qual trabalho, que me concedeu liberação de atividades docentes no primeiro semestre do corrente ano quando, então, pude dedicar-me mais intensamente a realização deste trabalho.

Também agradeço ao CNPq que concedeu à pesquisa duas bolsas de iniciação científica por quota, durante os anos de 1991 e 1992.

Muitas pessoas ajudaram de muitas maneiras. Gostaria, neste momento, de agradecer a todas e citar, especialmente, algumas.

Tamas Szmerecsanyi e Flávio Saes muito ajudaram no passo inicial deste trabalho em uma época na qual, eu mesma, não acreditava mais na possibilidade de poder realiza-lo. Jorge Miglioli, José Murari Bovo e Leonel Mazzalli foram grandes e pacientes amigos que leram e discutiram partes do trabalho ou mesmo ouviram as ansiedades do dia-a-dia. Lembro-me, também, do meu querido amigo Marcos de Jesus Nogueira com quem muito tenho aprendido, nestes últimos anos.

Agradeço o apoio e a colaboração dos amigos do I.G.C.E., de Rio Claro: Lúcia Helena Girardi, Miguel Cesar Sanches, Eneas Ferreira, Darlene A. de O. Ferreira e, particularmente, Helena Kohn Cordeiro, não apenas por suas contribuições no momento da qualificação deste trabalho mas, principalmente, pelas estimulantes discussões sobre o processo de metropolização e suas implicações geográficas.

Agradeço, também, aos alunos Marisan M. de Sousa e Sérgio Rangel Figueira, da FEA/USP, que colaboraram com o trabalho de pesquisa. Especialmente, agradeço a Roberta Rodrigues, aluna do curso de Ciências Econômicas da F.C.L., Campus de Araraquara que, com muita competência e solidariedade, me acompanhou durante todo o tempo da realização da pesquisa.

Meu trabalho de pesquisa foi grandemente facilitado pela boa vontade e espírito de colaboração dos funcionários das bibliotecas e arquivos consultados. Agradeço principalmente a: Dirce de Paula S.

Mendes, do Patrimônio Histórico, da Eletropaulo; Maria Concheta Cazalli e Cristina Aurora Bonelli G. dos Santos, da Biblioteca da Faculdade de Ciências e Letras da UNESP de Araraquara.

Foi, também, fundamental a ajuda de Percílio Frajácómo Jr., Walmir Dotta e, especialmente, Frederico Hanai, responsáveis pelas atividades do Pólo Computacional, da F.C.L., Campus de Araraquara. Hanai foi capaz de expressar minhas idéias em gráficos a partir de informações quase nunca adequadas as "boas" técnicas computacionais.

Também não poderia deixar de agradecer as minhas queridas amigas Maria Helena Hadad Tavoli e Maria José Piacentini, secretárias do Departamento de Economia da F.C.L., Campus de Araraquara; e, Eliana Contiero, secretária do curso de Pós - Graduação do I.G.C.E., Campus de Rio Claro.

A apresentação final do trabalho foi possível graças a colaboração de Gilberto D. Henrique que desenhou os mapas a partir dos meus rascunhos e de James R. Ribeiro Motta que, pacientemente, digitou o texto, realizou inúmeras correções e foi, também, responsável pela impressão final do trabalho.

Durante o longo período em que me dediquei, com muita intensidade, a organização final e redação deste trabalho contei com o carinho da Nani, minha mãe, com o amor e, sobretudo, a paciente colaboração de José Eduardo e de nossas filhas Irene, Marina, Iara e Isabel. Sem o apoio deles não teria sido possível realizá-lo. Gostaria de agradecer, particularmente, a Marina por sua atenciosa ajuda na confecção de diversos mapas e algumas tabelas e a Isabel que, profissional na área de Letras, se dispôs a rever quase todo o texto e, mesmo digitar boa parte dos originais. Para todos, dedico este trabalho.

Deixo para o final agradecer a Vera Mariza. Este trabalho, se qualidades tiver, devem ser atribuídas a sua orientação que, muito além do formalismo acadêmico, me conduziu de modo seguro em todas as etapas do mesmo. No entanto, não, apenas por isto que eu me sinto em débito. Foi, principalmente, através da nossa amizade e das nossas conversas que fui adquirindo a minha concepção do que deva ser a economia como ciência: o estudo da produção e das condições sociais e institucionais que a moldaram. E, embora este trabalho seja uma tentativa muito limitada de tal concepção quero, também, dedicá-lo, para ela em reconhecimento da bondade e instrução – desde os tempos da minha faculdade - e como uma homenagem a uma professora cuja dedicação ao trabalho acadêmico, exemplar.

Araraquara, 28 de outubro de 1993

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 1 - ELETRIFICAÇÃO: VARIÁVEL ESTRATÉGICA PARA A ANÁLISE DA DINÂMICA DE CRESCIMENTO ECONÔMICO

- 1.1. Eletrificação no Estado de São Paulo: principais estudos realizados e questões levantadas
- 1.2. Eletricidade no Capitalismo Central: aspectos históricos
 - 1.2.1. O início da produção e do consumo de energia elétrica
 - 1.2.2. Energia elétrica no mundo de produção e de consumo de massa
- 1.3. Mudanças técnicas e eletricidade: principais perspectivas teóricas

CAPÍTULO 2 - ENERGIA ELÉTRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO 1880-1940: PERIODIZAÇÃO, DELIMITAÇÃO REGIONAL E EXPANSÃO DA OFERTA

- 2.1. Periodização, delimitação regional e organização das informações: parâmetros e referenciais utilizados
 - 2.1.1. Caracterização do período estudado
 - 2.1.2. Delimitação regional: principais propostas
 - 2.1.3. Organização das informações
- 2.2. Origem e expansão da oferta de energia elétrica no Estado de São Paulo, 1880-1940
 - 2.2.1. A produção de energia elétrica até a Primeira Guerra Mundial, 1880-1914
 - 2.2.1.1. Os primórdios da geração de energia elétrica, 1880-1900
 - 2.2.1.2. Dos primeiros anos do século XX até a Primeira Guerra Mundial, 1900-1914
 - 2.2.1.2.1. Instalação e expansão inicial da São Paulo Light na Capital do Estado
 - 2.2.1.2.2. Expansão da geração de energia elétrica no interior do Estado de São Paulo, 1900-1914

2.2.2. A expansão da oferta de energia elétrica da Primeira Guerra Mundial à crise de 1929, (1914-1929)

2.2.2.1. A interiorização da produção de energia elétrica no Pós - Guerra e a grande expansão da oferta na década de 1920: uma visão espacializada

2.2.2.2. Capital estrangeiro x capital nacional

2.2.3. A produção de energia elétrica no período 1929-1940

2.2.3.1. A expansão da oferta de energia elétrica na década de 1930

2.2.3.2. O Código de águas, de 1934: efeitos sobre a expansão da oferta de energia elétrica

CAPÍTULO 3 - ELETRIFICAÇÃO E CRESCIMENTO URBANO NO ESTADO DE SÃO PAULO (1880-1940)

3.1. Tendências gerais do crescimento populacional e urbano, 1880-1940

3.2. Eletrificação e crescimento urbano, 1880-1940

3.2.1. Os primórdios da eletrificação urbana, 1880-1914

3.2.2. eletrificação e diversificação urbana, 1914-1929

3.2.3. eletrificação e urbanização na década de 30

CAPÍTULO 4 - ELETRIFICAÇÃO E CRESCIMENTO INDUSTRIAL NO ESTADO DE SÃO PAULO (1880-1940)

4.1. Tendências gerais do crescimento industrial

4.1.1. Considerações sobre os efeitos da Primeira Guerra Mundial

4.1.2. A importância da crise de 1929 e da depressão dos anos 30; a questão da década de 1920

4.1.3. A estrutura setorial da produção - 1920, 1928, 1937

4.2. Força motriz e crescimento industrial

4.2.1. A introdução da eletricidade na indústria, 1880-1914

4.2.2. A eletricidade como padrão motriz dominante, 1914-1929

4.2.3. A consolidação da eletricidade como padrão motriz, 1928-1940

4.2.4. A evolução da mecanização em gêneros selecionados

4.2.5. Efeitos da eletrificação no crescimento industrial

4.2.6. eletrificação, crescimento industrial e organização do espaço

CONSIDERAÇÕES FINAIS

BIBLIOGRAFIA

ANEXO 1 - Relação das usinas de geração de energia elétrica do Estado de São Paulo, 1890-1940

ANEXO 2 - Observações relativas aos mapas. Encarte contendo as transparências

LISTA DE TABELAS, GRÁFICOS, MAPAS E TRANSPARÊNCIAS (MAPAS)

TABELAS

- Tabela 1 - Geração de energia elétrica: número de usinas térmicas e hidroelétricas; potência instalada em HP. Estado de São Paulo, 1900-1940
- Tabela 2 - distribuição regional da geração de energia elétrica. Localização da potência instalada das usinas com mais de 1.000 HP. Estado de São Paulo, 1900-1940
- Tabela 3 - distribuição regional da geração de energia elétrica: número e localização de usinas com mais de 1.000 HP. Estado de São Paulo (1900-1940)
- Tabela 4 - São Paulo Light: Receita total e custo total (1904-1907)
- Tabela 5 - São Paulo Light: Geração de receita: bonde, luz e força (1909-1912)
- Tabela 6 - Potência instalada por grupos de empresas. Estado de São Paulo (1900-1940)
- Tabela 7 - Brazilian Traction. Composição do lucro. (1922-1947)
- Tabela 8 - População. Estado de São Paulo. (1886-1940)
- Tabela 9 - Iluminação elétrica em municípios por regiões. Estado de São Paulo. (1886-1940)
- Tabela 10 - população de municípios do Estado de São Paulo (1874-1900)
- Tabela 11 - São Paulo Light. Renda bruta; custo de operações; renda líquida (Bondes), (1900-1907)
- Tabela 12 - São Paulo Light. Renda bruta, custo de operações e renda líquida (Luz) (1900-1907)
- Tabela 13 - distribuição da população ativa de alguns municípios do Estado de São Paulo de acordo com o setor de atividades (1920)
- Tabela 14 - Receitas do setor de energia e receitas do grupo Light. Estado de São Paulo (1913-1919)
- Tabela 15 - São Paulo. Comércio de mercadorias. Número de estabelecimentos (1914-1929)
- Tabela 16 - População total e urbana de municípios. Estado de São Paulo (1920-1934-1940)
- Tabela 17 - Taxa de urbanização em municípios do Estado de São Paulo (1934-1940)
- Tabela 18 - Evolução do número de estabelecimentos, do número de operários e do

valor da produção industrial da indústria de transformação. Estado de São Paulo, (1907-1940)

Tabela 19 - Concentração industrial e "produtividade" relativa. Estado de São Paulo (1907-1939)

Tabela 20 - Estrutura produtiva da indústria de transformação (% do valor bruto da produção). Estado de São Paulo (1907-1940)

Tabela 21 - Evolução do número de estabelecimentos, do número de operários e do valor da produção da indústria de transformação por grupos de indústria. Estado de São Paulo (1907-1940)

Tabela 22 - Indústria de transformação: estrutura industrial segundo o número de estabelecimentos, o número de operários, valor bruto da produção e uso de energia elétrica. Estado de São Paulo (1907-1937)

Tabela 23 - Natureza da força motriz e número de estabelecimentos industriais. Estado de São Paulo (1907-1937)

Tabela 24 - Utilização de força motriz em ramos da indústria de transformação. Estado de São Paulo (1907)

Tabela 25 - Produção de energia elétrica e utilização de energia pela indústria de transformação. Estado de São Paulo (1900-1937)

Tabela 26 - Relação capital/produção e intensidade de capital na indústria de transformação. Estado de São Paulo (1907)

Tabela 27 - Utilização de energia elétrica em gêneros selecionados. Estado de São Paulo (1907-1937)

Tabela 28 - Estabelecimentos industriais e potência elétrica média. Estado de São Paulo (1907-1937)

Tabela 29 - Consumo total de energia elétrica na indústria e uso de força motriz adquirida na "rede elétrica" por ramos. Estado de São Paulo (1907-1937)

Tabela 30 - Distribuição espacial da indústria têxtil (capital e interior). Estado de São Paulo (1907)

Tabela 31 - Estrutura setorial da indústria têxtil. Estado de São Paulo (1928-1937)

Tabela 32 - Natureza da força motriz utilizada na indústria têxtil. Estado de São Paulo (1907-1928)

Tabela 33 – Distribuição do uso de força motriz na indústria (capital e interior), número de estabelecimentos e potência instalada. Estado de São Paulo (1907-1937)

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Produção, Importação e Consumo aparente de carvão mineral. Brasil
(1901-1940)

Gráfico 2 - Exportação de máquinas para geração de energia e motores elétricos para o Brasil proveniente da Grã-Bretanha, dos Estados Unidos, da Alemanha e da França. (1800-1940)

Gráfico 3 – Evolução da eletrificação urbana. Percentual de municípios com iluminação elétrica. Estado de São Paulo. (1900-1940)

Gráfico 4 - Municípios com energia elétrica x total de municípios. Estado de São Paulo.
(1900-1940)

Gráfico 5 - Transição para energia hidroelétrica. Evolução da potência em HP. Estado de São Paulo. (1907-1937)

Gráfico 6 - Transição para energia elétrica na indústria. Percentual de estabelecimento com motores elétricos. Estado de São Paulo. (1907-1937)

Gráfico 7 - Potência elétrica instalada nas centrais hidroelétricas e consumo de energia elétrica na indústria de transformação. Estado de São Paulo. (1907-1937)

Gráfico 8 - Distribuição espacial do uso de força motriz na indústria. Capital x interior. Estado de São Paulo. (1907-1937)

MAPAS*

Mapa n° 1 - Estado de São Paulo. Capacidade de geração de energia elétrica por regiões; número e localização de usinas com mais de 1.000 HP, 1900

Mapa n° 2 - Estado de São Paulo. Capacidade de geração de energia elétrica por regiões; número e localização de usinas com mais de 1.000 HP, 1910

Mapa n° 3 - Estado de São Paulo. Capacidade de geração de energia elétrica por regiões; número e localização de usinas com mais de 1.000 HP, 1920

* Os mapas estão inseridos no final do Capítulo 2.

Mapa n° 4 - Estado de São Paulo. Capacidade de geração de energia elétrica por regiões; número e localização de usinas com mais de 1.000 HP, 1930

Mapa n° 5 - Estado de São Paulo. Capacidade de geração de energia elétrica por regiões; número e localização de usinas com mais de 1.000 HP, 1940

Mapa n° 6 - Estado de São Paulo. área de concessão das Empresas Geradoras e distribuidoras de Energia Elétrica. 1930

Mapa n° 7 - Estado de São Paulo. área de concessão das empresas geradoras e distribuidoras de energia elétrica - 1940

Mapa n° 8 - Estado de São Paulo. Linhas de transmissão de energia elétrica, 1940

Mapa n° 9 - Estado de São Paulo. Expansão da iluminação elétrica municipal, (1900-1940)

TRANSPARÊNCIAS (MAPAS) *

Transp. 1 - Estado de São Paulo. Zonas demográfico - econômicas, principais ferrovias e principais municípios

Transp. 2 - Estado de São Paulo. Divisão Político-Administrativa de 1970. Regiões Administrativas e municípios sede

Transp. 3 - Estado de São Paulo. Divisão Político-Administrativa de 30 de novembro de 1938. Municípios e distritos

* Os mapas apresentados sob a forma de transparências podem ser sobrepostos aos demais mapas que compõem o trabalho. As transparências encontram-se encartadas no final do trabalho.

ABREVIATURAS UTILIZADAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

FIBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

E.F.L. - Empresa Força e Luz...

E.L.F. - Empresa Luz e Força...

C.F.L. - Companhia Força e Luz...

C.L.F. - Companhia Luz e Força...

CPFL - Companhia Paulista de Força e Luz

HP - cavalo vapor, unidade de potência *

CV - cavalo vapor, unidade de potência

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

AMFORP - American Foreign Power Co.

* Foram consideradas as seguintes relações para a conversão: 1 HP = 0,7457 Kw e 1 cv = 0.7355 Kkw.

INTRODUÇÃO

O objetivo mais geral deste trabalho é evidenciar a existência de relações entre progresso técnico, organização do espaço e dinâmica econômica no processo de formação de economia brasileira, através do estudo da evolução do uso da força motriz elétrica e seus efeitos sobre o crescimento urbano e a indústria de transformação. Em seus aspectos mais específicos o trabalho refere-se ao exame das relações entre eletrificação, urbanização e crescimento industrial no Estado de São Paulo, no período compreendido entre as duas últimas décadas do século passado até a década de 1930 do presente século. A variável estratégica da análise foi o estudo da introdução e disseminação do uso de energia, sob a forma elétrica, no Estado de São Paulo, entre 1880-1940.

O ponto de partida para a organização do trabalho foi a noção de que a tecnologia elétrica, enquanto um produto da ciência e manifestação do progresso técnico, contribuiu de forma decisiva para o avanço e maturidade das sociedades industriais.

Apesar da descoberta científica da eletricidade ter ocorrido entre os anos de 1800 e 1830, sua utilização em escala industrial só ocorreu a partir da década de 1880 e dependeu de uma série de circunstâncias históricas, de complexos conhecimentos científicos e da evolução do conjunto do sistema técnico. A incorporação da eletricidade como uma mercadoria de ampla aceitação e para fins industriais tornou-se de grande importância para o capitalismo industrial e contribuiu de maneira decisiva para consolidar seu avanço e maturidade. Pode-se dizer, mesmo, que significou uma nova fase no desenvolvimento urbano e industrial.

Segundo o historiador David Landes (1969), houve um extraordinário desenvolvimento de novos ramos e processos industriais, tais como a química, a siderurgia e o motor de combustão interna, que, juntamente com a eletricidade, passaram a liderar o crescimento da indústria, ilustrando as transformações ocorridas nesta fase, conhecida como Segunda Revolução Industrial. Essas transformações, por meio das quais o processo produtivo passava a ser impulsionado (basicamente pela combinação entre a ciência e a indústria), são representativas, também, do crescimento e do desenvolvimento de novas formas de organização de empresas que rapidamente tenderam à oligopolização e à internacionalização. As transformações possibilitadas por esse progresso técnico permitiram modificações fundamentais na estrutura urbana e, também, levaram a grande renovação no aparelho produtivo, com a redução no custo do capital, oportunidade para criação de novos produtos e novas formas de organização da produção e de empresas.

No Brasil, no entanto, diferentemente do ocorrido na Europa, onde a Revolução Industrial tornou necessária uma "revolução" nas condições gerais do processo de produção social, o uso da técnica forjada nos países mais avançados foi um processo peculiar. A introdução da eletricidade, assim como de outras inovações técnicas disseminadas no país, sobretudo desde as duas últimas décadas do século XIX, deu-se lentamente, através da importação de bens de consumo, cuja presença constante repercutia no cotidiano e na transformação da sociedade da época¹.

Aos poucos, as inovações técnicas importadas da Europa e dos Estados Unidos impunham novos padrões de consumo que iam sendo integrados ao processo de formação da economia e da sociedade.

O suposto básico norteador do trabalho foi o de que, se por um lado a questão da eletrificação aparece como um componente do "complexo cafeeiro", no entanto, a partir de seu uso generalizado assume fundamental importância na dinâmica econômica do estado. Assim sendo, passa a constituir-se em variável estratégica para a compreensão: da ocupação do espaço, do "estilo" de desenvolvimento urbano e da "trajetória" do crescimento urbano e industrial. Esses processos, por sua vez, passam a estar vinculados a esse novo paradigma tecnológico.

No Estado de São Paulo, a introdução e a disseminação do uso de energia sob a forma elétrica a partir de 1890 - portanto quase que simultaneamente ao grande avanço da ampliação e generalização do consumo de energia elétrica na Europa - deram-se de forma acelerada porque estiveram articuladas com a expansão da economia cafeeira, esta responsável pela implantação de atividades econômicas em moldes capitalistas.

De fato, o desenvolvimento da economia cafeeira em São Paulo, a partir da segunda metade do século XIX, conduziu a profundas transformações econômicas e sociais. Além da própria expansão cafeeira, o fim do escravismo, a introdução do trabalho assalariado, a formação do mercado interno, o aparecimento das ferrovias, dos bancos e das primeiras indústrias foram algumas das transformações ocorridas na esfera da produção e que caracterizam o período cafeeiro como um período de transição à industrialização capitalista (Silva, 1976).

¹ O alargamento do horizonte técnico passava pela ampliação da rede ferroviária (que, no Brasil, em 1885, contava com 7.602 quilômetros em exploração, 2.268 em construção e 5.060 em projeto), pelo uso da iluminação elétrica nos teatros (o que começou a ser feito graças a um gerador a vapor, no Teatro Lucinda, no Rio de Janeiro, em 1894), pela adoção sistemática de tração elétrica nos bondes (o que ocorreu pela primeira vez no Rio de Janeiro, pela empresa Botanical Garden, em 1894), pela difusão da telefonia, do telégrafo, de gramofones e de técnicas de registros sonoros. Sobre o assunto ver, especialmente, Gama, (1985); Sússekind, (1987), e Sevchenko, (1992).

Para Sérgio Silva, que analisou a origem da indústria no Brasil a partir do desenvolvimento da economia cafeeira de São Paulo, o estudo do período 1880-1930, que "precede e cria condições para a industrialização", e a análise das transformações ocorridas nesse período na esfera das relações de produção, constituem, em última análise, o conhecimento da natureza capitalista desse processo e do desenvolvimento do capitalismo no Brasil, que teve por base a economia cafeeira (1976, p. 18).

A partir daí torna-se possível vislumbrar o objeto principal do estudo, que , a eletrificação (geração e principais usos de energia sob a forma elétrica: iluminação pública e particular, viação urbana e, especialmente, fornecimento de energia para a indústria) no Estado de São Paulo no período 1880-1940. A perspectiva geral do estudo está em analisar a eletrificação como parte de um quadro mais amplo, definido a partir economia cafeeira, origem da urbanização e da indústria nascente. A problemática subjacente a essas colocações está centrada no estudo do período cafeeiro como aquele em que a economia e a sociedade se transformam rapidamente em razão do desenvolvimento de processos e relações de produção inerentes ao sistema capitalista.

O presente estudo baseou-se em pesquisa cujo núcleo principal foi a reconstrução, em perspectiva histórica, do desenvolvimento da eletrificação no Estado de São Paulo no período 1880-1940. Por desenvolvimento da eletrificação entendemos:

a) o aparecimento e expansão das usinas geradoras de energia elétrica, o que ocorreu através da formação das empresas concessionárias;

b) a introdução e disseminação do uso de energia sob a forma elétrica, o que ocorreu principalmente através da expansão da iluminação pública e particular, dos serviços públicos de viação urbana e, especialmente, da indústria nascente.

O período estudado insere-se, portanto, no contexto da economia agrário-exportadora, quando a expansão da economia cafeeira, a partir da década de 1880, deu origem a um processo dinâmico de acumulação capitalista, de diversificação das atividades econômicas e, especialmente, de crescimento industrial, em que foram lançadas as bases de uma estrutura produtiva mais complexa. O estabelecimento do marco inicial da pesquisa, 1880, está referido ao aparecimento das primeiras usinas geradoras de força motriz elétrica. A tomada do ano de 1940 como marco final deveu-se ao interesse em observar as mudanças havidas com a eletrificação logo após a crise de 1929 quando se alteram os padrões de desenvolvimento que caracterizam o período. Enfim, o período abrangido permite o estudo do tema durante o desenvolvimento da fase inicial do

crescimento da indústria e da urbanização no Estado de São Paulo, passando também pela análise de fases de interpretação controversa, tais como a Primeira Guerra Mundial, a década de 1920, a crise de 1929 e a depressão dos anos 30.

As principais fontes de dados foram: os Censos Industriais realizados pelo I.B.G.E. referentes aos anos de 1920 e 1940; o Inquérito Industrial de 1907 realizado pelo Centro Industrial do Brasil; as Estatísticas Industriais para os anos de 1928 e 1937 organizadas pela Diretoria de Estatística, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo e os Anuários Estatísticos do Estado de São Paulo do período de 1901 a 1940.

Foram também consultados os arquivos das principais empresas concessionárias de energia elétrica do Estado de São Paulo: Eletropaulo² e Companhia Paulista de Força e Luz³ que abrigam em suas bibliotecas notícias de época e documentos históricos sobre a formação das empresas e do setor elétrico. Constituíram importantes fontes de dados os Relatórios de Diretoria da São Paulo Light e da Brazilian Traction no período de 1907 e 1940.

Esses dados foram complementados com informações provenientes do estudo da bibliografia sobre o período e sobre o tema, além daquelas obtidas na imprensa da época, tendo sido consultados exemplares do jornal "O Estado de São Paulo", e as revistas Memória e História & Energia do Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo.

O presente trabalho está organizado em quatro capítulos. No Capítulo 1 examina-se como o tema da eletrificação foi tratado nos estudos sobre a formação e o desenvolvimento do Estado de São Paulo, procurando-se compreender suas vinculações com o processo de desenvolvimento em curso. Examinam-se, também, questões históricas e teóricas que evidenciam ligações entre desenvolvimento econômico, progresso técnico e eletricidade. As questões históricas referem-se às características gerais do surgimento e das principais transformações ocorridas com a disseminação do uso de energia elétrica no capitalismo central. Deve ser destacado, no entanto, que a inclusão de um estudo histórico, no trabalho, não se deve a nenhuma pretensão de estudo comparado. As condições históricas do desenvolvimento do capitalismo no Brasil foram, como se sabe, bastante diversas daquelas presentes nas nações européias. Os estudos recentes que explicam a história e o

² Eletropaulo. Eletricidade de São Paulo S.A. empresa concessionária de geração e distribuição de energia elétrica constituída em 1981 pelo governo do Estado de São Paulo a partir da aquisição da The São Paulo Light and Power Co, denominada neste trabalho São Paulo Light.

³ A Companhia Paulista de Força e Luz teve o seu controle acionário assumido pelo Governo do Estado de São Paulo em 1975. Juntamente com a Eletropaulo e com a Companhia Energética de São Paulo - CESP, compõem, atualmente, o conjunto de empresas estatais de energia elétrica do Governo do Estado de São Paulo sob o controle da Eletrobrás.

desenvolvimento do modo de produção capitalista no Brasil procuram deixar claras as especificidades do desenvolvimento econômico brasileiro. Assim as especificidades do desenvolvimento da economia e sociedade brasileiras impedem comparações com os "processos clássicos" de urbanização e de industrialização. Cabe lembrar que a "nossa economia não percorreu os mesmos caminhos históricos, tanto no que se refere aos aspectos institucionais quanto à própria evolução das relações de produção" (Cardoso de Mello, 1982).

A inclusão de referências históricas no primeiro capítulo, além da importância da identificação da eletricidade com progresso técnico, antecede o estudo de questões de natureza teórica sobre o significado do progresso técnico como introdutor de mudanças qualitativas na vida econômica e social. Enquanto um paradigma tecnológico a eletrificação desenvolve uma trajetória que relaciona-se não apenas com as forças de mercado ou os preços de produção, por exemplo, mas depende de um conjunto de circunstâncias históricas e suas aplicações provocam soluções peculiares e irreversíveis no sistema econômico.

No Capítulo 2, caracterizado o período estudado em suas diferentes fases, e, também, são expostos os critérios assumidos para a regionalização dos dados e a apresentação das informações. Examinam-se os processos de formação, expansão e o perfil da oferta de energia elétrica bem como as características mais gerais de sua utilização. A partir daí evidenciam-se três fases intermediárias: de 1880 a 1914, de 1914 a 1929, e, de 1929 a 1940.

No Capítulo 3 discutem-se os principais efeitos da eletrificação nos processos de crescimento urbano e de urbanização. Tomando como ponto de referência a expansão da ocupação e da população do Estado ocorrida no período cafeeiro e no imediato pós - crise de 1929 até o final da década de 1930, examina-se a expansão da eletrificação enquanto elemento de diferenciação e concentração urbanas.

No Capítulo 4, discutem-se as principais transformações e conseqüências do uso de força motriz, principalmente do uso de energia elétrica, ao longo das tendências do crescimento industrial.

No final são retomadas as principais conclusões que emergiram do conjunto do trabalho. São discutidos, particularmente os principais efeitos da eletrificação nos processos de urbanização e de crescimento industrial e constatado que, de fato, a introdução e a disseminação do uso de energia elétrica contribuiu de forma decisiva para a alteração do padrão tecnológico e dos processos de urbanização e crescimento industrial.

Capítulo 1

ELETRIFICAÇÃO: VARIÁVEL ESTRATÉGICA PARA A ANÁLISE DA DINÂMICA DE CRESCIMENTO ECONÔMICO.

Há mais de um século a eletrificação faz parte da história das economias industrializadas. Sua importância nesse processo já foi ressaltada e analisada por inúmeros e importantes historiadores⁴. A tecnologia elétrica foi um produto da ciência e do progresso técnico a um dado momento de sua evolução. A utilização da eletricidade, no decorrer da evolução das economias industriais, ao mesmo tempo em que atendeu à evolução do conjunto do sistema técnico foi criando oportunidade para transformações fundamentais que contribuíram desde a substituição física do trabalhador até como fator de organização espacial e crescimento geral da economia.

No entanto, apesar da importância da eletrificação para o desenvolvimento econômico, particularmente no início dos processos de urbanização e industrialização, os estudos sobre esses temas, no Brasil e especialmente no Estado de São Paulo, onde esses processos assumiram características mais dinâmicas em virtude do desenvolvimento da economia cafeeira, não enfatizam o papel da eletrificação enquanto variável estratégica para a análise da dinâmica do crescimento econômico.

O presente capítulo ao examinar como o tema da eletrificação foi tratado nos estudos sobre o desenvolvimento do Estado de São Paulo, no período 1880-1940, observa seu tratamento como elemento derivado dentre as condições de infra-estrutura e/ou funcionamento da economia cafeeira. Em nenhum momento o tema da eletrificação aparece como elemento transformador, que contribuiu para o avanço do conjunto da economia rumo ao processo de industrialização. Embora existam trabalhos que destaquem, dessa perspectiva, o papel das ferrovias, o tema da eletrificação tem sido negligenciado quanto ao seu papel de progresso técnico. Merece destaque, todavia, o trabalho de Flávio Saes (1986) que, como se ver, através do estudo da formação das empresas de serviços públicos dá um tratamento específico aos processos de formação dos setores ferroviário e elétrico, mostrando sua consolidação juntamente com o desenvolvimento, face urbana do "grande capital cafeeiro".

⁴ Destacam-se, nesse sentido, principalmente: Landes, 1969; Bernal, 1967; Caron, 1983; Hobsbawn, 1989.

Apesar da ausência de tratamento específico ao tema da eletrificação na maior parte dos estudos comentados, os mesmos, no entanto, abordam outras questões fundamentais para a compreensão geral do período. Dessa forma, o presente trabalho incorpora à sua perspectiva de análise parte das hipóteses mais gerais presentes naqueles autores explicativas do desenvolvimento do período 1880-1940. Assim sendo, no contexto do desenvolvimento da economia agro-exportadora rumo a uma economia industrializada, elege o estudo da eletrificação como uma variável estratégica para a análise da dinâmica do crescimento econômico. O estudo de seus efeitos sobre os processos de crescimento urbano e industrial permite que se veja a introdução e a trajetória de um paradigma tecnológico, ou seja, uma mudança técnica fundamental.

Esta perspectiva de análise do tema, todavia, não é inédita: há inúmeros trabalhos sobre mudanças técnicas no desenvolvimento dos países de capitalismo central que, tanto em perspectiva histórica quanto em perspectiva teórica, destacam seus efeitos sobre a dinâmica econômica. No entanto no que refere ao caso brasileiro não chegou a ser analisado nos mesmos termos que ocorreu no capitalismo central.

Dessa forma, apesar de não constituir objetivo do presente trabalho o estudo histórico e teórico específico sobre as origens da eletrificação e sobre as ligações entre progresso técnico e crescimento econômico, julgou-se procedente o exame das características mais gerais desse processo.

Assim sendo, o presente capítulo também contempla, respectivamente: aspectos históricos mais gerais sobre a produção e consumo de energia elétrica no capitalismo central; e as principais perspectivas teóricas sobre as mudanças técnicas com efeitos sobre o desenvolvimento de longo prazo.

1.1. Eletrificação no Estado de São Paulo: Principais Estudos Realizados e Questões Levantadas

Apesar da importância da eletrificação para o desenvolvimento econômico, particularmente no início dos processo de urbanização e de industrialização no Brasil, existem poucos estudos específicos sobre o tema⁵. Os principais trabalhos realizados estão referidos à

⁵ Dentre os estudos específicos sobre energia elétrica no Brasil destacam-se: Martin (1966); Tandler (1968); Branco (1975); Castro (1983).

questão mais geral da energia no Brasil ou à questão da presença do Estado no setor elétrico. No primeiro caso, além do fornecimento de dados estatísticos sobre o crescimento da potência instalada⁶, existem referências históricas ao importante papel dos dois principais grupos estrangeiros envolvidos no setor: Light e Bond and Share⁷. No segundo caso enquadram-se os estudos de períodos históricos mais recentes, não abrangidos pelo presente trabalho.

Recentemente, as principais companhias energéticas vêm organizando departamentos que publicam revistas especializadas em recuperar e preservar a memória do setor⁸. Estas publicações, apesar de sua grande importância pela edição de material inédito dos arquivos históricos, na maior parte das vezes atêm-se ao plano das reportagens ou ao relato de histórias extraordinárias que envolveram a construção das primeiras usinas.

Não se pode ignorar, também, que a questão da eletrificação foi observada em diversos estudos de caráter geral sobre a formação da indústria no Brasil ou mesmo sobre o desenvolvimento econômico brasileiro⁹. Nesses casos encontram-se referências e até mesmo hipóteses sobre o significado da eletricidade, quer como infra-estrutura para o desenvolvimento da indústria, quer por sua ligação com o crescimento urbano ou ainda por tratar-se de um tema no qual pode ser analisado o papel do capital estrangeiro e suas articulações com a economia nacional, particularmente com o setor industrial.

As referências mais importantes sobre o progresso técnico e, especialmente, sobre o papel da eletrificação encontram-se nos estudos gerais sobre o desenvolvimento da economia cafeeira e a formação da indústria em São Paulo. Os trabalhos de Sérgio Milliet (1939), de José Francisco de Camargo (1952) e de Pierre Monbeig (1983) são considerados clássicos no estudo do período cafeeiro e caracterizam-se pela análise articulada entre expansão cafeeira, crescimento da população e interiorização para o oeste paulista. Neles são encontradas as primeiras referências

⁶ Em geral, os principais dados sobre o crescimento da potência instalada e do consumo de energia elétrica referem-se ao Brasil e quase nunca ao Estado de São Paulo.

⁷ A São Paulo Light foi a primeira grande empresa estrangeira de energia elétrica a operar no Brasil. Foi organizada por um grupo canadense em 1899 e instalada na cidade de São Paulo no mesmo ano. Em 1913, com a expansão da São Paulo Light, foi formada a holding The Brazilian Traction, Light and Power, que controlava a São Paulo Light e outras empresas associadas. A segunda grande companhia estrangeira a operar no Estado de São Paulo pertencia ao grupo norte-americano Electrical Bond and Share. Iniciou suas atividades no final da década de 1920, adquirindo no interior do estado empresas elétricas que em geral estavam em dificuldades financeiras. A denominação nacional do grupo era Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras, que se vinculava à American Foreign Power Co., que pertencia à holding Bond and Share.

⁸ Dentre as publicações referidas, destacam-se Memória e História & Energia, do Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo, Estado de São Paulo.

⁹ Destacam-se, neste caso, os estudos de Peláez (1972); Villela e Suzigan (1973); Suzigan (1986).

sobre a importância do uso de novas técnicas e a incorporação da energia elétrica.

Milliet e Camargo destacam apenas aspectos muito gerais do tema: ambos apontam o progresso da técnica como um fator qualitativo de extraordinária importância para o desenvolvimento econômico. Ao lado do crescimento demográfico, a incorporação de novas técnicas desempenhou papel relevante na expansão da economia paulista. No entanto, apesar da referência, não há nesses estudos, outras informações sobre o tema da eletrificação.

No estudo de Pierre Monbeig a mesma referência surge sob nova perspectiva. Monbeig percebe claramente, mediante o estudo das frentes pioneiras, que a economia cafeeira representa, na realidade, um grande processo de transformação.

Delimitando sua análise ao período compreendido entre a década de 70 do século passado e os primeiros anos da década de 1940, Monbeig mostra que, após 1870, o movimento de ocupação em direção aos planaltos ocidentais teve, do ponto de vista histórico, diversas explicações. A fertilidade da terra roxa e a topografia dos planaltos ofereciam maior segurança aos cafeeiros jovens. Na direção do Vale do Paraíba as terras já apresentavam grande fadiga; entretanto, na região de Campinas, Limeira e Casa Branca, além da disponibilidade de terras roxas, havia disponibilidade de capitais para o financiamento dessa expansão, os quais se haviam formado entre os anos 30 e 70 do século passado pelos comerciantes enriquecidos ou com a agricultura comercial ou com o comércio de mulas. A expansão cafeeira, a partir de 1870, resultou na formação de uma nova mentalidade, que proporcionou verdadeira "revolução" na sociedade rural paulista. E a nova sociedade de ricos fazendeiros que vai se formando, tirando força de sua dupla origem rural e mercantil, transforma, aos poucos, os homens mais apegados ao passado.

Esta transformação na sociedade paulista, de acordo com o estudo de Monbeig, pode ser observada na participação de fazendeiros em outras atividades, tais como sociedades ferroviárias, introdução de novos equipamentos que procuravam aperfeiçoar o preparo de grãos (como despoldadoras e secadoras), equipamentos para geração de energia hidráulica e hidroelétrica, etc.

A importância do progresso técnico relacionada à possibilidade de aumento de lucros foi outro aspecto destacado por Monbeig:

O equipamento dos fazendeiros passava por uma fase de grandes progressos técnicos. Não se tratava de melhoria no trabalho da terra e no trato dos cafeeiros, mas no aperfeiçoamento, no preparo dos grãos de café. Procuravam-se mquinas de despoldar, secadoras artificiais e classificadoras mecânicas, que pudessem tratar rapidamente as volumosas colheitas e que, melhorando ao mesmo tempo a apresentação dos grãos,

permittedem tirar um preço deles mais elevado. Num momento em que não faltavam solos virgens tinha o fazendeiro cuidados mais de um industrial e negociante do que de um agricultor. Já se haviam abandonado os processos mais antigos: para despolar o café, bater os grãos com varas, pisá-los a golpe de pilão ou fazê-los rolar sob as patas dos bois. O motor humano cedia lugar à força animal e depois à energia hidráulica (1983, p. 99).

A perspectiva de análise do desenvolvimento da economia paulista assumida por Pierre Monbeig permite a apreensão desse intenso e dinâmico movimento de expansão. Os lucros gerados em decorrência das atividades desenvolvidas são responsáveis pelas mudanças. As tendências da ocupação se definiram tanto pelas características físicas e geográficas do território paulista quanto pela forma de ocupação inicial. Assim, nascido com a economia capitalista, o movimento de conquista dos planaltos ocidentais não parou de avançar. As crises e suas soluções explicam o avanço pioneiro e as novas oportunidades de emprego e de lucro que iam surgindo.

Warren Dean (1971) foi outro autor que, a partir do objetivo de estudar a formação da indústria em São Paulo, além de contribuir para a periodização do tema, também estabeleceu algumas hipóteses sobre o papel da técnica e da eletrificação na indústria durante o período cafeeiro.

Para ele, a industrialização de São Paulo dependeu, desde o início, do amplo crescimento de uma economia de mercado, que a crescente demanda externa por café fez surgir. Os progressos proporcionados pelo surto cafeeiro, durante as duas décadas finais do século passado, constituíram a base sobre a qual se iniciou a industrialização. A partir do começo do século, conjunturas favoráveis ao setor exportador garantiram o crescimento da indústria. Dentre os principais fatores responsáveis por esse crescimento destacam-se: o uso da moeda como meio de troca, a expansão comercial e financeira e a criação de infra-estrutura de transporte e eletricidade.

Nas palavras do próprio autor:

As primeiras fábricas eram acionadas por motores a vapor, alimentadas por carvão de lenha ou por carvão importado, mas a produção subsequente de máquinas dependia da instalação de sistemas urbanos de energia elétrica. As companhias elétricas foram, amiúde, organizadas por cafeicultores desejosos de adornar suas cidades no interior com inventos modernos. As usinas que proporcionavam a maior quota de energia, as de São Paulo e Sorocaba, foram construídas por empresas européias e norte-americanas, cuja esperança de lucro se fundava pelo menos indiretamente, no café, isto é, no crescimento urbano funcionalmente (grifo nosso) dependente do comércio do café (1971, p. 14).

Considerados em conjunto, os progressos ocorridos no Estado de São Paulo nas décadas de 1880 e 1890 foram, nos termos do autor, a causa da industrialização. O surto do café, na perspectiva de Dean, proporcionou uma frente ampla que permitiu a superação dos chamados "obstáculos" à industrialização, inerentes às economias estagnadas.

No entanto, nem sempre as circunstâncias foram favoráveis ao desenvolvimento da industrialização. A inexistência de interesses articulados e de uma conscientização das elites no sentido de destinar recursos à indústria foram fatores que impediram um maior desenvolvimento desta no período cafeeiro.

Uma das contribuições mais significativas de Dean à compreensão do período é seu estudo das origens do capital e do empresariado industrial. O acelerado crescimento da indústria por ele apontado entre os anos 1900-1920 (apesar da interrupção nos anos da guerra) deveu-se mais ao crescimento do mercado do que à atuação dos empresários. Durante esse período o desenvolvimento da infra-estrutura e também da eletrificação foi bastante reduzido.

O autor vincula a adequada existência de transporte e energia à presença de um futuro projeto industrializante. Na década de 1930, o desenvolvimento da infra-estrutura e em particular da eletrificação deveu-se a facilidades para a penetração do capital estrangeiro.

Em resumo, a tese de Warren Dean situa-se dentre as opiniões de que o desenvolvimento da economia cafeeira criou infra-estrutura para a indústria. O ponto central de sua análise, tendo em vista o papel da eletrificação, refere-se à importância desse aspecto para a superação de "obstáculos" à industrialização. Neste sentido, destaca a importância do capital estrangeiro para os investimentos no setor e a fragilidade do empresariado nacional que, apesar das expectativas de lucro que decorriam do comércio do café e do crescimento urbano, não foi capaz, à época, de superar as dificuldades próprias daquele momento.

No que se refere à compreensão do desenvolvimento da economia paulista no período cafeeiro, pode-se concluir que, ao confrontar a perspectiva de análise de Warren Dean com a dos autores anteriormente referidos (Milliet, Camargo e Monbeig), este autor, definitivamente, inclui a questão da origem da indústria como tema a ser tratado no interior do processo cafeeiro. As relações entre os diferentes elementos componentes do desenvolvimento da economia paulista, no entanto, não são analisadas de uma forma integrada. Ou seja, dificuldades ao avanço da indústria (no que se refere à infra-estrutura, capital e condições econômicas em geral) são vistas como

"obstáculos" a serem superados, a partir da constituição de um empresariado nacional realmente empenhado em construir uma política de industrialização.

No que se refere ao tema da eletrificação pode-se dizer que, embora presente nos estudos analisados, não há nenhuma ênfase quanto a seu papel dinamizador do crescimento econômico. Em termos gerais, a eletrificação, vista como um componente "derivado" da economia cafeeira e não é enfatizada sua importância como tendo adquirido certa autonomia.

Sérgio Silva (1976), investigando as origens da indústria no Brasil, também contribuiu para a análise da eletrificação no período estudado. De acordo com ele, o tema da eletrificação é parte integrante das transformações econômicas e sociais decorrentes da expansão cafeeira em São Paulo, após 1880.

Silva considera o período cafeeiro como um período de transição ao capitalismo no Brasil. E a fase de transição ao capitalismo no Brasil se realiza quando este já é dominante em escala mundial. Portanto, seu estudo coloca problemas novos, pois essa fase apresenta contradições novas.

As peculiaridades de um período de transição não podem ser tratadas como "barreiras" ou "obstáculos" ao desenvolvimento, uma vez que indicam, na realidade, "desigualdades ou contradições do desenvolvimento das forças produtivas em diferentes formações sociais". Para explicar essas contradições, que podem ser consideradas próprias do desenvolvimento do capitalismo nos países dominados, o autor destaca a importância do estudo da natureza das relações de denominação/subordinação internacionais que caracterizaram o mundo a partir do final do século XIX e a reprodução dessas relações em escala mundial.

Fundamentado em um conceito de industrialização que a vê como progresso nas forças produtivas,

como processo social, e mais precisamente como o aspecto técnico do desenvolvimento de relações de produção determinadas, como uma forma do desenvolvimento das forças produtivas adequada a relações de produção determinadas, no caso as relações de produção capitalistas (1976, p. 20),

O autor discute as articulações entre os elementos componentes do processo cafeeiro de produção, que cresceram como um conjunto, mas que também estão subordinadas a contradições e conflitos próprios à transição capitalista no Brasil e, portanto, ao processo de criação das condições de industrialização.

O estudo das transformações ocorridas no período deve estar apoiado na análise da relação café - indústria. A análise adequada dessa relação é impossível se se pensa café - indústria como

elementos opostos. É indispensável reuni-los como elementos de um só processo capitalista. E a unidade desse processo - um todo que cresce junto - é de fato, uma unidade em contradição. Nas palavras do próprio autor:

A unidade está no fato de que o desenvolvimento do capitalismo baseado na expansão cafeeira provoca o crescimento e um certo desenvolvimento da indústria; a contradição, nos limites impostos ao desenvolvimento da indústria pela própria posição dominante da economia cafeeira na acumulação de capital (1976, p. 103).

Admitidas essas relações, soluciona-se parte das polêmicas existentes entre café e indústria. Portanto, somente quando se afirma a unidade entre café e indústria e se a caracteriza corretamente como parte de um processo capitalista, é possível analisar os problemas supostamente tomados como "obstáculos" ao desenvolvimento da indústria nascente.

Por entender o desenvolvimento da economia cafeeira como processo integrado e não como uma relação causal, o autor mostra que a economia exportadora, tendo em vista sua reprodução, passa a incluir o desenvolvimento de setores voltados ao mercado interno. Contrapondo-se às hipóteses de que a economia cafeeira cria infra-estrutura de serviços urbanos para o desenvolvimento da indústria, afirma que:

A idéia de que a economia cafeeira fornece uma "infra-estrutura" para a indústria, por exemplo, parece-nos extremamente enganosa. Em primeiro lugar, porque ela obscurece a unidade entre café e indústria. Em segundo lugar porque, concretamente, é impossível atribuir os progressos realizados nessa época em setores como a energia elétrica e a urbanização, por exemplo, unicamente ao crescimento da economia cafeeira (1976, p. 99).

A urbanização e a eletricidade, assim, apesar de integrantes do processo, não decorreram exclusivamente da economia cafeeira.

O autor apresenta alguns dados sobre o crescimento da eletrificação e da urbanização no Brasil e em São Paulo no início do século XX que são ilustrativos do crescimento desses setores:

- a) Em 1890, a potência elétrica instalada no Brasil era de 10.350 HP; em 1900, 17.441; em 1910, 203.901; em 1925, 475.652.
- b) Em 1872, o Estado de São Paulo conta apenas com uma cidade com mais de 30 mil habitantes - a cidade de São Paulo, capital do estado (na época, província). Em 1920, o número dessas cidades eleva-se a 34 e reúnem 2.351.673 pessoas. O crescimento da população das cidades de mais de 30

mil habitantes no Estado de São Paulo, entre 1872 e 1920, é 7.393%, contra um crescimento de 488% para a população total do estado.

c) Para o conjunto do Brasil, durante o mesmo período, o número de cidades com mais de 30 mil habitantes passa de 67 para 265, e sua população de 3.073.886 para 15.746.525, isto é, um crescimento de 412%, contra 203% para a população total. Ainda durante o mesmo período, a população do antigo Distrito Federal eleva-se de 274.970 para 1.157.873 habitantes; e a da capital do Estado de São Paulo, de 31.385 para 580 mil.

Pode-se concluir que tem razão Sérgio Silva, quando afirma que o crescimento vertiginoso da eletrificação e da urbanização, elementos fundamentais para a indústria nascente, não podem ser entendidos sem que consideremos os progressos simultâneos da indústria. Ele é, ao mesmo tempo condição e resultado dos progressos da indústria (1976, p. 99).

Como se pode observar, sob essa perspectiva, urbanização, eletrificação e indústria nascente são aspectos fundamentais quando se considera a economia cafeeira como um período de transição a uma economia industrial; principalmente quando se identifica o desenvolvimento desses setores com o trabalho livre (e, portanto, com o trabalho assalariado), com a presença do capital estrangeiro (e, portanto, com uma manifestação interna do capitalismo internacional) e finalmente com o desenvolvimento da indústria. Todos esses aspectos são próprios de relações capitalistas de produção.

Fica claro, assim, que não há relação direta entre café - indústria ou entre café e setores urbanos. Essas relações só podem ser entendidas quando consideradas em suas articulações, avanços e recuos, conflitos e contradições.

Admitida essa tese, ficam estabelecidas as bases para o estudo do período e afastadas as interpretações do desenvolvimento da indústria e das condições da infra-estrutura de serviços urbanos fundamentadas na noção de "obstáculos", "barreiras" ou conseqüências funcionalmente adequadas.

Urbanização, Eletrificação e a própria indústria nascente desenvolveram-se articuladas com todo esse processo.

Na trilha metodológica estabelecida por Sérgio Silva, estrutura-se a importante contribuição de Flávio Saes (1986) para o estudo da formação das grandes empresas de serviços públicos (ferrovias e eletricidade) no período cafeeiro. Seu trabalho, que abrange o período 1850-

1930, compõe-se de um conjunto de proposições relevantes que constituem um marco no estudo do tema.

A principal contribuição de Saes, além de ter inserido o estudo da formação e evolução da empresa de serviços públicos como parte integrante do complexo cafeeiro capitalista de São Paulo, foi a de mostrar o papel dessas empresas na acumulação e reprodução do capital cafeeiro.

Estudando o capital estrangeiro e o desenvolvimento de empresas nacionais nessas atividades (ferrovia e eletricidade) e buscando evidências para mostrar sua crescente importância na formação da renda, o autor revela ligações e, ao mesmo tempo, conflitos com a lavoura cafeeira, embora, muitas vezes, no caso das empresas nacionais, os dirigentes fossem os mesmos. Conclui mostrando que a expansão das empresas ferroviárias e de eletricidade não foi apenas um prolongamento da economia cafeeira; pelo contrário, elas foram se constituindo em setores autônomos e com objetivos definidos.

Assim, o trabalho de Saes evidencia que a expansão dos serviços de eletricidade e ferrovia levam à constituição de atividades que tendem, cada vez mais, a ganhar autonomia frente à economia cafeeira.

Sintetizando as análises sobre o tema da eletrificação nos estudos sobre o desenvolvimento da economia paulista percebe-se que, apesar dos importantes resultados, não há nesses estudos tratamento específico da eletricidade como mudança técnica fundamental. Não há nenhum estudo sobre o papel da eletrificação (geração, distribuição e principais usos de energia elétrica) como uma variável estratégica para a análise da dinâmica do crescimento econômico no período cafeeiro, nem sobre a sua contribuição como um novo paradigma tecnológico com efeitos sobre a urbanização e indústria nascente. Ou seja, a eletrificação aparece, na maior parte dos estudos, como "derivada" da economia cafeeira. Aí fica e não é enfatizada sua importância dentro de certa "autonomia" dela própria.

Deve-se lembrar, porém, que os estudos de Monbeig, por buscar tratamento integrado ao processo de desenvolvimento ocorrido na economia cafeeira, e os estudos de Silva, por analisar o período cafeeiro como de transição à industrialização capitalista, abrem espaço para a discussão do papel do progresso técnico nesse processo. Dessas análises despontam algumas questões que estão a requerer estudos específicos.

A questão geral e também a mais importante é a dos níveis de relação entre economia cafeeira e eletrificação. Se por um lado eletrificação, urbanização e a própria indústria nascente só

podem ser compreendidas nos quadros da atividade cafeeira, por outro, esses processos ganham autonomia à medida que se consolidam como processos particulares. A rapidez com que as mudanças ocorreram durante o período cafeeiro espelha, também, a incorporação, o progresso técnico já experimentado em países centrais, não obstante a defasagem temporal na aplicação de novas técnicas que acabam sendo incorporadas na vida cotidiana e, particularmente, no processo produtivo. Dessa perspectiva, o estudo da eletrificação pode ser compreendido como um elemento dinamizador dessa transição. A partir do estudo da eletrificação viabiliza-se a compreensão do padrão tecnológico que contribuiu de forma decisiva para a alteração do padrão de acumulação dominante durante o período cafeeiro.

1.2. Eletricidade no Capitalismo Central: Aspectos Históricos

1.2.1. O Início da Produção e do Consumo de Energia Elétrica

Examinando-se historicamente o início da produção e o fenômeno do consumo de energia sob a forma elétrica no capitalismo central, constatamos a importância desse processo na industrialização e constituição das forças produtivas capitalistas. Pode-se dizer, mesmo, que uma industrialização capitalista, no plano energético, realiza-se pela substituição radical das fontes de energia anteriormente utilizadas; no desenvolvimento originário desse processo, transitou-se para o uso de novas fontes de energia cuja eficácia e poder calorífico foram se tornando cada vez mais adequados às transformações técnicas ocorridas no sistema de máquinas industriais.

Pode-se dizer, também, que a introdução e a utilização de energia, sob a forma elétrica, significou enorme progresso e deu origem a inúmeras transformações, que decorreram não apenas do uso de uma nova modalidade de força motriz, mais prática e mais barata que as anteriores, mas fundamentalmente por tratar-se de uma modalidade de progresso técnico que levou a grande renovação do aparelho produtivo, reorganização social e urbana, redução no custo do capital e oportunidade para a diversificação de produtos.

Até a invenção da máquina a vapor, a força motriz mais utilizada estava representada pela força hidráulica e pelos moinhos de vento. Entretanto, com a disseminação do uso da máquina a vapor de James Watt, a indústria passa a dispor de uma máquina nova, "que não era, simplesmente,

uma ferramenta aperfeiçoada, mas uma fonte de energia exterior ao homem, derivada da termodinâmica, e que lhe era muito mais estranha que a água ou o vento" (Pasdermadjian, 1960).

A partir de então, o carvão, através da máquina a vapor como conversor de energia, torna-se a matéria-prima de uma grande revolução.

Conforme afirmou W. Sombart, analisando o papel da técnica na formação do "espírito" do capitalismo:

"ao domar para si a energia acumulada no carvão, a humanidade obteria uma conquista apenas comparável, talvez, ao domínio do fogo. O mundo surgido da máquina a vapor e do consumo em grande escala do carvão e do coque poderia ser comparado, em sentido próprio e em sentido figurado, com um homem que, depois de haver levado uma existência medíocre, na qual não havia contado com mais do que sua força física, sua resistência e seu zelo, houvesse subitamente, ganho na loteria e herdado uma grande fortuna, ao mesmo tempo" (1953, cap. III).

A indústria começa a viver sob um potencial de energia acumulada. O trabalho humano, antiga fonte primordial de energia aliada ao processo produtivo passa a ter seu ritmo e cadência determinados pela própria máquina. E, uma vez que o sistema de máquinas passa a determinar a divisão do trabalho, é necessário que o fornecimento de energia à máquina seja adequado e constante: por um lado, pela própria necessidade de controlar o movimento para o comando do processo de trabalho e, por outro, pela própria necessidade da máquina em absorver quantidades constantes de energia.

A Revolução Industrial, assim, entendida como a passagem da manufatura ao sistema de máquinas, instaurou a base técnica do modo capitalista de produção e um dos núcleos dessa questão foi a interação entre a mecanização da ferramenta e a disponibilidade energética ao processo produtivo (Landes, 1969, p. 284).

A nova organização espacial da população, com o início do processo de industrialização e a transferência do centro de gravidade do campo para a cidade repercute na estrutura de produção e consumo de energia. O trabalhador urbano, agora, precisa de energia sob a forma de luz, aquecimento, alimentação (cozimento), etc. Assim, a comercialização da produção de energia foi um processo lento que acompanhou, também, a dissolução das comunidades rurais e o avanço da urbanização. No entanto, a forma energética mais utilizada nessa primeira fase da revolução Industrial foi o combustível fóssil, o carvão inglês.

O desenvolvimento e a utilização de energia, sob a forma elétrica, ocorreu somente a partir das décadas finais do século XIX, no bojo das transformações que caracterizaram o período conhecido como Segunda Revolução Industrial. Apesar da descoberta científica da eletricidade ter ocorrido entre os anos de 1800 e 1830, a transformação em escala industrial da descoberta científica dependeu de uma série de circunstâncias históricas, de complexos conhecimentos e da evolução do conjunto do sistema técnico¹⁰.

Ilustram as transformações ocorridas nessa fase, conhecida como a Segunda Revolução Industrial, o extraordinário desenvolvimento de novos ramos e processos industriais tais como a química, a siderurgia e o motor de combustão interna, os quais, juntamente com a eletricidade, passaram a liderar o crescimento da indústria. O desenvolvimento desses fatores, nos quais o processo produtivo passara a ser impulsionado (basicamente, pela combinação entre a ciência e a indústria), são representativos, também, do crescimento e desenvolvimento de novas formas de organização de empresas que rapidamente tenderam a oligopolização e a internacionalização (Landes, 1969, p. 285).

Caron (1983), outro historiador a quem também recorremos para compreender o processo de generalização da produção e consumo de energia elétrica, mostra que entre 1870 e 1900 o uso de eletricidade tendeu a generalizar-se. Distingue três etapas nesse processo: a primeira abrange a eletricidade até o ano de 1870; a segunda etapa compreende as décadas de 1880 e 1890 e é conhecida como período das explosões técnicas; a terceira etapa, após o ano de 1900, caracteriza-se pelo uso da eletricidade no sistema de produção e de consumo de massa.

Até o ano de 1870 a eletricidade, de acordo com a análise daquele autor, não foi senão uma curiosidade, um jogo de laboratório. Muito embora já existisse como uma invenção tecnológica,

as práticas técnicas propriamente elétricas não puderam ser elaboradas e aperfeiçoadas porque dependiam de um complexo conjunto de conhecimentos que se estendem além do domínio estrito da eletricidade e

¹⁰ A eletricidade já era conhecida pelas experiências desde 1800, quando o físico Alessandro Volta criou a primeira bateria. Em 1831, o físico inglês Michael Faraday descobriu o princípio do dínamo. A utilização comercial da eletricidade, entretanto, dependia da produção a baixos custos, e, sobretudo, da transmissão a distância. Por isso, foi apenas em 1867, quando o engenheiro alemão Werner Siemens inventou o dínamo, que começou a haver possibilidade de existência de uma indústria elétrica. Foi por essa época, também, que o engenheiro francês Aristides Bergas aproveitou pela primeira vez a força hidráulica para gerar energia elétrica, instalando em uma serraria de sua propriedade a primeira turbina movida por uma queda d'água. As possibilidades práticas, entretanto, só surgiram após 1880 quando o francês Marcel Deprez demonstrou a possibilidade de transportar energia a longa distância, por meio da alta tensão. Antes, ainda, do início do século, a invenção do alternador e do transformador permitiriam a elevação ou a redução de tensão, sendo possível o emprego em larga escala da energia elétrica.

cuja evolução dependia do conjunto do sistema técnico (Caron, 1983, p. 38).

O lugar da eletricidade, no entanto, não era marginal. Desempenhou um papel importante em alguns campos. Foi utilizada na experimentação científica, especialmente na observação microscópica; na iluminação dos teatros e óperas para efeitos especiais; em processos químicos leves, como a galvanoplastia. Entretanto, foi como elemento de uma inicial regulação do sistema técnico que a eletricidade, até o ano de 1870, teve seu papel mais relevante. Nesse sentido cabe destacar o uso da eletricidade como sinalizador das ferrovias, o que possibilitava maior complexidade no movimento e circulação das máquinas movidas a vapor. O uso da eletricidade também permitiu a elaboração de um sistema de medidas uniformes (Caron, 1983, p. 39).

O impulso da eletricidade a partir de 1870 pode ser interpretado como resultado de um amplo processo de investigação e experimentação¹¹. Em conseqüência de todos esses progressos, a eletricidade converteu-se em uma forma de energia utilizável comercialmente, primeiro no campo das comunicações¹², pouco depois, na química leve e processos metalúrgicos¹³, e, finalmente na iluminação. De todos os usos iniciais, a iluminação, que teve maior impacto econômico, por suas implicações sobre a tecnologia da energia em geral.

A invenção da lâmpada de filamentos incandescentes, especialmente a variedade de grande resistência inventada por Thomas Edison, em 1879, trouxe grandes possibilidades ao desenvolvimento da indústria de energia elétrica.

Pela primeira vez, a eletricidade tinha algo útil para oferecer, não apenas para a indústria, o comércio, o mundo teatral, mas para as coisas. Nenhuma das primeiras aplicações tinha exigido quantidades excessivas de energia e cada empresa, dada a escala de suas necessidades, podia gerar

¹¹ Dentre os principais fatos destacam-se: a bateria química de Volta, em 1800; o desenvolvimento do eletromagnetismo por Oersted, em 1820; a formulação da lei do circuito elétrico por Ohm, em 1827; o descobrimento da indução eletromagnética por Faraday, em 1831; a invenção do gerador eletromagnético auto - estimulado (Wilde, Varley, E. W. Von Siemens, Wheatstone, e outros) entre 1866-1867; o dínamo de anel circular de Gramme, que foi o primeiro gerador de corrente contínua de utilização comercial, em 1870; o desenvolvimento de alternadores e transformadores para a produção e conversão de corrente de alta voltagem, em 1880-1890. Menos conhecidos, por, igualmente importantes foram os avanços na fabricação de cabos e isolantes, na construção de geradores e motores, na possibilidade de escolher as características da corrente e na medição dos fluxos e do consumo.

¹² Neste campo, as conquistas e invenções mais importantes foram: telégrafo eletromagnético, na Grã-Bretanha por Cooke e Wheatstone, em 1837; nos Estados Unidos por Morse e Vail, em 1838; o cabo submarino através do Canal da Mancha em 1851; através do Atlântico por Field, em 1866; o telefone, por A. G. Bell em 1876; a telegrafia sem fios, por Marconi, em 1895.

¹³ A indústria eletroquímica leve originou-se em 1830 através da galvanoplastia inventada em 1838 por Spencer na Inglaterra e Jacob na Rússia; da eletroplastia inventada por John Wright na Inglaterra em 1840. Esses processos eram originariamente alimentados por bateria. Com a disponibilidade de energia barata passaram a ter inúmeras aplicações industriais especialmente no laminado com metais (ferro galvanizado).

sua própria forma economicamente viável. Agora, surgia uma demanda conjunta incalculavelmente grande, ainda que atomizada em uma multiplicidade de necessidades individuais que só poderia ser satisfeita mediante um sistema de produção e distribuição centralizada. Esta foi, também, uma idéia luminosa de Edison que apontou para a diferença fundamental entre a luz elétrica ser um produto para as minorias ricas e que estivesse ao alcance de todos (Landes, 1968, p. 308).

Entretanto, as instalações elétricas entre os anos de 1860 e 1870 eram muito imperfeitas. Foi exatamente a multiplicação dos usos da eletricidade que exerceu pressão sobre as invenções. As necessidades ou a realidade cotidiana sugeriam as invenções e a ampliação da oferta.

Assim, os pequenos avanços técnicos e as inovações práticas permitiram o desenvolvimento das primeiras centrais elétricas nas décadas finais do século XIX¹⁴.

Apesar do motivo inicial que precipitou a produção de energia elétrica em grande escala ter sido a iluminação, rapidamente surgiram outras aplicações mais importantes. A primeira foi nos transportes: o uso de tração elétrica nas ferrovias generalizou-se, tanto para o transporte urbano e suburbano quanto para o transporte subterrâneo. A segunda foi na indústria eletroquímica pesada: produção de sódio, cianureto de sódio e soda cáustica, processos fundamentais para o surgimento de diversos novos ramos industriais. A terceira foi a metalurgia elétrica: nesse caso, a inovação decisiva foi o forno elétrico de Williams Siemens. A quarta aplicação, e a mais importante, foi a geração de energia motriz fixa. Graças a sua flexibilidade e sua fácil utilização, a eletricidade transformou a fábrica. Agora, o motor podia acoplar-se ao instrumento e este podia deslocar-se até o lugar de trabalho. Podiam ser simplificados os emaranhados de eixos e correias de transmissão que tinham sido a característica das salas de mquinas baseadas na energia hidráulica da década de 1870-1880 e que representavam um perigo para a segurança do trabalhador.

Além disso, ao fornecer energia barata tanto dentro como fora da fábrica inverteu-se uma tendência histórica do século, possibilitando o reaparecimento da indústria artesanal dispersa e das pequenas oficinas, modificando seu modo de produção. Assim, tornou-se possível uma nova

¹⁴ A primeira usina de força elétrica do mundo, construída por iniciativa de Thomas Edison, foi inaugurada em Nova York, em 1881, fornecendo iluminação para casas e escritórios em Manhattan. No mesmo ano, Siemens Brothers instalaram uma usina elétrica, em Godalming, na Inglaterra. Na década seguinte surgia, por toda a Europa, grande número de instalações com métodos próprios de transmissão. Na Grã-Bretanha, sobretudo, onde a Lei de Iluminação Elétrica permitia que cada unidade rural tivesse sua própria estação, desenvolveu-se uma multiplicidade de usinas e técnicas próprias. Rapidamente, no entanto, os empresários ingleses perceberam que havia necessidade de usinas de maior porte, minimizando as perdas de eletricidade na transmissão, usando a corrente alternada de alta voltagem. Assim, no início da década de 1890 começaram a ser construídas as grandes usinas. A primeira foi a construída em Deptford, sobre o Tâmesa, para gerar 10000 volts a Londres (Landes, 1969).

divisão do trabalho entre grandes e pequenas unidades. Até então, estas formas eram exatamente opostas - umas utilizando novas técnicas e em processo de expansão e outras utilizando técnicas velhas e em extinção. Agora é possível sua complementariedade: ambas podem utilizar materiais modernos (Landes, 1969).

1.2.2. Energia Elétrica no mundo de produção e de consumo de massa

A partir do ano de 1900, com as novas possibilidades de energia barata, as técnicas da eletricidade estenderam-se ao conjunto do sistema de produção e consumo. A partir do começo do século, a eficiência crescente das fontes primárias de energia viu-se mais que compensada por uma maior demanda por energia, com a multiplicação de motores e máquinas, não só por parte da indústria, mas também da agricultura e até da economia doméstica. Desenvolveram-se as indústrias de grandes consumidores de energia: frigoríficos, aquecedores elétricos, lavadoras, etc. Desenvolveram-se também produtos que consomem pouca energia elétrica: iluminação, rádio, gramofone, etc. Quase todas as atividades podiam mecanizar-se e eletrificar-se.

Referindo-se às possibilidades de incorporação do progresso técnico ao conjunto do sistema de produção e consumo, afirma o professor François Caron:

é necessário notar que tal explosão técnica não pode ocorrer rapidamente em uma sociedade que era submissa a valores conservadores. Somente a partir de 1900, quando a fronteira tecnológica da eletricidade seguiu seu processo com uma lógica implacável, uma verdadeira economia elétrica se coloca em marcha. Todas as atividades de produção e consumo serão modificadas em suas modalidades de funcionamento em suas estruturas de organização por esta progressiva e irresistível penetração. Dois traços a caracterizam: a produção em centrais e a distribuição com a ajuda de redes dão à indústria elétrica todas as características de uma indústria de rendimentos crescentes, constantemente orientada pela procura de novas aplicações e novos clientes; ao mesmo tempo e segundo a mesma lógica atinge um aspecto central das estratégias das firmas. Seu alvo principal, o de estender ao infinito o campo de suas aplicações (Caron, 1983, p. 38).

Interrogando-se sobre a dinâmica própria do setor, que explique, por sua vez, a rapidez de sua evolução particular e a importância de sua contribuição à evolução de outros setores e da economia em seu conjunto, o autor referido aponta duas características essenciais: a intensidade do esforço de pesquisa aliada aos processos internos de interação, e os fenômenos de rendimentos de escala.

Analisando a primeira característica, o autor mostra que a indústria elétrica, desde o final do século passado, foi uma das primeiras a desenvolver uma verdadeira estratégia de gestão e de desenvolvimento do conhecimento técnico¹⁵. A conhecida perspicácia, tradicional nos inventores, foi rapidamente substituída e incorporada pelas empresas em laboratórios de pesquisa bem aparelhados. Ainda em 1899 a General Electric construiu o primeiro laboratório que tinha por objetivo buscar novos usos comerciais para a eletricidade. O esforço de pesquisa, assim, associa-se ao esforço de compreensão das necessidades dos consumidores¹⁶.

É importante destacar que em grande medida as necessidades que iam sendo criadas foram, também, responsáveis pelo aparecimento de novas técnicas. Vale a pena insistir nesse ponto, especialmente, porque diversos historiadores e economistas tendem a atribuir exclusivamente às novas técnicas e o crescimento da oferta, a expansão e a organização inicial do setor. No entanto, a pesquisa elétrica não foi jamais uma pesquisa passiva. Sempre levou em consideração a satisfação das necessidades e mesmo se procurou criar necessidades novas. Em um estudo recente sobre a história dos sistemas de transmissão em alta tensão, T. R. Hughes mostrou que a evolução dessa

¹⁵ Os pioneiros da indústria elétrica nos Estados Unidos foram Thomas Edison, Eliku Thonson e Edwin Houston que fundaram, na década de 1880 a Edison General Electric e a Thonson Houston Electric Company. Ainda na década de 1880 foi constituída a Westinghouse Electric Manufacturing Company, voltada à produção de lâmpadas de arco e explorando o potencial energético das cataratas do Niágara. É bastante conhecida a história das rivalidades entre essas três empresas. A acirrada concorrência por menores preços na venda dos produtos e a rápida evolução tecnológica provocaram uma grande queda nos preços, arrastando o setor para uma séria crise. Em 1892 a Edison e a Thonson Houston fundiram-se formando a General Electric Company. Esta companhia controlava parte da tecnologia patenteada e garantiu o monopólio da tecnologia de fabricação de lâmpadas e outros equipamentos elétricos. Contava com o suporte financeiro do capitalista J. P. Morgan, que integrava sua diretoria desde a fundação. A outra empresa, a Westinghouse, dedicava-se à produção de sistemas de correntes alternadas, de lâmpadas de arco, geração e distribuição de motores e aparelhos de controle. Eram constantes os deslocamentos para os tribunais nas disputas entre as duas empresas. Em 1896 houve um grande acordo entre ambas com o reconhecimento geral das patentes, configurando-se dessa forma a formação de um cartel. Esse acordo fortaleceu o predomínio das duas firmas, dificultando muito a entrada de novas empresas no setor elétrico norte-americano. Depois de 1896, muitas pequenas empresas passaram para o controle da G. E. ou da Westinghouse, que estabeleceram um virtual duopólio sobre o setor.

¹⁶ Desde sua fundação, as primeiras empresas norte-americanas vinham fazendo investidas fora dos Estados Unidos, visando obter um proveito rápido de suas invenções. No final da década de 1880, a Edison General Electric penetrou no mercado inglês com a sua subsidiária - a Edison Swan; na Alemanha, por meio da Allgemeine Edison Gesellschaft e, na Itália, por intermédio da Societa Edison per la Fabricazione delle Lampade. A Thomson-Houston, também na mesma década, criou a Thomson-Houston Internacional, por meio da qual fundou a Thomson-Houston Inglesa em 1890, e a Société Française Thomson-Houston. Com o surgimento da General Electric em 1892, as subsidiárias da Edison Electric e da Thomson-Houston passaram a pertencer à nova empresa. Também a Westinghouse, no final da década de 1890, penetrou no mercado inglês. O país europeu que apresentou maiores progressos no setor elétrico foi a Alemanha. Em 1874, foi fundada a Siemens und Halschke, que ingressou no mercado americano instalando uma filial em Chicago em 1890. Outra grande empresa alemã era a AEG - Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, que durante algum tempo foi controlada pela empresa norte-americana Edison Electric. A AEG ganhou autonomia na virada do século, conquistando fatias do mercado europeu e sul-americano, no século XX. Outro país europeu que se destacava no setor elétrico era a Suíça. Sua maior empresa, a Brown-Boveri, fundada em 1891, dadas as pequenas dimensões do mercado suíço, foi levada em seu processo de expansão a se instalar na Alemanha, França, Itália, Noruega, Áustria e mesmo nos Estados Unidos, onde chegou em 1916.

tecnologia se explica mais pela referência a necessidades surgidas do que pelas atribuições da ciência. Essas necessidades são definidas como sinalizadoras das fronteiras tecnológicas em expansão (Caron, 1983, p. 48).

A questão do tamanho da empresa e dos rendimentos crescentes de escala estiveram presentes na indústria de geração desde os seus primórdios. A. P. Usher (1954) mostra que a indústria elétrica, uma indústria de escala de rendimentos crescentes. Desde a montagem das primeiras usinas esses fenômenos estiveram presentes. Assim resume o conjunto do processo:

A construção e o equipamento de uma central e de seu sistema de distribuição exigiam grandes quantidades de capitais, ainda que a demanda por luz estivesse limitada a uma parte do tempo de exploração; a demanda efetiva estava concentrada em 6 ou 7 horas da jornada e durante grande parte do dia apenas uma parte do que se poderia produzir era necessária; desde então os distritos residências não consumiam mais que 10 a 12% da produção potencial. A exploração econômica de tal central somente seria atingida com uma utilização completa da capacidade produtiva das instalações. A central elétrica foi, assim, poderosamente impelida para buscar usos industriais de eletricidade. Há vantagens na utilização da potência elétrica (Usher, 1954, p. 72).

Dessa forma a busca de uma utilização ótima da capacidade das centrais foi o motor decisivo da expansão dos usos da eletricidade: ela justifica, ao mesmo tempo, as estratégias de pesquisa destinadas à descoberta de novos usos e às potências comerciais agressivas. Explica em uma palavra, o dinamismo conquistador da tecnologia elétrica.

Aliando a expansão das necessidades dos consumidores à maior utilização da capacidade instalada da usina, o setor elétrico ia nascendo e se fortalecendo sob o signo do monopólio da tecnologia e no estabelecimento de sucursais em diversos países¹⁷.

¹⁷ Cabe destacar que nem a Inglaterra nem a França foram líderes no desenvolvimento da indústria de eletricidade. De acordo com o estudo de Martin (1992), as estruturas industriais desses dois países foram demasiadamente marcadas pela Primeira Revolução Industrial, o que não aconteceu com os Estados Unidos e com a Alemanha. A indústria Elétrica atinge nesses países, muito antes que em outros lugares, uma forma de organização bem adaptada às suas características. A base é constituída por auto-produtores (geralmente grandes industriais consumidores de eletricidade) e por distribuidores da corrente elétrica (o mais das vezes as municipalidades). Tanto uns quanto outros podem produzir por si próprios a eletricidade ou comprá-la de uma outra empresa que explora, por exemplo, as centrais hidroelétricas. Todas essas companhias precisam de equipamentos elétricos e capitais para instalá-las. Assim, voltam-se para as grandes indústrias de construção Elétrica que lhes fornecem os equipamentos (constróem os alternadores, transformadores, lâmpadas, cabos elétricos) e muitas vezes o capital. As grandes empresas controlam a tecnologia pela pesquisa - desenvolvimento e as patentes. Dessa forma, bastante precocemente interiorizaram-se, cedendo licenças a construtoras estrangeiras ou criando filiais (Martin, 1992, Cap. II).

Pode-se dizer, em conclusão, que a notável difusão dos usos da eletricidade a partir do início do século XX está associada a duas características essenciais: sua transmissibilidade e sua flexibilidade (Landes, 1969).

Quanto à primeira, trata-se da possibilidade de a eletricidade ser transportada através do espaço, sem perdas consideráveis de energia. A segunda característica refere-se à possibilidade de se converter, com facilidade e eficiência, a eletricidade em outras formas de energia, como o calor e a luz. Desses dois atributos decorrem duas importantes conseqüências. Por um lado, a utilização de eletricidade permitiu que as instalações industriais se localizassem em pontos distantes das fontes de energia; por outro, possibilitou a ampla disseminação da energia, colocando-a ao alcance de todos (Landes, 1969).

Finalizando, vale a pena insistir no fato de que o desenvolvimento da eletricidade e da eletrificação nos países centrais, em particular na Europa do Norte e nos Estados Unidos, inseriu-se no conjunto de transformações radicais que passam a se operar em sua base econômica a partir de cerca de 1870. Esse fenômeno, genericamente chamado Revolução Científico - Tecnológica ou, mais simplesmente, Segunda Revolução Industrial, refere-se a substituição das pequenas unidades fabris, baseadas no carvão, ferro e vapor, típicos da Revolução Industrial desencadeada na Inglaterra por volta de 1780. Essas pequenas unidades foram então suplantadas pelos grandes complexos industriais ligados à produção de aços especiais, produtos químicos, motores a explosão e baseados nas novas modalidades de energia: petróleo e eletricidade.

1.3. Mudanças Técnicas e Eletricidade: Principais Perspectivas Teóricas

As grandes transformações na economia, especialmente os movimentos de longo prazo, tem sido explicadas por diversos autores. Schumpeter em sua Teoria do Desenvolvimento Econômico, ao rejeitar os elementos de análise da teoria econômica tradicional para interpretar as grandes mudanças, mostra que significativos avanços no produto nacional acontecem mediante saltos e explorações de situações desarmoniosas e novas. Nesse sentido, destaca mudanças na técnica e na organização da produção como capazes de provocar alterações irrevogáveis no sistema econômico.

Essa exposição do problema considera as grandes transformações como um processo interno e não uma mera adaptação da vida econômica aos dados que mudam. Apenas as mudanças

que surjam de dentro do processo econômico, e por iniciativa própria, podem ser entendidas como desenvolvimento econômico. Se, ao se proceder a análise das transformações ocorridas na vida econômica, concluir-se que não há mudanças emergindo da própria esfera econômica, pode-se dizer que não há desenvolvimento uma vez que não há um processo qualitativamente novo, mas apenas processos de adaptações a situações novas (Schumpeter, 1982).

Essas mudanças estão invariavelmente ligadas a períodos alternados de prosperidade e depressão. As explosões na atividade econômica, como as que foram provocadas pelo movimento de expansão das estradas de ferro do século passado, ou da expansão das indústrias elétrica e automobilística no século atual, ilustram o tipo de desenvolvimento que interessa a Schumpeter. Para ele, este tipo de desenvolvimento não é apenas o mais interessante, mas também o mais importante (em sentido qualitativo) para as nações industriais e capitalistas.

Na teoria do desenvolvimento schumpeteriana a mudança técnica com efeitos sobre a organização produtiva pode ser considerada como um progresso técnico no sentido de destacar que não se trata apenas da introdução do novo, mas, fundamentalmente, do abandono ou da destruição de velhas combinações produtivas ao mesmo tempo em que se está diante de uma transformação qualitativa, histórica e irreversível.

Nesta direção o estudo das grandes mudanças como um processo associado à noção de desenvolvimento econômico é um fenômeno novo que desequilibra o fluxo circular em uma economia que simplesmente se reproduz.

Nas palavras do autor:

O desenvolvimento no sentido em que o tomamos é um fenômeno distinto, inteiramente estranho ao que pode ser observado no fluxo circular ou na tendência para o equilíbrio. uma mudança espontânea e descontínua nos canais de fluxo, perturbação do equilíbrio, que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente (Schumpeter, 1982, p. 49).

Sob essa perspectiva o desenvolvimento econômico é um processo amplo, que se apoia em mudanças surgidas no interior do processo econômico e que, portanto, alteram formas de desenvolvimento precedentes. O progresso técnico ligadas às mudanças qualitativas e quantitativas da vida econômica. E, a cada momento em que as técnicas submetem-se à lógica econômica, desenvolvem-se novos conjuntos de técnicas, novos produtos, novos materiais que levarão, por sua vez, a novas decisões e a novas escolhas (Schumpeter, 1982, cap. II).

O progresso técnico, assim, implica em mudanças decorrentes de novas combinações produtivas de novas funções de produção, em transformações qualitativas profundas impossíveis de ocorrer em um mundo repetitivo de produção e consumo.

O desenvolvimento como processo social associado a mudanças qualitativas pode manifestar-se em épocas econômicas distintas, ou seja, de forma descontínua espacial e temporalmente dadas as características das inovações e as formas pelas quais estas são introduzidas na economia e na sociedade.

Dentro das qualificações de Schumpeter as inovações realmente importantes não ocorrem de modo brusco ou repentino, pelo contrário, trata-se de um processo que vai da geração, descobrimento e maturidade até o esgotamento do potencial inovador. As inovações não surgem, também, de modo equilibrado e harmônico. Surgem em grupos, bandos ou enxames e o mesmo ocorre entre os empresários ou empresas inovadoras. A ocorrência em bando é devida à maiores facilidades de realização quando postas coletivamente ou através de combinação conjunta de fatores de produção entendidos, por Schumpeter, de forma ampla: introdução de novo bem; emprego de um novo método de produção; abertura de um novo mercado; conquista de uma nova fonte de matéria-prima, e reorganização de uma indústria qualquer.

Embora Schumpeter tenha sido o mais importante autor que, desde o início do século XX, tenha chamado a atenção dos economistas sobre o papel central do progresso técnico na análise do desenvolvimento do capitalismo¹⁸, deve-se destacar que, a partir dos anos de 1950, desenvolveram-se novos estudos que também muito contribuíram para a compreensão das causas e das conseqüências das mudanças técnicas. Esses estudos, além de discutir a natureza das mudanças técnicas, também desenvolveram novos conceitos próprios para o estudo do tema. Por estas razões, apesar de não constituir o objetivo do presente trabalho o estudo teórico e específico das ligações entre o progresso técnico e o desenvolvimento, julgou-se procedente o exame de parte dos esforços recentes, a fim estabelecer de modo mais estreito as ligações entre o progresso técnico e o desenvolvimento econômico.

¹⁸ O tema da mudança técnica não foi ignorado na obra de grandes economistas que precederam Schumpeter. Malthus, Ricardo e os Mills já chamavam a atenção para a importância técnica, em especial associada a fatores como o crescimento demográfico, a formação de capital e os rendimentos decrescentes na agricultura. Em meados do século XIX Marx também destacou o papel da mudança técnica como motor do desenvolvimento do capitalismo. Na corrente neoclássica, no entanto, nas décadas finais do século XIX, a atenção dos economistas focalizou-se mais no sentido da alocação ótima de recursos dentro de um marco estático, do qual foi excluída a mudança tecnológica.

Dentre os principais estudos que, a partir das teorias de Schumpeter, analisaram as causas e as conseqüências das mudanças técnicas na sociedade e, em particular, na indústria, destacam-se, principalmente, Usher (1955) e Ruttan (1959) e, mais recentemente: Freeman (1975), Rosenberg (1979) e Dosi (1984).

Usher (1955), que é um especialista em história da técnica, mostra que as coisas novas surgem dada a importância cumulativa para o processo inventivo de um grande número de mudanças que acontecem em qualquer área ou campo da atividade humana. Para Usher as invenções não são uma espécie de "deus ex. maquina". Para que se possa conhecer o surgimento de verdadeiras inovações devem-se levar em conta os fatores específicos que condicionaram e prepararam o cenário para o surgimento da mudança técnica. Segundo Usher há inventos básicos ou primários sem uso comercial; inventos secundários que abrem novos usos práticos - qualquer que seja a importância; e inventos terciários que se constituem, por assim dizer, num refinamento, num avanço do invento secundário, mas sem abertura de novo campo de uso. Esta classificação proposta por Usher às invenções, no entanto, não tem o objetivo de apenas ordenar os tipos de invenção. Segundo o autor, há relações entre os tipos, e há, também, condicionamentos entre os problemas da invenção e problemas de negócios. A difusão da técnica decorre de um processo de síntese cumulativa de muitos elementos originariamente independentes e que tendem a se organizar (Usher, 1955 in Rosenberg, 1979: p. 39-55).

Através do estudo de casos históricos de introdução de inovações (ou inventos secundários, conforme sua classificação), tais como, o desenvolvimento da locomotiva, a introdução do processo de Bressemer em 1854, na indústria do ferro e do aço, e a transmissão da eletricidade para grandes distâncias, Usher mostra a importância dos atos de habilidades, da disponibilidades de recursos e de interesses que desempenharam papel fundamental na difusão de novos processos técnicos, inclusive com reflexos do ponto de vista espacial. Para Usher:

o processo de crescimento da economia , uma conseqüência do conjunto de fatores de aceleração, representados por mudanças técnicas e de fatores de desaceleração, limitação ou escassez de recursos (Usher, 1955 In Rosenberg, 1979: p. 57).

De acordo com o estudo de Ruttan (1959)¹⁹, a teoria de Usher aclara e complementa a teoria schumpeteriana do desenvolvimento econômico. Segundo Ruttan, Usher incorpora em sua

¹⁹ Este autor realizou estudo comparado entre as teorias de Schumpeter e de Usher. Ver "Usher y Schumpeter en la invención, la innovación y el cambio tecnológico" in Rosenberg (1979): p. 66-78).

análise a questão do progresso técnico como uma noção mais flexível do que Schumpeter o havia feito: a classificação e as relações entre os tipos de invenções elimina a distinção rigorosa, elaborada por Schumpeter, entre inovação e invenção. A incorporação da invenção secundária (que Schumpeter denominou inovação), da qual decorre o avanço no desenvolvimento econômico, depende de ação articulada entre os atos de habilidades (todos os possíveis) e a disponibilidade de recursos. Esses são os fatores explicativos da difusão de novas técnicas e da formação de ondas de crescimento. Ainda segundo Ruttan os estudos de Usher abriram possibilidades para o surgimento de muitos estudos históricos, circunstanciados, sobre o desenvolvimento da ciência e da técnica aplicados ao desenvolvimento econômico (Ruttan, 1959).

Mais recentemente, os estudos de Freeman (1975), Rosenberg (1979) e Dosi (1984) sobre as relações entre o progresso técnico e as transformações na vida econômica evoluíram no sentido de incorporar, quase integralmente, as mudanças técnicas como objeto de estudo da ciência econômica.

Ilustra essa posição a opinião de Rosenberg (1979), segundo a qual apesar de Schumpeter ter explicado muito acerca do papel do progresso técnico na análise do desenvolvimento do capitalismo, disse relativamente pouco sobre os fatores econômicos como modeladores da atividade inventiva. Na análise de Schumpeter, segundo Rosenberg (1979), as invenções foram tratadas como uma força essencialmente exógena - com importantes conseqüências econômicas - porém, sem causas ou antecedentes econômicos primários.

Este autor, analisando a natureza das mudanças tecnológicas, mostra que o progresso técnico, um fenômeno complexo que se pode estudar de forma empírica e cujas causas e efeitos são suscetíveis de tratamento com ferramentas analíticas da ciência econômica. Assim, a tecnologia não deve ser analisada nem como panácia (ou seja, remédio para os males do desenvolvimento ou da falta do mesmo, especialmente a pobreza e a miséria) nem como um veículo das forças que invariavelmente destruiriam os valores humanos mais preciosos.

Além de Rosenberg (1979), outros autores como Freeman (1975) e Dosi (1984), partindo de análise de Schumpeter e, também, criticando a apropriação indevida da noção schumpeteriana de progresso técnico como fator exógeno à economia e, portanto, à análise econômica, mostram que as relações entre o progresso técnico e o desenvolvimento devem ser objeto de estudo da ciência econômica, quer as mudanças tenham ocorrido por fatores exógenos ou não. Para as teorias do crescimento, de inspiração neoclássica, as mudanças técnicas são tidas como fatores exógenos à

economia; no entanto, para as teorias do desenvolvimento, sejam exógenas, ou não, as mudanças, ou seja os progressos técnicos, devem ser objeto de estudo da ciência econômica.

Desenvolvendo ferramentas próprias para o estudo dos caminhos sobre os quais o progresso técnico e o desenvolvimento tem trilhado, Rosenberg (1984) e, posteriormente, Dosi (1984) identificam os conceitos de paradigma tecnológico, de trajetória tecnológica, e seqüência compulsiva.

Segundo Rosenberg (1979), as tecnologias complexas criam dentro de um sistema econômico compulsões e pressões que se tornam fontes de novas mudanças. As direções das mudanças estão delimitadas por diversos fatores: incentivo, possibilidades da redução de custos, aumento dos lucros, etc. Esses fatores, no entanto, sempre existem nos negócios e, por esta razão, não explicam muito sobre as mudanças tecnológicas em termos da implantação de uma seqüência, em particular. Segundo este autor, as tecnologias complexas, além de criarem pressões dentro do sistema econômico, também estabelecem parâmetros e tendências do que deve ser produzido. As tecnologias complexas transformam a vida econômica de tal modo que não há retorno a estágios anteriores.

O determinismo tecnológico presente na análise de Rosenberg foi relativizado com os estudos de Freeman (1975), Dosi (1984) e do próprio Rosenberg.

Segundo Dosi (1984), os paradigmas tecnológicos, de forma semelhante aos paradigmas da ciência, formam-se a partir de um conjunto de conhecimentos práticos e teóricos (ou relacionados à solução de problemas concretos ou, ainda, como conhecimentos não necessariamente já aplicados). A partir desse conceito, a trajetória tecnológica diz respeito ao "modelo normal de ação" para resolver os problemas que decorrem da introdução da base de um paradigma tecnológico. Do ponto de vista técnico o conceito desenvolvido por Dosi incorpora e estabelece uma certa direção à mudança técnica: ou seja, critérios econômicos atuam como seletores e definem, mais precisamente, uma trajetória dentro de um grande número de possibilidades. Para este autor, o conceito de progresso técnico decorre das melhorias nas soluções dos problemas tecnológicos e econômicos. O progresso técnico pode ser definido como melhoramentos dos intercâmbios (trade-offs) (Dosi, 1984: p. 84-5).

Os conceitos de seqüências compulsivas, paradigmas tecnológicos e trajetórias naturais são exemplos do reconhecimento desses autores de que não existe um determinismo técnico em oposição às hipóteses de que as mudanças técnicas são fruto apenas das forças de mercado e dos

preços de produção. Segundo esses autores, deve haver um reconhecimento de que a direção da mudança técnica depende tanto da ciência quanto da possibilidade de realizar, do ponto de vista econômico, o maior lucro possível. Dessa forma, forças de ordem técnica e forças de ordem econômica e social determinam a direção do progresso técnico.

A história da eletrificação e suas aplicações no desenvolvimento da indústria capitalista constitui um exemplo da introdução de um paradigma tecnológico que percorreu trajetórias diferenciadas na história do desenvolvimento industrial dos países. As aplicações da eletrificação, conforme mostraram os estudos de historiadores como Landes (1969), Bernal (1967), Robsbawm (1989) entre outros, transformaram profundamente a vida econômica das nações européias e dos Estados Unidos e possibilitaram mudanças revolucionárias nos métodos de produção, surgimento de novos produtos e firmas e, enfim, rápido crescimento da indústria e mudanças fundamentais na organização espacial.

Evidentemente o desenvolvimento da eletrificação no Brasil foi um processo muito diferente do ocorrido na Europa e nos Estados Unidos (em outras palavras, perseguiu uma trajetória bastante particular). A introdução da energia elétrica, já experimentada nos países centrais, ocorreu com pouca defasagem temporal, porém em diferentes condições históricas e técnicas de implantação. Não obstante, as novas técnicas iam sendo, rapidamente, incorporada na vida cotidiana e no processo produtivo. Pode dizer que o estudo do processo de introdução e disseminação do uso de energia elétrica no Estado de São Paulo, no período 1880-1940, possibilita a identificação de um paradigma tecnológico com trajetória específica e efeitos de longo prazo capazes de provocar soluções peculiares e alterações irrevogáveis no sistema econômico.

Capítulo 2

ENERGIA ELÉTRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO 1880-1940: PERIODIZAÇÃO, DELIMITAÇÃO REGIONAL E EXPANSÃO DA OFERTA

Desde os anos 80 do século passado, quando se instalam as primeiras usinas geradoras de energia elétrica no Brasil, a economia brasileira já havia iniciado um processo de diversificação econômica com base no desenvolvimento da economia cafeeira.

A lavoura cafeeira no Estado de São Paulo deu origem a um processo dinâmico de acumulação de capital que desencadeou um acelerado crescimento da economia e rápida expansão do território ocupado. Assiste-se, a partir desses anos, além da expansão da lavoura cafeeira, a uma enorme expansão da mão-de-obra, à expansão ferroviária, ao desenvolvimento da agricultura de alimentos e matérias-primas, à grande expansão urbana (quer do ponto de vista da criação de novos municípios, quer do desenvolvimento de atividades tipicamente urbanas, como por exemplo atividades comerciais, bancárias, de serviços, industriais, etc.). Ao criar e ampliar condições de produção de natureza capitalista, gradativamente, foram sendo geradas as bases de uma estrutura produtiva mais complexa e as condições para a expansão urbana e industrial.

A década de 1880, assim, marca o início de grandes transformações e mudanças fundamentais que não devem ser tomadas como simples crescimento decorrente da mera reprodução do sistema. A introdução do trabalho assalariado, o rápido desenvolvimento do mercado, da urbanização, das estradas de ferro e das indústrias transformaram qualitativamente a economia e a sociedade. Foi neste período, também, que ocorreu a introdução e a disseminação do uso de energia elétrica, a qual, do lado técnico, contribuiu para a transformação da sociedade.

Pode-se dizer que a rapidez com que as mudanças e as transformações acontecem têm muito a ver com o progresso técnico e a incorporação de novas tecnologias já experimentadas em países centrais além, naturalmente, das mudanças sócio-políticas que ocorriam intensamente. No caso específico da energia elétrica, apesar da pequena defasagem temporal na aplicação de novas técnicas, houve, não obstante, profundas diferenças quanto aos efeitos e as conseqüências da introdução de eletricidade, especialmente, na indústria e na economia urbana em formação.

2.1. Periodização, Delimitação Regional e Organização das Informações: Parâmetros e Referenciais Utilizados

2.1.1. Caracterização do período estudado

Tomando-se como ponto de partida, para a organização do presente trabalho, a hipótese mais geral de que o estudo da eletrificação, ou seja, da introdução e da disseminação do uso de energia sob a forma elétrica, no Estado de São Paulo, possibilita a identificação de um paradigma tecnológico com trajetória específica e efeitos de longo prazo capazes de provocar alterações irrevogáveis no sistema econômico, procurou-se, primeiramente, definir um período, para o estudo do tema, que significasse um recurso para a compreensão dos elementos presentes no processo.

A definição do período - 1880 a 1940 - deu-se pela consonância com o período da expansão e diversificação da economia cafeeira do Estado de São Paulo rumo ao desenvolvimento industrial e pelas próprias características do desenvolvimento de eletrificação: o ano de 1880 marca o aparecimento das primeiras usinas para a geração de energia elétrica, o ano de 1940 marca o estabelecimento da energia elétrica como força motriz predominante e conformadora da base técnica da indústria. Dessa forma, o período estabelecido permite o estudo do processo de implantação e disseminação do uso de energia sob a forma elétrica, ou seja, permite o exame de trajetória de eletricidade como um paradigma tecnológico através dos efeitos da mesma sobre os processos de urbanização e de industrialização. A tomada do ano de 1940 como marco final do estudo deveu-se, também, à intenção de observar as mudanças havidas com a eletrificação após a crise de 1929. O período abrangido permite o estudo do tema durante o desenvolvimento da fase inicial do crescimento da indústria e da urbanização no Estado de São Paulo, passando também pela análise de fases de interpretação controvertida, tais como a Primeira Guerra Mundial, a década de 1920, a crise de 1929 e a depressão dos anos 30.

Para o exame do tema foi necessário, também, eleger o estudo de algumas questões presentes que marcaram a expansão do processo e tiveram influência sobre a direção dessa expansão. Foram definidas, assim: questões técnicas (tipo de energia, tamanho e capacidade das usinas, grau de integração dos sistemas de geração e distribuição), questões espaciais (localização das usinas e área de concessão) e questões de mercado (origens da empresa e do capital, grau de monopólio, principais consumidores), dentre as mais significativas.

A partir dessas questões o estudo do desenvolvimento da eletrificação no Estado de São Paulo entre 1880 e 1940, entendido como uma mudança técnica fundamental, introduzida gradativamente e com efeitos marcantes na realização e ampliação do sistema econômico e social, pode ser melhor caracterizado identificando-se fases ou períodos intermediários em seu processo de evolução: os anos anteriores à Primeira Guerra Mundial (1880-1914); os anos desde a Primeira Guerra Mundial até 1929, com destaque especial para a década de 1920; e os anos da década de 1930 associados às mudanças ocorridas a partir da crise de 1929 (1929-1940).

A primeira fase refere-se ao período compreendido entre as duas décadas finais do século passado até a Primeira Guerra Mundial (1880-1914). Corresponde à introdução de energia elétrica frente ao predomínio do vapor, como fonte de força motriz. O desenvolvimento espacial da eletrificação nesta fase esteve referido, predominantemente, ao deslocamento espacial da lavoura cafeeira. A implantação de serviços de iluminação pública em grande parte dos municípios paulistas e, em particular, na capital do Estado significou "preparo do terreno" para o grande avanço futuro de eletrificação industrial. A estreita dependência da existência de quedas-d'água para a geração de energia hidroelétrica significava um entrave de natureza técnica e impunha um padrão descentralizado de geração e consumo de energia elétrica.

Na segunda fase, entre 1914 e 1929, ocorre a grande arrancada da eletrificação, com expansão da capacidade produtiva instalada e a transformação da eletricidade como padrão motriz dominante do crescimento industrial. Nesta fase as exigências do crescimento urbano e industrial vão, gradativamente, impondo necessidade de um padrão de geração tecnicamente mais avançado. A década de 1920 ser um marco quanto ao estabelecimento desse novo padrão. Nesta fase o domínio tecnológico e a definição da base técnica a partir de energia elétrica estão associados, também, ao processo de oligopolização do setor que se realiza através de fusões e concentração de empresas.

A terceira fase refere-se aos anos da década de 1930 marcados pelas mudanças ocorridas a partir da crise de 1929 (1929-1940). Nesse período há uma redução do ritmo de crescimento da oferta de energia elétrica frente à contínua expansão do consumo de eletricidade, especialmente na indústria. Nesta fase a evolução do nível de eletrificação na atividade industrial leva a uma diversificação da produção e consumo de novos produtos.

Estas três fases, além de identificarem períodos diferenciados do crescimento da oferta de energia elétrica, também expressam momentos específicos e diferenciados do crescimento urbano

definindo, ainda, a periodização para o estudo do crescimento industrial²⁰.

2.1.2. Delimitação regional: principais propostas

Definidas as questões que marcam o processo de expansão e permitem o exame histórico da eletrificação no Estado de São Paulo e seus efeitos sobre o crescimento urbano e industrial, colocou-se a questão de como trabalhar espacialmente o tema, no estudo do período 1880-1940. Ou seja, como utilizar uma proposta de regionalização que permita o exame espacial e histórico das variáveis e, também, a identificação de perfis diferenciados de urbanização e de crescimento industrial e, portanto, de organização do espaço. Considerando-se a forte dimensão espacial presente no estudo da eletrificação impunha-se a utilização de uma proposta de regionalização que, em razão dos seus critérios, atendessem à historicidade e à espacialidade próprias do tema.

Todavia se, por um lado, a regionalização impunha-se tendo em vista a necessidade de agregação das informações, por outro lado, as diferentes propostas de regionalização conhecidas traziam diversas dificuldades para a montagem das séries históricas em decorrência de, em geral, retratarem situações históricas determinadas.

Assim, muito embora não caiba discutir as diferentes propostas de regionalização, o problema foi colocado, uma vez que se tornava necessário o uso de informações e dados que, muitas vezes, aparecem diferentemente agregados²¹.

A opção inicial indicava a significância do uso dos critérios de regionalização presentes nos autores que estudaram o desenvolvimento do Estado de São Paulo no período 1880-1940. Neste sentido, as divisões regionais presentes nos estudos de Sérgio Miliet (1939), de José Francisco de Camargo (1952), e de Monbeig (1983) apresentavam, desde o início, algumas vantagens, por utilizar para o estudo do período séries de dados estatísticos homogêneos e comparáveis, sobre população e desenvolvimento de atividades econômicas incorporando, também,

²⁰ O estudo da expansão da eletricidade e seus efeitos sobre os processos de crescimento urbano e industrial segundo as fases indicadas ser objeto dos capítulos 3 e 4.

²¹ Enfrenta-se esse problema quando se trabalha com séries históricas. A própria distribuição da atividade industrial por setores implica adaptações tendo em vista a construção de séries. Problema análogo já foi enfrentado na elaboração da nossa dissertação de mestrado "Origem e Crescimento da Indústria na região Araraquara-São Carlos, 1900-1970". Naquela ocasião, a necessidade de delimitar um espaço regional para o estudo da atividade industrial levou à utilização, como unidade municipal, dos contornos apresentados no censo de 1920 (o qual englobava diversos distritos que, posteriormente, foram desmembrados). A partir dessa definição tomou-se a micro-região homogênea como critério de regionalização. No entanto, na presente situação, a questão da regionalização torna-se mais complexa por tratar-se do exame de um maior número de variáveis e as mesmas serem de natureza mais heterogênea.

a expansão das ferrovias como elemento conformador do perfil regional. Aspecto relevante do estudo de Milliet foi a apreensão da dimensão demográfica e econômica da expansão cafeeira e a elaboração de critérios para a sua avaliação. Com este objetivo e problematizando, ainda, a questão dos desmembramentos de municípios, Milliet elabora um estudo sobre a regionalização do Estado de São Paulo, a partir do mapa do Estado em 1929, considerando limites geográficos naturais e as vias de penetração criadas pelo homem. Estabelece, assim, as seguintes regiões ou zonas: Norte, Central, Mogiana, Paulista, Araraquarense, Noroeste, e Alta Sorocabana.

O estudo José Francisco de Camargo, tomando como ponto de partida a divisão regional proposta por Milliet, estabeleceu um detalhamento maior desses grupos de povoamento, com base na expansão do café, população e ferrovia. Identifica, assim, dez zonas demográfico-econômicas de São Paulo. A **1ª zona da Capital**, formada, além da capital, pelos municípios de Guarulhos, Cotia, Itapevicirica, Juquerí, Santo André, Santo Amaro e São Bernardo. A **2ª zona: Vale do Paraíba e Litoral Norte**, está formada pelos municípios servidos pela Central do Brasil, a maioria deles no Vale do Paraíba, e os municípios do litoral norte. A **3ª zona: Central**, é formada por municípios das Estradas de Ferro Paulista, Sorocabana (compreendendo a antiga Ituana) e Bragantina. A **4ª zona: Mogiana**, constituída por todos os municípios da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro no Estado de São Paulo e municípios que se formaram como prolongamento da região de Campinas, a primeira "boca de sertão" do Estado. A **5ª zona: Baixa Paulista**, está constituída de municípios servidos pela Companhia Paulista de Estradas de Ferro e pela São Paulo-Goiás. A **6ª zona: Araraquarense, Douradense e Paulista**, formada por municípios das três estradas de ferro: Paulista, Douradense e Araraquarense. A **7ª zona: Noroeste e Alta Paulista**, formada pelos municípios da Noroeste e Alta Paulista pode ser caracterizada como pioneira por excelência. A **8ª zona: Alta Sorocabana** é formada por municípios servidos pela Estrada de Ferro Sorocabana. A **9ª zona: Baixa Sorocabana** constitui-se por municípios localizados mais a oeste do Estado, servidos, alguns pela Estrada de Ferro Sorocabana, mas, em sua maioria, ligados entre si apenas por estradas de rodagens. A **10ª zona: Santos e Litoral Sul** compreende os municípios do litoral sul, sendo alguns servidos pela Estrada de Ferro Sorocabana no seu ramal Santos-Juqui (Transparência nº 1, em anexo).

O estudo de Monbeig (1983), embora fundamental para a compreensão do padrão espacial do movimento de ocupação do Estado de São Paulo, no período 1880-1940, não apresenta informações organizadas segundo corte espacial, o que descartava seu uso, dessa perspectiva.

Uma outra proposta de regionalização para o estudo do Estado de São Paulo foi o critério de Regiões Administrativas²² utilizado por Cano (1987), na pesquisa *A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo, 1920-1980*²³. Este critério, como se sabe, é de origem recente e sua utilização na referida pesquisa se justificou, sobretudo, porque o período analisado atingiu a década de 1970, quando esta regionalização passou a existir. Dessa forma, ao se reorganizarem as informações referentes a períodos anteriores à criação das Regiões Administrativas estabeleciam-se as bases para comparações entre os diferentes temas pesquisados.

No caso do presente trabalho, no entanto, o uso desse critério não se adequaria ao estudo do período 1880-1940. Dessa forma, muito embora a sua utilização tivesse permitido a comparação dos dados referentes à energia elétrica com dados e informações mais específicas sobre a indústria ou agricultura regionais por exemplo, avaliou-se pela impropriedade na utilização do mesmo, em virtude de sua extemporaneidade²⁴.

Considerando-se as necessidades impostas pelo estudo do tema, a delimitação que mais se mostrou adequada às necessidades de organização e exame das informações foi a proposta por Camargo (1952), qual seja: o critério de 10 zonas demográfico-econômicas. Neste estudo a lógica da ocupação do espaço, expressa através das características mais marcantes do povoamento e de seus aspectos econômicos e da possibilidade de comparação das séries sobre energia elétrica com o desenvolvimento da população, foi fator decisivo na escolha. Por outro lado, por se tratar de uma regionalização fundamentada também em critérios econômicos e não puramente geográficos ou, mesmo, apoiados em apenas uma variável, o uso do referido critério admite a possibilidade de incorporação de outras informações contidas em outros trabalhos sobre o período. Na transparência nº. 1 pode ser observada a conformação espacial assumida como base para o presente estudo.

²² As Regiões Administrativas do Estado de São Paulo foram estabelecidas em 1970, durante o Governo Laudo Natel, com o objetivo de constituírem-se em instrumentos para política de interiorização do desenvolvimento. São as seguintes: Grande São Paulo; Litoral; Vale do Paraíba; Sorocaba; Campinas; ribeirão Preto; Bauru; São José, do Rio Preto; Araçatuba; Presidente Prudente; Marília (ver transparência nº. 2, em anexo).

²³ Compõem este trabalho um conjunto de Relatórios da Pesquisa A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo, 1920-1980, realizados sob a coordenação do Professor Wilson Cano, referentes ao estudo dos temas: agricultura, indústria, serviços, finanças públicas, transporte e energia (este último elaborado por esta pesquisadora). As informações analisadas foram organizadas pelo critério de Regiões Administrativas.

²⁴ O uso do critério de Regiões Administrativas pode ser bastante proveitoso quando se trata da construção de séries históricas que atingiram até o presente, em virtude do grande volume de informações que se encontram agregadas por esse critério. Ressalte-se, todavia, que o critério em questão delimita um espaço para a reorganização administrativa do Estado, consistindo, dessa forma, em critério de natureza essencialmente político-administrativa.

2.1.3. Organização das informações

No que se refere à organização do trabalho devem ser destacadas as dificuldades enfrentadas na avaliação da indústria de energia elétrica em fins do século passado e início do presente século²⁵. Naquela época a quantidade de energia elétrica gerada era muito pequena e confundia-se com a geração de outras fontes de força motriz, como o gás, o querosene e o carvão. Isto porque havia uma profunda ligação dos serviços de geração de energia elétrica com os demais serviços urbanos de água, esgoto, tração, etc. A exploração inicial da energia elétrica assim como a dos demais serviços urbanos tiveram origem comum, através das concessões aos municípios ou contrato a particulares. As empresas que se formavam podiam desenvolver diversas atividades nessa área.

As mais antigas empresas de iluminação pública iniciaram suas atividades com a instalação de pequenos combustores a querosene ou através da instalação de gasômetros. Aos poucos, algumas empresas instalavam pequenas centrais térmicas ou hidráulicas passando, assim, a produzir energia elétrica. Dessa forma, tanto pela época em questão quanto pela própria articulação da energia elétrica com as demais fontes de geração de força motriz, não há nas informações disponíveis, nenhuma clareza quanto às reais atividades das empresas ou quanto à quantidade de energia elétrica produzida.

Uma outra questão que dificulta a avaliação dos primórdios da energia elétrica, a existência de geração própria de força motriz elétrica (também conhecida como autogeração) pelos estabelecimentos fabris. Nessa época, a possibilidade de implantação de qualquer estabelecimento industrial dependia da geração de fonte de força motriz própria. Vapor ou hidráulica, qualquer que fosse a natureza da força motriz usada, a fonte geradora de energia fazia parte da própria atividade industrial. Apesar da existência de autogeração constituir fato importante para a indústria nascente, não é possível uma quantificação mais exata da energia produzida no Estado nos períodos mais antigos, uma vez que não há registro sobre a produção de diversas usinas.

Feitas essas ressalvas e a partir das informações disponíveis, foi proposto um estudo histórico e espacial da expansão da geração de energia elétrica no Estado de São Paulo entre 1880 e

²⁵ O estudo sobre a evolução da produção de energia elétrica, no período 1880-1940, foi realizado através de pesquisa em fontes primárias: Anuários Estatísticos do Estado de São Paulo, 1901-1939; Coleção de Leis e Decretos; Censo Industrial de 1920 (que dispõe de um capítulo especial sobre energia elétrica no Brasil). Os dados de fontes primárias

1940. Este estudo será aqui apresentado de acordo com a sub-periodização adotada: 1880-1914, período no qual se deu a introdução do uso de energia elétrica; 1914-1929, período em que houve grande avanço na produção de energia elétrica e melhoria nas condições técnicas e, finalmente, a década de 1930, quando ocorre a tendência à estabilização da produção de energia nas centrais elétricas e na eletrificação em geral.

Considerando, assim, esses esclarecimentos preliminares, este capítulo tem o objetivo de examinar a evolução e a rápida expansão da oferta de energia elétrica no Estado de São Paulo, no período 1880-1940, tanto em perspectiva histórica quanto espacial. Apresentam-se, também, dados gerais e agregados sobre a expansão da geração de energia elétrica no período estudado.

2.2. Origem e Expansão da Oferta de Energia Elétrica no Estado de São Paulo, 1880-1940

2.2.1. A produção de energia elétrica até a Primeira Guerra Mundial, 1880-1914

O desenvolvimento da eletrificação no Estado de São Paulo, de seus primórdios até a Primeira Guerra Mundial pode ser caracterizado pela instalação das primeiras usinas térmicas e montagem das primeiras usinas hidráulicas para geração de energia elétrica. Ocorrido, de início, no interior do Estado em áreas de ocupação já anteriormente definidas e pela disponibilidade de recursos hídricos, o desenvolvimento inicial da eletrificação, marcado, também, pela instalação da São Paulo Light, nos primeiros anos do século XX, na capital do Estado.

O fraco grau de desenvolvimento tecnológico convive com o predomínio da geração de energia de fonte termoelétrica. A expansão do mercado interno fará mudar, rapidamente, este quadro. A Primeira Guerra Mundial, por sua vez, ao criar dificuldade para a importação de carvão, matéria prima essencial à geração termoelétrica, constituiu um marco na expansão da oferta e na mudança desse quadro inicial.

2.2.1.1. Os primórdios da geração de energia elétrica, 1880-1900

As referências mais antigas mostram que as primeiras sociedades constituídas para a prestação de serviços urbanos (transportes, iluminação a gás, água, esgotos e energia), que podem ser consideradas as origens mais remotas das empresas de eletrificação, surgem, em geral, nos centros urbanos mais desenvolvidos nos quais o aumento da população, o desenvolvimento do comércio e dos primeiros bancos ampliam as oportunidades para os negócios. A partir da década de 1870 as primeiras sociedades começam a se formar tanto na capital da Província - a cidade de São Paulo - quanto nas áreas mais povoadas e desenvolvidas na época: o Vale do Paraíba e as cidades de maior porte e mais próximas à capital: Campinas, Santos, Jundiaí.

Na cidade de São Paulo, em 1872, formou-se a The São Paulo Gaz Co. Ltd., companhia organizada em Londres, que foi a primeira empresa a ter a concessão para a iluminação a gás. Em Santos, a Companhia Melhoramentos de Santos foi fundada em 1870 para operar o fornecimento de água e, posteriormente, bondes. Essa empresa deu origem, alguns anos depois, à City of Santos Improvements Co. Ltd. (Sousa, 1982). Também na mesma década, surgem em Campinas e em Taubaté duas das mais antigas companhias de iluminação a gás de que se têm notícias: a Companhia Gás e óleos de Taubaté e a Companhia Campineira de Iluminação e Força. A concessão para a montagem do sistema de iluminação pública, em Campinas, foi assinada em 1872. Com a participação das principais famílias da cidade (Joaquim Quirino dos Santos, Joaquim Egydio de Souza Aranha, Vitorino Pinto Nunes, Rafael de Abreu Sampaio, Manuel Cardoso de Almeida e outros) foi montada a Companhia Campineira de Iluminação a Gás e instalado um gasômetro com materiais importados da Europa sendo o serviço de iluminação instalado em 1875 (CPFL, 1982).

Ainda na década de 1870 foi organizada, na cidade de São Paulo, a Companhia Carris de Ferro de São Paulo para o transporte urbano, de propriedade de Manuel Lengruher e Temítoles Petrochino (Saes, 1986).

O processo de formação dessas antigas empresas, conforme mostrou Saes, que estudou detalhadamente a formação das empresas de serviços públicos (ferrovias e eletricidade), deve ser entendido nos quadros da expansão cafeeira, que foi a principal responsável pelo desenvolvimento inicial das empresas de eletrificação. No que se refere à origem dos capitais dessas empresas, mostra este autor que apesar da presença de várias empresas de capital estrangeiro no setor de

serviços públicos não se pode atribuir exclusivamente a esse tipo de capital o desenvolvimento inicial do setor. A presença do capital nacional foi bastante significativa (1986, p. 80).

No entanto, a presença do capital nacional na formação das antigas empresas de serviços urbanos (muitas das quais se transformarão, posteriormente, em empresas concessionárias de geração de energia elétrica) revela-se mais na década de 1880. Segundo Saes, a partir desta década "a tendência geral seria a de fortalecimento nesses setores do 'grande capital cafeeiro' que, então, avança firmemente rumo aos centros urbanos" (1986, p. 81).

A relação das principais empresas de serviços urbanos expandidas ou organizadas a partir dessa época comprova a ligação das empresas com o capital cafeeiro. A Companhia Carris de Ferro de São Paulo, em 1880, passa para o domínio de Francisco de Paula Mayring, Antônio da Silva Prado, Antônio Paula Ramos, entre outros. Todos esses homens estavam ligados a grandes empresas cafeeiras, bancos e eram acionistas da Estrada de Ferro Sorocabana. Em Campinas, além da Companhia Campineira de Iluminação, que passa a chamar-se Companhia de Gás de Campinas, aparece a Companhia Campineira de Carris de Ferro, também de propriedade de Rafael Abreu Sampaio, um fazendeiro de café. Surgem, também, a Companhia de Bondes de Tremembé, em 1883, a Companhia de Bondes Taubateense e a Companhia de Gás e óleos Minerais, todas ligadas a fazendeiros de café. Na cidade de São Paulo surgem duas empresas de bondes: a Companhia Carris de Ferro de São Paulo a Santo Amaro e a Companhia Carris de Ferro de Santana (Saes, 1986, p. 81-3).

Todavia, ao mesmo tempo em que o capital nacional manifesta seu interesse por estas atividades consolida-se, na década de 1880, o domínio dos estrangeiros nas principais empresas da época: a The São Paulo Gaz Co. Ltd. e a City of Santos Improvements (Saes, 1986, p. 81).

Dessa forma, no que se refere à origem dos capitais e das empresas, pode-se concluir que, até essa época, tanto o capital estrangeiro quanto o capital nacional eram expressivos. No entanto, conforme Saes, a harmonia existente entre esses capitais, até o final da década de 1890, era apenas aparente. Não se pode esquecer que esses movimentos devem ser compreendidos nos quadros da expansão do "grande capital cafeeiro" rumo aos outros setores da economia, particularmente o setor urbano:

Ao observarmos a formação e o desenvolvimento do grande capital cafeeiro em São Paulo entre 1850 e 1889, não pudemos observar divergências profundas: com centro na expansão ferroviária, o grande capital podia crescer em "harmonia" com a lavoura que se via servida pelas novas estradas de ferro, com o comércio que tinha, em maior volume de produção

de café o objeto para maior número de transações. A década de 1890, no entanto, desgasta as bases daquela harmonia aparente e revela, de forma aguda, as oposições que se levantavam ao crescimento acelerado do grande capital cafeeiro em São Paulo. Se, em parte, o conflito é favorecido pelas sucessivas crises (cambial, do mercado cafeeiro, bancárias) é certo também que, em alguns casos, a própria expansão do grande capital ameaça velhos interesses estabelecidos (e os ameaça de forma direta) (Saes, 1986, p. 110).

A década de 1890, dessa forma, trará profundas modificações: o crescimento acelerado do capital cafeeiro e as constantes crises (cambiais, de mercado, bancárias) deram origem a muitos conflitos que quase sempre ameaçavam os interesses estabelecidos. Esses conflitos vão se refletir na formação do setor elétrico (Saes, 1986, p. 81-3).

Foi também na década de 1890 que começaram a ser instaladas as primeiras centrais de geração de energia elétrica (térmica ou hidráulica) no Estado de São Paulo²⁶. A introdução dessa nova modalidade de força motriz aos poucos vai revolucionar e alterar completamente as antigas empresas de iluminação pública, as quais se transformarão em empresas concessionárias de geração de energia elétrica ou tenderão ao desaparecimento.

As primeiras centrais elétricas instaladas tinham o objetivo de fornecer iluminação elétrica pública e residencial e, em alguns casos, geração de força motriz industrial. A opção pela instalação de centrais térmicas ou hidráulicas estava ligada a diferentes condições de produção de energia elétrica por ambas as fontes de geração. A instalação de usinas hidráulicas dependia, absolutamente, da proximidade de rios e quedas-d'água²⁷. Por outro lado, a instalação de centrais

²⁶ De fato, a mais antiga usina de geração de energia elétrica do Brasil de que se tem notícias foi instalada em 1883, no Ribeirão do Inferno, afluente do Rio Jequitinhonha em Diamantina, Estado de Minas Gerais. A usina tinha a finalidade de movimentar duas bombas de desmonte hidráulico que, com jatos d'água, revolviam o terreno, rico em diamantes. Uma linha de transmissão de 2 quilômetros fazia o transporte da energia (Eletrobás, 1988, cap. 1).

²⁷ O processo de produção de energia elétrica tomando por base a eletricidade de origem hidráulica envolve três etapas distintas: geração, transmissão e distribuição. A geração depende da ocorrência de fenômenos geográficos - desníveis topográficos no curso dos rios ou formação de bacias hidrológicas - que possibilitem represar as águas. Para tanto são construídas barragens e a própria usina geradora. As águas represadas são canalizadas na direção do grupo gerador (uma turbina que ao receber o fluxo de águas move o eixo sobre si mesmo e aciona o gerador, que cria a eletricidade através da fricção do eixo com a parte fixa do gerador). Em seguida a eletricidade, transportada até os centros consumidores, tendo início a segunda fase do processo: a transmissão. Nesta etapa são necessárias a instalação de torres, fixação de calor e construção de subestações intermediárias. A terceira e última fase, a distribuição aos consumidores. A demanda de energia elétrica está localizada basicamente nos centros urbanos. As torres de transmissão convergem para os centros de consumo onde a eletricidade tem sua voltagem rebaixada para diferentes níveis. Em seguida, uma malha de postes, cabos e transformadores entrega a eletricidade aos consumidores.

termoelétricas dependia do fornecimento de matéria-prima importada - no caso, o carvão - uma vez que o carvão existente no Brasil mostrava-se inadequado à geração do calor necessário²⁸.

Esta dependência, conforme se verá, será um determinante fundamental da localização espacial das fontes de geração de energia e das atividades de produção que usam esse insumo.

A pequena dimensão da oferta inicial de energia elétrica no Estado de São Paulo pode ser observada pelo pequeno número e potência das usinas existentes. Na década de 1890 foram instaladas sete pequenas usinas hidráulicas e dez, ainda menores usinas termoelétricas (Tabela 1; Mapa 1)²⁹.

Tabela 1
Geração de energia elétrica: número de usinas (térmica e hidroelétrica); potência nominal instalada em HP (térmica e hidroelétrica)
Estado de São Paulo, 1900-1940

Anos	Usinas			Potência (HP)			Taxa de Crescimento no período (%)
	Térm.	Hidr.	Total	Térm.	Hidr.	Total	
1900	10	07	17	2.225	1.815	4.040	---
1907	15	16	31	3.390	5.110	10.500	259,9%
1910	17	44	61	6.390	53.445	59.745	569,0%
1914	22	47	78	6.950	65.408	72.058	120,6%
1920	28	85	113	7.014	218.465	225.499	312,9%
1928	*	*	*	*	*	398.130	176,5%
1930	37	95	132	7.559	390.571	398.130	---
1937	*	*	*	*	*	404.625	101,6%
1940	*	*	154	22.299	466.577	488.876	120,8%

* dados inexistentes.

Fonte: Censos de 1920 e 1940; Anuários Estatísticos do Estado de São Paulo; São Paulo; 1900 a 1940.

²⁸ A energia termoelétrica tem como fonte de combustão carvão, óleo ou madeira que, ao criar vapor, possibilite o movimento das turbinas e do gerador. Daí para a frente não existe diferença entre este e o processo descrito na nota anterior. Entretanto, existem dissimilaridades marcantes entre os dois tipos na comparação dos custos. As usinas termoelétricas são construídas mais rapidamente, com custos totais menores, pois não são necessários gastos com obras de engenharia para o aproveitamento dos rios, nem longas linhas de transmissão. Estas usinas são construídas próximas aos centros consumidores. A situação se inverte quando se comparam os custos variáveis, ou melhor, os operacionais. Enquanto as usinas hidroelétricas utilizam insumo grátis, inesgotável e limpo, as usinas termoelétricas são obrigadas a despendar recursos na aquisição de matéria-prima e manutenção dos equipamentos sujeitos a elevadas temperaturas.

²⁹ Os mapas estão inseridos no final do presente capítulo.

As mais antigas usinas para geração de energia elétrica desta década foram instaladas nos municípios de Americana, Pinhal, Rio Claro, Piracicaba, Jaboticabal e Sorocaba³⁰. Tinham a função de fornecer iluminação pública aos referidos municípios. Pode-se dizer que duas usinas, desta década, foram instaladas especificamente com fins industriais: foram as usinas de Sorocaba, que atendia à fábrica de tecidos Votorantin e a usina Carioba, que fornecia energia à Fábrica de Tecidos Carioba, em Americana.

No entanto, Sorocaba foi a mais antiga área produtora de energia elétrica do Estado de São Paulo. Existem referências sobre o aproveitamento de recursos hidráulicos abundantes na região desde a década de oitenta do século passado; existem, também, referências sobre a instalação de uma usina térmica em 1889, que teria sido a primeira usina para geração de energia elétrica construída no Estado de São Paulo. Esta usina foi a primeira fonte de força motriz para a fábrica de tecidos Votorantin. Em 1892, foi construída, próxima à antiga usina térmica, a usina hidráulica de Sorocaba, com 1.050 HP, para ampliar o fornecimento para a indústria. Nessa época, a partir da usina de Sorocaba, foi também organizada a Empresa Elétrica de Sorocaba que, ainda no século passado, instalou a iluminação elétrica naquele município.

A maior e a mais importante hidroelétrica do século passado foi a usina de Salto Grande, também chamada de Velha do Pinhal, instalada em 1897, com 1.250 HP, pela Companhia Mogiana Força e Luz, localizada no município de Pinhal. Essa usina esteve ligada ao fornecimento de energia elétrica para as estações ferroviárias e para a iluminação pública do município de Pinhal.

A segunda usina em importância foi a hidroelétrica de Buritis, instalada em 1898, com uma potência de 1.230 HP, pela Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto, para atender a iluminação pública de Ribeirão Preto e do município de Igarapava, este, próximo à usina.

A terceira mais importante hidroelétrica foi a já mencionada Usina Votorantin, com 1.050 HP, instalada em 1892, em Sorocaba, para fornecer força motriz à Fábrica Votorantin - Fiação e Tecelagem de Algodão. Inicialmente de propriedade da fábrica de tecido, a usina passou a pertencer nos primeiros anos do século ao Banco União de São Paulo e também, nessa época, a fornecer energia para a iluminação pública do município de Sorocaba³¹.

³⁰ São as usinas: Carioba, de Americana; Corumbatai, da Empresa Elétrica de Rio Claro; Luiz de Queiroz, da Empresa Força e Luz Luiz de Queiroz, de Piracicaba; Córrego Rico, da Empresa Elétrica de Jaboticabal; e Votorantin, da Fábrica de Tecidos Votorantin, próxima a Americana.

³¹ Esta empresa, juntamente com a Empresa Elétrica de Sorocaba, de 1889 (também ligada ao Banco União de São Paulo), tinha uma pequena usina térmica de 250 HP. Em 1901 a Empresa Elétrica de Sorocaba foi adquirida por Alberto Byington (presidente, na época, da Companhia Campineira de Iluminação e Força S/A, representante da são

As demais centrais hidroelétricas instaladas no século passado foram: a Usina Corumbataí, em 1899, pela Central Elétrica de Rio Claro; a Central Hidroelétrica da Empresa Elétrica Luiz de Queiroz, construída em 1893, e que levou o sistema de iluminação pública a Piracicaba em 1894³²; a Usina de Córrego Rico, com potência de 475 HP, da Companhia Força e Luz de Jaboticabal, que nesse mesmo ano iluminou o município; finalmente, a pequena usina municipal de Jacareí, que também tinha a finalidade de iluminar o município.

Existiam ainda, no século passado, dez pequenas usinas térmicas, das quais seis forneciam força motriz para fábricas têxteis: Companhia Nacional de Juta, em São Paulo; Companhia Melhoramentos de São Paulo, em Caieiras; Sociedade Italo-Americana, em Itu; Fábrica Arethusina, em Piracicaba; Fábrica Carioba em Americana; as quatro usinas térmicas restantes forneciam iluminação pública aos municípios de São Sebastião, Jacareí, São José do Barreiro e São Paulo.

A capacidade produtiva dessas usinas era extremamente reduzida e, em conjunto, deviam atingir, aproximadamente, 4.040 HP de potência. Apenas três usinas tinham potência instalada superior a 1.000 HP³³. Eram as usinas de Companhia Mogiana de Força e Luz, com 1.250 HP, e da Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto, em Igarapava, e a usina de Sorocaba com 1.050 HP de potência instalada (Tabela 1; Mapa 1).

No que se refere à origem das empresas e dos capitais, pode-se dizer que a década de 1890 está marcada pela forte presença do capital nacional: todas as usinas instaladas nesta década pertenciam a empresários nacionais. O século XX, no entanto, trará muitas diferenças para o setor em formação: a presença marcante do capital estrangeiro e a tendência ao crescimento e oligopolização das empresas. À medida que, a partir dos primeiros anos do século, a oferta de energia elétrica foi aumentando juntamente com o crescimento urbano e industrial, o caráter de único concessionário passará a ser entendido como condição de eficiência. As empresas produtoras

Paulo Electric Company Limited, organizada em Toronto e autorizada a funcionar no Brasil em 1911). Esta empresa em 1910 passa a integrar o grupo Light (Souza, 1982).

³¹ Em 1903, a Empresa Electric Luiz de Queiros foi adquirida pela firma Ignara Sobrinho e Cia e passou a chamar-se Empresa Elétrica de Piracicaba. Em 1910 o controle acionário da empresa foi transferido para a Southern Brazil Electric Co., companhia inglesa com sede em Londres e que tinha Alberto Byington como seu representante no Brasil. Nessa época a usina foi reformada e ampliada com a instalação de dois novos geradores AEG de 360 KW de potência cada um (CPFL, 1982).

³² De acordo com os padrões da época, usinas de mais de 1.000 HP de potência instalada eram consideradas de grande porte. O censo de 1920, que apresenta um capítulo especial sobre a energia elétrica no Brasil, considera a potência de 1000HP característica de grandes usinas. Essa potência significava possibilidade de força motriz capaz de mover, por exemplo, qualquer indústria têxtil da época. Em média as maiores fábricas têxteis da época requeriam entre 800 a 1.500 HP de potência motriz.

de energia elétrica entram em acirrada disputa para garantir o monopólio de suas concessões. O resultado desse processo ser uma clara tendência a fusões e incorporações de empresas. Inicia-se, assim, um processo de ocupação do espaço com a expansão das áreas de concessão das empresas que, mais do que atender às necessidades locais de disponibilidade de energia elétrica, representaram uma "reserva de mercado" por parte das empresas concessionárias. Tal fato indicava, também, a precoce consciência da importância de eletrificação urbana como fonte de futuros lucros.

2.2.1.2. Dos primeiros anos do século XX até a Primeira Guerra Mundial, 1900-1914

Durante o século passado, como se viu anteriormente, a quantidade de energia gerada no Estado de São Paulo era muito pequena e só havia energia elétrica no interior do Estado (nos municípios de Sorocaba, Campinas e Ribeirão Preto). O século XX, no entanto, trouxe mudanças fundamentais. Na primeira década do século a energia disponível nas centrais aumentou de 4.040 HP de potência, estimada em 1900, para 59.745 HP, em 1910; também o número de centrais elétricas aumentou, no mesmo período, de 17 para 61 centrais, havendo já 23 usinas com potência superior a 1.000 HP. Essas usinas eram responsáveis por 79,82% da produção de energia elétrica (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2
Distribuição regional de geração de energia elétrica. Localização da potência instalada proveniente das usinas com mais de 1.000 HP
Estado de São Paulo, 1900-1940

	1900		1910		1920		1930		1940	
	HP	%	HP	%	HP	%	HP	%	HP	%
Est. S. Paulo Usinas (Total)	4.040	100	59.745	100	225.479	100	398.130	100	488.876	100
Usinas (+ 1.000 HP)	3.600	89,1	47.325	79,1	180.321	79,8	374.532	94,07	407.262	83,31
Regiões	--	100		100	--	100	--	100		100
Capital	--	--	21.500	45,4	39.440	21,9	155.276	41,4	160.739	39,4
Vale do Paraíba	--	--	3.435	7,6	6.520	3,6	11.037	2,9	12.032	2,9
Central	1.050	29,2	8.300	17,5	35.330	19,5	75.411	20,1	83.530	20,5
Mogiana	1.250	34,7	3.500	7,4	26.933	14,9	49.311	13,1	50.520	12,4
Paulista	1.360	37,1	4.300	9,0	22.729	12,6	34.988	9,3	38.980	9,5
Araraquara	--	--	3.200	6,7	10.728	5,9	12.500	3,3	14.780	3,6
Noroeste	--	--	--	--	8.000	4,4	6.300	1,6	7.300	2,7
Alta Sorocabana	--	--	3.100	6,5	9.672	5,3	8.000	2,1	10.274	2,5
Baixa Sococabana	--	--	--	--	--	--	--	--	2.950	0,7
Santos e Litoral Sul	--	--	--	--	20.970	11,6	21.710	5,8	26.157	6,4

Fonte: Anuário Estatístico de São Paulo, 1901 a 1940. Censos de 1920 e 1940. Coleção de Leis e Decretos, 1902 a 1919.

Tabela 3
Distribuição Regional da Geração de Energia Elétrica (Número e localização de usinas com mais de 1.000 HP
Estado de São Paulo. 1900-1940

	Até 1900			1901-1910				1911-1920				1921-1930				1931-1940			
Est. S. Paulo	Term. Hidr. Total			Term. Hidr.	Total			Term. Hidr.	Total			Term. Hidr.	Total			Term. Hidr.	Total		
Usinas (total)	10	7	17	7	37	44	61	11	41	52	113	8	11	19	132	*	*	22	154
Usinas (+ 1000HP)	3	3		3	17	20	23	2	18	20	43	2	11	13	59	*	*	7	66
Capital				1	1	2	2	1	1	2	4	1	2	2	6				6
V. Paraíba					2	2	2		2	2	4			1	5				5
Central	1	1		2	5	7	8	1	3	4	12		3	3	15				15
Mogiana	1	1			3	3	4		3	3	6		2	2	8				19
Paulista	1	1			2	2	3		3	3	6			1	7			2	9
Araraquarense					2	2	2		1	1	3		2	2	5			1	6
Noroeste									2	2	2				2				2
A. Sorocabana					3	3	3		2	2	5	1	1	1	6			2	8
B. Sorocabana															0			1	1
Santos e Lit. Sul								1	1	1			1	1	2			0	2

Fontes: São Paulo, Repartição de Estatística e Arquivo do Estado. Anuário Estatístico de São Paulo (1901 a 1940); Censo de 1920; Coleção de Leis e Decretos: 1902 a 1915.

* Dados Inesistentes.

Em termos espaciais o crescimento ocorrido desde a primeira década do século até a emergência da Primeira Guerra Mundial, examinado a seguir, esteve concentrado na região da capital do Estado e foi devido à instalação da São Paulo Light nos primeiros anos do século XX. O aparecimento de novas usinas nas áreas de Campinas, Sorocaba e Ribeirão Preto indica a consolidação dessas antigas áreas produtoras de energia elétrica.

2.2.1.2.1. Instalação e Expansão Inicial da São Paulo Light na capital do Estado

Os primeiros anos do século XX são um marco fundamental na história do setor de energia elétrica porque marcam o início das atividades da The São Paulo Tramway Light and Power Co. Ltd. na cidade de São Paulo³⁴.

O processo inicial da diversificação da economia brasileira propiciava chances de investimentos que foram muito utilizados pelas empresas estrangeiras. Realizava-se, nesta fase,

³⁴ A constituição da The São Paulo Tramway Light and Power Company Limited ocorreu em 07 de abril de 1899, na cidade de Toronto, no Canadá, com capital inicial de 6 milhões de dólares canadenses. A 17 de julho de 1899 o

uma grande articulação de interesses entre o crescimento da economia brasileira e a expansão das economias centrais, que se caracterizavam pela exportação de capitais. Até então o capital estrangeiro presente na economia brasileira era predominantemente inglês, centrando-se na construção de ferrovias, navegação, casas de exportação e importação, etc. Este tipo de investimento solidificava a antiga Divisão Internacional do Trabalho, onde a Inglaterra abastecia o mercado mundial de produtos manufaturados, e os demais países supriam o mercado inglês de alimentos e matérias-primas³⁵.

A instalação na Light em São Paulo foi um dos exemplos mais típicos do redirecionamento dos investimentos estrangeiros no Brasil. Esta empresa, que trazia as características oligopolíticas do capitalismo central, não se restringiu apenas aos serviços de eletricidade mas controlava também vários serviços urbanos tais como transporte por bondes, e, posteriormente, serviços de gás e telefone. Além disso estendeu sua área de atuação a diversos municípios paulistas. A entrada da Light na economia paulista, o significado do capital estrangeiro no setor elétrico até então caracterizado pelo capital nacional e o papel desempenhado por esta empresa é um assunto que já foi tratado por vários autores³⁶.

Edgar de Sousa, engenheiro da referida empresa desde o seu início e, posteriormente, seu superintendente geral, mostra em seu livro, *História da Light*, que houve um duplo incentivo para a entrada da Light em São Paulo. Primeiro foi a concessão feita em 1897, pela Câmara Municipal de São Paulo, a Francisco Qualco e a Antonio A. de Souza para o estabelecimento de linhas de bondes elétricos na capital. Nesse momento a Light ainda não existia e caberia àqueles concessionários organizar e explorar o serviço de bondes. O segundo estímulo foi a transferência dos direitos de exploração das linhas de bondes elétricos na capital para a firma estrangeira, a The São Paulo Tramway Light and Power Company (Souza, 1982).

Desde os primeiros meses de sua instalação, a Light São Paulo caracteriza-se, também, por grandes "batalhas" legais ou entre empresas para enfrentar as oposições que se firmavam contra os seus interesses. Na cidade de São Paulo predominava a pouco desenvolvida iluminação a gás, fornecida pela São Paulo Gaz Co. Ltda. desde 1892, com concessão pelo prazo de 30 anos. Este

presidente Campos Sales assina o decreto nº 3.349 autorizando o funcionamento da primeira subsidiária do grupo (Souza, 1982).

³⁵ Sobre o tema do capital estrangeiro na economia brasileira veja-se Castro, s/d.

³⁶ Dentre os principais estudos sobre a formação da São Paulo Light e seu papel na economia paulista, destacam-se: Souza, 1982 (edição de texto escrito originariamente em 1949); Tandler, 1968; Branco, 1975; Almeida, 1988; e Saes, 1986.

privilégio, todavia, não impedia que se utilizasse outro tipo de iluminação em áreas da cidade onde não houvesse iluminação a gás. A expansão da Light impôs séria concorrência à antiga firma que com isto rapidamente foi à falência (Saes, 1986).

Quanto aos transportes coletivos, explorados pela antiga Companhia Viação Paulista, por meio de carros a tração animal, o monopólio foi rapidamente passado para a Light, à medida que a substituição do uso da tração animal pelo vapor se mostrava mais rápida e barata. Em 1906 a empresa foi à falência e a Light foi arrematante do acervo. Isto ocorreu antes do aparecimento do primeiro bonde elétrico (Souza, 1982).

Quanto à Companhia água e Luz do Estado de São Paulo, sua incorporação pela Light foi mais pacífica que as demais. A Light comprou, em 1900, a maioria das ações da empresa e começou a assentar postes na sua área de concessão. Dessa forma, no ano de 1900, a Light já tinha conseguido o monopólio dos serviços de iluminação e tração na cidade de São Paulo, e para montar o serviço de bondes elétricos construiu uma usina provisória a vapor, onde produzia a energia necessária para movimentar os primeiros bondes elétricos que foram inaugurados em maio de 1900 (Souza, 1982).

A primeira usina hidroelétrica da São Paulo Light foi a usina de Parnaíba, inaugurada em 1901, com aproximadamente 2.000 quilowatts de potência. Dado o rápido crescimento de consumo de energia elétrica, a usina foi sendo ampliada e, em 1905, já dispunha de 8 geradores com capacidade instalada de 6.000 quilowatts de potência. Em 1912 foi completada a capacidade final da usina de Parnaíba com 16.000 Kw (Souza, 1982).

Desde a primeira década do século a expansão da São Paulo Light não se limitou à cidade de São Paulo. No interior do Estado foram negociadas, pela Light, várias pequenas empresas: a Companhia Ituana de Força e Luz, organizada em 1903, que atendia aos municípios de Salto e Itu; a Cia. Força e Luz de Guaratinguetá, organizada em 1904, que fornecia energia aos municípios de Guaratinguetá e Aparecida.

A vigorosa expansão da São Paulo Light, ainda na primeira década do século XX, pode ser observada nos dados abaixo:

Tabela 4
São Paulo Light: Receita total e custo total (1904-1907)
(mil réis - valores correntes)

	RECEITA TOTAL	CUSTO TOTAL
1904	954.868.740	216.864.599
1907	1.373.276.387	381.276.126

Fonte: ANUAL REPORT - 1902-1910 - The S. Paulo Tramway, Light and Power Co.

As informações sobre a receita gerada pelo fornecimento de energia aos bondes (tramway), em comparação à gerada pelo fornecimento de luz e força (light and power), indicam a importância dos primeiros nos negócios da Light.

Tabela 5
São Paulo Light: Geração de receita: bonde, luz e força
(1909, 1912)
(mil réis - valores correntes)

	1909	1910	1911	1912(*)
TRAMWAY	\$ 1.677.907,41		\$ 1.999.778,25	\$ 2.408.716,40
LIGHT AND POWER	\$ 761.978,36		\$ 949.514,65	\$ 1.186.561,51
TOTAL	\$ 2.439.485,77		\$ 2.949.292,40	\$ 3.595.277,91

Fonte: Annual Report, 1913 BRAZILIAN TRACTION LIGHT AND POWER COMPANY LIMITED.

A partir da década de 10 o grupo São Paulo Light iniciou um vigoroso processo de expansão, ampliando sua área de concessão para as regiões mais prósperas do interior do Estado. No ano de 1910 a São Paulo Light tinha 12.000 Kw de potência instalada, sendo assim a maior fonte geradora do Estado. Em 1912, além de ter aumentado e esgotado a capacidade produtiva da Usina de Parnaíba para 16.000 Kw, foi construída uma segunda usina hidroelétrica. A contínua intensificação da demanda por eletricidade na região de São Paulo, levou o grupo Light à construção de sua segunda usina hidroelétrica, a usina de Paula Souza.

O número de consumidores entre 1900 e 1910 cresceu de 2000 para 8000. A construção da usina térmica de Paula Souza, ainda em 1912, resolveu parcialmente a solução de falta de energia, na época, decorrente do enorme crescimento do consumo. Na fala de Edgard de Souza: "constituiria

ela garantia para a continuidade do fornecimento aos consumidores, inspirando confiança no serviço" (1982, p. 45-50).

Ainda nos primeiros anos da década de 10, a Light adquiriu a Empresa Elétrica de Sorocaba, de propriedade do Banco União de São Paulo, que passou a chamar-se São Paulo Eletric Co. Limited. Pela compra, no ano de 1911, da Empresa Elétrica de Sorocaba e de uma outra pequena empresa da região, da firma Amosso e Bonini, que recebia em São Roque (na região de Sorocaba) energia elétrica daquela empresa, a Light tornou-se concessionária do fornecimento de luz e força nos municípios de São Roque e Sorocaba.

Entretanto entre 1912 e 13, diante de uma situação de seca e frente ao aumento da demanda por energia elétrica, a Light enfrentou suas primeiras dificuldades para o suprimento.

Para solucionar esta primeira crise no abastecimento a Light inicia, em 1913, a construção da Usina de Itupararanga, no Rio Sorocaba, próximo ao Salto de Itu que foi, na época, "o maior empreendimento da América do Sul e o sétimo do mundo"³⁷. Em 1914, entra em funcionamento com capacidade geradora de 30000 Kw. Em 1925, essa usina completou sua capacidade máxima de 56.000 Kw (Souza, 1982).

Até o ano de 1914, no entanto, a São Paulo Light havia contado, apenas, com a produção da central de Parnaíba e com a usina a vapor. A linha de transmissão para São Paulo, via Parnaíba, da energia gerada em Sorocaba só chegou em 1914. Durante este ano a seca foi rigorosa e o suprimento de Sorocaba constitui-se em um alívio para a Light (Souza, 1982).

Com a produção da usina de Itupararanga a São Paulo Light torna-se a mais importante fonte de geração de energia elétrica no Estado de São Paulo. No entanto, a principal fase de crescimento da empresa ainda estava por vir.

2.2.1.2.2. Expansão da Geração de Energia Elétrica no Interior do Estado de São Paulo, 1900-1914

A primeira década do século significou um grande avanço na geração de energia elétrica no interior do Estado, como se pode ver nos mapas 1 e 2. Em 1900 existiam 17 centrais elétricas das quais apenas 3 eram responsáveis por 90% do total da energia gerada. Em 1910 o número de

³⁷ O projeto tinha o objetivo da construção de uma barragem principal com 38 metros de altura e 402 metros de comprimento e de um canal para o transporte de água, com 2.280m de extensão e 2.000 de capacidade (Castro, 1984: p. 43).

centrais elétricas aumentou para 61, indicando, assim, a instalação de 44 centrais elétricas na primeira década do século, sendo 7 usinas termoelétricas e 37 usinas hidráulicas e hidroelétricas. Em termos do aumento da potência instalada observa-se, também, que a primeira década do século trouxe uma expansão de aproximadamente 1.500% com o aumento de 4.040 para 59.745 HP. Considerando que as usinas da São Paulo Light (Provisória e Paula Sousa), sozinhas eram responsáveis por 45,4% desse total, o restante da potência elétrica era produzida nas centrais elétricas localizadas no interior do Estado.

Seguindo os passos da expansão cafeeira, na primeira década do século, a geração de energia elétrica no interior do Estado expandiu-se na região central (reafirmando as antigas áreas produtoras: Campinas e Sorocaba) e, também, avançou na direção da Mogiana, da Alta Paulista e da Araraquarense atingindo áreas mais próximas do centro do Estado, das regiões noroeste e alta Sorocabana (nas proximidades dos municípios de Lençóis, Agudos e Pederneiras).

Na região central, ou seja, região formada por municípios vizinhos às áreas de Campinas e Sorocaba, desde o século anterior localizavam-se as mais importantes centrais geradoras de energia elétrica. Entre 1900 e 1910 foram instaladas mais 15 centrais elétricas sendo que cinco hidroelétricas e duas centrais termoelétricas tinham potência superior a 1.000 HP (Mapa 2). A potência instalada na região, com a instalação dessas novas centrais, aumentou de 1.250 para 8.300 HP, entre 1900 e 1910. As principais usinas instaladas na região central nesta década foram: Salto Grande e Salto, em 1904 e 1910, nos rios Atibaia e Jaguari, da Companhia Campineira de Tração, Luz e Força; Usina de Bragança, em 1904, em Bandeirantes, da Empresa Elétrica Bragantina; usina de Jurumirim, em 1909, com 1.050 HP, em Tietê; usina de Monte Serrat, em 1904, da Empresa Força e Luz de Jundiá.

Quanto à expansão da geração de energia elétrica nas demais regiões observa-se acentuado crescimento da região da Mogiana, onde foram instaladas as usinas de São João da Boa Vista, Santa Rita do Passa Quatro e de Ribeirão Preto³⁸. Também na região do Vale do Paraíba foram instaladas a usina Isabel, em Pindamonhangaba, da Empresa de Eletricidade São Paulo-Rio, e a usina Sodré, da Companhia Força e Luz de Guaratinguetá. Todas essas usinas estavam ligadas à iluminação urbana.

³⁸ São as usinas de Santa Igenes, da Companhia Sanjoanense de Eletricidade; de São Joaquim, no rio Sapucaí, da Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto; e a usina São Valentin, da Companhia Força e Luz de São Valentin.

Pode-se dizer que de forma semelhante ao processo ocorrido na área da São Paulo Light, no interior do Estado inicia-se, a partir da década de 1910, movimento de concentração de empresas em torno de grupos maiores, o que pode ser entendido como resultado do próprio nível de desenvolvimento do setor.

No ano de 1910 o Anuário Estatístico de São Paulo registrara a presença de 61 usinas geradoras e de 21 empresas de energia elétrica. As principais companhias desta época eram: a Cia. Mogiana de Luz e Força, organizada em 1879, que tinha a usina Salto Grande em Espírito Santo do Pinhal; a Companhia Campineira de Tração, Luz e Força, organizada em 1904, proprietária da Usina de Salto Grande, em Campinas; a Companhia Ituana de Força e Luz, organizada em 1904, tinha a usina de Lavras em Salto; a Empresa Elétrica Bragantina, organizada em 1905, tinha a usina Flores no município de Bragança; a Companhia Força e Luz de Guaratinguetá, organizada em 1905, tinha a usina Sodré no município de Guaratinguetá; a Cia. de Eletricidade São Paulo e Rio, organizada em 1908, tinha a usina Isabel no município de Pindamonhangaba; a Empresa Elétrica Piracicaba, organizada em 1909 em Piracicaba; a Companhia Luz e Força de Tatuí, organizada em 1909, tinha usina de Jurumirim no município de Tietê; e ainda a Empresa Força e Luz de Botucatu; Empresa Força e Luz de São Manuel; Empresa Força e Luz Agudos e Pederneiras e Companhia Elétrica Oeste de São Paulo (estas últimas, em 1912, vão organizar a Companhia Paulista de Força e Luz) (Anexo 1).

Desde essa época, já é possível identificar a forte presença do capital nacional e a tendência a concentração das empresas, que se manifesta através da participação por ações na propriedade. Quase todas as empresas existentes no interior do Estado pertenciam ao capital nacional (Saes, 1986).

O exemplo típico da presença do capital nacional no setor elétrico, o da organização da Companhia Paulista de Força e Luz, fundada em 1912, para integrar em um único sistema (pela compra de ações), várias pequenas empresas que atuavam desde os primeiros anos do século no setor elétrico. Essas empresas foram basicamente quatro: Empresa Força e Luz de Botucatu, Empresa Força e Luz de São Manuel, Empresa Força e Luz de Agudos - Pederneiras e a Companhia Elétrica Oeste do Estado. Posteriormente, com base na política adotada de participação de empresas antes existentes, foram integradas as companhias iniciais à de Bauru e à Companhia Força e Luz de Avanhandava, em 1919 e 1920, respectivamente (CPFL, 1982).

Apesar de ser possível detectar desde a primeira década do século um intenso movimento de fusão e incorporação de empresas, esse processo ocorria, de forma mais intensa, apenas no nível da organização da Companhia Paulista de Força e Luz, que como se viu pretendia integrar o seu sistema de distribuição de energia elétrica. Tal movimento foi, nessa fase, uma ação bastante extraordinária que, antecipando um procedimento mais racional, indicava o sentido da expansão futura.

Dessa forma, quer pelo nível de desenvolvimento empresarial e número de empresas, quer pelo crescimento espacial da potência instalada, a expansão da geração de energia elétrica no Estado de São Paulo de seus primórdios até as vésperas da Primeira Guerra Mundial foi bastante significativa.

No entanto, o intenso crescimento do setor elétrico observado até o início da segunda década do século sofre brusca interrupção durante o período da Primeira Guerra Mundial. Na capital do Estado, como se viu, o sistema Light São Paulo, através da usina de Itupararanga, havia sido capaz de atender à crescente demanda que se formava. No interior do Estado, porém, as notícias de crise no abastecimento durante o período da Primeira Guerra são freqüentes. A quase inexistente integração do sistema de distribuição e o grande número de centrais termoelétricas para o suprimento local foram os principais responsáveis, nessa época, pelas crises de abastecimento (CPFL, 1972).

Neste último sentido, cabe destacar que boa parte da expansão ocorrida no período (até 1914) já se fez através da geração hidroelétrica. Embora a potência disponível nessas últimas, já nessa época, fosse superior à geração termoelétrica, a opção técnica pelo uso de geração hidroelétrica ainda não estava explicitada. Por esta razão, os requerimentos de carvão importado para o funcionamento dessas centrais eram grandes, uma vez que não se produzia carvão mineral no Brasil.

A Primeira Guerra Mundial interrompeu o abastecimento de carvão. Informações referentes à importação desse insumo mostram crescentes volumes até o ano 1913, quando tendem a cair significativamente.

Gráfico 1
Produção, Importação e Consumo aparente de carvão mineral, Brasil, 1901-1940

Fonte: Estatísticas históricas do Brasil. Série Econ. Dem. e Sociais. 1850-1985, vol. 3, p. 455.

Muito embora não se tenham informações sobre a evolução dos preços do carvão importado, referências sobre a elevação dos preços dos mesmos são bastante conhecidas. Dificuldades decorrentes da redução das importações e do aumento dos preços do carvão para a indústria brasileira, no período da Primeira Guerra Mundial, estão apontadas, em várias passagens, em Suzigan (1986). Dentre essas passagens destaca-se uma referência a importante mudança ocorrida no período:

*passou-se da energia a vapor para a elétrica ...
Além de ser mais barata do que o carvão importado, a energia elétrica era
mais prontamente disponível. As fábricas têxteis de algodão do Rio de
Janeiro e de São Paulo mudaram rapidamente para a eletricidade ...
(1986, p. 147).*

Pode-se dizer, dessa forma, que o período correspondente à Primeira Guerra Mundial trouxe alterações significativas para o setor elétrico em formação. Além da redução das importações de carvão, matéria-prima básica à geração termoelétrica, houve, também, uma grande redução no volume de máquinas para geração de energia e de motores elétricos importados pela economia brasileira durante esses anos³⁹.

³⁹ A informação foi obtida em Suzigan (1986) que realizou estudo sobre o investimento na indústria de transformação no Brasil no período de 1850-1939 a partir dos dados de exportação dos principais países fornecedores de máquinas e equipamentos industriais para o Brasil: França, Grã-Bretanha, Alemanha e Estados Unidos. Segundo esse autor o Brasil importava no século XIX máquinas para a geração de energia (máquinas a vapor, caldeiras) e têxteis principalmente da Grã-Bretanha. No século XX, em decorrência da mudança das correntes do mercado internacional, os Estados Unidos e a Alemanha tornaram-se os principais fornecedores de máquinas para geração de energia e motores elétricos. A

Embora o setor elétrico paulista tenha passado por uma notável expansão, em especial no período de 1900 até os primeiros anos da década de 1910, quando a capacidade instalada elevou-se, os anos da Primeira Guerra Mundial marcam, com certeza, uma interrupção desse crescimento. Não se pode dizer, no entanto, que a crise de abastecimento foi geral. Na região da capital do Estado a montagem do sistema Light, em sua primeira fase de evolução, certamente foi capaz de atender à demanda pública e residencial, iniciando, desde essa época, a criação das condições para o exercício de seu grande objetivo: o atendimento da demanda industrial, razão que lhe dera origem.

Gráfico 2

Exportações de máquinas para geração de energia e motores elétricos para o Brasil proveniente da Grã-Bretanha, dos Estados Unidos, da Alemanha e da França - 1880-1940



Fonte: Gráfico construído a partir de informações extraídas de Suzigan, 1985, pp. 354-364.

2.2.2. A Expansão da Oferta de Energia Elétrica da Primeira Guerra Mundial à Crise de 1929, (1914-1929)

A partir da Primeira Guerra Mundial, com a expansão das atividades econômicas ocorridas não apenas com relação às exportações de café, mas também, com a diversificação da agricultura de alimentos e a expansão das atividades industriais, a importância e o significado da eletrificação ficam mais evidenciados. À medida que a economia ia se tornando mais complexa, e iam se estabelecendo as bases para o desenvolvimento industrial, a oferta de energia nas centrais elétricas tende a aumentar. A luta pelo monopólio das concessões e o grande número de fusões e

importância da máquina a vapor e a outros combustíveis, dos motores elétricos e de outros aparelhos elétricos de uso industrial baseia-se no fato de que a geração direta de energia nas fábricas para uso próprio era uma prática comum na indústria no século XIX e princípios do século XX. No entanto, à medida que as primeiras usinas hidroelétricas começaram a entrar em operação na década de 1900, e com os investimentos adicionais para expansão ou construção de novas usinas nas décadas de 1910 e 1920, as fábricas passaram cada vez mais a adquirir energia das centrais hidroelétricas. Isto é claramente evidenciado à proporção que a exportação de máquinas para a geração de energia para o Brasil diminui substancialmente ao longo do tempo, como se pode ver no Gráfico 2.

incorporações de empresas a partir dessa época foram, também, episódios dessa história. As inovações tecnológicas, a partir da década de 1920, que permitiram o início da implantação das redes de distribuição à longa distância foram, por sua vez, conseqüência da expansão e maior capacidade de investimentos das empresas. A seguir, são examinadas as principais características da expansão da energia elétrica no período 1914 a 1929, quais sejam: primeiramente a expansão, interiorização e mudanças técnicas ocorridas principalmente na década de 1920; em seguida, a questão da presença dos capitais nacionais e estrangeiros no setor, como importantes instrumentos de concentração da propriedade com reflexos sobre a conformação espacial do setor.

2.2.2.1. A Interiorização da Produção de Energia Elétrica no Pós - Guerra e a Grande Expansão da Oferta na Década de 1920: Uma Visão Espacializada

Para se compreender adequadamente o processo de interiorização da produção de energia elétrica no Estado de São Paulo é preciso considerar, em primeiro lugar, que este processo está intimamente ligado ao processo de ocupação e organização do território, cuja causa fundamental, vale a pena destacar novamente, foi a dinâmica da acumulação e, conseqüentemente, do investimento ocorrido no período. Desse ponto de vista a interiorização da produção de energia elétrica é um aspecto da organização do espaço e uma conseqüência da construção social do território ditada pelas necessidades da expansão econômica.

Em segundo lugar deve-se considerar que o processo de interiorização da produção de energia elétrica utilizou-se de base geográfica pré-existente, porém não a obedeceu. O dinamismo da ocupação e a expansão da produção de energia elétrica decorrem da existência dos mercados e dos capitais para o aproveitamento dos rios e quedas-d'água e não apenas da disponibilidade dos mesmos.

Feitas essas ressalvas, o que se propõe neste ítem é mostrar, de forma regionalizada, por quais áreas concentrou e avançou a geração de energia elétrica.

A partir do final da Primeira Guerra Mundial a produção de energia nas centrais hidroelétricas cresceu significativamente. Comparando-se a evolução da produção de energia elétrica no Estado de São Paulo nos anos de 1910, 1914 e 1920, ou seja, 59.745, 72.058 e 225.479 HP, conclui-se que, apesar do crescimento de 88,9% observado entre 1910 e 1914, foi nos anos que se seguiram à Primeira Guerra Mundial que ocorreu o grande avanço na eletrificação no Estado de

São Paulo. Entre 1914 e 1920 houve um crescimento de 312% da potência nominal instalada: o número de centrais elétricas aumentou de 61 para 113, em 1920. Desse total, havia 85 usinas hidroelétricas, sendo que 44 usinas dispunham de mais de 1.000 HP e eram responsáveis por aproximadamente 80% da potência instalada. Esses dados mostram, claramente, que a opção por energia de fonte hídrica já estava definida em 1920 (Tabelas 1, 2 e 3).

A expansão da capacidade produtiva hidroelétrica ocorrida tanto em áreas próximas à capital do Estado quanto no seu interior e o avanço da interiorização da geração de energia elétrica são duas características marcantes dos anos que se seguiram ao fim da Primeira Guerra Mundial. Durante esses anos, ainda, as regiões Central, Mogiana e Paulista foram as que mais aumentaram a capacidade de gerar energia elétrica, mais do que dobrando a potência disponível no início da década de 1910 (Mapa 3).

Na região Central, no final da década de 1920 estavam instaladas as mais importantes e potentes centrais elétricas do interior do Estado. Nessa região havia um total de 29 centrais sendo que 12 tinham potência superior a 1.000 HP e eram responsáveis por 20% do total da geração do Estado de São Paulo. As principais usinas localizavam-se no eixo Campinas e Sorocaba; pode-se observar, que na década de 1920 quase todos os municípios dessa região já tinham sido atingidos pela eletrificação.

Na região da Mogiana, a área de Ribeirão Preto era, em 1920, a segunda principal área eletrificada do interior do Estado. Em seu conjunto, a área tinha 17 usinas, sendo 6 hidroelétricas com potência superior a 1.000 HP.

Além das áreas de Campinas e Ribeirão Preto a expansão do setor no início dos anos 20 atingiu a área de Bauru, na Noroeste, onde foram instaladas 4 usinas (a de Pirangi da Cia. Força e Luz de Pirangi; a usina de Dois Córregos, da CPFL; a usina Central de Lençóis, da CPFL e a usina de Gavião Peixoto da Empresa Força e Luz de Jaú); atingiu o município de São José do Rio Preto, onde foram instaladas duas usinas (em São José do Rio Preto, da Companhia Força e Luz de São José do Rio Preto e em Novo Horizonte, da Empresa Estefano e Maluf); o município de Araçatuba, com a montagem da usina de Avandava, da CPFL, em Penápolis; e finalmente o município de Santa Cruz do Rio Pardo, onde foram instaladas três usinas: a usina de Santa Cruz, da Companhia Força e Luz Santa Cruz, no município de São José do Rio Pardo; a usina de Fartura, no município de Fartura, de Castro, Almeida e Cia. e a usina de Simis no município de Campos Novos (Censo, 1920).

No final da década de 20 a capacidade de geração total do Estado aumentou 176%, passando de 225.499 HP para 398.130 HP de potência instalada. Embora em termos percentuais este crescimento tenha sido menor do que o ocorrido na década de 10, quando a capacidade instalada cresceu 300%, foi nos anos 20 que ocorreram as transformações mais significativas de todo o período estudado.

Além do acelerado processo de interiorização da energia elétrica, as transformações ocorridas na oferta de eletricidade nos anos 20 vão alterar estruturalmente a organização do setor. De início observa-se, pelo lado da oferta, intensificação do processo de concentração e centralização na indústria de energia elétrica. Por outro lado, o crescimento do mercado consumidor induzia à construção de centrais geradoras de dimensões cada vez maiores; para tanto, era vital o controle da distribuição de eletricidade a fim de garantir o mercado necessário que viabilizasse a ampliação da escala técnica de produção. Nesse sentido, a instalação de novas centrais hidroelétricas de grande porte (exigindo técnicas especiais para a construção da usina e de suas barragens) e a absorção de grande número de pequenas empresas por empresas maiores levam, a partir da década de 1920, à ampliação das escalas de produção e das redes integradas de distribuição. A trajetória do grupo Light pode ser tomada como um exemplo típico dessas novas imposições.

Ao longo da expansão do grupo Light, a partir do início da década de 1920, dois fatores constantemente pressionaram a capacidade produtiva de suas empresas. O primeiro estava relacionado ao ritmo de desenvolvimento econômico, que, em sua trajetória, ampliava o mercado consumidor (este ponto ser objeto de estudo dos próximos capítulos). O segundo fator era o comportamento irregular das precipitações pluviométricas, características de um regime tropical típico: períodos alternados de chuvas no verão e poucas chuvas no inverno. Em diversos momentos a conjugação destes dois fatores requereu a necessidade de acréscimos na oferta de energia elétrica. Por exemplo, nos anos de 1924 e 1925, uma grande estiagem, que provocou a redução de 60% da vazão normal dos rios Tietê e Sorocaba, impôs uma redução no consumo de eletricidade através de medidas para um racionamento de 70%⁴⁰. Pressionado por essa difícil situação, o grupo Light constrói sua terceira usina hidroelétrica, denominada Rasgão, no Rio Tietê. Essa usina entrou em operação em 1925 com 22.000 Kw de potência (Sousa, 1982).

⁴⁰ Sobre as políticas de racionamento de energia elétrica, veja-se Almeida, 1980, cap. 2.

A usina de Cubatão - denominada, na verdade, Usina Henry Borden - foi a mais importante usina do Grupo Light⁴¹. As primeiras unidades geradoras de Cubatão entraram em funcionamento em 1927 com uma capacidade produtiva de 70.000 Kw, total que representou, na época, um acréscimo de 12% à capacidade instalada total do país, evidenciando assim a importância deste grupo não apenas com relação à capacidade de geração do Estado de São Paulo, mas do conjunto da nação (Sousa, 1982).

Para o sistema Light a usina de Cubatão representou um acréscimo de quase 70% na capacidade produtiva (Sousa, 1982). A partir dessa época a estratégia de crescimento foi a compra de empresas concessionárias independentes que operaram em áreas próximas e/ou limítrofes às áreas de concessão de Light ou que ficavam na direção do Estado do Rio de Janeiro⁴². Em 1927 e 1928 a The São Paulo Tramway Light and Power Company Limited adquiriu e incorporou oito companhias concessionárias de energia elétrica que detinham contratos de concessão dos seguintes municípios: Salto, Itu, Jundiaí, Indaiatuba, Vinhedo, Porto Feliz, Boituva, Caçapava, Pindamonhangaba, Salesópolis, Santa Branca, Jacareí, Guararema, Taubaté, Tremembé, Guaratinguetá, Aparecida, Cachoeira Paulista e Cruzeiro⁴³.

Com o projeto de montagem da grande usina de Cubatão a Light pretendeu assegurar o suprimento das necessidades da região de São Paulo por muitos anos e, também, inverter a situação de contínuas restrições na oferta.

Parecia claro, ao grupo São Paulo Light, que os investimentos em Cubatão seriam satisfatórios por longo tempo; daí, a busca de novas áreas de atuação. Porém, onde havia mercado, em geral já existiam empresas concessionárias, e, nesse sentido, é que se desenvolve a política da empresa: ou seja, de comprar empresas de energia do interior que já estavam instaladas.

Dessa forma, a importância da usina de Henry Borden em Cubatão foi decisiva tanto do ponto de vista tecnológico, uma vez que representou a instalação de um equipamento extremamente

⁴¹ A usina de Cubatão foi construída a partir de estudos realizados por engenheiros norte-americanos. As obras foram iniciadas em 1925 com a construção de um complexo sistema hidráulico que tinha por objetivo o represamento de água de diversos rios que se afastavam da costa em direção ao planalto paulista. Um conjunto de canais e represas levavam as águas até a vertente da Serra do Mar e através de tubulações que desciam pela encosta da serra provocavam uma queda de cerca de 700 metros até a Usina de Cubatão. O grande sistema é composto pelas represas Billings, com 1,2 bilhões de metros cúbicos de água; Rio das Pedras, com 30 milhões de metros cúbicos; Edgar de Souza, com 16,3 milhões de metros cúbicos; barragem de Pirapora com 75 milhões de metros cúbicos; Guarapiranga, com 194,7 milhões de metros cúbicos e, ainda, o canal de Pinheiros com 2 quilômetros de extensão e 110 metros de largura.

⁴² A aquisição dessas concessionárias visava a interligação dos sistemas elétricos de São Paulo e Rio de Janeiro.

⁴³ São elas a Companhia Ituana de Força e Luz, Empresa Luz e Força de Jundiaí, Empresa Melhoramentos de Porto Feliz S. A., Companhia Força e Luz de São Paulo, Companhia Força e Luz de Jacareí e Guararema, Empresa de Eletricidade São Paulo e Rio, Companhia Luz e Força de Guaratinguetá e Empresa Elétrica da Serra da Bocaina.

contemporâneo e avançado, quanto do ponto de vista da conduta do setor frente à demanda, passando este a ter uma capacidade produtiva acima do requerido, adquirindo o controle do fornecimento de energia elétrica nos núcleos urbanos de crescimento mais dinâmico e preparando-se para o grande avanço na indústria ocorrido após 33, quando o país começou a se recuperar da crise econômica de 29/30.

A expansão da Light e em especial as suas aquisições devem, no entanto, ser interpretada à luz da concorrência com o grupo Bond and Share⁴⁴ que, nesta época, vinha entrando no setor através da compra de inúmeras concessionárias de eletricidade do interior do Estado de São Paulo.

No interior do Estado, no final década de 20, também ocorreram mudanças significativas. Como se pode observar nas Tabelas 2 e 3, a capacidade de produção de energia havia crescido bastante em todas as regiões do interior.

A região Central continua sendo grande área geradora, no entanto, de forma semelhante ao ocorrido na década anterior, esse crescimento deveu-se à expansão de usina de Itupararanga, associada ao grupo São Paulo Light, e que servia à região da capital.

Os municípios de Campinas e Ribeirão Preto continuam sendo as principais áreas geradoras, mas não apresentaram grande crescimento da potência instada no final da década de 20. Em Campinas não houve, nesta década, instalação de nenhuma nova usina e a potência das usinas existentes aumentou de 35.200 HP para 49.311 HP. De forma semelhante, em Ribeirão Preto, também não foi instalada nenhuma usina nova; a potência das usinas existentes aumentou de 32.729 HP para 34.988 (Mapa 4).

Apesar de Campinas e Ribeirão Preto, no final da década de 1920, não apresentarem grande aumento em sua capacidade de geração, a área iniciou no final da década um importante avanço tecnológico. Isto ocorreu após 1927, quando a AMFORP⁴⁵ adquiriu ações de várias empresas no interior do Estado. A AMFORP foi a segunda grande companhia estrangeira a operar no Estado de São Paulo. Pertencia ao grupo Electrical Bond and Share, que operava nos Estados Unidos e era especializada na constituição de sistemas elétricos no interior do país. Esta firma, cuja denominação nacional era Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras, adquiriu além da Companhia Paulista de Força e Luz e da Empresa Elétrica de Ribeirão Preto, que eram as principais empresas que operavam no interior do Estado, diversas outras pequenas empresas que se

⁴⁴ Ver nota 4 do Capítulo 1.

⁴⁵ Ver nota 4 do Capítulo 1.

encontravam em dificuldades financeiras nos anos da crise de 29/30, e iniciou a interligação das redes de distribuição (CPFL, 1972).

A expansão da geração de energia elétrica na década de 20 foi, também, bastante intensa nas regiões do Litoral e do Vale do Paraíba e avançou para as de São José do Rio Preto e Presidente Prudente.

Na região do Litoral a iluminação pública dos municípios de Caraguatatuba e Itanhaem e especialmente de Santos, em função das necessidades de ampliação do Porto de Santos, foram os principais fatores responsáveis pela montagem da usina de Itatinga, da Companhia Docas de Santos, com 20.000 HP de potência instalada.

A expansão da rede elétrica na região do Vale do Paraíba foi intensificada com a apropriação pela Light de várias pequenas empresas da área.

A ampliação da capacidade de geração nos municípios de São José do Rio Preto e Presidente Prudente significou, efetivamente, a interiorização da década de 20. No ano de 1920, havia duas pequenas usinas, uma da Empresa Elétrica de São José do Rio Preto com 160 HP de potência e uma da firma Estefano e Maluf, com 140 HP no município de Novo Horizonte. Em 1925 foi montada a Companhia Central Elétrica de Icém com a finalidade de aproveitar o potencial energético da cachoeira de Marimbondo, no Rio Grande, em Minas Gerais. A usina ficou pronta em 1926 e tinha uma potência instalada de 10.000 HP.

Entretanto, diante de dificuldades para a obtenção de empréstimos externos para financiar a reforma e expansão da antiga rede de distribuição de energia da Empresa Elétrica de São José do Rio Preto, necessária para que a usina fornecesse energia ao município de Rio Preto e vizinhos, o proprietário da usina (Armando Salles de Oliveira) em 1929 vendeu sua empresa ao grupo AMFORP, sendo esta companhia integrada à CPFL (CPFL, 1972 e Saes, 1986).

No município de Araçatuba, a construção da usina de Avanhadava, em Penápolis, pela Companhia Paulista de Força e Luz trouxe 3.000 HP de potência a uma área que até então não dispunha de eletrificação.

Na região da Sorocabana foram instaladas, na década de 20, sete novas usinas⁴⁶. As usinas: Indiana, da Companhia Elétrica Caiuá em Presidente Prudente com 1.000 HP e Santa Cruz da Cia. Força e Luz de Santa Cruz com 2.000 HP de potência instalada eram as mais importantes. A

⁴⁶ Em função de sua ligação com a expansão urbana, o desenvolvimento da eletrificação nas regiões Noroeste e Sorocabana estão tratados mais detalhadamente no Capítulo 3 deste trabalho.

Empresa Elétrica Vale do Paranapanema montou cinco pequenas usinas térmicas nos municípios de Assis, Paraguaçu Paulista, Palmital, Salto Grande e na Fazenda Santa Lino. Ainda foram instaladas, na região, mais três pequenas usinas hidroelétricas: a usina de Simis, em Campos Novos, da Empresa Força e Luz de Campos Novos; a usina São José em Galia, da Empresa Elétrica São José e a usina de Fartura, em Fartura, da firma Caster, Almeida e Cia. (Mapa 4).

Os mapas números 4 e 5, mostram uma visão de conjunto das áreas ocupadas pelas empresas de geração de energia elétrica nos anos 1930 e 1940. Em termos regionais, nestes anos, como se pode observar, a eletrificação do Estado atinge aproximadamente mais de 50% do território paulista. Esta afirmação, entretanto, é bastante relativa. Apenas as áreas servidas pela São Paulo Light (eixo Jundiaí, São Paulo e Vale do Paraíba) e algumas áreas das empresas do grupo AMFORP (CPFL e Empresa Elétrica de Ribeirão Preto), dispunham de algumas interligações nas redes de distribuição. Nas demais áreas do Estado até final dos anos 30, a disponibilidade de geração era praticamente local, indicando a presença de problema bastante sério, o da inexistência da interligação das redes de distribuição. Este problema ser equacionado, no interior, apenas após 1947, quando a AMFORP promove definitiva unificação em suas empresas associadas. No entanto, ser uma questão que até a década de 1950 ainda trará sérios problemas para a disponibilidade no uso de energia elétrica no interior do Estado.

Os mapas 6 e 7 mostram as áreas de concessão das empresas de eletricidade nos anos de 1930 e 1940. A comparação desses mapas com o mapa nº. 8 - que mostra a efetiva interligação das redes de distribuição de energia em 1940 - evidencia o "tamanho" da reserva de mercado e o "tamanho" do efetivo atendimento. De fato, pode-se inferir incapacidade ou desinteresse das empresas no atendimento de suas áreas de concessão. As explicações para esse fato, no entanto, devem ser buscadas no plano da natureza da propriedade dessas empresas e no papel fundamental do Estado no processo de formação do setor elétrico, em seus primórdios.

2.2.2.2. Capital Estrangeiro x Capital Nacional

Existem poucos estudos sobre o tema do capital estrangeiro na economia brasileira no período cafeeiro. Os autores cujas análises são consideradas clássicas do desenvolvimento da economia brasileira, Nelson Werneck Sodré (1967) e Caio Prado Jr. (1965), naturalmente analisaram a questão e elaboraram hipóteses interpretativas. Essas hipóteses, porém, são de caráter

amplo e apontam, em geral, os efeitos negativos do capital estrangeiro como fator de exploração de riquezas nacionais ou mesmo como fator de desequilíbrio externo.

Celso Furtado em seu livro *Formação Econômica do Brasil* (1968) observa o perfil do capital estrangeiro em várias passagens ressaltando o uso de empréstimos com o objetivo de defender a taxa cambial e assinalando os benefícios obtidos pelas empresas estrangeiras, dada a garantia de juros favoráveis à remuneração de seus investimentos. Furtado preocupa-se, assim, com as implicações financeiras da penetração do capital estrangeiro e não com o seu papel na transformação da economia nacional (1968, p. 201).

Neste último sentido pode-se recorrer novamente ao estudo de Sérgio Silva (1976), segundo o qual a posição da economia brasileira no comércio internacional (como país exportador de produtos agrícolas e de um, ainda frágil, desenvolvimento de suas forças produtivas), explica a dependência e subordinação às regras de expansão do capitalismo mundial. Vale lembrar, também, conforme destacou o autor, no que se refere ao investimento direto dos capitais estrangeiros, que apesar de não serem quantitativamente tão significativos para o conjunto de economia brasileira, estão presentes e foram fundamentais ao desenvolvimento urbano, em formação.

No setor de energia elétrica o capital estrangeiro esteve presente, desde os primeiros anos do século, através da São Paulo Light. No entanto, pode-se dizer que até meados da década de 1920 o capital nacional foi predominante no setor, devido ao grande número de empresas nacionais no interior do Estado e à presença do capital cafeeiro no setor (Saes, 1986).

Até o final da década de 1920, além da São Paulo Light e da São Paulo Electric Co. (de Sorocaba), ambas do Grupo Light, a única empresa estrangeira no setor era a The Southern Brazil Electric Co., que era acionista da Companhia Campineira de Tração, Força e Luz e da Companhia Mogiana de Força e Luz, ambas da primeira década do século e dirigidas pelas mesmas pessoas: Mário E. Siqueira e Alberto Byington. As demais 53 empresas concessionárias que existiam em 1920 pertenciam ao capital nacional (Saes, 1986, p. 248).

No entanto, de forma semelhante ao processo ocorrido durante a implantação da Light, onde se viu que desde o começo do século a concorrência e a liquidação das pequenas empresas existentes para a obtenção do monopólio caracterizaram as ações da empresa, também no interior do Estado desenvolveram-se numerosas pequenas empresas, quase sempre ligadas ao empresário local, que desde a primeira década do século iniciaram um processo de fusão em torno de alguns grupos de capital nacional.

Já na década de 1910, como se viu, começaram a ocorrer os primeiros exemplos da tendência à concentração de empresas de capital nacional, em geral, através da participação por ações na propriedade. A presença de nomes comuns como proprietários ou acionistas de várias empresas que prestavam serviços de forma isolada, uma das características do setor elétrico na década de 1910 (Saes, 1986).

Durante a década de 10, ao começarem as primeiras tentativas de criar um sistema um pouco mais integrado de produção e distribuição de energia elétrica, acentuam-se as fusões de empresas. O caso, já referido, da organização da Companhia Paulista de Força e Luz, um exemplo típico da tentativa de organização de empresas tendo em vista o atendimento ampliado. Um outro exemplo da tendência à concentração através da participação por ações na propriedade, o caso da Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto. Fundada em 1898 por seu concessionário original, Rufino Almeida e Cia, em 1910 transforma-se em S.A. Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto e tinha os mesmos acionistas da Empresa Força e Luz de Jaú. Também as empresas de Capivari e de Tietê tinham o mesmo presidente. As empresas de Araraquara e Jaú tinham o mesmo Conselho de Presidentes. A Empresa Elétrica de Jundiaí e a de Rio Claro também tinham nomes comuns entre os seus presidentes (Saes, 1986, p. 248).

Segundo Saes, no início da década de 1920 os principais grupos nacionais eram: a Companhia Paulista de Força e Luz que, além da propriedade das empresas em que se tinha originado, qual seja, a de São Manuel, Lençóis e Botucatu, exercia influência nas empresas de Casa Branca, Jacareí - Guararema, e Bauru. O grupo de Ataliba Vale, Fonseca Rodrigues e Ramos de Azevedo, proprietários de diversas empresas na região de Araraquara e também no Vale do Paraíba (Empresa Electric de São Paulo e Rio). O grupo Silva Prado era proprietário das empresas de Ribeirão Preto, Jaú e Companhia Força e Luz de Avanhandava. E, finalmente, o quarto grupo era o de propriedade de Armando Salles de Oliveira, Júlio Mesquita e outros e se estabelecera na região de Jaboticabal, Bebedouro, São Simão e Cajuru (1986, p. 248).

Evidentemente é difícil comparar a significação relativa dos grupos nacionais e estrangeiros no setor de energia. Entretanto, a se confiar nos dados do Anuário Estatístico de São Paulo, para 1920, o setor nacional não mostrava pequena participação. Tomando a potência instalada em HP, as empresas estrangeiras totalizavam 65.051 HP (Light 57.431; City de Santos, 4.500 e grupo Southern Electric, 3.120), ao passo que os grupos nacionais somavam 76.907 HP, aproximadamente. Pode-se dizer que, sem dúvida, a posição da Light São Paulo era de grandes

vantagens sobre as demais por suas dimensões; a maior empresa nacional, em 1920, - a Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto - tinha a potência de 17.373 HP; a segunda era a Empresa Força e Luz Norte de São Paulo com 12.500 HP (na região de Mogi das Cruzes, Caçapava e Pindamonhangaba); as demais empresas raramente ultrapassavam 1.000 HP (Censo, 1920).

A dimensão da planta da Light, por sua vez, era garantida pelo monopólio que gozava para a distribuição de energia e também para o transporte urbano em São Paulo. Por esse motivo, a empresa sempre lutava contra qualquer possível ruptura desse monopólio efetivo (Saes, 1986, p. 249).

A busca do monopólio, no entanto, não era característica apenas das empresas estrangeiras. O rápido aumento do consumo de energia elétrica no interior do Estado, na década de 1920, dava base para a mudança na dimensão das plantas de produção de energia das empresas do interior (a exemplo do que ocorria com a Light na capital). Em consequência, a possibilidade de ocorrer o domínio das empresas "produtoras" de energia sobre as empresas que operavam simplesmente a distribuição, em algumas cidades, da energia produzida por outras. Saes mostra que este seria o papel específico do grupo dirigido por Armando Salles de Oliveira que, com uma grande usina de produção de energia (a de Marimbondo, operada pela Central Elétrica de Icém), teria elementos para incorporar ao grupo novas companhias de eletricidade daquela zona. Na década de 1920 esse grupo assumiu o controle da companhia Força e Luz de Jaboticabal, Empresa Orion de Barretos, Empresa de Eletricidade de Rio Preto, Companhia de Eletricidade de São Simão-Cajuru, Companhia Central Elétrica de Icém e, coligada a esta, a Companhia de Eletricidade de Taquaritinga (esta dirigida por Alfredo e Cincinato Braga) (Saes, 1986, p. 254).

Não era apenas este, porém, o único grupo nacional que crescia no início dos anos 20. O grupo de Ataliba Vale e Fonseca Rodrigues constituiria, em 1927, a Empresa de Eletricidade de São Sebastião que tinha, também, como acionistas a Empresa de Eletricidade de Araraquara, a da Serra da Bocaina e a Empresa de água e Esgotos de Rio Claro (Saes, 1986, p. 254).

Era, no entanto, a Companhia Paulista de Força e Luz o grupo que experimentava a mais rápida expansão nesse período, com base na política já adotada de participação em empresas antes existentes. Assim, às três empresas iniciais (Botucatu, São Manuel e Oeste de São Paulo) foram agregadas mais três companhias: a de Pederneiras-Agudos, a de Bauru e a de Força e Luz de Avanhandava, respectivamente em 1919 e 1920 (CPFL, 1972).

O crescimento do setor nacional de energia elétrica no interior do Estado, no entanto, não iria muito longe. Além da Light que, como se viu no item anterior, voltava suas vistas para essas empresas, em 1927 autoriza-se o funcionamento da Companhia Brasileira de Força Elétrica, ligada à Electric Bond and Share Company que tem, como um de seus objetivos, a aquisição de empresas de eletricidade no interior.

A Bond and Share em fins de 1927 e começo de 1928 dissolve diversos grupos nacionais que se vinham formando no setor de energia elétrica, no interior do Estado: Companhia Paulista de Força e Luz, Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto, as empresas do grupo de Armando Salles de Oliveira, além de outras empresas isoladas do interior, que passaram a funcionar como se fossem uma só, a Companhia Paulista de Força e Luz⁴⁷.

Dessa forma, iniciava-se, a partir de 1927, uma profunda mudança na propriedade do setor de energia elétrica que se caracterizava pela rápida transferência das empresas nacionais de energia elétrica para o capital estrangeiro.

Resta saber como se processou essa transferência. De acordo com a interpretação de Saes as dificuldades financeiras decorrentes das crises cafeeira, em especial da crise em 1929, constituem um dos fatores explicativos, dada a incapacidade do capitalista nacional arcar, naquela época, com investimentos de grande porte. No entanto, este não foi o principal fator. Também, segundo Saes, a hipótese da falta de recursos deve ser qualificada nos termos das necessidades de mudanças técnicas que caracterizaram o setor na década de 1920. A tendência a produzir energia em usinas hidroelétricas de porte razoável impunha um período maior para a maturação ao investimento que tais empresas não estavam habituadas a enfrentar. Além disso, havia também a questão da concorrência. A presença da Light ou da Bond and Share em um município vizinho certamente representava, ao empresário de menor porte, a ameaça constante da concorrência na qual, certamente, sucumbiria. Esta ameaça, menor enquanto a produção de energia tivesse âmbito puramente local, certamente se tornaria evidente a partir do momento em que houvesse a interligação de vários municípios a partir de uma usina de maior porte. A concentração da Light no

⁴⁷ As principais empresas incorporadas nessa época foram: a Sociedade São Paulo Limitada, a Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto, a Companhia Central Elétrica de Icém, a Empresa Força e Luz de Jaú, a Companhia Francana de Eletricidade, a Empresa Elétrica Orion de Barretos, Companhia Douradense de Eletricidade, a Empresa de Eletricidade de Araraquara, a Companhia Força e Luz de Jaboticabal, Companhia de Eletricidade de Taquaritinga, Companhia Melhoramentos de Batatais, Companhia Força e Luz de Brotas, Empresa Elétrica de Bebedouro, Companhia Força e Luz Carioba, Companhia Campineira de Tração, Luz e Força, Empresa Elétrica de Amparo, Empresa Caracolense de Força e Luz, e a The Southern Brazil Electric Co. Ltda.

eixo Rio-São Paulo e em cidades vizinhas a São Paulo indicam, certamente, a vantagem dessa forma de agir (Saes, 1986, p. 257).

Além dos argumentos apresentados, os resultados da presente pesquisa indicam que, também para a análise da questão do avanço do capital estrangeiro no setor, deve ser levada em conta a questão do tamanho, da localidade e das perspectivas do mercado industrial, principal consumidor de energia elétrica no final da década de 1920 e década de 1930. Ao ser retomada a questão da localização industrial, no capítulo 4 pretende-se, dessa perspectiva, contribuir para a compreensão das razões pelas quais o capital nacional sucumbiu ao capital estrangeiro.

2.2.3. A Produção de Energia Elétrica no Período 1929-1940

A crise de 1929 trouxe mudanças fundamentais para a economia brasileira: mudanças na ordem econômica mundial, desorganização da economia cafeeira; as estratégias intervencionistas e nacionalistas adotadas pelos governos que se seguiram à crise, como se sabe, levaram a intensificação dos processos de industrialização e de urbanização.

A despeito do intenso processo de crescimento ocorrido na economia paulista, sobretudo a partir de 1933, quando se inicia a recuperação da crise de 1929, o desenvolvimento de eletrificação no Estado de São Paulo, na década de 1930, foi menos intenso do que o crescimento ocorrido na década anterior (Tabela 1).

A década de 1930 trouxe, também, outras alterações importantes para o setor elétrico em formação. A grande expansão regional, marcada pela forte presença do capital estrangeiro, que desde o começo do século já dominava as áreas próximas à capital e, que a partir da década de 1930 ocupa, também, quase todas as áreas do interior do Estado. A mudança na propriedade de boa parte das empresas, no entanto, não significou, desde seu início, expansão da capacidade produtiva: a década de 1930 marca, assim, uma desigual expansão na capacidade produtiva, que tende a se concentrar em áreas próximas à capital do Estado. Por fim, a década de 1930 marca, também, o início de uma prolongada crise que levar à ruptura da estrutura setorial que se organizara até então.

2.2.3.1. A Expansão de Oferta de Energia Elétrica na Década de 1930

Na década de 1930 o setor elétrico no Estado de São Paulo estava composto pelo sistema São Paulo Light, grupo Bond and Share (empresas associadas à Companhia Paulista de Força e Luz) e, ainda, por empresas isoladas que não se enquadravam em nenhum dos grupos citados, localizadas, principalmente, nas regiões noroeste e sul, zonas limítrofes do Estado (Mapas 6 e 7).

O sistema Light contava com a produção da Usina de Parnaíba, no rio Tietê, com a usina a vapor de Paula Souza, com a hidroelétrica de Itupararanga (em Sorocaba), com a usina de Rasgão (no rio Tietê) e com a grande usina de Henry Borden, em Cubatão. No início da década de 1930, dando continuidade aos planos de expansão do final dos anos 20, a São Paulo Light construía o reservatório de Billings que permitiu a ampliação da usina de Cubatão e fixou um contrato com o Governo do Estado, visando um aproveitamento progressivo do Rio Tietê, para montar várias estações de recalque. Entre 1933 e 1941 a São Paulo Light dobrou sua capacidade produtiva passando de 178.724 para 366.739 KW de potência (Tabela 6).

Tabela 6
Potência Instalada Por Grupos de Empresas
Estado de São Paulo - 1900/1940

(Kw)

Anos	GRUPO LIGHT	GRUPO CPFL	DEMAIS EMPRESAS	TOTAL
1900	1.000	--	1.500*	2.500*
1910	12.000	--	7.000*	19.000*
1920	57.500	1.200*	12.000*	73.200*
1930	178.724	25.000*	25.000*	228.724*
1940	366.739	44.870	45.088	496.080

FONTE: Dados Estatísticos: Energia Elétrica no Estado de São Paulo 1966/70, DAEE; P.E.E.S.P., Governo do Estado de São Paulo 1956

OBS.: (*) Estimados a partir de informações sobre a potência instalada em HP e transformados para quilowatts. As fontes de informações foram os Anuários Estatísticos do Estado de São Paulo de 1906 a 1928 e o Censo Industrial de 1920.

No início da década de 1930, a São Paulo Light tinha como associadas: a São Paulo Electric Co., cujas concessões abrangiam as cidades de Sorocaba e São Roque; a The City of Santos Co. Ltd., concessionária da cidade de Santos; e, como concessionárias, as Empresas Melhoramentos de Porto Feliz, Cia. de Eletricidade São Paulo e Rio (antiga Companhia Ituana de Força e Luz), Empresa Força e Luz de Jundiaí, Empresa Força e Luz de Jacareí e Guararema, Cia. Força e Luz Norte de São Paulo, Cia. Força e Luz de Guaratinguetá e Empresa Elétrica da Serra de Bocaina. Era concessionária dos serviços elétricos da cidade de São Paulo e das cidades circunvizinhas de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano, Mogi das Cruzes, Suzano, Santana do Parnaíba, Itapeverica da Serra, Barueri, Guarulhos, São Miguel, Cotia, das cidades de Sorocaba, Santos, São Roque, Anhuma, Jundiaí, Araçoiaba da Serra, Boituva, Porto Feliz, Pinheiro e outras cidades do Vale do Paraíba num total de 45 municípios.

No interior do Estado, na década de 1930, o grupo Bond and Share, também denominado AMFORP, foi homogeneizando a estrutura administrativa de suas empresas associadas e adquirindo a propriedade de outras empresas de capital nacional. Segundo Saes, que analisou a questão da presença do capital estrangeiro no setor elétrico em seu já citado estudo sobre a formação das empresas de serviços públicos no período em questão, a crise de 1929 no campo da energia trouxe várias alterações. Houve queda generalizada no consumo de energia elétrica, o que colocou em dificuldade financeira várias empresas do interior do Estado. Além disso, segundo essa interpretação, houve mesmo um certo desinteresse em continuar mantendo tal tipo de serviço, pelos míseros rendimentos que poderia oferecer. Esta situação de desânimo generalizado em continuar tais serviços veio facilitar a formação do grupo Bond and Share, que, contando com vários capitais disponíveis em dólar, adquiriu mediante remuneração convidativa as pequenas empresas do interior, estendendo sua zona de concessão por uma área de, aproximadamente, 1/3 do Estado de São Paulo.

No final da década de 1930 e inícios da década de 1940 o grupo Bond and Share/AMFORP, nessa época denominado, também, Companhia Paulista de Força e Luz, ocupa quase toda a região de Bauru e de Ribeirão Preto, boa parte da região de Campinas, de São José do Rio Preto e de Araçatuba e alguns municípios da região de Marília. No final da década de 1940 o grupo distribuía energia elétrica para 154 municípios paulistas, ou seja, quase 1/3 do Estado de São Paulo.

Quanto às demais empresas de capital nacional que conseguiram sobreviver à crise de 1929 e à incorporação pela AMFORP destacam-se, ainda, dois grupos de companhias independentes nos lados leste e oeste do Estado. Do lado leste do Estado atuavam, na região da Companhia Mogiana de Estrada de Ferro, nove companhias, de origens bastante antigas: S/A Central Elétrica de Rio Claro, Cia. Prada de Eletricidade; Cia. Paulista de Eletricidade, Cia. de Eletricidade São Simão-Cajuru, Empresa Elétrica Bragantina, Cia. Força e Luz de Mocóca, e Cia. Geral de Eletricidade⁴⁸. O grupo que se formou no lado oeste do Estado, a partir de meados da década de 1920, teve sua origem associada à expansão mais recente da economia cafeeira. As empresas do oeste eram as seguintes: Companhia Elétrica Caiuá, Empresa Elétrica do Vale do Paranapanema, Companhia Força e Luz de Santa Cruz, Cia. Hidroelétrica do Paranapanema e Companhia de Eletricidade Sul Paulista⁴⁹. Além das companhias que integravam esses dois grupos havia, ainda, 19 empresas isoladas que não se enquadravam de maneira clara em nenhum dos grupos citados, localizadas principalmente nas regiões noroeste e sul, limítrofes do Estado.

No que se refere à expansão de capacidade produtiva, a década de 1930 reafirma sensível diferença entre a disponibilidade de energia elétrica nas áreas próximas à capital do Estado, área essa atendida pela São Paulo Light, com relação à quantidade de energia disponível nas áreas interioranas, atendidas pelo grupo Bond and Share e pelas demais empresas independentes. Enquanto o sistema Light era responsável, em 1940, por 75% da disponibilidade total de energia elétrica, o grupo Bond and Share (CPFL) respondia por 25%, assim como as demais empresas independentes.

Apesar de ser o principal responsável pela disponibilidade de energia elétrica no Estado de São Paulo, como se viu, o sistema Light não ampliou suficientemente a sua capacidade de geração na década de 1930. Também o grupo AMFORP (CPFL), durante toda a década de 1930, embora tenha adquirido grande número de empresas de geração no interior do Estado, na realidade, não realizou uma efetiva interligação do sistema AMFORP. Dessa forma, ao se aproximarem os anos finais da década de 1930 já se incinuava, novamente, uma situação de escassez de suprimento tanto na área da capital do Estado quanto, e principalmente, nas áreas interioranas. Esta situação, com diferentes intensidades, perdurou até a década de 1950. As mais conhecidas explicações para a

⁴⁸ Este grupo de empresas, que na década de 1950 foi denominado pelo Plano de Eletrificação do Estado de São Paulo de Empresas Independentes do Leste, foi, mais recentemente, incorporado à CESP e à CPFL.

⁴⁹ Este grupo de empresas ficou conhecido, nos anos 50, como grupo de empresas independentes do oeste.

prolongada escassez de suprimento atribuem a razões institucionais responsabilidade sobre esse processo.

2.2.3.2. O Código de Águas, de 1934: Efeito Sobre a Expansão da Oferta de Energia Elétrica

Como se viu, em itens anteriores, a década de 1920 trouxe alterações estruturais no desenvolvimento do setor elétrico. Em primeiro lugar, observou-se a tendência à mudança de escala de produção com o uso de novas técnicas geradoras de energia elétrica: as usinas térmicas (ou mesmo hidráulicas) de alcance local começam a dar lugar a centrais hidroelétricas de grande porte (com construção de barragens) que exigiam um mercado mais amplo, como, por exemplo, de um grupo de municípios de uma região.

Em segundo lugar, na década de 1920 ocorreu um rápido processo de concentração no ramo da energia elétrica no Estado de São Paulo. Esse processo se fez em torno de duas empresas: a São Paulo Light, com centro na capital do Estado estendendo-se até Sorocaba, Jundiaí, Itú e por todo o Vale do Paraíba e a Companhia Paulista de Força e Luz (do Grupo Bond and Share - AMFORP - Empresas Elétricas Brasileiras). Esse movimento caracterizou-se pelo fato de que, exceto o contrato original da Light para a capital do Estado, todos os demais municípios terem feito, anteriormente, concessões a indivíduos ou empresas nacionais de pequeno e médio porte que, nos anos 20, são transferidas aos dois grupos estrangeiros citados. No interior do Estado também havia um certo número de empresas nacionais de energia elétrica de âmbito local não transferidas ao domínio dos dois grupos estrangeiros.

A década de 30, por sua vez, apesar da relativa expansão da produção, marcou o início de uma situação de escassez de suprimento de energia elétrica que levaria, a partir dos anos 50, à crescente presença do Estado na geração de eletricidade. Para que se compreenda, adequadamente, os diversos componentes do desenvolvimento do setor de energia elétrica na década de 30 é preciso, ainda, considerar que às tendências acima esboçadas se sobrepõe radical mudança no regime legal que regulava as concessões e no processo de fixação das tarifas. Estas mudanças decorreram da promulgação do Código de águas em 1934.

O Código de águas de 1934 constituiu um dos principais marcos institucionais no setor de energia elétrica. Ao regulamentar sobre a propriedade das águas e sua utilização, dispor sobre a outorga das autorizações e concessões para a exploração dos serviços de energia elétrica e,

inclusive, sobre o critério de determinação das tarifas destes serviços públicos e a competência dos Estados na execução do próprio código, o Código de águas trouxe mudanças fundamentais na legislação sobre o aproveitamento de recursos hídricos (Lima, 1984).

No que se refere ao processo de fixação de tarifas, as alterações propostas pelo Código de águas foram radicais: até o ano de 1933 vigorava a liberdade tarifária que permitia às concessionárias contratar suas tarifas em equivalente ouro, havendo, assim, uma correção monetária embutida. Em 1933, o decreto nº. 23.501 de 27 de novembro proibia quaisquer tipos de contrato que estipulassem pagamentos em tarifa ouro ou outra moeda, que não a do país. Em 1934, um ano e meio depois, o Código de águas estabelecia definitivamente o processo de fixação de tarifas, a partir do serviço pelo custo. Esta questão - o custo histórico - foi regulamentada, em 1941, em outro decreto-lei (nº. 3.128), que estabelecia que o investimento das empresas de energia elétrica fosse determinado através de tombamento, servindo como elemento base para o cálculo de tarifas e de possíveis indenizações em caso de encampamento de empresas pelo Estado. Fixava, ainda, o limite de 10% sobre o investimento para o lucro das empresas (Lima, 1984).

Também no que se refere à. regulamentação do regime de concessões, o Código de águas trouxe várias alterações que deslocaram para a órbita federal o controle do uso dos cursos e quedas-d'água e o fornecimento de energia elétrica. Deve-se destacar, no entanto, que o projeto de lei para regulamentar o uso das águas vinha se arrastando pelo legislativo desde 1907. Com o Código de águas passou-se a exigir, para qualquer ampliação, mesmo nos contratos vigentes, revisão de todas as concessões.

Se deste estudo superficial cabe alguma conclusão acerca dos efeitos do Código de águas sobre o setor elétrico em formação, ela deve apoiar-se, de início, nas opiniões dos diferentes autores que analisaram o tema. De fato, as questões das concessões assim como as questões tarifárias foram amplamente discutidas tanto na época de sua formulação quanto posteriormente. E, apesar de opiniões divergentes quanto aos seus efeitos, há, no entanto, concordância quanto ao fato de o Código de águas ter sido resultado da conjuntura política que se esboçava no país, a partir de novembro de 1930, com a instalação do Governo Provisório.

Segundo os autores Villela e Suzigam, o Código de águas de 1934 foi um instrumento de controle do setor de geração e distribuição de energia elétrica que, só após 1939, quando surgiu o Conselho Nacional de águas e Energia Elétrica, foi amplamente implementado. Desde 1934, no

entanto, com a obrigatoriedade de revisão das concessões existentes, a expansão da capacidade de geração foi proibida, em diversas partes do país. Em suas palavras,

é fácil compreender que a aplicação do princípio do custo histórico, quando o país passou a sofrer contínua alta dos preços, não só levou à descapitalização das empresas concessionárias, impedindo-lhes a expansão, como também a um desestímulo a novos investimentos (1973, p. 379).

Segundo Castro (em estudo em que procurou compilar discussão sobre o assunto), esta legislação deve ser entendida:

no contexto da vitória da "Revolução de 30", particularmente como uma tendência na direção de dotar o Poder Público de instrumentos legais que permitissem um controle mais efetivo dessa atividade produtiva. A implementação dos preceitos do Código de águas deu origem a duas correntes do pensamento - Privatistas e Nacionalistas - preocupadas em analisar as causas insuficientes da expansão da oferta de eletricidade (Castro, 1983, p. 97).

O grupo "Privatista" - originário da Fundação Getúlio Vargas e do Conselho Nacional de Economia - acreditava que a causa da crise de eletricidade estava na ação reguladora do Estado que, através do Código de águas, desestimulava novas inversões. Por conseguinte, o setor deveria sofrer o mínimo de interferência pública, devendo ser dada maior liberdade de ação às empresas concessionárias.

O grupo "Nacionalista" teve sua origem na ampla discussão que buscava o aperfeiçoamento dos conceitos do Código de águas, com o objetivo de defesa do Poder Público na manutenção dessa legislação. Um dos principais representantes desse grupo foi Jesus Soraes Pereira. Para ele o Código de águas foi um documento da mais alta sabedoria e honra tanto os seus autores quanto o Governo que o adotou e promulgou. Para defender o Código de águas mostra, em depoimento dado à Lima Medeiros, que:

A concepção que prevaleceu no equacionamento do problema foi simples. O poder público verificou que a iniciativa privada não poderia enfrentar a demanda de energia elétrica na escala devida no decorrer dos próximos anos. Assim sendo, saía para a montagem de empresas públicas que operariam simultaneamente em áreas não concedidas às empresas privadas, principalmente às de capital estrangeiro. As empresas públicas regionais haveriam de surgir, ou pelo menos haveriam de se consolidar, de se expandir, pela absorção dos próprios serviços públicos locais e regionais, inclusive aqueles mantidos pelas prefeituras. Em vez de termos uma multiplicidade de pequenas instalações térmicas, destinadas quase que exclusivamente para fornecimento de luz às pequenas cidades, passaríamos a contar com empresas regionais gerando energia em fontes hidráulicas.

Contando com linhas de transmissão podiam ofertar energia não só para o atendimento da iluminação pública como para mover indústria... (Medeiros, 1975, p. 122-3).

Apesar de inúmeras referências à incapacidade da iniciativa para o atendimento à crescente demanda, particularmente à demanda industrial, deve ser destacado que, pelo menos no que se refere ao início da década de 1930 no Estado de São Paulo, houve certo crescimento da geração de energia, sugerindo, até, que o consumo (aqui identificado como produção) não devia pressionar insuportavelmente as instalações existentes.

Nesta direção situam-se, também, os argumentos de Judith Tendler e de Flavio Saes. Segundo Saes, o argumento de que a aplicação do princípio do custo histórico teria levado à descapitalização das empresas é frágil. Apoiado em estudo realizado pela Revista Conjuntura Econ"mica, em 1949, sobre a Brazilian Traction, Light and Power Co., holding das empresas de energia, telefone e gás do grupo Light, mostra o autor que o estado das empresas parecia estar longe de descapitalização. Os dados evidenciam haver capacidade de autofinanciamento nesses ramos, mesmo nos anos 30 e 40 quando os efeitos da crise econômica e os efeitos atribuídos ao Código de águas se combinavam para agravar a situação do setor.

Tabela 7
BRAZILIAN TRACTION, LIGHT AND POWER CO. (1922-1947)
Valores correntes
Valores em milhares de dólares

Período	LUCROS NÃO DISTRIBUÍDOS			LUCROS DISTR.	LUCRO TOTAL	INVERSÕES
	Resg. Debent.	Auto Financ.	Total			
1922-27	1.563	42.604	44.167	27.463	71.630	25.179
1927-32	8.261	43.160	51.421	42.551	93.972	60.870
1932-37	27.185	47.177	74.362	12.058	86.420	52.000
1937-42	3.178	67.594	70.772	12.575	83.347	61.700
1942-47	9.152	92.876	102.028	64.353	166.381	127.207

Fonte: "Indústria - O auto financiamento nos serviços de eletricidade, telefonia e gás - Brazilian Traction, Light and Power". Conjuntura Econômica. Ano III. Março 1949. n.º. 3. p. 9-13 in Saes, 1986.

Saes concluiu que, mesmo que a aplicação do princípio do custo histórico pudesse levar à descapitalização das empresas, não se pode atribuir efetivamente esse resultado ao Código de

águas, já que a descapitalização não chega a ser caracterizada. Além disso diversos subterfúgios encontrados para elevar as tarifas teriam sido suficientes para compensar os custos crescentes.

Nesta mesma direção foi proposto o argumento de Judith Tandler (1968). Para esta autora, no caso do Estado de São Paulo, as condições especiais do principal empreendimento da Light, a usina de Cubatão, permitiam que a oferta de energia elétrica continuasse sendo executada pelo capital privado estrangeiro; em outros estados da federação, no entanto, a situação foi diferente. Por exemplo, no Rio Grande do Sul e em Minas Gerais, os problemas de suprimento de energia elétrica se agravaram desde o final da década de 1930 impondo que a ação estatal direta se adiantasse ao caso paulista (Tandler, 1968).

No entanto, a indústria de energia elétrica, necessariamente, haveria de ser reestruturada à medida que entrasse em curso um processo de industrialização, pois sua origem foi marcadamente local e com o objetivo de suprir energia serviços de iluminação e tração.

Esse padrão de surgimento da concessionária havia levado a uma estrutura totalmente descentralizada e individualizada de abastecimento, originando-se, daí, uma multiplicidade de pequenos sistemas isolados, onde existiam grandes disparidades em suas normas e características de operação.

A emergência da industrialização e da urbanização impondo a ampliação e integração de um mercado de dimensão nacional necessariamente demandaria a integração dos pequenos sistemas elétricos, montados desde o início do século, onde a produção somente poderia ser efetivada a baixos custos, com a constituição de economia de escala, através de grandes centrais elétricas.

Capítulo 3

ELETRIFICAÇÃO E CRESCIMENTO URBANO NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1880-1940

Não existe nenhum trabalho específico sobre os efeitos da eletrificação no crescimento urbano no Estado de São Paulo entre 1880-1940, ou seja, período da introdução e disseminação do consumo de energia sob a forma elétrica. Sobre o tema do crescimento urbano e populacional, no entanto, podem ser encontrados alguns trabalhos e muitas informações em estudos de caráter geral sobre o período ou mesmo em estudos sobre o tema da urbanização no Brasil. Pode-se dizer, também, que, sobre o tema do desenvolvimento urbano e populacional no período, não existem interpretações muito divergentes, havendo, isso sim, concordância quanto a duas questões. A primeira refere-se ao fato de que o acelerado crescimento populacional e urbano ocorrido no Estado de São Paulo no período foi devido à expansão cafeeira. A segunda refere-se à compreensão geral de que o processo de desenvolvimento urbano deve ser identificado como um processo de crescimento e diferenciação de cidades⁵⁰.

Tomando-se as duas questões mencionadas como pontos de referências para o estudo dos efeitos da eletrificação no desenvolvimento urbano no período 1880-1940, podem ser identificadas três fases distintas quanto à intensidade dessas relações: 1880 a 1914; 1914 a 1929; e 1929 a 1940. Observa-se, também, que há uma coincidência quanto às fases observadas para o estudo da expansão da oferta de energia elétrica.

A primeira fase (1880-1914) inicia-se com o aparecimento da energia elétrica no Estado de São Paulo e vai até a Primeira Guerra Mundial. Nesse período a expansão da eletrificação urbana foi de caráter extensivo e dependeu, predominantemente, da expansão do espaço sobre o qual se moveu a economia cafeeira.

⁵⁰ Dentro desta perspectiva mais geral podem ser distinguidos dois processos principais de desenvolvimento urbano: crescimento urbano e urbanização. O crescimento urbano é um processo espacial e demográfico e refere-se à importância crescente das cidades como locais de concentração da população em uma economia ou sociedade particular. Isso ocorre quando a população deixa de estar assentada em lugarejos e aldeias para estar predominantemente assentada em vilas e cidades. A urbanização, por outro lado, é um processo social e não apenas espacial; refere-se à mudança nas relações comportamentais e sociais que ocorrem na sociedade como resultado da concentração populacional nas cidades. Pode-se falar em alterações quantitativas qualitativas do estilo de vida. Historicamente os dois processos de desenvolvimento urbano são interdependentes. A principal distinção entre ambos advém do fato de as pessoas poderem se concentrar no espaço sem experimentar mudanças significativas e imediatas no seu padrão de vida. É o caso, por exemplo, de muitas cidades do terceiro mundo (Clark, 1985).

Os anos compreendidos entre a Primeira Guerra Mundial e 1929 marcam uma segunda fase na expansão da eletrificação urbana. Nesses anos, apesar da continuidade do crescimento extensivo, a expansão da oferta de energia elétrica dependeu da crescente urbanização propriamente dita. A década de 1920, neste período, significou intenso crescimento de oferta de energia elétrica e trouxe a expansão da iluminação elétrica residencial a quase todos os municípios do Estado. Trouxe, também, marcante diferenciação entre os núcleos urbanos do interior e a capital do Estado.

A terceira fase do crescimento da eletrificação urbana corresponde aos anos da década de 1930, quando a atividade industrial torna-se o principal fator de crescimento urbano e, conseqüentemente, também da eletrificação. Em contrapartida, a eletrificação torna-se elemento da diferenciação e concentração urbanas.

O presente capítulo tem o objetivo de examinar as relações entre a eletrificação e o desenvolvimento urbano nas três fases indicadas. Antes, porém, e com o sentido de "pano de fundo", caracterizam-se os principais aspectos do processo de povoamento e ocupação do Estado de São Paulo, no período 1880-1940.

3.1. Tendências Gerais do Crescimento Populacional e Urbano, 1880-1940

O crescimento da população no Estado de São Paulo entre os anos 1880-1940 pode ser compreendido a partir do desenvolvimento da economia cafeeira iniciado na segunda metade do século XIX, cuja expansão resultou na ocupação do Estado pelas frentes pioneiras que avançaram em direção ao oeste do planalto ocidental (Monbeig, 1983).

Nas décadas finais do século passado a ocupação do território limitava-se à metade oriental do Estado: o litoral, o vale do Paraíba, a região da Mantiqueira, o início da Depressão Periférica e o lado oeste do planalto ocidental. O quadro populacional do Estado acompanha a ocupação cafeeira que se iniciou no Vale do Paraíba e se deslocou para as áreas de Campinas, Sorocaba e Ribeirão Preto. Dessa forma, apesar de, no século passado, o vale do Paraíba ainda concentrar maior densidade populacional destacam-se, desde essa época, importantes movimentos de populações para outras, também, antigas áreas do Estado como Campinas e Ribeirão Preto⁵¹.

⁵¹ Para analisar a questão do crescimento populacional e urbano no Estado de São Paulo, mais uma vez, se torna presente a questão da regionalização. Neste texto foram consideradas as mesmas propostas de regionalização assumidas no capítulo anterior.

Em 1886 o Estado conta com 1.221.380 habitantes. Em 1900 superava os dois milhões (2.279.608) (Tabela 5). Esse grande aumento de população, nas décadas finais do século XIX, deveu-se, basicamente, a imigração de europeus e asiáticos entrados como mão-de-obra para a lavoura cafeeira (Camargo, 1952).

TABELA 8
População do Estado de São Paulo
Número de Habitantes por Zonas
(1886-1940)

ZONAS	ANOS				
	1886	1900	1920	1934	1940
Capital	74.895	281.256	654.578	1168.776	1480.116
Vale P. e Litoral Norte	335.922	405.334	484.699	476.534	472.305
Central	295.762	412.741	752.524	843.355	848.659
Mogiana	178.795	464.091	811.974	871.389	843.148
Baixa Paulista	133.697	275.079	530.257	599.842	576.775
Araraquarense	33.151	148.400	583.771	879.532	943.832
Noroeste e Alta Paulista	----	7.815	136.454	618.900	856.506
Alta Sorocabana	71.903	118.905	341.754	599.661	724.017
Baixa Sorocabana	54.805	80.820	148.365	148.365	175.272
Santos e Litoral Sul	42.430	85.167	226.903	226.903	259.686
TOTAL	1221.380	2279.608	4592.188	6433.327	7180.316

Fonte: Camargo, José Francisco. Op. cit., Vol. II, Tab. II e Tab. 22.

Segundo Monbeig, que também analisou a importância da imigração na composição da população:

Até 1886, o número de imigrantes entrados em São Paulo não fora ponderável (...) pode-se calcular seu número em aproximadamente 50.000 o que corresponderia, grosso modo, a 4% da população. Graças, entretanto, ao incremento da imigração nos anos seguintes eles chegarão em 1888 a Ultrapassar a casa dos 150.000 ... Um período de intensa imigração aparece entre 1887 e 1900: (...) 863.000 imigrantes, ou seja, 29,7% do total de entradas entre 1827 e 1936 (1983, p. 130 e 135).

Até 1886, dos 628.449 imigrantes estrangeiros entrados no Brasil, apenas 8,5% se dirigiam ao Estado de São Paulo. A partir dessa época esse número começa a se inverter. Entre 1888 e 1900, cerca de 1.400.000 imigrantes entraram no Brasil, dos quais 890.000 se fixaram em São Paulo. A média anual de imigrantes para São Paulo entre os anos de 1882 e 1885 foi de 4,8 mil. Em 1886

esse número sobe para 9,5 mil, em 1887 para 32,1 mil; e, de 1888 a 1987, 68,7 mil, totalizando 727 mil imigrantes entre os anos de 1886 e 1897 (Camargo, 1952).

Em 1900 São Paulo aparece como o estado de maior população estrangeira. Segundo Camargo (1952), em 1900 já, de 1.279.063 o número de estrangeiros recenseados no Brasil; em São Paulo encontra-se mais da metade dessa população.

De 1900 a 1920 a marcha do povoamento orienta-se para o oeste, ganhando os espigões paralelos que separam os afluentes do rio Paraná. A colonização e a ocupação cafeeira ocorreram rapidamente. A área de maior crescimento foi o médio Planalto Ocidental, atingindo até Mirassol e Araçatuba, Marília e Conceição de Monte Alegre, próximo ao Paranapanema. Nesse período ocorreu verdadeira explosão da população paulista. De 2.279.608 habitantes em 1900, o Estado atinge 4.592.188 habitantes em 1920. Esses números significam um crescimento de 101,2%, tendo dobrado a população em 20 anos (Camargo, 1952).

A intensificação do crescimento populacional, em termos do processo cafeeiro, foi possibilitada após 1906 quando, com o convênio de Taubaté, foram solucionadas as crises precedentes e estabelecidas as bases para o crescimento futuro. Note-se, também, que já se iniciava, nessa época, a diversificação da agricultura, especialmente nas regiões mais antigas do Estado (Cano, 1976).

Durante esses 20 anos todos os municípios do Estado tiveram suas populações ampliadas, principalmente nas áreas de Campinas e do planalto ocidental, onde a expansão da lavoura cafeeira e da população caminharam juntas. Foi, no entanto, na direção de Ribeirão Preto (ao norte, na direção de Igarapava e a oeste, na direção de Franca) a mais importante área de crescimento populacional. Destaca-se, também, importante adensamento populacional na região de Noroeste e Alta Paulista e na Alta Sorocabana. Essas últimas áreas, no entanto, tiveram o auge de seu crescimento após a década de 20 (Camargo, 1952).

Até os anos de 1920 os imigrantes de origem estrangeira foram em maior número. O número de migrantes brasileiros (vindos de outras regiões do Brasil), praticamente nulo até o final do século passado; entre 1908 e 1917 eles representam 5,5% do total. Durante o período de 1918-1927 eles já representavam 23,4%, indicando grande migração interna (Camargo, 1952).

Analisando a questão da imigração no período da economia cafeeira como um todo, Camargo mostra que entre 1887 e 1930 entraram em São Paulo cerca de 2,5 milhões de imigrantes. No período de 1901 até 1920 nem todas as regiões foram igualmente beneficiadas. O Vale do

Paraíba recebeu apenas 0,6%; os municípios de Campinas, Sorocaba e Bragança receberam, juntos, 9%; a capital e suas vizinhanças receberam 10%. As maiores levas de imigrantes, no entanto, se dirigiam às zonas pioneiras: Mogiana e Rio Claro com 30%, e a zona da Noroeste, que nessa época apenas iniciava a sua expansão, recebeu 15% (1952, p. 124 e 132).

Outro fator de expansão populacional nas duas primeiras décadas do século, além da continuidade da imigração foi a expansão das ferrovias de penetração e a implantação de novas ferrovias (Monbeig, 1983).

Na verdade, desde o final do século XIX a construção das três principais ferrovias: a Mogiana, a Paulista e a Sorocabana estava associada ao avanço populacional. No século XX essas ferrovias estenderam seus ramais e implantaram pequenas estradas independentes para atender ao interesse de fazendeiros. No entanto, rumo à conquista do oeste, foram implantadas a Alta Sorocabana (de Avaré, na direção dos rios Paranapanema e Peixe) e a Noroeste (de iniciativa oficial, a partir de Bauru, na direção do Mato Grosso).

A implantação dessas novas ferrovias intensificou o povoamento de suas regiões. Ainda na década de 1910 a Sorocabana prolonga-se até os municípios de Avaré e Presidente Prudente chegando, por volta dos anos 20, nas proximidades do rio Paraná. Ao norte, o povoamento estendia-se até São José do Rio Preto, iniciado a partir de Araraquara com a construção da Estrada de Ferro Araraquara (Monbeig, 1983).

Em 1920, apesar do povoamento ter atingido os pontos anteriormente mencionados (S. José Rio Preto ao norte e Penápolis e Conceição do Monte Alegre, localizados a oeste do Estado), ainda as áreas mais antigas eram as mais dinâmicas quanto ao crescimento de população: Campinas, Ribeirão Preto, e, também, a região de Mogiana, que fazia a ligação com o sul de Minas Gerais. No vale do Paraíba, de um modo geral, o aumento de população foi mais reduzido.

Entre os anos de 1920 e 1940 a população do Estado de São Paulo saltou de 4.592.188 para 7.180.316 habitantes. As principais razões que explicam o dinamismo demográfico nesse período estão associadas: ao grande avanço das frentes pioneiras rumo ao rio Paraná, ao povoamento maciço nas áreas da Noroeste, da Alta Sorocabana e da Alta Paulista (nas áreas próximas a Bauru), ao relativo esvaziamento de população nas regiões de povoamento antigo (algumas áreas próximas a Campinas e na direção do Vale do Paraíba), e pelo início da estruturação da Grande São Paulo, com aumento de população em municípios periféricos. Esboça-se também,

nesse período, o eixo de expansão urbana, que a partir de São Paulo, através de Jundiaí e Campinas, passa por Limeira e Piracicaba, atingindo também Sorocaba (SEADE, 1991).

Se na década de 1920 a continuidade da expansão cafeeira ainda foi responsável pelo avanço na ocupação do território e expansão da fronteira, na década de 1930 as demandas das populações urbanas, em grande expansão, e a indústria estadual nascente sugeriam outros "arranjos" no delineamento das redes urbanas.

Após 1930 a imigração européia reduziu-se sensivelmente ganhando importância as correntes japonesas que se instalaram, sobretudo, na região da Noroeste e na Alta Paulista. Também, a partir de 1934, os migrantes nacionais começam a suplantar os migrantes estrangeiros (SEADE, 1991).

Algumas antigas áreas cafeeiras começam a perder população rural, que migraram para as zonas novas do oeste. Porém os municípios - sede das principais regiões de ocupação tendem a aumentar suas populações e a firmarem-se como centros regionais. Destacam-se nesse caso: Ribeirão Preto, Franca e Araraquara (SEADE, 1991, p. 34).

Nas zonas de povoamento antigo, é possível que a perda de população na zona rural tenha ocorrido em razão de migração para cidades da própria região e mesmo para a cidade de São Paulo. Na década de 1930, os maiores crescimentos da população ocorreram nos municípios de Campinas, Jundiaí, Limeira e Piracicaba (SEADE, 1991).

Ao encerrar-se a década de 1930 também já estava estruturada a aglomeração urbana paulistana com grande crescimento da população da cidade de São Paulo, além do crescimento dos municípios de Santo André e Mogi das Cruzes nas cercanias de São Paulo. Os rumos do processo de desenvolvimento econômico e social, já claramente insinuados a partir da etapa final da economia agrário - exportadora, indicavam que a partir dessa época o processo de industrialização/urbanização seriam os grandes comandantes do dinamismo demográfico.

3.2. Eletrificação e Crescimento Urbano, 1880-1940

O crescimento urbano no Estado de São Paulo, entre 1880-1940, assim como a estruturação e a ocupação do espaço, é um fenômeno histórico - social, e sua explicação está assentada, também, em sua vinculação com o processo produtivo. As transformações ocorridas na economia e na sociedade, a partir do desenvolvimento de relações de produção de natureza

capitalista levaram, também, a processos diferenciados na organização dos espaços urbanos tendo em vista atender tanto as necessidades da própria expansão econômica quanto a afirmação política de uma burguesia emergente.

Neste contexto, a eletrificação urbana, ou seja, a disponibilidade de energia elétrica nos espaços urbanos possibilitou maior realização do capital nestes espaços. Além de constituir, em si própria, um investimento lucrativo, a eletricidade tem a peculiaridade de estar presente na realização de quase todos os produtos ou atividades. A energia elétrica, ao acionar máquinas, iluminar cidades, casas, fábricas, permite imediata transferência de valor às mercadorias no decorrer do processo produtivo. Em princípio, o crescimento do consumo e a produção de mercadorias constituem a base da expansão da eletricidade, uma vez que a realização desta depende de sua produção e venda.

O espaço urbano, dessa forma, é o local privilegiado para a realização dessas relações. Considera-se que a eletrificação urbana foi um elemento constituinte e explicativo dos processos de crescimento urbano e de urbanização do Estado de São Paulo.

3.2.1. Os Primórdios da Eletrificação Urbana, 1880-1914

No Estado de São Paulo, o crescimento de cidades, a partir da segunda metade do século XIX, fazia surgir a possibilidade do aparecimento de alguns serviços urbanos, como iluminação a gás ou querosene, serviços de água e esgotos e alguns transporte, que tinham sua origem em concessões do Governo da Província aos municípios ou em contratos com particulares. Porém, o aparecimento e expansão da iluminação elétrica nos municípios do Estado está intimamente associado ao processo de desenvolvimento iniciado a partir da década de 80 do século passado, ou seja, a expansão do complexo cafeeiro capitalista de São Paulo⁵², que foi responsável pela consolidação da ocupação do território em áreas já povoadas, pela expansão da ocupação para novas regiões do Estado, crescimento da população e surgimento de novos municípios.

A população paulista, entre 1886 e 1900, cresceu de 1.221.380 para 2.279.608 habitantes, este fato pode ser responsável pela elevação do número de municípios: em 1886 havia 126

⁵² Para a compreensão do processo de expansão da economia cafeeira de São Paulo, entre 1888-1930, Cano (1973) desenvolveu o conceito de complexo econômico capitalista. Através deste conceito, além de captar a dinâmica mais integrada de cada economia regional, o autor pretende também evidenciar as grandes transformações ocorridas na economia, na esfera das relações de produção.

municípios e nas duas últimas décadas do século foram criados mais 61, totalizando 174 municípios (Camargo, 1952).

Em termos regionais a população do Estado, no ano de 1900, estava predominantemente concentrada: no Vale do Paraíba (área ligada à antiga economia cafeeira, escravista, cuja decadência ia se acentuando à medida que as condições de produção do café nas demais regiões iam se tornando mais dinâmicas); em Campinas (área a partir da qual se estruturou a ocupação para o norte e oeste, através da implantação das ferrovias Mogiana e Paulista, e para as regiões de Ribeirão Preto e Araraquara); em Sorocaba (área de ocupação mais antiga que desenvolveu no século passado uma produção algodoeira precoce); e no Litoral (onde a exportação no Porto de Santos era a atividade mais importante).

Até o ano de 1900 existia iluminação pública a gás, óleo ou querosene em quase todos os municípios da região do Vale do Paraíba, até a área de Sorocaba no interior do Estado. No entanto, apenas 11 dos 174 municípios do Estado dispunham de iluminação elétrica. Pode-se dizer que, nesse período, a expansão da iluminação pública elétrica, no Estado de São Paulo, percorreu os mesmos caminhos da ocupação do território pelo café. Além da óbvia disponibilidade de recursos hídricos, apareceu, primeiramente, em áreas onde já havia se manifestado algum desenvolvimento, nas quais foram sendo instalados pequenos sistemas de iluminação pública a gás ou querosene⁵³.

⁵³ Os municípios do Estado de São Paulo que dispunham de alguns pontos de iluminação elétrica ainda no século passado eram os seguintes: Rio Claro (1895), Guaratinguetá (1898), Jacareí (1895), Piracicaba (1894), Pirassununga (1896), São José do Rio Pardo (1896), Espírito Santo do Pinhal (1897), Amparo (1898), São Carlos (1896), Jaboticabal (1895), Ribeirão Preto (1899). A iluminação a gás ou querosene no mesmo município, no entanto, era mais antiga.

Tabela 9

Iluminação Elétrica em municípios por regiões (número total de municípios e número de municípios com energia elétrica)

Estado de São Paulo, 1886-1940

Regiões	1886		1900		1914	
	Município Total	Município c/Energia Elétrica	Município Total	Município c/Energia Elétrica	Município Total	Município c/Energia Elétrica
Capital	05	02	07	01	07	05
V. Paraíba	33	01	37	04	37	18
Central	29	--	34	02	34	24
Mogiana	23	--	28	04	31	25
Paulista	11	--	17	04	18	18
Araraquarense	03	--	16	--	18	18
Noroeste	--	--	01	--	04	01
A. Sorocabana	10	01	17	01	18	13
B. Sococabana	07	--	12	--	13	07
Santos e Lit. Sul	05	--	05	--	05	02
Total	126	04	174	16	185	131

Regiões	1920		1934		1940	
	Município Total	Município c/Energia Elétrica	Município Total	Município c/Energia Elétrica	Município Total	Município c/Energia Elétrica
Capital	07	06	07	06	08	06
V. Paraíba	37	22	39	22	39	22
Central	36	33	36	33	39	33
Mogiana	33	28	40	28	42	28
Paulista	21	20	24	20	25	20
Araraquarense	24	22	36	22	42	22
Noroeste	06	06	20	16	27	23
A. Sorocabana	25	16	35	21	39	28
B. Sococabana	13	11	17	11	17	13
Santos e Lit. Sul	05	04	07	05	08	07
Total	207	168	261	184	286	202

Fonte: Camargo, 1952, volume II; Anuário Estatístico do Estado de São Paulo, 1901 a 1940.

As datas de instalação dos serviços municipais mostram que o Vale do Paraíba foi a área onde a iluminação elétrica se iniciou e, também, onde havia um maior número de municípios com algum serviço de iluminação elétrica pública. Ainda no século passado a chegada da "luz - elétrica" em Campinas, na área de Mogiana e na área de Ribeirão Preto mostra que a introdução da iluminação elétrica vai se desenvolver seguindo as grandes linhas da expansão cafeeira. Partindo do Vale do Paraíba (municípios de São José do Barreiro, Jacareí e Guaratinguetá), atingiu Amparo, Piracicaba, Rio Claro, Pirassununga, Espírito Santo do Pinhal e São José do Rio Pardo, Ribeirão Preto, Cravinhos e Jaboticabal (Mapa 9).

Nesta fase inicial, até o ano de 1900, os rumos da eletrificação seguiram em direção aos municípios de origem mais antiga, onde já havia alguma diversificação das atividades econômicas, explicando assim a montagem precoce de usinas hidráulicas para o uso de força motriz em algumas atividades industriais ou de iluminação municipal. A proximidade das fontes hídricas era, no entanto, condição fundamental.

Uma primeira aproximação à hipótese de que a eletrificação foi um elemento de estruturação do crescimento urbano, desde os seus primórdios, pode ser observada pelo crescimento de população em municípios onde havia alguma disponibilidade de força motriz.

TABELA 10
POPULAÇÃO DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO
(1874-1900)

	1874	1886	1900
São Paulo	31.385	47.697	239.820
Santos	9.191	15.605	50.389
Campinas	31.397	21.253	67.694
Guaratinguetá	20.837	25.632	38.263
Taubaté	20.847	19.501	36.723
Sorocaba	13.999	20.166	18.562
Itapetininga	21.426	11.362	13.278
Rio Claro	15.035	20.133	31.891
Itú	10.821	15.840	17.193
Piracicaba	15.753	22.150	25.374
Bragança	19.495	16.214	32.904
Casa Branca	10.281	7.749	16.133
Ribeirão Preto	5.552	10.420	59.195
Franca	21.419	10.040	15.491
Jaú	6.406	18.341	33.412

Fonte: CAMARGO, José Francisco de. Op. cit., Vol. 2 e 3, p. 10-27.

Evidentemente, a base para as mudanças no caráter das atividades econômicas dos municípios advinha da importância de sua articulação com a atividade cafeeira, da presença da ferrovia e dos efeitos cumulativos da progressiva concentração das atividades comerciais e financeiras. No entanto a realização dessas mudanças aparece, quase sempre, associada à presença de energia elétrica nesses municípios.

O caso da instalação da iluminação elétrica no município de Rio Claro serve como exemplo e mostra uma medida das relações entre a iluminação elétrica e o grau de desenvolvimento e diversificação de atividades. O povoamento de Rio Claro teve início no final do século XVIII. Ganhou importância em função do desenvolvimento da lavoura canavieira que gradativamente foi sendo substituída pelo café. Os trilhos da Companhia Paulista de Estrada de Ferro chegaram em 1887. No final do século XIX, tornou-se um núcleo de destaque como centro ferroviário, industrial e de serviços. Foi uma das primeiras cidades do Estado de São Paulo a possuir luz elétrica, em 1895. Antes disso a iluminação de Rio Claro era feita com lampiões de querosene. Em 1884, foram instaladas 10 lâmpadas de arco voltaico de 200 velas sobre postes "funcionando todas noites, quando não houvesse luar". Conta-se, porém, que as lâmpadas se comportaram mal na inauguração oficial e queimaram-se todas. Em 1895, foi inaugurada a usina hidroelétrica de Corumbataí e a luz elétrica foi inaugurada. Constava de 75 lâmpadas incandescentes de 25 velas. Em 1914 em Rio Claro o número de consumidores de força e luz era de aproximadamente 2.500. Nesta época a iluminação pública da cidade já era feita com lâmpadas incandescentes de 50, 100 e 200 velas e a particular contava aproximadamente 8.000 lâmpadas (CESP, 1986).

Em Ribeirão Preto, a usina da Companhia Força e Luz de Ribeirão Preto servia aos municípios de Cravinhos, onde havia 30 lâmpadas de 16 velas e de Ribeirão Preto, onde foram inauguradas, em 1899, 250 lâmpadas incandescentes de 32 velas. Em Piracicaba a Empresa Luiz de Queirós instalou, em 1884, 120 lâmpadas nas principais ruas e praças. No município de Piracicaba, a iluminação elétrica foi instalada no ano de 1893 quando Luiz de Queirós construiu a segunda usina hidroelétrica do Estado e organizou a Empresa Elétrica Luiz de Queirós (CPFL, 1982) (Mapa 9).

Em Campinas, embora desde 1886 já existissem algumas lâmpadas elétricas na Estação da Cia. Paulista de Estrada de Ferro, a introdução do sistema de iluminação elétrica foi um pouco posterior. Em 1904 foi organizada uma firma para produzir e distribuir energia elétrica (Cavalcante, Byington e Cia.). Em, 1906 a usina de Salto Grande, no rio Atibaia, com 760 HP de potência, ficou

pronta e passou a fornecer energia apenas para Itatiba e Souzas, uma vez que a concessão da iluminação para Campinas estava nas mãos da Cia. Campineira de iluminação a gás. Somente em 1907 Alberto Byington conseguiu (depois de grandes esforços e driblando os aspectos legais) penetrar em Campinas (CPFL, 1982).

Na cidade de São Paulo a iluminação pública começa a ser instalada a partir de 1900, com a montagem da usina Provisória e da usina Parnaíba, da São Paulo Light, e a tornar-se parte da simbologia do urbano, impondo sua forma como um sinal do futuro sobre o passado. A chegada da energia elétrica na cidade de São Paulo evidencia esse significado, ao mesmo tempo em que já dá sinais da importância da eletrificação na concentração urbana.

A iluminação pública da cidade de São Paulo desde o começo do século era feita pela São Paulo Gaz Company. Os serviços foram inaugurados em 1872, com lanternas sobre colunas protegendo a chama ao ar livre, produzindo 16 velas (Souza, 1991). Nesse ano, a população era avaliada em 20.000 habitantes (Morse, 1958). Também existiu a Empresa Paulista de Eletricidade, mantida pela municipalidade para oferecer serviços de iluminação pública.

Assim, a disputa pelas áreas de concessão, no campo da iluminação pública, começou bem antes da chegada da Light. Desde 1888 a Empresa Paulista de Eletricidade havia instalado "diante dos paulistanos atônitos" as primeiras lâmpadas de arco voltaico na Rua Boa Vista, de 1.000 e 1.500 velas, fornecidas, segundo consta por uma loja especialista em artigos importados, "Casa Gauz". Não menos entusiasmos causaram os geradores elétricos de corrente contínua movidos a vapor, marca Ruston Proster S. Co, destinados à primeira iluminação elétrica regular. A empresa Paulista de Eletricidade, no entanto, não sobreviveu às necessidades de investimento e foi absorvida pela Companhia água e Luz de São Paulo que, posteriormente, também foi incorporada pela São Paulo Light (Souza, 1982).

Esses antecedentes mostram que a cultura material paulistana já começava a exigir os serviços de energia elétrica. Em 1903, segundo Morse, "a cidade já contava com 30 lojas que vendiam gramofones e com 46 cinemas e casas de diversões" (1970, p. 278).

No ano de 1905 a Light conseguiu impor-se na área de iluminação pública, após muitas disputas com as antigas companhias. Nesse ano, a Rua Barão de Itapetininga, uma das mais importantes áreas comerciais da capital, foi iluminada por meio de lâmpadas elétricas. Os negociantes instalados nessa rua desejavam atrair o público à noite para aumentar suas vendas. Era

um atrativo, introduzido para a aplicação da eletricidade na iluminação pública (Souza, 1982, p. 136).

Entre 1900 e 1910 a população do município de São Paulo cresceu de 239.820 para 375.439 habitantes. Em 1914, em decorrência do crescimento de indústrias, novas regiões da capital iam sendo povoadas como, por exemplo, a maior parte dos bairros da Barra Funda, Mooca, Belenzinho e Perdizes (Souza, 1982).

Essa expansão exigia, para ser satisfeita, serviços públicos para atender habitantes que cada vez mais se distanciavam do centro de cidade. A partir de 1900 a Light, aproveitando os trilhos já existentes e adaptando-os, inaugura o bonde elétrico com 107 km de extensão inicial dos trilhos. Em 1910 esse número atinge 165 km (Souza, 1982).

A importância dos bondes para o crescimento do município e para as finanças da Light é fato conhecido: em 1901 a Light transportou 12.629.458 passageiros; em 1908 esse número subiu para 26.111.882 passageiros. Isso significa que cada habitante andava de bonde, em média, 50 vezes ao ano. Financeiramente o lucro da empresa também aparece. A maior expressão das receitas dos serviços de bondes frente às receitas dos serviços de "luz e força", ou seja, iluminação e força motriz pode ser avaliada nas tabelas a seguir.

Tabela 11
São Paulo Light
Renda Bruta, Custo de Operação e Renda Líquida do Departamento de Bondes dos anos de 1900 a 1907
(mil réis - valores correntes)

	Renda Bruta	Custo de Operação	Renda Líquida
1900	694.737.900	-----	-----
1901	2.710.214.520	1.662.026.697	1.048.187.823
1902	3.642.817.055	1.344.394.951	2.298.422.104
1903	3.988.373.430	1.132.397.426	2.855.976.004
1904	4.119.582.966	1.330.648.743	2.788.934.223
1905	4.214.895.672	1.512.422.223	2.702.473.449
1906	4.396.158.170	1.591.358.500	2.824.799.670
1907	4.810.155.920	1.901.345.002	2.908.810.918

Fonte: The S. Paulo Tramway Light and Power Co. Relatório Anual de 1907. Departamento de Patrimônio Histórico. Eletropaulo. São Paulo.

Tabela 12
 São Paulo Light
 Renda Bruta, Custo de Operação e Renda Líquida do Departamento de Eletricidade nos anos de
 1900 a 1907
 (mil réis - valores correntes)

	Renda Bruta	Custo de Operação	Renda Líquida
1900	411.002.470	330.140.330	80.862.140
1901	511.407.520	327.908.330	183.499.190
1902	1.007.583.583	385.777.042	621.806.541
1903	1.379.405.090	490.864.285	888.540.805
1904	1.584.990.550	528.436.080	1.056.554.470
1905	1.699.253.583	515.252.572	1.184.001.013
1906	1.688.328.709	481.252.045	1.207.076.664
1907	1.999.637.196	564.837.581	1.434.799.615

Fonte: The S. Paulo Tramway Light and Power Co. Relatório Anual de 1907. Departamento de Patrimônio Histórico. Eletropaulo. São Paulo.

O transporte urbano era o grande trunfo da Light nos primeiros anos de sua instalação em São Paulo. Foi apenas a partir de 1908 que a iluminação pública se tornou rentável. A expansão dos serviços ocorreu após 1909 quando a Light obteve o monopólio da concessão. Ao unificar e reduzir as tarifas de todo o sistema, as receitas da iluminação começavam a aumentar a partir do ano de 1909.

As ligações da Light com a cidade de São Paulo não se davam apenas do ponto de vista específico dos serviços que ela prestava ou seja, luz e força. Desde a sua instalação a Light passou a fazer parte da crônica da cidade. A sua importância na vida da cidade era enorme, incorporando frases como "Pensa que sou sócio da Light?", "E eu, com a Light?", que encontravam ressonância e eram do entendimento de toda a população. A cidade de São Paulo, também, várias vezes foi o campo de batalhas entre a Light, seus usuários e a Prefeitura. Os bondes, os preços, a iluminação foram objeto de reclamações, cartas, caricaturas, músicas, e tudo o mais que a população ou artistas puderam lançar mão para expressar seu protesto e sua impotência perante a poderosa companhia também chamada de "o polvo canadense" (Memória, 1986).

No interior do Estado, no entanto, os primórdios da eletrificação urbana constituíram um processo com conseqüências menos intensas do que o ocorrido na cidade de São Paulo. Pode-se dizer que o crescimento foi extensivo, ou seja, a iluminação foi aparecendo em grande número de municípios que estavam nas proximidades das fontes naturais de recursos hídricos.

Entre 1900 e 1914 a iluminação pública atingiu grande número de municípios. Se em 1900, apenas 6,32% dos municípios paulistas tinham iluminação pública, em 1915 esta atinge 68,1% (ou seja, 126 dos 185 municípios). As áreas mais beneficiadas foram as de Campinas, Sorocaba e Ribeirão Preto, além da Capital (Tabela 8).

Esta iluminação pública, no entanto, era, ainda, bastante restrita. Em geral, reduzia-se a algumas lâmpadas de arco voltaico, alimentadas por corrente contínua, e instaladas nas principais ruas, algumas lojas e residências. Apesar disso sua presença em grande número de cidades foi bastante importante porque, na medida em que as cidades foram se firmando como centros comerciais ou pela presença de indústrias, a presença da "luz" significava um grande passo para a chegada da "força".

Em conclusão pode-se dizer que, a partir do impulso do crescimento urbano possibilitado pelo café, a expansão da eletrificação urbana trouxe melhorias qualitativas ao padrão de vida. Desde os primórdios da geração de energia elétrica houve uma estreita ligação entre o crescimento da eletrificação e o crescimento urbano. Nesta primeira fase, no entanto, eletrificação e crescimento urbano foram processos predominantemente espaciais e demográficos. Do ponto de vista do crescimento urbano, o deslocamento espacial e o crescimento da atividade cafeeira levava à ocupação do território e à necessidade de concentração da população em vilas e cidades. A existência de recursos hídricos e quedas-d'água, nestes locais, permitia a montagem de usinas hidráulicas destinadas ao movimento motriz ou à geração de luz elétrica. Evidentemente a organização de uma empresa concessionária era um empreendimento que tinha por objetivo a realização de lucros; no entanto, observa-se que tanto a realização desses lucros, como o próprio crescimento da atividade de geração de energia elétrica dependiam, fundamentalmente, do padrão de crescimento urbano predominante. Nesse sentido pode-se dizer que o crescimento natural da população e a imigração maciça, nessa época, foram os fatores primários mais importantes explicativos do crescimento urbano. O desenvolvimento industrial e as oportunidades de emprego que lhe estão associadas, fatores presentes em etapas mais avançadas de crescimento urbano não estão em jogo naquele momento.

Os dados da pesquisa, assim, conferiram a hipótese de que, em seus primórdios, a eletrificação fez parte do conjunto de atividades de apoio à agricultura de exportação. A economia cafeeira ao gerar um padrão de desenvolvimento urbano descentralizado e movido pelo seu deslocamento espacial imprimiu esse mesmo padrão às atividades que lhes davam sustentação.

Assim, como ocorreu com as ferrovias, o desenvolvimento da indústria de geração de energia elétrica foi acompanhando o deslocamento espacial cafeeiro e o crescimento urbano. No entanto, limitada por parâmetros técnicos e físico-geográficos, a implantação inicial do sistema elétrico foi descentralizada e voltada ao atendimento de mercados locais.

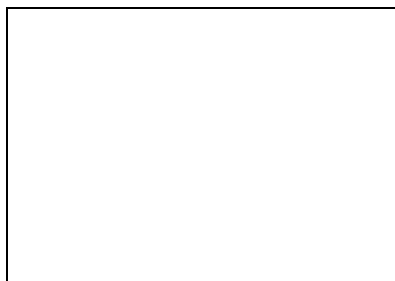
3.2.2. Eletrificação e Diversificação Urbana, 1914-1929

Entre 1914 e 1929 a iluminação pública atinge quase 80% dos municípios paulistas (Mapa 9) (Gráfico 3). Também nesse período, mais uma vez, podem ser observadas estreitas ligações com o deslocamento espacial da atividade cafeeira. No final da década de 1910, como se viu, além de consolidadas sua expansão nas áreas das três principais ferrovias, Paulista, Mogiana e Sorocabana, a iluminação pública atingia a região da Noroeste, em especial a área de Bauru, para alcançar, na década de 1920 pontos mais extremos do sertão do oeste como Rio Preto, Penápolis até Conceição de Monte Alegre (nos limites de Minas Gerais e Mato Grosso).

Na região de povoamento mais antigo da metade leste do Estado (constituída por núcleos urbanos formados no século XVIII e início do XIX), a cafeicultura apropriou-se dessa rede, fortalecendo as cidades que, por sua posição geográfica eram capazes de dar suporte ao complexo cafeeiro capitalista que se expandia por todo o Estado. Em resposta às demandas de produção cafeeira a rede urbana se adensou e se ramificou, especialmente nas áreas de Campinas, Ribeirão Preto e Jaú/Botucatu, onde os maiores centros urbanos eram os pontos de comercialização do café e de prestação de serviços à população rural de suas áreas de influência. Essas cidades funcionavam também como pontos de intermediação entre a Capital e o interior agrícola, com as mais importantes localizadas nos eixos da Paulista e da Mogiana. Tiveram destaque nesse papel, além de Campinas e Ribeirão Preto (as mais importantes), as cidades de Amparo, Rio Claro, Limeira, Piracicaba, Araras, Pinhal, São João da Boa Vista, na área de Campinas; Araraquara, São Carlos, Jaboticabal e Franca na de Ribeirão Preto; e Jaú e Botucatu no Médio Tietê.

Gráfico 3

Estado de São Paulo. Evolução da eletrificação urbana. Percentual de municípios com iluminação elétrica, 1900-1940



Fonte: Tabela 9

Gráfico 4

Estado de São Paulo. Municípios com energia elétrica x total de municípios, 1900-1940



Fonte: Tabela 9

A complexidade da vida urbana nessas áreas, embora menor do que aquela ocorrida na capital do Estado, foi examinada por Saes e Mello (1986), que apresentaram interessantes dados sobre diversos municípios paulistas.

Tabela 13
Distribuição da população ativa de alguns municípios do Estado de São Paulo de acordo com o
setor de atividade - 1920

	Rio Claro	Ribeirão Preto
População Total – 1920	50.416	68.838
População Ativa	14.073(27,9%)	20.361(29,6%)
Produção Primária	9.028(64,2%)	12.666(62,2%)
Comércio	813(5,8%)	1.501(7,45)
Administ. e Prof. Liberais	627(4,5%)	1.214(6,0%)
Transporte e Comunicação	1.035(7,4%)	1.183(5,8%)
Construção	739(5,3%)	986(4,8%)
Vestuário e Toucador	747(5,3%)	1.278(6,3%)
Metalurgia	722(3,0%)	406(2,0%)
	95,5%	94,5%
	Sorocaba	Itapetininga
População Total	43.323	25.897
População Ativa	12.377(28,6%)	7.423(28,6%)
Produção Primária	5.289(42,7%)	5.004(67,4%)
Comércio	974(7,9%)	600(8,1%)
Administ. e Prof. Liberais	767(6,2%)	501(6,8%)
Transporte e Comunicação	551(4,5%)	336(4,5%)
Construção	672(5,4%)	207(2,8%)
Vestuário e Toucador	923(7,5%)	483(6,5%)
Têxteis	2.042(16,5%)	10(0,1%)
	90,7%	96,2%
	Guaratinguetá	Taubaté
População Total	43.101	45.445
População Ativa	11.861(27,5%)	13.711(30,2%)
Produção Primária	7.726(65,1%)	7.153(52,2%)
Comércio	868(7,3%)	1.101(8,0%)
Administ. e Prof. Liberais	789(6,7%)	693(5,1%)
Transporte e Comunicação	256(2,2%)	706(5,2%)
Construção	641(5,4%)	753(5,5%)
Vestuário e Toucador	988(8,3%)	1.230(9,0%)
Têxteis	94(0,8%)	1.574(11,5%)
	95,8%	96,5%

Campinas		
População Total		115.602
População Ativa		41.710(36,1%)
Produção Primária		24.946(59,8%)
Comércio		3.408(8,2%)
Administr. e Prof. Liberais		2.710(6,5%)
Transporte e Comunicação		2.737(6,6%)
Construção		1.816(4,4%)
Vestuário e Toucador		2.575(6,2%)
Metalurgia		1.190(2,9%)
Têxteis		570(1,4%)
		96,0%
Amparo		
Bragança		
População Total	47.713	55.719
População Ativa	15.794(33,15)	17.941(32,2%)
Produção Primária	12.579(79,6%)	15.001(83,6%)
Comércio	529(3,3%)	870(4,9%)
Administr. e Prof. Liberais	486(3,1%)	456(2,5%)
Transporte e Comunicação	404(2,6%)	249(1,4%)
Construção	436(2,8%)	357(2,0%)
Vestuário e Toucador	641(4,1%)	502(2,8%)
	95,5%	97,2%
Itu		
Piracicaba		
População Total	30.392	67.732
População Ativa	8.592(28,3%)	19.198(26,9%)
Produção Primária	6.020(70,1%)	12.140(66,7%)
Comércio	360(4,2%)	1.086(6,0%)
Administr. e Prof. Liberais	750(8,7%)	1.015(5,6%)
Transporte e Comunicação	236(2,8%)	675(3,7%)
Construção	318(3,7%)	816(4,5%)
Vestuário e Toucador	425(4,9%)	1.225(6,7%)
	94,4%	93,2%

Fonte: Saes e Mello (1986), p. 326-7.

Com a diversificação da agricultura mercantil na década de 1920, esses núcleos urbanos além de manterem suas funções de comércio e de serviços passaram a desenvolver função de beneficiamento de produtos primários de suas regiões, contando, muitas vezes, com segmentos industriais mais elaborados como o ramo têxtil, bastante disseminado no interior.

Assim, como desdobramento do complexo cafeeiro, a atividade industrial instalou-se em boa parte das principais cidades interioranas, além da capital do Estado, naturalmente.

As cidades que mais se destacaram quanto ao desenvolvimento dessa indústria nascida do desenvolvimento da agricultura de exportação foram as que dispunham de eletrificação. Essas cidades, nas quais o crescimento urbano levava a uma diversificação de funções onde se incluía a indústria, tinham na década de 1920, em geral, mais de 20.000 habitantes e usinas hidroelétricas com potência instalada superior a 3.000 HP, o que permitia a força motriz necessária tanto à iluminação pública quanto a atividade industrial.

No entanto, mais do que iluminar ruas e praças de quase todos os municípios do Estado, a partir dessa época, impunha-se a necessidade de maior potência disponível ao atendimento residencial e industrial.

A demanda urbana por energia elétrica tende a expandir-se na medida em que, às funções de comércio e serviços que deram suporte inicial ao crescimento do complexo cafeeiro, incluíam-se funções industriais. As exigências do mundo urbano levariam, cada vez mais, na direção da ruptura do antigo padrão descentralizado de geração de energia elétrica.

Do ponto de vista tecnológico, a ruptura dos entraves à produção em escala mais ampliada deu-se a partir da Primeira Guerra Mundial.

De fato, como se viu no capítulo anterior os anos correspondentes ao período da Primeira Guerra Mundial podem ser considerados um marco tanto no que se refere à expansão da oferta de energia elétrica nas centrais hidroelétricas quanto no que se refere à eletrificação urbana. Ao restringirem-se as importações de carvão mineral (insumo básico para a geração termoelétrica) impôs-se a geração hidroelétrica como principal alternativa à produção de eletricidade. No entanto, apesar de ser mais barata e mais prontamente disponível, a energia hidroelétrica dependia da presença de rios e quedas-d'água e era bem pouco divisível. Limitada, ainda, por parâmetros técnicos e físico-geográficos, a expansão da oferta seguia os rumos da expansão cafeeira.

No entanto, a partir de 1914, com a construção da usina de Itupararanga (e a integração do sistema São Paulo Light - Sorocaba) e, especialmente, após 1920 com a usina Henry Borden, em Cubatão, a oferta de energia elétrica começa a se libertar das limitações geográficas e desenvolver um padrão técnico onde a transmissibilidade e a divisibilidade ir ao predominar.

Durante a década de 1920, a Expansão da geração de energia elétrica associada ao crescente aumento do consumo urbano (agora, não mais apenas a iluminação pública, mas,

também, é acrescentado o consumo residencial e industrial) significou grande aumento nas atividades do setor. Alguns dados sobre a ampliação das receitas de empresas do setor, nos anos que se seguiram à Primeira Guerra Mundial, indicam essa possibilidade. Deve ser considerado, nesse sentido, que durante os anos indicados não se verificou, pelo menos para a Light, mudanças tarifárias por renovação de contrato.

Tabela 14
Receitas do setor de energia e do grupo Light
1913-1919

(mil réis - valores correntes)

ANO	Receita das empresas de energia no Estado de São Paulo	Receita da Light energia (Capital + Sorocaba)	Receita da Light viação(Capital)	Receita do Grupo Light
1913	8.537.726	3.161.782	10.827.962	13.989.744
1914	8.633.243	3.416.140	10.137.584	13.553.724
1915	9.557.293	3.658.584	9.788.722	13.447.306
1916	12.272.230	5.649.000	10.451.666	16.100.666
1917	10.821.120	4.650.183	11.144.403	15.794.584
1918	11.971.032	5.822.965	12.035.964	17.858.926
1919	17.014.821	6.754.738	14.572.699	21.327.438

Fonte: Anuário estatístico do Estado de São Paulo. Vários números (Saes, 1982, p. 232).

Do ponto de vista urbano a cidade de São Paulo e as áreas próximas foram as que mais se beneficiaram com essa ampliação da oferta. Na década de 1920 o número de consumidores na área de concessão da Light cresceu de 55.000 para 140.000 consumidores (Souza, 1982).

A complexidade da economia urbana da cidade de São Paulo, nesse período, pode ser avaliada sinteticamente, também, pelo aumento do número de estabelecimentos comerciais. Entre 1914 e 1929 esse número cresceu de 4.905 para 11.682 estabelecimentos.

Tabela 15
São Paulo
Comércio de mercadorias - número de estabelecimentos
(1914-1929)

	1914	1929
Prod. Extrativos e agropecuários	54	188
Mat. elétrico e ferragens	142	580
Maq. aparelhos e equipamentos	59	201
Artefatos de borracha	--	17
Veículos, peças e acessórios	31	218
Móveis e artigos p. fins domésticos	212	513
Artigos papelaria e livraria	74	217
Prods. químicos e farmacêuticos	366	463
Combustíveis e lubrificantes	71	891
Tecidos e fios têxteis	471	905
Arts. Vestuário e armarinhos	397	1246
Produtos alimentícios	612	2196
Bebidas e artigos tabacaria	112	307
Artigos diversos	42	94
Mercadorias em geral e alimentação	2221	3446
Artigos usados	41	204
TOTAL	4905	11682

Fonte: NOZOE, N. H. A estrutura tributária e as atividades econômicas na capital paulista. Tese de Doutorado, FEA/USP, 1983, p. 118.

Desta forma, a posição privilegiada da cidade de São Paulo, desde o deslocamento das velhas plantações de café do vale do Paraíba para o oeste paulista, em especial após o estabelecimento do sistema ferroviário se vê reafirmada, após 1914, e especialmente após 1920 com a Expansão do fornecimento de energia elétrica para uso residencial e comercial.

A evolução da capacidade instalada dos principais grupos de empresas concessionárias mostra que a década de 1920 corresponde a um período de grande crescimento para todas as empresas. No entanto, sem dúvida, o crescimento da São Paulo Light foi o mais significativo, tanto do ponto de vista da potência disponível quanto do ponto de vista tecnológico, uma vez que foi a primeira empresa a romper a antiga exigência de proximidade de recursos hídricos adequados, ou seja, presença de quedas-d'água, para a geração de energia elétrica.

No interior do Estado, as primeiras tentativas de Integração dos antigos sistemas de geração e distribuição de âmbito local e a Construção de usinas de maior capacidade instalada

também ocorreram na década de 1920. Naturalmente, as principais manifestações dessas tentativas tinham o objetivo de atender áreas onde a rede urbana se adensou e se ramificou, principalmente nas regiões de Campinas e Ribeirão Preto, atingindo as áreas da Paulista, Mogiana e caminhando na direção da Sorocabana⁵⁴.

As mais importantes tentativas de Integração de sistemas elétricos ocorreram com a Companhia Paulista de Força e Luz, que construiu a Usina de Avandava, no Rio Tietê, cuja produção, além de atender a região da Noroeste, atingia até a área próxima a Campinas; construiu a usina de Marimondo, no rio Sapucaí Paulista; e adquiriu e reformou a usina de São Joaquim, instalada no rio Sapucaí, no município de Guará, com o objetivo de abastecer a região de Ribeirão Preto (CPFL, 1982).

Também nas áreas de ocupação mais recente observam-se, desde a década de 1920, as primeiras tentativas de Integração de pequenos sistemas elétricos. A estreita ligação entre a eletricidade e as cidades pode ser vista não só pelo nome das empresas em si, (que, em geral, recebiam os nomes das cidades), mas, também, pelas suas próprias histórias. No leste do Estado, a empresa Bragantina, com sede no município de Bragança Paulista (um dos mais antigos municípios do Estado), na década de 1920 integrou a energia gerada pelas usinas de Flores e Guaraciaba, do rio Jaguari, estendendo suas linhas quase até, a divisa do Estado de Minas Gerais. Em Santa Cruz do Rio Pardo, a Companhia Força e Luz de Santa Cruz estendeu suas linhas de força para atender demandas de novos municípios cafeeiros: Piraju, Ipaçu, Bernardino de Campos, Chavantes, Ourinhos, Avaré, Cerqueira César, e outros atingindo, já na década de 1920, quase o limite do Estado do Paraná .

Na região do Vale do Paranapanema a eletrificação chegou no final da década de 1910, quando o governo do Estado de São Paulo contratou a Empresa José Giorgi para a Construção de 400 Km de ferrovia em prolongamento da Estrada de Ferro Sorocabana, até, Presidente Epitácio, nas barrancas do Rio Paraná . Neste trabalho, à medida que as picadas iam sendo abertas no então sertão do Oeste Paulista, a empresa construtora substituía os lampiões a gás em seus acampamentos

⁵⁴ Também nas áreas do interior do estado, após 1914, como desdobramento do complexo cafeeiro, a rede urbana se adensou e se ramificou principalmente nas regiões de Campinas, Ribeirão Preto, Jaú, Botucatu, onde os maiores centros urbanos eram pontos de comercialização do café e de prestação de serviços à população rural de suas áreas de influência. Além de Campinas e Ribeirão Preto (as mais importantes) as cidades de Rio Claro, Limeira, Piracicaba, Araras, Pinhal, São João da Boa Vista, Araraquara, Jaboticabal, Franca, e ainda, Jaú e Botucatu, localizadas nos eixos da Paulista e da Mogiana, foram as que tiveram maior destaque, no período, quanto à diversificação urbana e, também, quanto à eletrificação. A organização inicial dos três principais grupos nacionais de produção de energia elétrica, na

por luz elétrica gerada em locomóveis a vapor e caldeiras de lenha. Quando os trilhos da ferrovia chegaram em Assis, em 1914, foi inaugurada a primeira usina termoelétrica que, além de fornecer luz àquela área, também acionava cinco serrarias que funcionavam no município.

Quase todas as estações da Estrada de Ferro Sorocabana entre Salto Grande e Rancharia foram se transformando em cidades autônomas e integrando-se, então, ao sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica que tinha como fontes geradoras diversas usinas termoelétricas da Empresa José Giorgi de Eletricidade do Vale do Paranapanema, localizadas em Salto Grande, Palmital, Paraguaçu Paulista e Guatá. Nos anos finais da década de 1920, foram integradas a esse mesmo sistema as cidades de Platina, Echaporã, Tutícia, João Ramilho, Borá, Ribeirão do Sul, Florinéia e Cruzalia. Assim, durante toda a década de 1920, a geração termoelétrica caracterizou a área do Vale do Paranapanema. A primeira usina hidroelétrica dessa região ser inaugurada, como se ver , em 1937. Foi a usina de Pari, no rio Pari, afluente do Paranapanema.

Também na região oeste do Estado ou região da Alta Sorocabana, na década de 1920, observam-se intensas ligações entre o desenvolvimento da ferrovia, do urbano e da eletrificação. Em 1919 a Estrada de Ferro Sorocabana atingiu a antiga Vila Marcondes, hoje Presidente Prudente; em 1924 os serviços de fornecimento de energia elétrica à cidade foram implantados por um grupo de homens pertencentes à Companhia Marcondes de Colonização, Indústria e Comércio; em 1928 foi organizada a Companhia Elétrica Caiuá, que com a Construção da Usina Hidrelétrica de Laranja Doce, no rio Laranja Doce, afluente do Paranapanema, e a Termelétrica de Santo Anastácio, atendiam às necessidades energéticas dos municípios da região, atingindo até as localidades de Regente Feijó, Santo Anastácio, Álvares Machado e Presidente Bernardes.

Na década de 1920, além da Capital do Estado, a maioria das cidades nas quais a atividade industrial desponta como uma das funções urbanas está localizada próxima às fontes naturais de geração de energia elétrica. Dessa forma, apesar da incipiente Integração dos sistemas de geração de eletricidade, resultante da fusão de empresas concessionárias, o antigo padrão descentralizado de geração de energia, ainda, era responsável pela disponibilidade em algumas áreas e sua inexistência ou debilidade em outras. Assim, a eletrificação torna-se um elemento de diferenciação urbana que permite o surgimento de atividades industriais em uma fase do desenvolvimento histórico social na

década de 1910 (analisados no capítulo 2), a Companhia Paulista de Força e Luz, a Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto e as empresas da região de Campinas são episódios do crescimento urbano nessas áreas.

qual o predomínio da agricultura de exportação constitui a atividade mais dinâmica e principal fonte de geração de renda e de riquezas.

Em conclusão pode-se dizer que durante o período compreendido entre 1914 e 1929 observam-se duas tendências relevantes quanto aos efeitos e relações da eletrificação com o crescimento urbano. Na capital do estado e nas áreas de ocupação mais antiga houve grande expansão da eletrificação com efeitos sobre a diferenciação urbana. Nessas áreas, nas quais a atividade industrial desponta como função urbana predominante, a eletrificação constitui um elemento de aglutinação regional, na medida em que a interligação dos sistemas de geração e distribuição definem não apenas a localidade que dispõe de maior potência elétrica como também as imediações atingidas. Nas áreas interioranas de ocupação mais recente, o antigo padrão descentralizado de geração de energia era, ainda, responsável pela existência ou não de eletrificação que ainda estava predominantemente voltada à iluminação pública.

Pode-se dizer, também, que nas áreas de ocupação mais recente há um forte atrelamento entre a eletrificação, a ferrovia e o próprio desbravamento e ocupação inicial dessas áreas. Nelas o desenvolvimento da eletrificação está mais relacionado com os movimentos demográficos de ocupação do que com o processo de crescimento urbano.

3.2.3. Eletrificação e Urbanização na Década de 30

Na década de 1930 ocorrem mudanças significativas na evolução urbana do Estado de São Paulo, que se caracterizam pelo crescimento diferenciado dos setores urbano e rural e vão provocar intensa redistribuição interna da população. As novas tendências do crescimento urbano foram conseqüências, das alterações no padrão de crescimento da economia ocorrido a partir da crise cafeeira de 1929 e da retomada do crescimento, após 1933, com base na atividade industrial⁵⁵.

De fato, os estudos sobre a evolução urbana do Estado de São Paulo que examinam o processo ocorrido, na década de 1930⁵⁶, apontam os processos de urbanização/industrialização como fundamentais não apenas na formação da cidade de São Paulo e seus arredores como metrópole nacional, mas também na formação de diversos núcleos do interior do Estado que despontam como pólos regionais. Pode-se dizer, mesmo, que o crescimento urbano das grandes e

⁵⁵ Este assunto será discutido no Capítulo 4.

⁵⁶ Dentre os principais estudos sobre a evolução urbana que examinam o caso do Estado de São Paulo destacam-se: Singer (1968); Morse (1958); Geiger (1963); Langenbuch (1971).

médias cidades brasileiras, a partir da década de 1930, passa a ser acelerado pela atividade industrial que explica a concentração da população nas cidades e suscita, cada vez mais, movimentos de população do campo para as cidades (Geiger, 1963).

Se nos anos de 1920 a população urbana do Estado de São Paulo já havia passado por crescimento significativo⁵⁷, na década de 1930 esse processo tende a generalizar-se, aumentando a taxa de urbanização em quase todos os municípios do Estado, porém, acentuando as diferenças entre o crescimento da população urbana na capital e no interior.

A população total do Estado de São Paulo entre 1920 e 1940 cresceu de 4.592.188 para 7.180.316 de habitantes (Tabela 5). Em 1940, a população urbana do Estado era de 3.168.111 de habitantes, ou seja, aproximadamente 50% da população total. A cidade de São Paulo e seus arredores já concentravam em 1940, mais de 50% do total da população urbana do Estado, mostrando os primeiros sinais de formação metropolitana.

Examinando a formação da cidade de São Paulo, Langenbuch (1971) mostra que o início da metropolização ocorreu entre 1915 e 1940, quando a população passa de 579.000 para 1.294.223 de habitantes e a taxa de crescimento foi de 141%. No entanto, também segundo este estudo, mais significativa do que o crescimento da população foi a pressão expansionista ocorrida neste período, especialmente na década de 1930. O espaço urbano delimitado internamente tende a se compactar e surgem os espaços suburbanos (tanto bairros operários quanto bairros residenciais ou jardins) como novas soluções. A Expansão dos transportes, e mesmo da rede de energia elétrica, muitas vezes antecede o povoamento dos bairros indicando o caminho da Expansão. A especulação imobiliária também passa a ser uma característica do domínio urbano.

⁵⁷ Em 1872, o Estado de São Paulo contava com apenas uma cidade com mais de 30 mil habitantes: a cidade de São Paulo. Em 1920 o número de cidades com mais de 30 mil habitantes , de 34 e reúnem 2.351.673 pessoas, ou seja, quase 50% da população total do Estado.

Tabela 16
População Total e Urbana de municípios
Estado de São Paulo, 1920-1934-1940

	População Total			População Urbana	
	1920	1934	1940	1920	1934
Grande São Paulo	721.145	1.249.221	1.568.045	1.071.836	1.379.386
São José dos Campos	105.563	108.874	106.981	28.931	36.572
Taubaté	136.761	116.001	115.392	40.993	49.143
Guaratinguetá	156.301	159.571	150.446	53.021	61.476
Sorocaba	170.880	206.080	209.569	75.214	97.615
Tatuí	75.567	82.726	87.795	19.595	26.105
Itapetininga	51.012	49.986	57.742	14.006	16.603
Capão Bonito	40.493	43.277	47.969	4.051	6.039
Itapeva	69.689	78.984	102.214	13.672	18.147
Avaré	50.632	57.935	57.217	11.409	16.033
Botucatu	97.377	98.328	92.228	23.041	31.585
Campinas	341.081	375.121	355.651	115.212	146.547
Piracicaba	101.974	106.491	112.082	32.347	42.810
Limeira	98.494	104.958	110.002	32.968	43.883
Rio Claro	76.114	82.684	85.331	24.409	35.973
São João da Boa Vista	82.652	82.307	88.074	21.320	29.197
Casa Branca	148.992	146.804	138.553	32.382	18.825
Jundiaí	67.429	75.168	73.818	32.981	36.588
Bragança	117.649	110.609	104.111	18.616	22.983
Ribeirão Preto	279.487	287.088	264.364	79.882	93.640
Franca	109.859	154.382	31.574	159.114	44.801
São Joaquim	52.890	67.210	68.925	10.678	16.112
Araraquara	136.528	190.556	184.570	39.674	55.459
São Carlos	98.656	93.715	86.292	29.111	35.034
Bauru	86.845	167.017	177.172	39.583	57.611
Jaú	118.133	122.361	114.369	34.062	36.708
Assis	29.213	51.884	55.363	10.622	15.474
Ourinhos	109.350	143.779	171.246	23.244	35.907
Jaboticabal	---	216.035	198.428	41.461	59.342
Olímpia	---	48.449	62.638	7.465	16.798
Barretos	97.886	117.316	119.459	31.733	42.173
Itajobi	60.973	107.654	108.630	16.671	19.070
Presidente Venceslau	---	64.782	51.458	5.723	10.843
Presidente Prudente	---	87.442	144.445	7.280	27.458
Bela Vista	---	88.742	119.416	6.331	17.206
Pirajuí	---	135.383	157.245	16.258	31.193
Lins	---	140.604	164.955	22.240	38.673
Marília	---	372.350	576.083	55.384	132.283
Rio Preto	---	140.660	144.556	29.757	39.856
Tanabi	---	61.455	90.211	4.544	12.168

Fonte: FUNDAÇÃO IBGE, Censos Demográficos de 1920 e 1940; e Recenseamento de 1934, in Camargo, J.F. - CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO E SEUS ASPECTOS ECONÔMICOS", USP, 1981.

Tabela 17
Taxa de urbanização em municípios do Estado de São Paulo, 1934-1940

Grande São Paulo	85.8	87.9
São José dos Campos	26.5	34.1
Taubaté	35.3	42.5
Guaratinguetá	33.2	40.8
Sorocaba	36.5	37.9
Tatuí	23.6	29.7
Itapetininga	28.0	28.7
Capão Bonito	9.3	12.5
Itapeva	17.3	17.7
Avaré	19.6	28.0
Botucatu	23.4	34.2
Campinas	30.7	41.2
Piracicaba	30.3	38.2
Limeira	31.4	39.8
Rio Claro	29.5	42.1
São João da Boa Vista	25.9	33.1
Casa Branca	22.0	28.0
Jundiaí	43.8	49.5
Bragança	16.8	22.0
Ribeirão Preto	27.8	35.4
Franca	20.4	28.1
São Joaquim	15.8	23.3
Araraquara	20.8	30.3
São Carlos	31.0	40.6
Bauru	23.7	32.5
Jaú	27.8	25.4
Assis	20.4	29.8
Ourinhos	17.2	20.9
Jaboticabal	18.5	29.1
Barretos	27.0	35.3
Itajobi	15.4	16.0
Presidente Venceslau	16.4	21.0
Presidente Prudente	8.9	19.0
Bela Vista	7.3	14.0
Pirajuí	15.7	19.8
Lins	15.8	23.4
Marília	14.8	22.9
Rio Preto	21.1	27.4
Tanabi	7.3	13.4

Fonte: Tabela 8.

O aumento da densidade demográfica no município de São Paulo, que passa de 626 hab./km², em 1920, para 878 hab./km², em 1940, e, também, nos municípios vizinhos: Santo André, Guarulhos e Mogi das Cruzes, expressa o início da aglomeração urbana, resultante do surto de implantação de setores da indústria leve, centralizada em São Paulo (SEADE, 1991, p. 22).

Apesar do processo de urbanização/industrialização intensificado na década de 1930 ter sua maior expressão na região da capital do Estado, onde vai se concentrando a maior parcela da população urbana, também outras áreas como Cubatão, Guarujá, São Vicente e Santos já formam um aglomerado com alta densidade de população nas cidades. Também as cidades de Jundiaí, Campinas, Piracicaba e Limeira formam um eixo de urbanização do qual São Paulo, o grande centro (SEADE, 1991).

Com a Expansão da população urbana e o crescimento de atividade industrial, as cidades tornam-se cada vez mais produtivas, no sentido de que não são mais, apenas, locais de apoio à agricultura de exportação mas são, agora, uma outra face de um processo de intercâmbio. Há um avanço na divisão do trabalho entre cidade e campo que tende a ficar mais claro, à medida que avança o processo de industrialização e as cidades crescem a taxas mais elevadas expandindo, também, sua demanda por alimentos e matérias-primas agrícolas ou extrativas. Os padrões de consumo da cidade não podem mais ser atendidos por produtos semi-artesanais. A vida urbana moderna é, ela própria, um produto da industrialização; ela requer bens industriais: energia elétrica, transporte motorizado, utensílios domésticos etc.

A energia elétrica está intrinsecamente ligada a esses processos. Além de ter participado do processo de crescimento urbano como infra-estrutura, a eletrificação pode ser considerada, também, um elemento explicativo desse processo, especialmente da concentração e diferenciação urbanas. As características específicas do desenvolvimento da eletrificação na década de 1930 e o exame das relações entre a eletrificação e o crescimento urbano indicam essa evidência.

Nos anos 30 a iluminação elétrica pública e residencial atinge 202 dos 286 municípios paulistas (Mapa 9). No entanto, mais do que indicar a Expansão da distribuição de energia em termos do número de municípios atendidos evidencia-se o desenvolvimento de um novo padrão de geração e de distribuição de energia elétrica. Ou seja, não se trata, mais, de dotar as cidades de iluminação como um adereço público mas sim de prepará-las para produzir e consumir mercadorias.

Diversos fatores explicam a emergência desse novo padrão de geração e distribuição de energia elétrica. Esse padrão, na verdade, já havia começado definir-se, desde a década de 1920, quando a Expansão do consumo na região da capital do Estado, especialmente do consumo urbano e industrial, impôs a necessidade de instalação de centrais elétricas mais potentes e que vendessem energia a custos mais reduzidos. Também na década de 1930 firmam-se e popularizam-se o consumo de novos produtos, tipicamente urbanos, como rádios, ventiladores, cinematógrafos, equipamentos médicos e cirúrgicos (especialmente, o raio x), etc., que dependiam da energia elétrica como insumo.

No interior do Estado, na década de 1930, apesar das melhorias técnicas na área da distribuição de energia elétrica serem ainda incipientes, gradativamente a geração afasta-se da exigência de proximidade das fontes naturais. Este processo ser um fator de concentração de população urbana em áreas onde a indústria tende a concentrar-se regionalmente⁵⁸.

As cidades que apresentam as maiores taxas de urbanização na década de 1930 são, também, as que dispunham de maiores quantidades de potência elétrica, quais sejam: São Paulo e seus arredores, Campinas, Jundiaí, Taubaté, Guaratinguetá, dentre as principais. Também o crescimento da indústria de transformação na década de 1930 evidencia, além da tendência à concentração espacial em áreas próximas à capital do Estado, a formação de áreas de mercados diferentes e de tamanhos diferentes nas mesmas regiões onde se concentram as maiores disponibilidades de potência elétrica (Mapa 8).

Todavia, as características mais marcantes da eletrificação como elemento constituinte do processo de urbanização referem-se à geografia do emprego e da população. Em primeiro lugar, no que se refere ao emprego, à disponibilidade de infra-estrutura (energia e transporte, basicamente) levam à concentração da população em áreas urbanas. Porém, com o crescimento da produção ocorre, muitas vezes, a divisão organizacional entre a produção e a administração que levam à separação espacial dos estabelecimentos entre as atividades de produção, que em geral se localizam em áreas suburbanas, e as de administração, que se localizam nos centros urbanos. A concentração

⁵⁸ Nos anos de 1928 a 1930, como se viu, a AMFORP - American & Foreign Power Co. adquiriu, no Brasil, várias empresas de eletricidade, totalizando 18 empresas só no Estado de São Paulo. Posteriormente a AMFORP foi ampliando este número com várias aquisições e ampliações. Entre 1931 e 1932 começam a ser realizados projetos de extensão e melhoramentos em sua área de concessão, quando uma equipe de engenheiros americanos projetaram e construíram novas redes para as áreas mais a oeste como Marília, Araçatuba e Pirajuí. Os padrões técnicos da época já admitiam a instalação de redes secundárias (Mapas 8 e 9). Assim, com a expansão da rede e das instalações a AMFORP, nos anos de 1935 a 1939, através de sua subsidiária, a Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL, realizou campanha comercial para ligação de novos consumidores e aumento de venda de energia elétrica.

do emprego leva ao aumento da população em certos centros urbanos. É o caso, por exemplo, da formação e do crescimento da Grande São Paulo, onde a população cresceu entre 1920 e 1940 de 721.143 para 1.568.045 de habitantes, porém a área urbana cresceu 05 vezes.

Por outro lado, à medida que o emprego tende a concentrar-se em áreas ou centros urbanos, ferrovias suburbanas, bondes elétricos e, posteriormente, "ônibus a motor capacitam as pessoas a morarem em distâncias cada vez maiores de seus lugares de trabalho nos centros urbanos. Com isso, observa-se outra característica de mudança urbana em termos da população, que foi a migração do centro para a periferia da cidade.

Em conclusão pode-se dizer que, na década de 1930, quando a atividade industrial torna-se fator fundamental do crescimento urbano, a disponibilidade de energia elétrica em áreas específicas possibilitou a diferenciação dessas áreas⁵⁹. Todavia o rápido crescimento urbano da cidade de São Paulo e arredores e das principais áreas de mercado no interior foi consequência direta de mudanças na natureza e na escala da indústria. Nesse sentido a mudança essencial, na realidade, foi a introdução da eletricidade na indústria de transformação. Este assunto será discutido no próximo capítulo.

⁵⁹ As questões relativas à importância das teorias da localização serão retomadas no final do Capítulo 4 e nas considerações finais. No entanto, destacam-se, desde já, que embora teorias da localização possam explicar a polarização da distribuição da população, não ajudam muito a compreensão da natureza dos processos de desigualdades regionais e não permitem interpretações muito dinâmicas sobre a natureza das formações econômicas.

Capítulo 4

ELETRIFICAÇÃO E CRESCIMENTO INDUSTRIAL NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1880-1940

A introdução e a disseminação do uso de energia elétrica na indústria de transformação no Estado de São Paulo a partir dos anos finais do século passado até, o final da década de 1930 pode ser entendida como uma transformação técnica fundamental.

Durante esse período, ao mesmo tempo em que a economia se transforma em razão do desenvolvimento de relações capitalistas de produção e a indústria nascente segue seu rumo em direção a um processo mais complexo de industrialização, também os meios de produção, do ponto de vista técnico, sofrem o impacto da força dos motores, que passam por rápida transformação em sua natureza e forma de uso.

O exame aprofundado entre a eletrificação e a evolução da estrutura produtiva industrial, a partir das informações estatísticas obtidas para o presente trabalho, mostra que, além de ligações de caráter geral, **há uma estreita correlação entre o processo de introdução e disseminação da eletricidade e a expansão e diversificação do processo de crescimento industrial em São Paulo**, confirmando a significância dos mesmos períodos observados quanto à expansão da oferta de energia elétrica e, também, quanto aos seus efeitos no crescimento urbano: de 1880 a 1914; de 1914 a 1929; e finalmente a década de 1930. Nos anos anteriores à Primeira Guerra Mundial ocorre a introdução dessa modalidade de energia frente ao predomínio do vapor; nos anos desde a Primeira Guerra Mundial até 1928, com destaque especial para a década de 1920 a eletricidade se torna o padrão motriz dominante, ou seja, mais de 50% da potência motriz instalada é sustentada por motores elétricos; e, finalmente, nos anos da década de 1930, associados às mudanças ocorridas a partir da crise de 1929 há tendência à estabilização no nível de eletrificação na indústria. No Gráfico 5 podem ser observadas as fases desse processo.

Gráfico 5
Transição para energia hidroelétrica
Estado de São Paulo, 1907-1937
(HP)



Fonte: Tabela 15

Tendo em vista esses pontos examinam-se, a seguir, as evidências empíricas constatadas em cada fase apontada anteriormente⁶⁰.

O estudo destas questões são os objetivos principais do presente capítulo. Inicialmente, no entanto, examinam-se as características principais do crescimento industrial no Estado de São Paulo no período 1880-1937. Faz-se um breve esboço das principais divergências interpretativas a respeito dos efeitos, na indústria, da Primeira Guerra Mundial, da década de 1920, da crise de 1929 e da depressão dos anos de 1930. Sem intenção de propor qualquer conclusão que solucione as controvérsias existentes, pretende-se, no entanto, contribuir para a discussão da problemática relativa à periodização do processo de crescimento industrial em São Paulo, com a análise das informações sobre a difusão da eletrificação na indústria.

Em seguida, são analisadas as principais transformações no uso de força motriz e, principalmente, no uso de energia elétrica, ao longo das tendências do crescimento industrial. Finalmente procuram-se examinar, também, o desenvolvimento de força motriz elétrica em gêneros industriais selecionados e os principais efeitos da eletricidade no crescimento industrial.

4.1. Tendências Gerais do Crescimento Industrial

Pouco se pode dizer sobre a evolução industrial no Estado de São Paulo antes de 1907, quando foi realizado o primeiro levantamento industrial no Brasil. São raras as informações sobre a produção industrial no período anterior a 1907. Os estudos existentes sobre o assunto⁶¹, no entanto, não deixam dúvida quanto à pequena dimensão das atividades manufatureiras e quanto ao fato de serem as fábricas têxteis e as usinas de fabricação do açúcar as atividades mais importantes.

O censo de 1907 já evidencia ser o Estado de São Paulo o segundo mais importante centro industrial do país, só suplantado pelo Distrito Federal. Possuía, então, 321 estabelecimentos industriais e 24,2 mil operários ocupados.

⁶⁰ Para o período 1880-1914 foram utilizados os dados obtidos no Inquérito Industrial de 1907 e nos Anuários Estatísticos do Estado de São Paulo 1901-1914. Para o período de 1914 a 1928 foram tomados como referência o Censo Econômico de 1920 e os Anuários Econômicos correspondentes ao período. Entre 1928 e 1940, embora limite do período, além dos anuários Econômicos para o período, foram utilizadas as Estatísticas Industriais de 1928 e de 1937 como balizadores das tendências da década de 1930. O censo de 1940 foi pouco utilizado uma vez que não apresenta informações desagregadas para os estados da Federação.

⁶¹ Dentre os principais estudos sobre a evolução industrial no Estado de São Paulo destacam-se: Bandeira Jr. (1902); Suzigan (1973); Dean (1976); Cano (1977).

Tabela 18
Evolução do Número de Estabelecimentos, do Número de Operários e do Valor da Produção Industrial da Indústria de Transformação Estado de São Paulo 1907/1940

Anos	Número de Estabel.	Número de Operários	Valor Nominal Em Mil Cr\$	Valor Real * 1940 = 100	Taxa cresc. anual no período
1907	321	24.686	118	819,44	-
1920	4.112	80.782	988	2.888,89	10 %
1928	9.516	157.205	2.832	5.158,47	8 %
1937	13.466	250.700	5.361	6.078,23	2 %
1940	13.867	254.771	7.110	7.100,00	8 %

Fonte: Censos Industriais de 1907, 1920, 1940; Estatística Industrial de São Paulo: 1928 e 1937.

* Índice setorial do produto real, 1900-1947 (1940 = 100), coluna 2 - Indústria. in Hadad (1978, p. 7).

O caráter incipiente da indústria em São Paulo (como também ocorria com a indústria do resto do país) podia ser comprovado pela grande dependência, em relação ao exterior, quanto às matérias-primas (fios de algodão, juta e seda, lã em bruto e em fios, palha para chapéus, etc) e quanto a máquinas e equipamentos, quase sempre importados. Isso, no entanto, não constituía obstáculo face às excelentes condições de que dispunha o comércio do país com o exterior, especialmente sendo o Estado de São Paulo o principal centro de exportação (Villela & Suzigan, 1973).

Dentre as principais atividades manufatureiras desenvolvidas em São Paulo até 1907, destacam-se, além da fabricação de tecidos e de açúcar, já citada, as fábricas de chapéus e de calçados, que, de acordo com Bandeira Jr., apesar de serem de pequeno porte, dispunham de boas condições de competitividade com similares importados e se caracterizavam pelo alto emprego de mão-de-obra, baixo de capital e maior utilização de matéria-prima local. Existiam ainda muitas pequenas fábricas de bebidas e de produtos alimentícios.

Entre 1907 e 1928 a indústria no Estado de São Paulo sofreu extraordinário crescimento. O censo de 1920 aponta o estado como o principal centro industrial do país. Havia nesse ano 4.112 estabelecimentos industriais (tendo sido, portanto, criados 3.791 estabelecimentos entre 1907 e 1920); 80.782 operários (portanto, quase três vezes o número empregado em 1907) e concentração de 31,5% do valor bruto da produção do país (porcentagem

que, em 1907, era de 15,9%). O dinamismo dessa indústria ao longo dos anos 20, mostrado pelas estatísticas disponíveis para 1928, quando funcionavam no estado um total de 9.516 estabelecimentos, praticamente duplicando o seu número de operários, que atinge nesse ano o expressivo montante de 157.205.

O peso de São Paulo com relação ao resto do país pode ser avaliado pela sua alta concentração: os operários empregados na indústria de transformação de São Paulo representavam 29,1% do total do Brasil, e a participação paulista no total do produto industrial brasileiro, que era de 15,9% em 1907, salta para 31,5% em 1920, devendo ser mencionado que o valor da produção industrial de São Paulo cresceu quase duas vezes no período 1920-1928⁶².

TABELA 19
Concentração Industrial e "produtividade" relativa*
Estado de São Paulo
(1907-1939)

ramos/anos	Concentração Industrial em São Paulo (%) (a)			"Produtividade" relativa de São Paulo (b)		
	1907	1919 (c)	1939	1907	1919 (c)	1939
Min.não metal.	30,4	50,1	43,8	101,5	117,6	110,1
Metalúrgica	--	45,4	41,4	69,9	130,4	120,0
Mecânica	19,8	--	73,0	--	--	104,8
Mat. Elétrico	--	--	67,5	--	--	96,4
Mat. de trans.	3,9	54,6	87,1	96,0	306,5	1.108,7
Madeira	10,5	22,1	31,0	93,9	129,8	132,4
Mobiliário	12,0	27,5	42,4	86,2	112,0	125,8
Papel	37,8	48,0	47,3	228,6	113,6	103,2
Borracha	--	25,9	33,6	--	59,9	35,0
Couros e peles	14,6	32,1	29,0	142,2	132,0	125,7
Química	--	30,9	61,2	--	102,1	65,1
Farmacêutica	11,5	12,7	23,2	51,8	110,8	101,4
Sabões e velas	3,8	25,8	38,6	77,2	79,4	115,5
Têxtil	26,3	36,6	60,6	153,9	130,8	199,7
Vestuário	22,0	38,0	44,9	76,6	104,4	131,0
Alimentar	9,9	26,0	33,0	112,2	131,8	146,7
Bebidas	12,7	34,1	37,6	100,9	99,2	119,0
Fumo	0,9	14,7	34,4	347,5	179,3	266,5
Ed. gráfica	--	--	39,4	--	--	110,7
Diversas	11,5	24,2	50,8	98,5	48,9	85,8
Total	15,9	31,5	45,4	100,0	112,2	135,6

Fonte: Tabela extraída de Cano (1977: 241). No texto original os dados citados na tabela para os anos de 1920 e 1940 estão referidos como 1919 e 1939.

⁶² É preciso salientar que o cálculo de concentração industrial e de produtividade relativa a partir de informações sobre o Valor Bruto de Produção, um indicador apenas "aproximado" (ver Tabela 11).

- (a) Porcentagem do Valor Bruto da Produção Industrial de S. Paulo em relação ao total do Brasil.
- (b) Valor Bruto da Produção por operário; índice 100, em cada ano, para o resultado médio do total do Brasil, exclusive S. Paulo.
- (c) Ajustado o valor de 1919, com a inclusão da Produção açucareira.
- (--) dados não disponível
- (*) Destaca-se que o cálculo da produtividade relativa a partir de informações sobre o V.B.P. , um "indicador aproximado".

Sem pretender aprofundar as análises a respeito do processo de concentração industrial em São Paulo, no entanto seria oportuno levantar, ainda que de forma resumida, os principais aspectos desse processo, com a finalidade de compreender de forma mais abrangente as linhas gerais da dinâmica regional de São Paulo até, a crise de 1929.

É consenso entre os principais autores que estudaram a questão que a origem da concentração industrial em São Paulo deveu-se ao desenvolvimento da economia cafeeira.

De acordo com Cano (1977), foi o complexo exportador cafeeiro que se desenvolveu em São Paulo, após 1888, que imprimiu um dinamismo e uma diferenciação interna que até, então não haviam ocorrido na economia brasileira. A agricultura paulista, articulada em relações de produção capitalistas, possuía uma estrutura bastante diversificada, o que lhe dava condição de ser a mais adiantada e expressiva agricultura brasileira.

A expansão do café, verificada a partir do último quartel do século passado, que em função da introdução da rede ferroviária e das máquinas de beneficiamento levou a considerável redução dos custos de transportes e de produção, possibilitou ampliar gradativamente as margens de lucro da cafeicultura paulista, aumentando assim seu potencial de acumulação. Ressalte-se a forma intensa e rápida como se deu a transição da economia escravista para a assalariada, via imigração, o que possibilitou a criação de um mercado de trabalho com oferta abundante de mão-de-obra tanto para o café como para outras culturas, além, é claro, para outros segmentos urbanos da economia paulista. Esses fatores levaram à ampliação de importante mercado de bens de consumo corrente e conseqüentemente as oportunidades de novas inversões. Em suma, nos termos do referido autor, em São Paulo criavam-se as efetivas condições para uma acumulação capitalista "diversificada".

Além da atividade cafeeira, a agricultura passa a desempenhar importante papel no desenvolvimento da economia paulista, uma vez que seu extraordinário crescimento não se limitou apenas à cultura do café, mas expandiu-se para a produção de alimentos básicos e de matérias-primas. São Paulo contava com os requisitos fundamentais para sua expansão: terras

disponíveis e incorporadas, abundância de oferta de força de trabalho e disponibilidade tecnológica, principalmente para o desenvolvimento do algodão e da cana-de-açúcar. Em 1920, o estado tinha 80.921 estabelecimentos agrícolas, que representavam 12,5% do total nacional; a área cultivada no Brasil atingia 6,6 milhões de hectares, ao passo que São Paulo respondia por 29,9% de seu total, isto é, cultivava pouco menos de 2 milhões de hectares. A agricultura paulista era a maior produtora de arroz, feijão e café, é a segunda produtora de batata inglesa, milho e efetivo de aves e a terceira maior produtora de efetivos bovinos, suínos e de leite. Do valor total da produção agrícola brasileira, cinco produtos representavam 81,5% do valor da produção (café, milho, algodão, arroz e feijão) e São Paulo concentrava 27,4% desse total. Destaque-se ainda que o valor da produção agropecuária, excluindo-se o café, representava 21% do total nacional e saltava para 25% incluindo-o (Cano, 1977: p. 57-68).

As altas margens de lucro nos períodos de auge da economia cafeeira aliadas às margens de lucro moderadas nos períodos de sua crise (estas devidas às altas taxas de produtividade das zonas pioneiras) viabilizaram também altas taxas de inversão na indústria paulista, mais elevadas do que as observadas em outros estados brasileiros. Pode-se dizer, em consequência, que a gênese do capital industrial em São Paulo deu-se a partir de 1886, quando ocorrem as primeiras inversões na atividade industrial. No entanto, a implantação industrial que se desenvolveu até o ano de 1929 se constituiu, na verdade, num processo de crescimento industrial uma vez que foi induzida pelo mercado exportador⁶³.

Durante o período cafeeiro, especialmente entre 1907 e 1928, a indústria paulista passou por dois momentos bem delimitados (Cano, 1977, p. 227-8).

⁶³ O conceito de crescimento industrial aplica-se às atividades industriais que se desenvolveram no período da economia cafeeira, sob o predomínio do capital mercantil que, em seus desdobramentos, deu origem ao capital industrial. O domínio do capital mercantil, ao mesmo tempo em que deu origem ao capital industrial, limitou os investimentos industriais, impedindo a instalação de um setor produtor de meios de produção. A atividade industrial que se desenvolveu durante esta fase é caracterizada como de "crescimento industrial" para diferenciá-la de um processo de industrialização que supõe a constituição de um departamento produtor de bens de produção. O crescimento industrial surgido com a economia exportadora, segundo Cardoso de Mello (1982), com base em Furtado (1968), assume, essencialmente, a forma de adição de novas unidades de produção, similares às pré-existentes, mediante a importação de equipamentos. Não se trata da formação de um sistema de produção industrial mediante sua diversificação, e, sim, da adição de unidades similares em certos setores da atividade industrial. Para que o setor industrial viesse superar essa dependência (em relação aos mercados que só o setor exportador poderia lhe criar) seria necessário que ele se diversificasse suficientemente para autogerar a demanda. Isto é, que se instalassem indústrias de equipamentos e outros, cujo produto fosse absorvido pelo próprio setor industrial e outras atividades produtivas (1982, p. 90).

O primeiro, que compreende o período de 1907 a 1919, é aquele em que a indústria dá seu grande "salto" qualitativo, crescendo mais que a indústria do resto do país. Nesse momento, além de consolidar seu próprio mercado, a indústria estende mercados para outras regiões do país. A emergência da Primeira Guerra Mundial, que fez crescer a demanda interna e externa, especialmente a demanda por carnes, açúcar e tecidos, e a expansão das ligações ferroviárias com Minas Gerais e com o antigo Distrito Federal foram fatores que concorreram para acelerar o ritmo de produção nessa época. Destaca-se ainda que, durante o período da guerra, ocorreu drástico estrangulamento externo no país, tendo se reduzido tanto as exportações como as importações; no entanto, o fato de São Paulo possuir a indústria e a agricultura mais desenvolvidas e diversificadas do país acabou beneficiando-o durante a guerra, uma vez que passou a abastecer diversos estados brasileiros, gerando mais uma vez altas taxas de acumulação de capital.

No segundo momento, na década de 20, a indústria de São Paulo dá um novo grande "salto", desta vez não apenas quantitativo mas também qualitativo, ao implantar - ainda que precoce e incipientemente - um pequeno compartimento produtor de bens de capital e de insumos mais complexos, diversificando também, em certa medida, sua produção de bens de consumo (principalmente a têxtil). É nesse período que a indústria paulista cresce à taxa média anual de 6,6%, enquanto o resto do país apresenta um crescimento bastante inferior, em torno de 3,4% (Cano, 1977, p. 254).

Na década de 1920 a economia paulista encontrava-se em posição privilegiada comparativamente a outros estados: altos lucros acumulados durante a guerra e a reabertura do comércio externo fazem com que São Paulo, outra vez, fique à frente das demais regiões, isto é, processa-se uma forte inversão de capital, um passo definitivo tendo em vista a conquista do mercado nacional, que até esse momento não estava integrado. Acrescentem-se ainda dois aspectos importantes para o desenvolvimento da indústria paulista e sua gradativa concentração no plano nacional: o primeiro relativo ao capital nacional, que, ainda que de forma modesta, passou a implantar um segmento industrial produtor de bens de produção, e o segundo, relativo ao capital estrangeiro, sem dúvida, mais importante que o primeiro, que ao longo dos anos 20 acelera o movimento do capitalismo monopolista de ampliação de suas bases, passando a fazer importantes inversões no Brasil, principalmente em São Paulo e em setores industriais mais complexos como por exemplo o da química, da metalurgia e dos transportes; tais fatos

permitiram certa complementaridade na sua estrutura industrial, ampliando dessa forma suas condições para a conquista do mercado nacional (Cano, 1977, p. 254-8).

Após da crise de 1929 ocorrem grandes mudanças na dinâmica de crescimento da economia como um todo. A violenta compressão na capacidade de importar e os mecanismos acionados pelo Estado para a defesa do nível de renda da cafeicultura⁶⁴ desencadearam uma nova forma de crescimento industrial⁶⁵.

⁶⁴ Sobre o assunto, veja-se, especialmente, o trabalho de Furtado (1968).

⁶⁵ A industrialização que se desencadeia após 1929, antes conhecida como industrialização pelo processo de substituição de importação, foi estudada por Maria da Conceição Tavares, em *Da Substituição de importações ao capitalismo financeiro* (1972). No entanto, posteriormente, em seu trabalho *Ciclo e crise: movimento recente da industrialização brasileira* (1974), especialmente no capítulo I, tal análise foi por ela reexaminada, passando o fato a denominar-se "industrialização restringida". Sobre o assunto, ver também o trabalho de Cardoso de Mello (1982). De acordo com essas interpretações, a industrialização que se processa nesse período, denominada "restringida" porque a reprodução ampliada do seu capital produtivo possui ainda grande dependência do setor de exportação para gerar as divisas necessárias às importações dos bens de produção: bens de capital e bens intermediários. O fato de não possuir um expressivo compartimento produtor de bens de produção não permite que a industrialização tenha autonomia para sua reprodução, isto é, não "caminha com seus próprios pés". A partir de 1933 se inicia uma nova fase do período de transição, porque a acumulação se move de acordo com um novo padrão. Há um processo de industrialização, porque a dinâmica da acumulação passa a se assentar na expansão industrial, ou melhor, porque existe um movimento endógeno de acumulação, em que se reproduzem, conjuntamente, a força de trabalho e parte crescente do capital constante industriais; mas a industrialização se encontra restringida porque as bases técnicas e financeiras da acumulação são insuficientes para que se implante, num golpe, o núcleo fundamental da indústria de bens de produção, que permitir a capacidade produtiva crescer adiante da demanda, autodeterminando o processo de desenvolvimento industrial (Cardoso de Mello, 1982, p. 110).

TABELA 20
Estrutura produtiva da indústria de transformação
(% do valor bruto da produção)
Estado de São Paulo
(1907-1940)

ramos / anos	São Paulo			Brasil - S. Paulo		
	1907	1920 (a)	1940	1907	1920 (a)	1940
Min.não Metálic	6,2	4,0	3,6	2,7	1,9	3,8
Metalúrgica	--	--	5,8	--	2,6	6,8
Mecânica	6,7	4,7	1,7	5,1	--	0,5
Mat.Elét. Comun	--	--	1,4	--	--	0,6
Mat de Transp.	0,5	2,1	5,7	2,6	0,8	0,7
Madeira	2,9	2,8	1,9	4,6	4,6	3,6
Mobiliário	1,2	1,1	1,5	1,7	1,4	1,7
Papel	1,8	1,8	1,8	0,6	0,9	1,7
Borracha	--	0,1	0,4	0,0	0,1	0,7
Couros e Peles	2,8	2,4	1,2	3,0	2,3	2,5
Química	--	2,0	7,2	--	2,0	3,8
Farmacêutica	3,2	0,3	0,8	4,7	1,0	2,4
P.Sabões e velas	0,8	2,1	1,8	3,9	2,7	2,3
Têxtil	38,7	29,3	30,8	20,5	23,3	16,7
Vestuário	10,7	9,3	4,6	7,2	7,0	4,7
Alimentar	19,4	30,7	22,9	33,5	40,3	38,7
Bebidas	4,0	4,7	2,3	5,2	4,2	3,0
Fumo	0,1	1,6	1,3	3,2	4,1	2,1
Ed. e Gráfica	--	--	2,3	--	--	2,9
Diversas	1,0	0,6	1,0	1,5	0,8	0,8
Não Especific.	--	0,4	--	--	--	--
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Censos Industriais de 1907, 1920, 1940 (Cano, 1977: 295).

(a) Valor ajustado com a inclusão da produção de açúcar, álcool e aguardente; a recomposição a nível de ramos foi feita pelo confronto entre os Censos de 1919 e o de 1950 (dados retrospectivos de 1919), permanecendo um resíduo pertencente a S. Paulo, mas sem especificação (penúltima linha).

(--) dado inexistente

A partir de 1933, inicia-se a recuperação da economia brasileira, destacando-se a expressiva expansão da produção industrial que passa a comandar efetivamente a acumulação de capital na economia. A recuperação do setor industrial ocorreu mais rapidamente que os demais setores da economia e já em 1931 haviam sido recuperados os mesmos índices de produção

industrial do ano imediatamente anterior à crise; em comparação com o Brasil como um todo, os índices de crescimento industrial sugerem que durante o surto industrial de 1933-1939 o ritmo de crescimento em São Paulo foi razoavelmente mais rápido pois se deu à taxa de 14% ao ano, enquanto no Brasil fora de 11,2%. Em 1940 o Estado de São Paulo era responsável por 45,4% do total da produção industrial brasileira (Tabelas 19 e 20).

Apesar do evidente crescimento industrial de São Paulo ao longo do período 1900-1940, não há, entretanto, consenso entre os autores que se dedicaram ao estudo da temática e do período em questão sobre o significado e os efeitos de períodos intermediários. Ou seja, existem divergências interpretativas particularmente no que se refere aos anos da Primeira Guerra Mundial, às conseqüências da crise de 1929 e da depressão da década de 1930 e à década de 1920.

Na forma de entendimento dos efeitos da Primeira Guerra Mundial e no reconhecimento da importância da crise de 1929 para a compreensão do processo brasileiro de industrialização situam-se as principais divergências interpretativas. A questão torna-se particularmente complexa uma vez que da interpretação desses períodos decorrem as análises do significado da década de 1920 para o desenvolvimento da indústria paulista.

O presente trabalho, ao pretender examinar as relações entre eletrificação e crescimento industrial no Estado de São Paulo no período 1880-1940, não pode deixar de levar em conta a existência e os argumentos que fundamentam essas interpretações alternativas. Ou seja, à medida que se pretende detectar a importância da eletrificação para o crescimento industrial torna-se importante caracterizar e delimitar os momentos mais significativos desse crescimento. No entanto, uma vez que há controvérsias sobre o peso dos diferentes momentos, pretende-se que o estudo da eletrificação possa contribuir, do ponto de vista da técnica, para a referida discussão. Por essa razão examinam-se, a seguir, os aspectos mais relevantes aos objetivos do presente trabalho.

4.1.1. Considerações sobre os Efeitos da Primeira Guerra Mundial

A importância da Primeira Guerra Mundial quanto à Industrialização, relativizada ou acentuada pelos diferentes autores que estudaram a Questão. Para alguns, tais como Dean (1971), Villela & Suzigan (1973) e Suzigan (1986), a importância da Primeira Guerra Mundial

foi bastante reduzida. Para outros, como Versiani & Versiani (1977), Versiani (1987), Silva (1976) e Cano (1977), a Primeira Guerra Mundial marca momento decisivo na industrialização do Brasil.

A controvérsia sobre os efeitos da Primeira Guerra Mundial surge a partir da revisão efetuada por Dean (1976) sobre a interpretação cepalina de que a guerra foi um evento inteiramente positivo para a indústria interna de transformação, estimulando o primeiro e substancial surto e industrialização substitutiva de importações⁶⁶.

A preocupação central de Dean, além de mostrar que a guerra, ao interromper os fluxos normais de comércio exterior, interrompeu um processo em andamento de desenvolvimento industrial estimulado pela expansão das exportações, era a de refutar a "teoria dos choques adversos"⁶⁷. Ou seja, pretendia mostrar que a industrialização brasileira não pode ser vista como resultante das crises do comércio exterior ou de guerras, as quais reduziam a quantidade de divisas para a compra de mercadorias importadas.

O argumento de Dean mostra que não só a Primeira Guerra Mundial, mas também as demais crises externas que repercutiram sobre a economia cafeeira, inclusive a Grande Depressão, tiveram efeito negativo sobre o crescimento industrial. Contrariamente à teoria dos choques adversos, Dean argumenta que a indústria vai bem quando o café vai bem. O autor sugere que o aumento de produção industrial durante a guerra baseou-se na existência prévia de

⁶⁶ Para um estudo mais detalhado das controvérsias a respeito dos efeitos da Primeira Guerra Mundial quanto à industrialização brasileira, veja-se Suzigan (1986).

⁶⁷ Indicações para a compreensão da "teoria dos choques adversos" como uma das interpretações correntes sobre a origem do desenvolvimento industrial brasileiro podem ser encontradas em Suzigan (1986, p. 23-8). No entanto, tendo em vista situar o argumento de Dean sobre o assunto, cabe, aqui, uma referência sobre a existência de duas versões do argumento mais geral da "teoria dos choques adversos": a versão extrema e a versão de Furtado (1968) e Tavares (1972). A versão extrema do argumento dos choques adversos, originada nos estudos dos primeiros escritores e observadores contemporâneos da economia brasileira (dentre os quais destaca-se Simonsen, 1973, em seu trabalho escrito em 1939), afirma que a indústria interna de transformação reagiu positivamente às dificuldades impostas às importações pela Primeira Guerra Mundial. Posteriormente, a partir do desenvolvimento da "doutrina da CEPAL", a chamada versão extrema dos choques adversos ganhou maior amplitude com incorporação à análise das transformações industriais a partir dos diversos "choques adversos", pelos quais passaram as economias latino-americanas (crises, Primeira Guerra Mundial, depressão da década de 1930, Segunda Guerra Mundial). Em ambos os casos a ocorrência de um choque adverso afetando o setor externo da economia provoca a elevação dos preços relativos das importações e/ou supõe dificuldades à importação. Em conseqüência, a procura interna, sustentada por políticas econômicas expansionistas, desloca-se para as atividades internas substituidoras de importações. A versão de Furtado (1968) e Tavares (1972) se concretiza na análise do desenvolvimento industrial brasileiro. O desenvolvimento industrial ocorrido antes de 30 é considerado um crescimento industrial induzido pelo crescimento da renda resultante do setor exportador. O desenvolvimento industrial que ocorreu sobretudo a partir da década de 1930 é caracterizado como industrialização substitutiva de importações, estimulada pelos choques das crises do café, da Grande Depressão e pelas políticas econômicas adotadas para combater a crise. Posteriormente Maria da Conceição Tavares (1974) reviu essa interpretação sobre o desenvolvimento industrial brasileiro.

capacidade produtiva e que as indústrias que aumentaram sua produção foram aquelas que já estavam exportando (Dean, 1972).

Versiani & Versiani (1977), estudando o desenvolvimento industrial na década de 1920 a partir da análise da indústria têxtil, afirmam que a guerra foi importante para o desenvolvimento desse setor, aumentando a produção e os lucros. A ampliação da capacidade produtiva na indústria têxtil na década de 1920 teria decorrido dos estímulos surgidos na época da guerra.

Silva (1976) e Cano (1977) são autores que também reconhecem a importância da Primeira Guerra Mundial. Na realidade, negam que o enfraquecimento da economia cafeeira durante a guerra tenha afetado a indústria de transformação de São Paulo, argumentando que tanto a produção quanto o investimento industrial aumentaram durante a guerra. Cano, conforme já foi referido no item anterior, calculou um índice de produção industrial para o Estado de São Paulo supondo que a participação da indústria no total do valor adicionado da indústria brasileira tenha aumentado de 27,6% em 1911-1913 para 33% em 1920. Conclui, assim, que, durante a guerra, a produção industrial paulista cresceu a uma taxa mais elevada que a do país como um todo (Cano, 1977: pp. 154-64).

Finalmente, deve ser destacada a contribuição de Suzigan (1986) para o entendimento dos anos da Primeira Guerra no debate sobre o desenvolvimento industrial brasileiro. Para este autor,

a questão relevante para a discussão dos efeitos da guerra sobre a produção industrial não se resume na estimativa de uma taxa de crescimento industrial, mas deve incluir a comparação dessa taxa de crescimento com aquela que prevaleceu no período anterior à guerra (1986, p. 53).

Apoiado em índices de produção industrial estimados por Hadad (1978) que cobrem o período 1900-1947, Suzigan mostra que nos cinco anos anteriores à guerra (1908-1913), a taxa anual de crescimento da produção industrial brasileira caiu de 9,1% para 4,4% nos anos durante a guerra (1913-1918). Além da produção industrial não ter aumentado durante a guerra, em 1914 ocorreu uma forte recessão, que se refletiu sobre o crescimento industrial, podendo-se observar, no ano de 1914, taxa negativa de crescimento (-8,7%). Depois de uma rápida recuperação em 1915, houve aumento real da produção industrial em 1916-1917.

Estudando as tendências da produção industrial nos setores mais importantes (têxtil, chapéus, calçados, couros e peles, bebidas, produtos químicos e alimentares), o autor conclui que a produção industrial nesses setores acompanha a tendência mais geral, ou seja, há uma redução nos anos 1913 e 1914 e uma retomada a partir de 1915 e 1916:

Essa retomada atendeu à demanda interna por bens de consumo que nos anos de pré-guerra ainda era marginalmente satisfeita por importações, bem como a demanda externa por produtos alimentícios e outros produtos industrializados. A partir de 1917 a produção industrial declinou e tornou-se negativa em 1918 em consequência da escassez de matérias-primas, insumos e máquinas e equipamentos importados (1986, p. 57).

Do ponto de vista do investimento, o período da Primeira Guerra Mundial também correspondeu a uma drástica redução. Tomando como exemplo, nesse caso, as exportações de máquinas e equipamentos para o Brasil, o autor mostra que, entre 1915 e 1916, as exportações de maquinarias industriais estavam reduzidas a cerca de 12% do nível de 1913 e a cerca de 16% em 1917-1918. Assim,

as dificuldades para importar máquinas e equipamentos e o forte aumento dos preços de importação durante a guerra certamente explicam a queda no investimento, da mesma forma que as dificuldades para importar matérias-primas e outros insumos explicam a redução do ritmo de crescimento da produção industrial naqueles anos. (1986, p. 85).

Dessa forma, de acordo com o entendimento de Suzigan, o impacto da Primeira Guerra Mundial foi de drástica redução do investimento e da produção industriais.

4.1.2. A importância da Crise de 1929 e da Depressão dos anos 30; a questão da década de 20

Em geral, existe unanimidade entre os autores quanto à importância da crise de 1929 como um marco no processo de industrialização no Brasil. Recentemente, no entanto, à medida que se aprofundam os estudos sobre o tema se reconhece também o significado da década de 1920 para o crescimento industrial.

Neste item examinam-se alguns aspectos mais relevantes aos objetivos do trabalho: o ritmo do crescimento industrial e os principais elementos dinamizadores.

Em sua análise sobre o impacto da crise de 1929 e da depressão da década de 30 sobre a economia brasileira, Furtado (1968) destaca a importância da política de defesa do café, das alterações nos preços relativos das importações e da existência de capacidade ociosa na indústria como os principais fatores para a recuperação industrial. As políticas de defesa da renda interna que tinham como consequência a sustentação da demanda em níveis mais firmes do que a demanda externa explicam por que os setores que produziam para o mercado interno tornaram-se, a partir dessa época, mais atrativos para investimentos do que o setor exportador. A demanda interna, na análise de Furtado, configurou-se como o fator dinâmico fundamental do crescimento econômico nos anos 30.

Quanto ao investimento, Furtado sugere a ocorrência de transferência de recursos financeiros do setor cafeeiro, cuja lucratividade declinou, para outras atividades, possibilitando assim investimentos na agricultura (algodão, por exemplo) e também em atividades urbanas, tal como a indústria (Furtado, 1968).

A recuperação da produção industrial, especialmente no Estado de São Paulo, a partir de 1931, é analisada por Villela & Suzigan (1973). Mostram esses autores que, a partir de 1931, a recuperação da produção industrial de 8,9% com relação ao ano de 1928 deveu-se aos efeitos da política de defesa do café sobre a demanda e ao aumento da produção decorrente da proteção da taxa de câmbio e da elevação do imposto de importação. No entanto, a partir de 1933, em São Paulo, a produção industrial acelerou-se, atingindo taxas anuais de crescimento da ordem de 10% durante o período 1933-1936 e de 6% durante 1937-1939.

Outro comentário a respeito das condições para o desenvolvimento industrial na década de 1930 refere-se à utilização da capacidade de produção e ao investimento no setor industrial no período. No que se refere ao primeiro ponto destacam-se as posições de Cardoso de Mello (1982) e Aureliano da Silva (1976), segundo as quais o crescimento da produção industrial durante os anos 30 deveu-se à utilização da capacidade ociosa instalada nos anos anteriores à crise de 1929, principalmente na indústria têxtil. A restrição à importação de máquinas e equipamentos para algumas indústrias consideradas em superprodução (têxtil, calçados, chapéus, fósforo e papel) permitiu recursos em moeda estrangeira para importação de bens de capital para as "novas" indústrias de bens intermediários.

Nessa linha cabe mencionar, também, o estudo de Versiani (1987), para quem o rápido crescimento da produção industrial durante a década de 1930 deveu-se à diversificação da capacidade ociosa existente na indústria têxtil.

No que se refere ao investimento industrial no período, destaca-se o já mencionado estudo de Suzigan (1986) sobre as exportações de maquinário industrial para o Brasil, que, por sua vez, não confirmam inteiramente os pontos de vista anteriormente citados. Os dados de Suzigan indicam que o investimento industrial recuperou-se em 1933-1934, alcançando entre 1935-1939 praticamente os mesmos níveis atingidos em 1925-1929. No entanto, os níveis atingidos pelo investimento industrial no final da década de 1930 eram bem pouco superiores ao nível verificado no final da década de 1920. A grande diferença entre essas duas décadas está, em sua análise, na diversificação industrial ocorrida nos anos de 1930 e na ocupação da capacidade ociosa. Nesse ponto aproxima-se da análise de Furtado (1968).

Finalmente, há a "questão" da década de 1920, época em que, segundo alguns autores, iniciou-se a diversificação da produção industrial. Em especial os autores que julgam o período da Primeira Guerra Mundial importante para a industrialização entendem a década de 1920 como um período de diversificação na produção industrial. Nesse caso destacam-se os estudos de Versiani (1987) e, particularmente, os estudos de Cano (1977), ambos já citados neste trabalho.

Para Versiani, a base do crescimento dos anos 1920 está no crescimento da indústria têxtil. Para Cano, conforme referência anterior, a década de 1920 representou para São Paulo um novo "salto" de sua estrutura produtiva. Agora, porém, não era apenas quantitativo, mas também significava grande avanço na diversificação estrutural de sua indústria, com inclusão de novos produtos e novos segmentos produtivos. Essa superinversão dos anos de 1920, resultando, mais tarde, em alto grau de capacidade ociosa, provocam um acirramento da luta intercapitalista inter-regional, de onde saiu vitoriosa a indústria paulista, que lançava, assim, bases mais sólidas para a definitiva conquista do mercado nacional. Em 1900, São Paulo concentrava 13% da produção nacional e, em 1907 (primeira data em que se têm estatísticas industriais mais completas), concentrava 15,9% dessa produção; em 1914 estima-se que tal participação tenha saltado para 30,7%, para em 1919 atingir cerca de um terço do total da produção industrial nacional.

Suzigan admite o início da diversificação industrial brasileira na década de 1920. Segundo suas análises, no entanto,

o rápido crescimento durante a década de 1930 da produção de cimento, ferro e aço, papel e celulose, artigos de borracha, produtos metalúrgicos,

químicos, tecidos de seda e raions, etc., não poderia ter-se baseado apenas na capacidade de produção instalada durante a década de 1920. De fato, a capacidade ociosa dessas indústrias foi rapidamente absorvida na fase de recuperação, e a partir de 1933 os investimentos aumentaram consideravelmente (1986, p. 66).

No caso de algumas atividades industriais, os dados sobre exportação de maquinário industrial para o Brasil obtidos pelo autor oferecem uma evidência concreta do aumento de investimento. As máquinas para a fabricação de metais exportadas para o Brasil quase que duplicaram em 1935-1939 em relação aos níveis de 1925-1929. As máquinas para fabricação de papel e celulose mais que dobraram no mesmo período. Em especial as máquinas para a fabricação de óleos vegetais aumentaram aproximadamente doze vezes no período 1925-1929 a 1935-1939. A capacidade de produção de cimento em 1939 expandiu-se três vezes em relação à capacidade no final da década de 1920. Dessa forma, Suzigan admite que, apesar da diversificação industrial ter se iniciado na década de 1920, o crescimento da indústria nos anos 30 deveu-se principalmente à capacidade de produção instalada na própria década de 1930.

4.1.3. Estrutura Setorial de Produção - 1920, 1928, 1937

A atividade de transformação industrial pode ser agregada por diferentes perspectivas, tendo em vista o seu estudo. Cano (1985) utilizou a agregação dos ramos produtivos da indústria conforme o destino da produção (consumo, intermediário e capital)⁶⁸. A partir daí trabalhou com tabulações especiais do censo de 1920 e das Estatísticas Industriais do Estado de São Paulo, organizadas pela Diretoria de Estatística, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, para os anos de 1928 e 1937, em corte setorial (referindo-se à classificação dos ramos de indústria, em grupos)⁶⁹.

⁶⁸ A tentativa de aproximar a agregação dos ramos industriais aos conceitos de destino da produção (consumo, intermediário e capital) foi proposta, antes, por Candal, 1969.

⁶⁹ O corte setorial refere-se à classificação dos ramos da indústria em:

Grupo I - indústrias predominantemente produtoras de bens de consumo não-duráveis: mobiliário, produtos farmacêuticos e medicinais, produtos de perfumaria, sabões e velas, têxtil, vestuário, calçados e artefatos de tecido, produtos alimentares, bebidas, fumo e editorial e gráfica;

Grupo II - indústrias predominantemente produtoras de bens intermediários: minerais não-metálicos, metalurgia, papel e papelão, madeira, borracha, couros, peles e produtos similares, química e produtos de matéria plástica;

Grupo III - indústrias predominantemente produtoras de bens de capital e bens de consumo duráveis: mecânica, material elétrico e comunicações, material de transporte, indústrias diversas e recentemente as unidades auxiliares de apoio e serviços industriais.

A partir dessas informações pode-se compreender melhor a estrutura industrial do Estado de São Paulo no ano de 1920, bem como a expansão ocorrida entre 1920-1928 e entre 1928-1937⁷⁰.

A tabela 21 evidencia aspectos mais gerais da evolução da indústria de transformação nos anos em estudo. Nesta tabela informações sobre o número de estabelecimentos, operários e valor da produção estão agregados por grupos de indústria, quais sejam: I - indústrias predominantemente produtoras de bens de consumo não duráveis; II - indústrias predominantemente produtoras de bens intermediários; III - indústrias predominantemente produtoras de bens de capital e consumo duráveis.

O predomínio da indústria de bens de consumo não durável já era perceptível desde 1907, quando foram realizadas as primeiras estatísticas industriais. O censo de 1920, também confirma a relevância desse grupo de indústria responsáveis por 77,75% do valor da produção industrial, 70,5% do pessoal ocupado; e, 60% do número de estabelecimentos industriais. A seguir vem o setor produtor de bens intermediários (Grupo II), responsável por 26,9% dos operários e 19,6% do valor da produção. Segue-se o setor produtor de bens de capital e bens de consumo duráveis (Grupo III), bastante inexpressivo, incorporando apenas 2,6% dos operários e respondendo por 2,8% do valor da produção industrial.

⁷⁰ Os dados aqui apresentados foram organizados para a pesquisa A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo (1920-1980), já referida. A utilização dos mesmos no presente trabalho deveu-se não apenas ao fato de ter esta pesquisadora trabalhado no grupo e tido acesso aos dados mas, fundamentalmente, porque considera que essa tipologia contribui para a compreensão tanto da história econômica do Estado de São Paulo quanto de sua evolução atual. Os dados aqui apresentados a respeito das alterações na estrutura setorial da indústria no Estado de São Paulo foram extraídos do documento 5/8 A interiorização da indústria paulista. 1929-1980, realizado por Barjas Negri. Este material encontra-se publicado na Coleção Economia Paulista, A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo (1929-1980) (1988).

Tabela 21
Evolução do número de estabelecimentos, do número de operários e do Valor de Produção da indústria de transformação*
Estado de São Paulo (1907-1940)

Anos	Número de Estabelecimentos				Distribuição Percentual			
	Grupos de Indústrias				Grupos de Indústrias			
	Total	I	II	III	Total	I	II	III
1907	321	232	84	11	100,00	70,96	25,69	3,36
1920	4.112	4.112	1.447	192	100,00	60,14	35,19	4,67
1928	9.516	7.906	1.072	538	100,00	83,08	11,27	5,65
1937	13.466	8.633	3.941	892	100,00	64,11	29,27	6,62
1940	12.867	8.402	3.762	703	100,00	65,30	29,24	5,46

Anos	Número de Operários				Distribuição Percentual			
	Grupos de Indústrias				Grupos de Indústrias			
	Total	I	II	III	Total	I	II	III
1907	24.686	18.681	5.625	2.380	100,00	75,67	22,79	1,54
1920	80.782	56.959	21.714	2.109	100,00	70,51	26,88	2,61
1928	157.205	110.179	33.803	13.223	100,00	70,09	21,50	8,41
1937	250.700	150.182	74.409	26.109	100,00	59,91	29,68	10,41
1940	254.771	163.349	73.688	17.734	100,00	64,12	28,92	6,96

Anos	Valor Nominal em Cr\$ mil				Distribuição Percentual			
	Grupos de Indústrias				Grupos de Indústrias			
	Total	I	II	III	Total	I	II	III
1907	118	94	22	2	100,00	75,67	22,79	1,54
1920	988	766	194	28	100,00	77,53	19,64	2,83
1928	2.832	2.151	574	107	100,00	75,95	20,27	3,78
1937	5.361	3.732	1.326	303	100,00	69,61	24,74	5,65
1940	7.110	4.666	1.748	696	100,00	65,63	25,58	9,79

Fonte dos Dados Básicos: * Negri (1986); Censo Industrial de 1907, 1920, 1940; Estatística Industrial de São Paulo, 1928 e 1937.

Apesar de estarem as indústrias altamente concentradas no Grupo I, apenas alguns ramos industriais tinham presença significativa neste grupo, quer em termos de número de estabelecimentos e de operários, quer no que se refere ao valor de transformação industrial.

Assim o têxtil, o de vestuário, calçados e artefatos de tecido e o de alimentos, em conjunto, empregavam 50.496 operários (62,5% do total) e geravam 70% do valor da produção. O mais importante segmento industrial era o têxtil, que com apenas 217 estabelecimentos empregava 33.665 operários (41,67% do total) e respondia por 29,1% do valor da produção industrial do Estado de São Paulo; num segundo plano situava-se a indústria alimentícia, que empregava 7.068 operários (8,75% do total) e respondia por 31,42% do valor da produção industrial. Essas duas indústrias empregavam 50,42% do total de operários e concentravam 51,69% do valor da produção da indústria paulista. A indústria de vestuário, calçados e artefatos de tecido era, também expressiva pois empregava 9.763 operários (12,09% do total), mais que a indústria de alimentos, e respondia por 9,49% do valor da produção.

Nos demais grupos de indústrias merece ser destacado que a indústria de minerais não-metálicos, pertencente ao Grupo II, empregava 9.662 operários (11,96% do total) e respondia por apenas 4,14% do valor da produção, sendo, portanto, grande absorvedora de mão-de-obra; que as indústrias química, farmacêutica, de perfumaria, sabões e velas, empregando apenas 2.391 operários, respondiam por 4,68% do valor da produção industrial; e, a metalúrgica, que empregava 4.948 operários (6% do total), respondia por 3,95% do valor da produção (Tabelas 21 e 22).

Tabela 22
Indústria de Transformações: Estrutura Industrial Segundo N^o de Estabelecimentos (N.E.), N^o de Operários (N.O.), Valor da Produção (V.B.P.) e Uso de Energia Elétrica
Estado de São Paulo (1907-1937)

Grupos e Ramos	No. de Estabelecimentos (%)				No. de Operários (%)				Valor da Produção (%)				Energia Elétrica (%)			
	1907	1920	1928	1937	1907	1920	1928	1937	1907	1920	1928	1937	1907	1920	1928	1937
Grupo I*	70,96	60,14	84,69	64,11	75,67	70,5	71,65	60	77,75	77,59	76,57	69,6	83,18	77,07	58,85	48,09
Têxtil	10,09	5,28	5,44	5,79	42,16	41,67	44	34,92	38,66	29,1	31,39	32,14	45,58	50,79	44,65	31,86
Vestuários	8,87	17,05	28,04	6,08	15,63	12,09	8,62	5,79	10,7	9,49	13,4	8,08	6,59	4,16	1,23	1,51
Alimentos	20,8	23,37	44,88	40,92	11,56	8,75	9,45	9,3	19,42	31,42	20,3	21,58	30,09	19,16	2,67	6,46
Outros	31,2	14,44	6,33	11,32	6,72	7,99	9,58	9,99	8,97	7,58	11,08	7,8	0,92	2,96	10,3	8,26
Grupo II**	25,68	35,19	11,48	29,26	22,79	26,89	21,97	29,73	20,77	19,64	20,4	24,74	16,29	21,77	36,5	37,6
Química E Perf	3,36	4,28	2,79	3,65	4,4	2,96	3,5	5,9	3,25	4,68	7,19	9,77	5,14	6,66	8,67	7,14
Minerais Não Metal.	5,2	17,63	2,13	9,95	7,36	11,96	6,2	8,21	6,2	4,14	2,2	3,72	2,07	8,63	5,6	8,81
Metalurgia	8,56	3,11	2,46	5,37	8,54	6	4,98	7,86	6,66	3,95	3,3	5,45	8,99	5,15	10,51	6,71
Outros.	8,56	10,17	4,1	10,29	2,49	5,97	7,29	7,76	4,66	6,87	7,71	5,8	0,9	1,33	11,72	14,94
Grupo III***	3,36	4,67	3,83	6,63	1,54	2,61	6,38	10,27	1,48	2,77	3,03	5,66	0,53	1,15	4,65	14,31
Mecânica	--	0,27	1,3	1,26	--	0,12	3,89	2,14	--	0,04	1,66	0,76	--	--	2,74	2,07
Mat. Transporte	1,53	3,31	1,45	3,24	0,87	1,19	0,99	5,84	0,55	2,15	0,39	2,04	--	0,81	1,41	9,12
Mat. Elétrico	--	--	--	0,56	--	--	--	0,97	--	--	--	1,87	--	--	--	1,88
Outros	1,83	1,09	1,08	1,57	0,67	1,3	1,5	1,32	0,93	0,58	0,98	0,99	0,53	0,34	0,5	1,24

* Indústrias predominantemente produtoras de bens de consumo duráveis.

** Indústrias predominantemente produtoras de bens de consumo intermediários.

*** Indústrias predominantemente produtoras de bens de capital e de consumo durável.
(-) dado inexistente

FONTE: Censos de 1907 e 1920; Estatísticas Industriais do Estado de São Paulo de 1928 e 1937.
(1) Tabela obtida em Negri (1986). As informações referentes a participação e uso da energia elétrica (coluna 4) na estrutura industrial foram incorporados na tabela por esta pesquisadora.

A expansão industrial paulista na década de 1920 pode ser verificada pela análise do ano de 1928, quando funcionavam 9.516 estabelecimentos da indústria de transformação, empregando 157.205 operários (quase o dobro de 1919), o que equivale a dizer que a indústria criou 76,4 mil novos empregos diretos na produção industrial e quase dobrou o valor de sua produção entre 1920-1928. Estimativas feitas mostram que, nesse ano, a indústria paulista já concentrava 31,5% da produção industrial do país.

A estrutura setorial da indústria de transformação, medida pelo valor da produção, praticamente não se alterou no período 1920-1940, uma vez que as indústrias produtoras de bens de consumo não duráveis (Grupo I) continuaram concentrando um elevado índice - em torno de 75,95% do total do valor da produção - e as indústrias produtoras de bens intermediários (Grupo II), cerca de 21%, percentuais semelhantes ao de 1920. Todavia, apesar de não ter havido mudanças significativas em termos mais gerais, começam a ocorrer alterações que já insinuam o caminho da expansão futura, ou seja, da diversificação e do aumento das indústrias produtoras de bens intermediários.

As modificações que ocorreram foram no nível dos ramos e podem ser observadas na Tabela 22. A indústria têxtil praticamente manteve sua participação anterior - ligeiramente superior a 30% do total do valor da produção -, a alimentícia reduziu-se para um quinto, ao passo que a de vestuários, calçados e artefatos de tecido amplia sua presença para 13,4%, o mesmo ocorrendo com os demais ramos do grupo, que chega a quase 11%, triplicando sua produção. Nos demais grupos as indústrias química, farmacêutica, de perfumaria, sabões e velas, aumentam consideravelmente sua participação relativa de 4,68 para 7,19% e começam a ter certa expressão as indústrias mecânica, metalúrgica, de material de transportes e de papel e papelão.

A estrutura do emprego industrial em 1928, que ocupa o dobro dos operários de 1920 (ou seja, o número de operários passa de 80.782 para 157.205), continua tendo ampla participação das indústria do Grupo I, concentrando 70% do total dos operários, sendo que apenas o setor têxtil emprega 67.673 operários (43,1% do total) tendo sido responsável por 34

mil dos 76,4 mil novos operários empregados no período; o setor alimentício ampliou de 8,75 para 9,45% sua participação no número total de operários, cujo incremento absoluto foi de 7.378 operários. Cabe destacar o Grupo III, que ampliou sua participação no total dos operários de 2,61 para 6,38%, ou seja, de apenas 104 operários, em 1920 salta para 5.977, incremento que em termos absolutos fica abaixo apenas dos setores têxtil e de alimentos; a seguir, aparece o ramo de material de transportes com 3,1% do total de estabelecimentos em 1928, contra, apenas, 1,53% em 1920, tendo gerado 3.972 novos empregos diretos; a metalurgia e a indústria de minerais não-metálicos, apesar de diminuírem suas participações relativas, eram grandes empregadoras de mão-de-obra, uma vez que tinham respectivamente 7.652 (4,9% do total) e 9.541 operários (6,1% do total). Finalmente, o processo de diversificação pelo qual passou a economia paulista fica evidente quando se nota que os demais ramos do Grupo II (madeira, papel e papelão, borracha, couros e peles) geraram 6,5 mil novos empregos diretos (8,5% do total) (Tabela 22).

As transformações ocorridas na década de 1920 consolidam-se no período subsequente. O exame das alterações na estrutura industrial nos anos 1928-1940 mostram que, de fato, efetivam-se a diversificação industrial e a participação de ramos da indústria intermediária de maior complexidade tecnológica. Entre 1928 e 1937, o número de estabelecimento industriais aumenta de 9.516 para 13.466, ou seja, criam-se 141,5% novos estabelecimentos. No mesmo período o número de operários aumenta de 157.205 para 250.700, ou seja, 159,4%; e, o valor da produção industrial aumenta, em valores reais, 117,8% no período, o que indicaria uma taxa de crescimento ao ano de aproximadamente 9%.

Tal expansão veio acompanhada de significativa modificação na estrutura setorial, ou seja, declina o predomínio quase absoluto do setor produtor de bens de consumo não-duráveis (Grupo I), que em 1920 concentrava 77,53% do valor da transformação industrial, e que em 1940 cai para 68,63%; por outro lado, as indústrias de bens intermediários elevam sua participação de 19,64% para 25,58% e as indústrias produtoras de bens de capital e bens de consumo duráveis elevam expressivamente sua participação de apenas 2,83% para 9,79%. Dos novos empregos gerados na produção 106.390 pertenciam às indústrias do Grupo I, representando 61,1% do total, 51.974 às do Grupo II, isto é, 29,9%, e apenas 15.625 novos empregos diretos foram provenientes das indústrias do Grupo III, representando 9% do total (Tabela 21).

Assim, se em 1928 a distribuição setorial da indústria em relação ao valor da transformação industrial, que era de 75,95% para o Grupo I, 20,27% para o Grupo II e 3,78%

para o Grupo III, modifica-se em 1937 para, respectivamente, 69,61% (Grupo I), 24,74% (Grupo II) e 5,65% (Grupo III). No ano de 1940, tal modificação foi mais acentuada: a participação das indústrias do Grupo I cai de 69,61% para 65,63%, a do Grupo II eleva-se de 24,74% para 25,58% e a do Grupo III sofre ligeiro aumento de 5,65% para 9,79%.

Ao se compararem as alterações na estrutura setorial da indústria no Estado de São Paulo com o processo ocorrido para o conjunto da economia brasileira, Cano constata que, se a taxa de crescimento da indústria paulista foi de 7% ao ano enquanto para o Brasil, no mesmo período, foi de 5,7%. Acentua-se, portanto, ainda mais a concentração industrial no Estado de São Paulo, que em 1940 chega a deter 45,4% do valor da transformação industrial brasileira.

4.2. FORÇA MOTRIZ E CRESCIMENTO INDUSTRIAL

4.2.1. A Introdução da Eletricidade na Indústria, 1880-1914

As informações sobre o uso de força motriz na indústria paulista obtidas no censo de 1907 mostram que o processo fabril mecanizado⁷¹ começa a ser implantado em grande parte dos estabelecimentos industriais a partir do início do século XX. As principais fontes de força motriz instaladas nas fábricas com sistema de motores primários eram: máquinas a vapor⁷², motores de combustão interna (gás e querosene), turbinas hidráulicas⁷³ e motores de sistema elétrico

⁷¹Uma atividade fabril, considerada mecanizada quando faz uso de ferramentas ou instrumentos de trabalho possuidores de força motriz não humana ou animal. Assim, por estabelecimentos mecanizados entendem-se aqueles possuidores de potência motriz. Pode-se referir ao grau de mecanização de uma fábrica pela maior ou menor utilização de máquinas motrizes nas operações fabris. Cf. Enciclopédia Britânica.

⁷²As máquinas a vapor representaram um enorme progresso na indústria no século XIX. O vapor, produzido em uma caldeira, que serve de abastecimento para uma máquina a vapor propriamente dita. A pressão adquirida pelo vapor na caldeira pode ser utilizada, de modo direto, nos motores como êmbolo de movimento alternado ou, de modo indireto, pela transformação em energia cinética nas turbinas a vapor. As turbinas a vapor ocuparam importante lugar na instalação das centrais termoelétricas. Na indústria, o uso direto do vapor, em motores com êmbolo de movimento alternado, implicava montagem de um conjunto de máquinas acopladas a um eixo central, que permitisse distribuição de potência gerada em uma só fonte através de dispositivos puramente mecânicos do tipo: eixos, polias e correias.

⁷³A força hidráulica fornecida por quedas ou correntes de água permite a instalação de pequenas usinas que transformam a energia potencial da água em energia cinética nas turbinas hidráulicas. Isto já significa geração de energia mecânica. De forma semelhante ao caso do vapor, pode ser usada diretamente acionando máquinas ligadas a um eixo central, através do sistema de polias e correias, ou indiretamente, através de energia elétrica, com o uso de um gerador ligado na turbina. No Brasil as duas formas foram muito usadas.

mencionados ou por força gerada nos próprios estabelecimentos ou usando energia fornecida pelas empresas de energia elétrica⁷⁴.

No ano de 1907 algum grau de mecanização já atinge mais de 50% dos estabelecimentos industriais. Dos 321 estabelecimentos industriais cadastrados em 1907, 42% não possuíam qualquer máquina motriz; 42,6% eram movidos a vapor; 4,1% por força hidráulica; 9,9% por eletricidade e 1% por motor de combustão interna (gás ou querosene). Pode-se dizer assim que, no censo de 1907, sob o predomínio do vapor, aparece introduzida a eletricidade como força motriz (Tabela 23).

TABELA 23
Natureza da Força Motriz e numero de estabelecimentos Industriais
Estado de São Paulo
(1907-1937)

Anos	1907				1920			
	HP		Estabelecimento		HP		Estabelecimento	
	Quant.	%	Núm.	%	Quant.	%	Núm.	%
Vapor	11.805	64,20	137	42,68	27.294	26,54	493	11,99
Hidráulica	3.058	16,63	13	4,05	7.333	7,30	164	3,99
Comb. Interna	34	0,18	4	1,25	3.169	3,16	205	4,99
1-gás	13	0,07	2	0,62				
2-querosene	21	0,11	2	0,62				
Eletricidade	3.383	18,40	32	9,97	59.364	59,47	3.042	73,98
Roda D'água					2.313	2,30	160	3,89
Manual/Animal	107	0,58	135	42,06				
Outros					950	0,95		
Total	18.387	100	321	100	99.823	100	4.112	100

⁷⁴ Sobre o tema força motriz e indústria, ver o trabalho de Lauro Gomes de Oliveira (1992), no qual o autor associa as noções de progresso técnico, ciclo econômico e uso de força motriz na indústria brasileira. Constitui fonte de inspiração para a elaboração de algumas tabelas constantes do presente texto.

Anos	1928				1937			
	HP		Estabelecimento		HP		Estabelecimento	
	Quant.	%	Núm.	%	Quant.	%	Núm.	%
Vapor	24.798	14,52	618	6,49	40.444	14,50	740	5,50
Hidráulica	1.980	1,16	144	1,51	559	0,20	242	1,80
Comb. Interna								
1-gás								
2-querosene								
Eletricidade	144.005	84,32	8.754	91,99	237.926	85,30	12.523	93,00
Roda D'água								
Manual/Animal								
Outros								
Total	170.783	100	9.516	100	278.929	100	13.466	100

Fonte dos dados primários: Censos de 1907 e 1920; Estatística Industrial do Estado de São Paulo 1928 e 1937.

Os valores absolutos da potência total instalada revelam o pequeno porte do parque fabril. Os 321 estabelecimentos industriais dispunham de apenas 18.387 HP de potência motriz. O vapor comandava largamente a força motriz e representava 64,20% do total de potência instalada. A energia hidráulica, representada basicamente pela autogeração de energia cinética, era responsável por 16,63% da potência instalada. A energia elétrica representava 18,40% do total da potência.

A Tabela 23 mostra, também, os percentuais que indicam, por natureza da força motriz, a importância da potência instalada. Observando-se as colunas referentes ao ano de 1907 vê-se que, nessa época, o número de estabelecimentos que usavam vapor era mais de quatro vezes superior ao número dos que usavam potência elétrica. É interessante observar que, do ponto de vista da potência, esse valor cai para três vezes. Isso revela uma potência elétrica média por estabelecimentos superior à potência média a vapor.

O predomínio do vapor se dá tanto em relação à potência quanto ao número de estabelecimentos. No entanto, conforme se verá mais à frente, o uso da eletricidade não era marginal apesar de representar apenas 18,40% do total da potência.

Existem poucas informações estatísticas sobre o grau de mecanização da indústria no Estado de São Paulo no ano de 1907, o que inviabiliza um diagnóstico mais apurado das relações entre ramos, tamanho dos estabelecimentos e uso de potência mecânica. Mas com o exame da

Tabela 24 pode-se ter uma visão geral, em ordem decrescente, dos ramos industriais que mais empregavam energia mecânica em 1907.

TABELA 24
Utilização de Força Motriz em ramos de indústria de transformação
Estado de São Paulo - 1907

Ramos Industriais	Número de estabel.	% de estabel. com motores primários	% potência Mecânica(*)da indústria
Têxtil	33	98,0	48,04
Açúcar	32	92,0	25,01
Moagem de cereais	...	94,0	4,90
Serrarias e carp.	17	88,0	4,90
Cerveja	5	99,0	3,10
Fundição de metais	22	67,5	2,40
Papel, papelão	64	72,5	1,30
Perf. Sabão e vela	11	20,5	1,20
Cerâmica	11	66,5	1,20
Cimento e cal	5	60,5	0,20
Outros	43	...	8,90
Total	186	--	100,00%

Fonte: Estimativa obtida a partir do censo industrial de 1907.

(*) Potência mecânica total : elétrica, vapor, hidráulica.

(--) dado inexistente

(...) dado não disponível

Este indicador de mecanização reflete, de certa forma, a adoção de processos fabris mais avançados em determinados ramos. O uso de motores ou o aumento da potência provêm, evidentemente, do aperfeiçoamento dos processos produtivos e constituem um indicador do crescimento do próprio estabelecimento. A mecanização, portanto, pode evidenciar o crescimento da própria fábrica ou o crescimento do ramo como um todo. À medida que aumenta o grau de mecanização maior, a potência instalada.

De um ponto de vista mais geral ou mais agregado, à medida que a indústria ou o ramo se moderniza, maior é o número de estabelecimentos que passam a dispor de motores primários. Pode-se dizer assim que, com a incorporação da potência mecânica, aos poucos o nível de mecanização do ramo vai se elevando.

É possível concluir, do anteriormente exposto, que a mecanização, um elemento que contribui para a formação da produção, indicando quais os ramos que se iniciam ou avançam no

processo de modernização. Em outras palavras, uma vez que a potência instalada, um indicador do tamanho dos estabelecimentos, pode-se inferir a sua contribuição para a formação da produção.

De fato, em 1907, as fábricas têxteis e as de açúcar, que possuíam o mais elevado grau de mecanização e a maior potência elétrica instalada, eram as mais importantes atividades de transformação e as que mais contribuíam para a formação da produção. A relação entre capital/produção e a intensidade de capital na indústria de transformação no Estado de São Paulo por tipo de energia utilizada mostra que, desde essa época, quando em termos quantitativos pode-se verificar o predomínio da geração termoelétrica, as atividades industriais que apresentaram maior intensidade de uso de capital por calor da produção eram movidas por energia elétrica.

Apesar da pequena diferença entre os valores apresentados na Tabela 26 e os valores da Tabela 25 (confeccionada para este trabalho), pode-se observar o significativo papel da indústria têxtil e das atividades de cal e cimento, metalurgia e usinas de açúcar. Essas atividades que, em 1907, apresentavam a maior intensidade de capital por operário e a maior relação capital/valor bruto da produção eram, também, as atividades mais mecanizadas.

TABELA 25
Produção de Energia Elétrica e Utilização de energia
Pela Indústria de transformação
Estado de São Paulo (1900-1937)

Anos	Produção nas Centrais Elétricas HP	Indústria de Transformação (H.P.)					Outras
		HP	%	Vapor %	Hidráulica %	Elétrica %	
1900	4.040	-	-	-	-	-	-
1907	10.500	18.387	100	64,20%	16,63%	18,40%	0,96%
1910	59.745	-	-	-	-	-	-
1920	225.479	99.823	100	29,01%	7,79%	63,49%	6,44%
1928	398.130	170.783	100	14,52%	1,16%	84,32%	0,11%
1937	404.625	278.929	100	14,50%	0,20%	85,30%	0,10%

(-) dados não disponíveis

Fonte: 1- Censo Industrial de 1907

2- Estatística Industrial de São Paulo: 1928 e 1937

3- Censo Industrial de 1920

4- Anuários Estatísticos do Estado de São Paulo - 1901 a 1938

TABELA 26
Relação Capital/Produção e Intensidade de Capital na Indústria de Transformação (1)
Estado de São Paulo (1907)

Tipo de energia utilizada	Número de estabelecimentos				Capital/operário (contos de réis)				Valor Bruto da Produção/operário (contos de réis)				Capital / valor bruto da produção			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Hidrelétrica	23	5	--	2	2,7	7,8	--	3,0	9,5	4,9	--	4,7 (2)	2,39	1,6	--	0,64
Vapor	35	18	5	96	5,0	4,9	24,4	4,0	3,9	4,8	8,1	6,2 (3)	1,29	1,02	3,02	0,63
Rede elétrica(4)	12	5	--	32	5,2	4,7	--	3,2	3,4	3,9	--	5,6 (3)	1,53	1,21	--	0,57
Manual	3	3	44	50	0,5	0,8	1,7	1,8	2,9	2,7	3,9	4,9 (3)	0,16	0,31	0,45	0,37
Animal	--	--	--	6	--	--	--	1,3	--	--	--	2,5	--	--	--	0,5
Outras	1	--	1	5	5,0	--	1,0	1,6	9,6	--	4,0	2,3	0,52	--	0,25	0,69
Total	54	31	50	191	5,8	5,6	18,0	3,5	4,0	4,6	6,9	5,8	1,46	1,22	2,61	0,61

FONTE: (Cano, 1977, pag. 205) - (Dados primários): Censo Industrial de 1907.

(1) A = cal e cimento, papel, fósforos, metalúrgica, extração de óleos, usinas de açúcar e vidro; B = têxtil; C = cerveja (aqui separada por sua situação especial de coexistirem 49 pequenos estabelecimentos e um grande que conta com 92% do capital do setor); D = demais indústrias. Essas indústrias tinham a seguinte participação percentual no capital total da INDÚSTRIA: A = 27%; B = 42,4%; C = 8,5%; D = 21,2%. Os grupos A e B consumiam juntos 2/3 da energia (exclusive manual e animal).

(2) Os dois estabelecimentos do grupo D são de tamanho inexpressivo e provavelmente essa energia deriva de outras atividades principais dessas empresas.

(3) No que se refere as manuais, predominam pequenos estabelecimentos, muitos dos quais parecem ser "artesanais" (artefatos de couro, jóias, luvas, gravatas, instrumentos musicais, etc.) e nestas atividades não existem estabelecimentos com outra fonte de energia; os estabelecimentos desse grupo que utilizam vapor ou rede elétrica, compreendem basicamente empresas pequenas e algumas médias, raramente figurando alguma de porte maior. Tomado o grupo D como um todo, a maior parte dos estabelecimentos pareciam ser verdadeiras "empresas familiares" e isso pode diminuir artificialmente o número de operários e "aumentar" o valor médio por operário. Se a Relação fosse medida em termos de "valor agregado" certamente essas médias seriam inferiores as que se observariam nos demais grupos.

(4) "Rede elétrica" representa a energia elétrica adquirida de terceiros.

Dentre as demais indústrias que em 1907 apresentavam algum grau de mecanização, cabe destacar ainda as usinas de açúcar, que usavam basicamente a caldeira a vapor; havia apenas uma usina de açúcar (localizada em Franca) que, além da caldeira a vapor, usava força hidráulica diretamente instalada na moenda.

Quanto á fabricação de cerveja, havia a Companhia Antártica Paulista, a maior cervejaria, que tinha uma grande geração de energia a vapor. A maior parte das cervejarias eram estabelecimentos de pequeno porte e usavam somente energia manual. As fábricas de cerveja

eram bastante peculiares. Das 50 existentes no Estado de São Paulo em 1907, apenas cinco eram mecanizadas. Na Tabela 26, coluna C, pode-se verificar que a alta relação capital/operário apresentada por esse ramo se devia apenas às cinco fábricas mecanizadas, onde havia necessidade de grandes investimentos: para a fabricação propriamente dita, para a produção de energia a vapor, para os meios de transporte e, finalmente, para o engarrafamento. As demais eram estabelecimentos muito pequenos, quase sempre manuais, espalhados em muitos municípios do Estado de São Paulo (Cano, 1977).

Com relação ao beneficiamento de cereais, o censo de 1907 indica que todas as unidades localizadas no interior usavam o vapor como fonte de energia. Na cidade de São Paulo localizavam-se as duas únicas firmas, a F. Matarazzo e Cia. e a Tameirão Mendes e Cia., que já compravam energia da rede elétrica⁷⁵.

As fábricas mais antigas e localizadas no interior do estado usavam basicamente vapor e força hidráulica, e provavelmente quando havia disponibilidade de recursos hidráulicos nas proximidades. Na capital, as fábricas mais antigas utilizavam, já em 1907, diversas fontes: vapor, força hidráulica e elétrica. Isto significa que, tendo iniciado suas atividades com a utilização das fontes energéticas disponíveis (carvão e força hidráulica), elas foram gradativamente procedendo à substituição, à medida que a energia elétrica foi se tornando disponível.

Pode-se concluir que a indústria, no Estado de São Paulo, em 1907, já apresentava razoável grau de mecanização. No entanto, retirava sua força motriz basicamente da energia térmica (máquina a vapor) e da energia hidráulica (rodas d'água e turbinas). As fábricas têxteis e as usinas de açúcar eram as principais atividades mecanizadas. Juntas, consumiam quase 70% da potência instalada (Tabela 24).

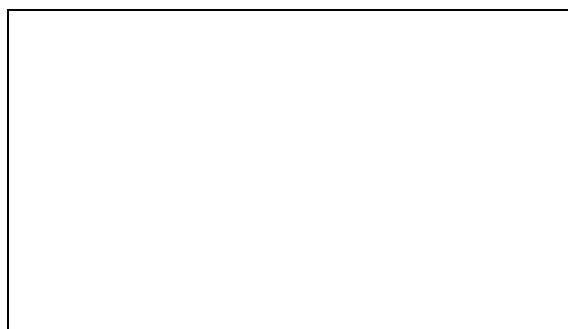
Portanto o vapor, como força motriz, é a principal fonte de energia mecânica. A eletricidade, no entanto, não é marginal. Seu uso era predominante nas atividades mais dinâmicas da época. Pode-se observar, na Tabela 26, coluna B, referente à indústria têxtil, que esse era o ramo mais mecanizado e, também, o que exigia maiores investimentos e mais participava da geração do valor da produção.

⁷⁵ O censo de 1920 apresenta um capítulo especialmente dedicado ao estudo da energia elétrica no Brasil; nele encontram-se as principais e mais organizadas referências a produção e consumo industrial de energia elétrica no período anterior a 1920.

4.2.2. A Eletricidade como Padrão Motriz Dominante, 1914-1929

Durante o período compreendido entre 1914 e 1928 ocorreu a grande expansão da eletrificação na indústria no Estado de São Paulo. A tendência ao uso de energia elétrica na indústria já evidenciada desde o censo de 1907 aparece bem clara a partir dos dados do censo de 1920, quando 59,47% da potência motriz passa a ser sustentada por energia elétrica. Também em 1920, 73,98% dos estabelecimentos industriais já eram movidos por motores elétricos. Isso significa que, enfim, a indústria adotou essa inovação técnica que, sem dúvida, viria a contribuir para o crescimento da produção.

Gráfico 6
Transição para energia elétrica na indústria de transformação
Percentual de estabelecimentos com motores elétricos
Estado de São Paulo (1907-1937)



Fonte: Tabela 23

O número de estabelecimentos industriais existentes em 1907 elevou-se de 321 para 4.112 em 1920, e para 9.516 em 1928. Esse crescimento foi acompanhado pela maquinização e, especialmente, pela expansão do uso de energia elétrica como força motriz predominante. O número de estabelecimentos mecanizados com energia elétrica, entre 1907 e 1920, é um dado evidente: salta de 32 para 3.042 estabelecimentos (tabela 23; em termos percentuais, ver gráfico 6).

Entre 1907 e 1920, quando a potência motriz instalada na indústria paulista aumentou de 18.387 para 99.823 HP, houve um elevado aumento da potência em números absolutos das três principais fontes de geração. O uso de energia a vapor, embora tenha se reduzido em termos relativos de 64,2 para 26,74%, aumentou em termos absolutos de 11.805 HP para 27.294 HP de potência instalada. Com relação ao uso de força hidráulica ocorreu um fenômeno semelhante ao

vapor: sua participação em valores relativos no total de força motriz instalada em 1920 reduziu-se para 7,30%, enquanto em valores absolutos cresceu de 3.058 HP para 7.333 HP de potência. Entretanto, foi com relação ao uso de energia elétrica que ocorreram as mais importantes transformações. O uso de energia elétrica na indústria que, em 1920, passa a representar 59,47% do total da potência instalada, aumentou em valores absolutos, entre 1907 e 1920, mais de 5.000%, passando de 3.383 HP para 59.364 HP de potência (Tabela 23).

Com o exame da Tabela 25, é possível observar a expansão da potência gerada nas centrais elétricas e da potência motriz absorvida na indústria. Os números são claros. No ano de 1907, a potência elétrica gerada nas centrais era de apenas 10.500 HP, o que representava pouco mais da metade da potência mecânica instalada nas indústrias e apenas um terço da potência motriz elétrica. Em 1910, com a ampliação da oferta nas centrais elétricas, a potência instalada aumentou para 59.745 HP; em 1920 a potência instalada nas centrais já representava mais do que o dobro da potência motriz usada na indústria; entre 1920 e 1928 pode-se observar que tanto a potência das centrais elétricas quanto o uso de eletricidade na indústria aumentam na mesma proporção de 58%. Pode-se dizer, que a partir de 1920 o volume de energia ofertado pelas centrais hidroelétricas superou a quantidade demandada pela indústria.

Gráfico 7

Potência instalada nas centrais hidroelétricas e consumo de energia elétrica na indústria de transformação
Estado de São Paulo, 1907-1937



Fonte: Tabela 25

A evolução da mecanização de estabelecimentos possuidores de força motriz acompanha as trajetórias da força motriz elétrica e da força motriz a vapor mais hidráulica. Pode-se observar no gráfico a inversão da participação ocorrida em meados da década de 1910. É

bastante provável que a excepcional difusão da eletricidade entre os anos de 1920 e 1928 tenha sido um importante agente do crescimento e da diversificação da indústria paulista na década de 1920, quando quase 60% da potência motriz instalada é sustentada por motores elétricos.

O crescimento da potência motriz instalada e o aumento do consumo de energia adquirida das centrais hidroelétricas nesses anos indicam que a maior capacidade produtiva e o aumento do produto industrial eram obtidos com menores dispêndios. Pode-se dizer que, nesta fase, o crescimento da oferta de energia, assim como o crescimento da potência motriz instalada são congruentes com o crescimento da produção industrial em São Paulo.

4.2.3. A consolidação da eletricidade como padrão motriz dominante, 1928-1940

Após o excepcional crescimento entre 1914 e 1928, a mecanização e o uso de energia elétrica na indústria paulista tendem a se estabilizar. Nos anos entre 1929 e 1940 o aparecimento de aproximadamente 3.950 novos estabelecimentos industriais pouco altera a situação da mecanização por eletricidade, que permanece no patamar de 93% dos estabelecimentos, ou seja, praticamente o mesmo nível apresentado em 1928, 91,99%. Isto significa que houve uma parcela da indústria que permaneceu acionada por vapor e energia hidráulica. O grau de difusão da tecnologia elétrica, assim, permaneceu o mesmo do período anterior.

O terceiro período, 1929-1940, corresponde, portanto, ao arrefecimento no ritmo de eletrificação dos estabelecimentos industriais. Assim como a própria oferta de energia elétrica, a eletrificação industrial reduz seu ritmo de crescimento, indicando tendência à estabilização.

4.2.4. A Evolução da Mecanização em Gêneros Selecionados

No desenvolvimento industrial do Estado de São Paulo, o processo de produção fabril mecanizado independentemente da natureza dos motores difundiu-se, de forma diferenciada, nos vários gêneros da indústria de transformação, quer em termos de ritmo, quer no que se refere à intensidade e grau de irradiação das transformações.

Em geral, o processo de mecanização implica produção em larga escala e aumento da produtividade. No entanto, esse fato nem sempre ocorreu de forma homogênea. Na própria história da mecanização industrial, o processo de produção mecanizada difundiu-se

diferentemente nos vários gêneros da indústria de transformação⁷⁶. Alguns gêneros têm, mesmo, uma longa tradição de mecanização. No caso da indústria têxtil, madeireira e beneficiamento de cereais, a mecanização antecedeu a própria Revolução Industrial. Em outros gêneros, a mecanização, elevada às vezes, convive com formas artesanais de produção.

Dessa forma, não se pode pensar em uma elevação constante e homogênea da mecanização em todos os gêneros da atividade industrial.

Na Tabela 27 pode ser observada a oscilação do nível de mecanização em alguns gêneros industriais nos anos de 1920, 1928 e 1937. Por nível de mecanização entende-se a presença de estabelecimentos com motores elétricos. Entretanto deve-se destacar, antes do exame da tabela, que esse indicador fica sujeito às seguintes ressalvas: primeiro, pode haver vieses quanto à própria agregação das informações, dado o perfil muito diferenciado no interior de cada gênero; segundo, uma vez que o indicador - presença de máquinas motrizes - não especifica o número de máquinas, mas apenas a presença ou a ausência das mesmas, não se pode avaliar exatamente a composição dos estabelecimentos em cada gênero; finalmente, acentuando o segundo viés, tem-se o caso de que a indicação da presença de máquinas é tomada a partir do número de estabelecimentos. Assim sendo, quanto maior a presença de estabelecimentos no gênero, independentemente do porte, maior é o viés no que se refere ao nível de mecanização. De qualquer forma, esse , o indicador de que se dispõe.

Nota-se, na Tabela 27, que os gêneros minerais não-metálicos, perfumaria, sabões e velas e química apresentam, a partir do conceito de nível de mecanização adotado, um grau mais baixo de mecanização. Os gêneros têxtil, metalúrgica, madeira, papel e papelão apresentam níveis mais elevados. A indústria alimentar situa-se entre os dois grupos.

⁷⁶ Sobre a história da mecanização industrial cita-se: Fourasti, (1955); Du Boff (1967); Landes (1969); Rosenberg (1976); Gama (1985).

TABELA 27
Utilização de energia elétrica em gêneros selecionados
Estado de São Paulo
(1920, 1928, 1937)

Gêneros de indústria	Estabelecimentos com motores elétricos %		
	1920	1928	1937
Min.não metálico	14,0	45,3	48,3
Metalúrgica	65,4	82,4	90,2
Madeira	85,3	89,3	87,2
Papel e papelão	75,4	80,2	81,4
Química	38,0	44,3	41,3
Sabões e velas	25,4	31,4	31,9
Têxtil	80,7	92,7	86,9
Alimentar	61,2	64,6	63,2

Fonte: Estimativas obtidas a partir do Censo Industrial de 1920 e Estatísticas Industriais do Estado de São Paulo, 1928 e 1937.

Nos gêneros têxtil e madeira, apesar do elevado nível de mecanização observado, não se pode considerar que exista tendência constante e homogênea de crescimento da mecanização. São conhecidos os casos de indústrias têxteis e de madeiras, quase artesanais, que sobrevivem justamente por esta condição⁷⁷.

O exemplo mais clássico da convivência de indústrias mecanizadas e não mecanizadas dentro de um mesmo gênero, o caso das cervejarias, já relatado no item anterior. Outro exemplo é o caso da atividade madeireira. Artigos nitidamente artesanais como a fabricação de moldes, artigos de carpintaria, artefatos de bambu e junco, são agrupados junto com produtos tais como fabricação de móveis e de estruturas de madeira, que são produzidos em fábricas nas quais a mecanização, fator decisivo no estabelecimento da concorrência.

O caso da indústria têxtil, um pouco diverso. Há, sem dúvida, neste gênero, a convivência de indústrias altamente mecanizadas com pequenos estabelecimentos quase artesanais. No entanto, no caso do gênero têxtil, a qualificação mais interessante ocorre com a organização de subsetores específicos dentro do gênero têxtil: fiação e tecelagem de juta, lã malha e seda. Embora não existam informações específicas sobre a mecanização em cada subsetor, sabe-se que eram altamente mecanizados. Nesse caso, pode-se dizer que, sem levar a

⁷⁷ Para o estudo da indústria têxtil foram consultados especialmente os trabalhos de Albuquerque (1982), Negri (1986) e Suzigan (1986).

uma homogeneização no padrão tecnológico do gênero têxtil, o aumento da mecanização provocou diversificação e diferenciação internas.

No gênero metalúrgico o grau de mecanização em geral, crescente. No Estado de São Paulo, apesar da metalurgia não constituir a mais importante atividade industrial foi, sem dúvida, a atividade mais mecanizada. Durante o período 1920-1928 houve um incremento de 24,80% no nível de mecanização do ramo. Entre 1928-1937 o incremento foi de 7,8%.

Outros gêneros tais como minerais não-metálicos e química permitem maior oscilação no grau de mecanização. Na indústria de minerais não-metálicos, a grande maioria dos estabelecimentos que produzem tijolos, telhas, artigos de barro cozido, gesso, amianto, etc., em geral empregam mquinas motrizes em seu processo produtivo. Existem, também, muitos estabelecimentos com baixa mecanização que, nesse caso, está associada, ou ao pequeno tamanho do estabelecimento (que os Censos consideram como estabelecimento fabril) ou, a restrições impostas pela distância dos centros produtores de energia. Essa constatação pode ser inferida a partir de informações sobre a evolução histórica do referido gênero (Suzigan, 1986, p. 236-46). Ainda no que se refere ao gênero minerais não-metálicos merece destaque o grande incremento da mecanização ocorrido entre 1920-1928, de 31,3%, configurando-se no maior incremento havido. É possível que tal crescimento se deva à indústria do cimento, consolidada nessa época e utilizadora de elevado número de motores Elétricos (Suzigan, 1986, p. 249-55).

No caso da indústria química, a natureza da atividade pode permitir baixa mecanização em diversos casos onde a produção pode ser artesanal. O baixo nível de mecanização revelado indica que este gênero era bem pouco desenvolvido durante o período analisado.

4.2.5. Efeitos da Eletrificação no Crescimento Industrial

A constatação do crescente uso de energia elétrica na indústria em relação à diminuição do uso de outras fontes de energia (vapor e autogeração) e da evolução dos diferentes níveis de mecanização em gêneros industriais possibilita discussões sobre os efeitos da força motriz elétrica no crescimento industrial no Estado de São Paulo.

Nesse sentido, em primeiro lugar, constata-se a possibilidade de que a substituição da fonte energética tenha propiciado o surgimento de novos estabelecimentos e a consolidação de ramos cuja mecanização impunha elevado consumo de energia elétrica. Examinam-se também as

possibilidades de redução nos custos de produção e, no caso de empresas mais novas, diminuição do investimento inicial. Tomando-se o conjunto da indústria e alguns setores em particular, constata-se que a substituição da fonte energética e a disponibilidade de energia elétrica também atuaram como fatores que permitiram maior flexibilidade no tamanho das plantas industriais, condicionando, em alguns casos, a própria localização industrial. Esta última questão ser analisada no próximo item.

Um primeiro aspecto quanto aos efeitos decorrentes do uso de energia Elétrica na indústria foi o aparecimento de novos estabelecimentos industriais, o que pode ser observado já no período 1907-1920. Conforme se viu na Tabela 23, em 1907, 186 estabelecimentos, ou seja, 57,9% dos estabelecimentos existentes eram mecanizados. Em 1920, esse percentual elevou-se para 89,9%. Em valores absolutos significa a instalação de aproximadamente 2.800 novos estabelecimentos industriais, representando o crescimento anual médio de 120 estabelecimentos.

Deve-se ressaltar, porém, que o aparecimento de novos estabelecimentos foi acompanhado por redução da potência média por estabelecimento. A Tabela 28 mostra a participação dos estabelecimentos com motores elétricos e a potência média por estabelecimento. Ressalta-se mais uma vez que essas estatísticas devem ser usadas com restrições. Além das restrições já observadas com relação à Tabela 27, nesse caso inclui-se ainda a própria dificuldade de enquadrar as empresas por gênero e por natureza da força motriz.

TABELA 28
Estabelecimentos Industriais (N.E.) e Potência Elétrica
Média (HP)
Estado de São Paulo
(1907-1937)

Anos	N.E. com motores		Potência	
	N.E.	%	HP	média por estabelec.
1907	186	57,9	3.383	105,7
1920	3.042	89,9	19.364	19,5
1928	8.754	91,9	144.005	16,4
1937	12.523	92,9	237.926	18,9

FONTE: Censo Industrial de 1920; Estatísticas Industriais do Estado de São Paulo, 1928 e 1937.

No entanto, apesar dessas restrições, a tendência a redução da potência média por estabelecimento é um fato histórico associado à própria introdução da eletricidade como padrão

motriz em sua fase inicial (Du Boff, 1967). A introdução da eletricidade, ao reduzir os custos no suprimento energético das firmas eliminou, em grande parte, barreiras impostas ao pequeno capital pelo tamanho das plantas conforme procurar-se-à caracterizar a seguir.

Pelas suas próprias características, a máquina a vapor representava um aspecto limitativo ao crescimento industrial porque, além de imobilizar grandes quantidades de capital, ainda dependia da compra de carvão importado como combustível. A introdução da eletricidade reduziu os custos nos suprimentos das fábricas (Oliveira, 1992).

De fato, nesse sentido deve ser considerado que a produção de energia térmica ou elétrica constitui uma opção técnica com conseqüências diretas na formação dos preços. Faz-se assim necessário um esclarecimento sobre as condições de produção de energia elétrica em usinas térmicas ou centrais hidroelétricas.

A produção de energia térmica pode ser feita por usinas de porte pequeno, médio ou grande. Os investimentos necessários à sua montagem são bem menores que os investimentos necessários à montagem de uma central hidroelétrica. A central termoelétrica, no entanto, apesar de ter menores cargas de inversão, opera a custos mais altos, tanto fixos como variáveis, resultando assim numa produção de energia a custos altos. A energia hidroelétrica, pelo contrário, apesar de ter um elevado investimento inicial, opera predominantemente a custos fixos e quase não tem custos variáveis.

A energia termoelétrica, por sua vez, apesar de também viabilizar criação de energia para empresas industriais de porte médio (e em alguns casos, também para as pequenas), de qualquer forma acrescenta o montante da inversão requerida e provoca aumento nos custos industriais de produção. Pode-se afirmar que o aumento dos custos industriais decorrentes da opção técnica dificulta a entrada de empresas médias, especialmente nos segmentos industriais em que a flexibilidade tecnológica permitia o funcionamento de empresas pequenas (ou mesmo artesanais) com reduzida mecanização (Oliveira, 1992).

Quanto à redução de custo nas firmas com a introdução do uso de eletricidade, Du Boff (1967), em seu estudo sobre a introdução da energia elétrica na indústria nos Estados Unidos, estima que a introdução da eletricidade reduzia os custos no suprimento energético das fábricas em mais de 70% (inclusive o custo do capital). Apesar de não existirem estudos específicos sobre essa redução no Brasil, é possível até que, em alguns casos, tenha sido maior pois, além do custo do maquinário, o combustível, importado (carvão), certamente encarecia a implantação dos

pequenos empreendimentos industriais. Como exemplo da importância da eletricidade no ritmo de crescimento industrial, pode-se destacar que, também, no período 1907-1920, quando a eletricidade passa a predominar, as despesas (investimentos) com importações de máquinas e equipamentos motrizes apresentam taxas anuais em queda em relação ao verificado entre 1881-1907.

Em que pese a falta de informações mais específicas sobre os efeitos da introdução da energia elétrica na indústria, existem referências históricas que informam sobre as vantagens do uso de energia elétrica sobre o carvão como fonte de energia.

Suzigan (1986) fornece informações por meio das quais se podem observar efeitos da introdução da energia elétrica sobre o crescimento industrial⁷⁸.

O caso do desenvolvimento da indústria de cimento ilustra a importância da disponibilidade de energia elétrica na implantação de novos ramos.

Apesar de ter se iniciado desde a primeira década do século XX, a indústria de cimento desenvolveu-se bastante tarde em relação a outros setores (Suzigan, 1986: pp. 249-55). A falta de disponibilidade de energia a baixo custo configurou-se, provavelmente, como um dos fatores que inviabilizaram a produção do cimento no Estado de São Paulo, antes de sua consolidação efetiva na década de 1930. Esse ramo, sabe-se, é um grande consumidor de energia em seu processo de fabricação. Não havendo disponibilidade de carvão de boa qualidade (e, mais tarde, de óleo combustível) no país, este tinha que ser importado a altos custos, reduzindo-se a competitividade da produção interna. Somente na década de 1920 e principalmente na de 1930 é que esses problemas - ou pelo menos parte deles - seriam resolvidos com a disponibilidade de energia elétrica.

A história da indústria de cimento no Estado de São Paulo exemplifica a importância da disponibilidade de energia elétrica para a consolidação desse ramo. A primeira fábrica de cimento, da firma Rodovalho, foi montada em 1897. Apesar de ser considerada pequena, com capacidade de 25 mil toneladas por ano, era acionada por um motor a vapor de 450 HP que era, na época, o de maior potência existente no Brasil. Esta fábrica foi aberta e fechada diversas vezes. Em 1918, foi comprada pela Sociedade Anônima Votorantim, que também não conseguiu

⁷⁸ O citado trabalho refere-se, em seu conjunto, ao estudo do investimento na indústria de transformação no Brasil no período 1869-1939, que foi analisado em duas fases. A primeira estuda o investimento industrial induzido pela expansão da economia agrícola de exportação (de 1869 até, a Primeira Guerra Mundial). A segunda, considerada pelo

consolidar a produção de cimento e fechou-a definitivamente em 1920. Apesar de dispor de isenções alfandegárias, ainda assim as condições de produção de cimento não eram adequadas porque, além da necessidade de transportar para o local da fábrica o carvão (importado) para a geração de energia, também a matéria-prima (calcário) vinha do interior de Minas Gerais. Ainda segundo Suzigan, apesar de já haver mercado para o cimento no Brasil desde os primeiros anos do século XX (e o próprio governo era um dos principais compradores, daí a proteção) a produção era inviabilizada pelo alto custo. A partir da década de 1920 as condições para consolidação do ramo do cimento foram resultado da disponibilidade de energia elétrica na região da capital do estado⁷⁹ e da descoberta de jazidas de calcário próximas aos mercados do Rio de Janeiro e de São Paulo. A produção se reorganizou e, a partir de então, ficou liberada do investimento em geração de energia.

Em 1924 foi organizada próxima à região da capital do estado a Companhia Brasileira de Cimento Portland, com capital canadense, que foi grande consumidora de energia da São Paulo Light⁸⁰. Somente na década de 1930, quando já estava consolidada a produção de cimento no Brasil, é que foi reaberta a Fábrica Votorantim. A nova fábrica foi reconstruída em Sorocaba, em local próximo à usina hidroelétrica que desde o século passado gerava energia para uma indústria têxtil do grupo. Provavelmente, ao lado das dificuldades típicas do início da produção de cimento no Brasil, a localização da antiga fábrica Votorantim, ao mesmo tempo distante da capital e não suficientemente próxima à usina hidroelétrica do grupo, deve ter constituído fator importante do não sucesso da produção do cimento na década de 1920.

A história da indústria metal-mecânica constitui outro exemplo de desenvolvimento associado à disponibilidade de energia elétrica. A indústria metal-mecânica começou a se desenvolver no Estado de São Paulo nas décadas finais do século passado. Nesse período algumas empresas já começavam a fabricar mquinas simples para processar café, arroz; moinhos de farinha e máquinas de fabricação do açúcar. Empresas como a MacHardy, a Liverwood Manufacturing Company e a Oficina Aren tornaram-se grandes fabricantes de caldeiras, máquinas a vapor, turbinas etc: no começo do século já eram atividades bem mecanizadas. As

autor de transição para uma economia industrial, estuda o período que vai da Primeira Guerra até, 1939. Portanto, as informações desse texto, utilizadas no presente trabalho, foram usadas fora de seu contexto original.

⁷⁹ O sistema de geração da São Paulo Light foi ampliado em 1920 com a Instalação da usina de Cubatão.

⁷⁹ Cf. Arquivos do Departamento Histórico da Eletropaulo.

indústrias metal-mecânicas do Estado de São Paulo empregavam em média cem operários e tinham de 10 a 30 HP. Na época da Primeira Guerra Mundial, a indústria metal-mecânica sofreu uma grande crise decorrente da importação de matéria-prima, principalmente o aço. Nessa época, a possibilidade de trabalhar com sucata e construir suas próprias fundições foi um estímulo ao desenvolvimento do gênero. A disponibilidade de energia elétrica na cidade de São Paulo e a possibilidade de importação de autos-fornos de tamanhos diferenciados levaram ao aparecimento de várias metalúrgicas de pequeno e médio porte, utilizando um menor número de operários e maior potência instalada. Pode-se deduzir que o aumento da mecanização, nesse caso, permitiu ampliação do número de estabelecimentos e alteração no tamanho das plantas (Suzigan, 1986, p. 278-84).

O caso da indústria têxtil, bastante peculiar e merece consideração à parte, não apenas por ter sido esta a mais importante atividade de transformação industrial do Estado de São Paulo e também do país na época em questão, mas também porque, um caso em que podem ser observadas articulações entre disponibilidade de energia elétrica, tamanho e localização das plantas industriais. Estudando a evolução da indústria têxtil no Brasil, Suzigan destaca a importância da substituição do uso do vapor para energia elétrica:

Em São Paulo, em 1913, a capacidade de energia elétrica instalada nas fábricas têxteis de algodão alcançava 8.072 HP, contra 4.110 HP a vapor e 2.345 HP de energia hidráulica. Nos outros estados, esta mudança não ocorreu tão rápida e extensivamente. Em 1915, enquanto que nas áreas de São Paulo e do Rio de Janeiro, 77% de força motriz instalada nas fábricas têxteis de algodão eram de energia elétrica, no Norte e Nordeste ela representava apenas 16%, em Minas Gerais 50% e no Rio Grande de Sul 28,8%.

Uma implicação importante dessa mudança foi a provável redução nos custos de produção e um conseqüente aumento na competitividade das fábricas têxteis de algodão de São Paulo e da cidade e Estado do Rio de Janeiro, em comparação com as do Norte e Nordeste e, em menor grau, de Minas Gerais e do Rio Grande do Sul. Isto pode ter contribuído para a concentração crescente da indústria de produtos de algodão nas áreas do Rio de Janeiro e de São Paulo (particularmente nesta última) e um conseqüente declínio da indústria no Norte e Nordeste. Este processo foi certamente acentuado durante a guerra, quando os estados que já haviam mudado para eletricidade fortaleceram sua posição, enquanto se enfraquecia a posição daqueles (principalmente no Norte e Nordeste) que ainda eram dependentes de carvão importado, que era escasso e caro. É importante notar, entretanto, que essa mudança tecnológica apenas reforçou uma tendência que era parte de um processo mais geral de crescente concentração das indústrias de transformação no Centro-Sul,

especialmente em São Paulo, seguindo o desenvolvimento do cultivo do café e o deslocamento gradual do cultivo do açúcar e do algodão do Norte e Nordeste para São Paulo (1986, p. 147-8).

Para este ramo, fazem-se presentes dificuldades decorrentes da rigidez tecnológica disponível na época (Cano, 1972). No caso das tecelagens, havia possibilidade de implantação de fábricas de pequeno porte já que existia tecnologia bastante harmônica para combinar os equipamentos de preparação à tecelagem (urdideiras e espuladeiras) com um pequeno número de teares. Por consumir menores quantidades de energia, essa possibilidade dependia da compra de energia elétrica, o que, na primeira década do século, só existia disponível em alguns pontos delimitados do território. Dessa forma, não havia, senão no município da capital do estado (e ainda assim apenas em alguns bairros) a possibilidade de montagem de tecelagens de pequeno porte.

No caso das fiações, ocorria o contrário. Os equipamentos de preparação para a fiação, como os batedores e aluidores, são dimensionados para um grande número de fusos de fiação; dessa forma, para combinar adequadamente a fiação com a tecelagem, não se podiam usar tecelagens de pequeno porte, porque o tamanho da fiação não podia ser reduzido. Como a fiação requeria investimento elevado, a instalação de empresas de grande porte era, com certeza, o empreendimento mais racional.

Assim, a montagem das primeiras fábricas obrigava grande rigidez no tamanho das plantas, porque, tratando-se de uma indústria bastante mecanizada, a utilização de apenas uma fonte de energia mecânica (vapor ou força hidráulica) impunha instalação da grande fábrica com processos produtivos integrados e localizada próximo à geração. Qualquer que fosse a opção do empresário (hidráulica quando havia disponibilidade de recursos hídricos, ou vapor) eram necessários dois investimentos: a montagem da fábrica e a montagem da fonte geradora.

A possibilidade de utilização de energia gerada no setor elétrico e distribuída em redes certamente liberou o capitalista do duplo investimento: na fábrica e na fonte de energia. Na Tabela 29 podem ser observadas a diminuição do uso da autogeração de energia nas fábricas e o aumento do uso de energia elétrica adquirida nas centrais hidroelétricas.

Tabela 29
Consumo total de energia elétrica na indústria e Uso de Força Motriz Adquirida na "Rede Elétrica" por Ramos
Estado De São Paulo
(1907-1937)

Gêneros De Industria	1907		1920		1928		1937	
	Total H.p.	Elét. Adquir. %	Total H.p	Elét. Adquir. %	Total H.p.	Elétr. Adquir. %	Total H.p.	Elétr. Adquir. %
Minerais Não Metálicos	1104	2,07	5492	8,63	11175	5,60	24580	8,69
Metalurgia	861	8,92	4221	5,15	15774	10,49	18706	6,71
Mecânica					4240	2,74	5781	1,97
Material Elétrico							5250	1,97
Material De Transporte	12		1059	0,81	2035	1,41	25499	9,48
Madeira	389		4111	1,55	9867	1,89	17595	6,32
Mobiliário	150	0,71	2404	1,70	2803	1,95	7601	2,76
Papel E Papelão	420	0,09			13376	6,37	15892	5,92
Borracha					2415	1,59	4365	1,58
Couro, Peles E Similares	273		1305	0,90	3400	1,90	3830	1,50
Química	224	5,14	7028	6,66	21127	8,68	19904	7,50
Prod. Farmaceuticos					312	0,21	674	0,24
Madeira	43				1294	0,88	2470	0,79
Têxtil	8833	45,5	46843	50,79	65958	44,66	89867	31,60
Vestuário	431	6,59	4260	4,16	3938	1,23	4217	1,58
Prod. Alimentares	4770	30,09	22778	30,56	(*)4878	(*)3,27	18025	6,32
Bebidas	824				7003	3,24	5506	1,97
Fumo	13	0,15			270	0,17	899	0,32
Editorial E Gráfica					5568	3,86	4882	1,58
Diversos	40	0,53	308	0,47	1065	0,50	3436	1,18
Total	18387	18,40	99799	53,75	176498	81,59	278929	91,68

FONTE: Censos 1907, 1920; Estatísticas Industriais do Estado de São Paulo: 1928, 1937.

(*) Cf. fonte primária.

4.2.6. Eletrificação, Crescimento Industrial e Organização do Espaço

Finalmente, deve ser observado que a crescente mecanização da indústria no Estado de São Paulo teve efeitos sobre o tamanho e a localização das plantas industriais e, conseqüentemente, sobre a organização do espaço. Deve-se ressaltar, que nessa época, a inexistência de redes integradas de distribuição de energia elétrica levava a uma forte

dependência da indústria das fontes produtoras de energia. O caso da indústria têxtil, um exemplo dessa dependência.

Para este ramo, há referências à existência de fábricas têxteis de produção integrada e de grande porte, que, até 1907, estavam localizadas, em sua maior parte, no interior do Estado de São Paulo, especialmente na região de Sorocaba, onde foram instaladas várias usinas para geração de energia (Tabela 30).

TABELA 30
Distribuição Espacial da Indústria Têxtil
Estado de São Paulo
1907

Região	Número de Fábricas		Valor da Produção		Valor do Capital		Potência Mecânica	
	No.	%	No.	%	réis	%	réis	%
Total	33	100	10.408	100	55.107,7	100	8.333	100
Capital	12	36,4	3.974	38,2	24.292,2	44,1	2.100	25,2
Interior	21	63,6	6.434	61,8	30.815,5	55,9	6.233	74,8

Fonte: Censo Industrial do Brasil. O Brasil suas riquezas naturais, suas Indústrias. Vol. III: Indústria de Transporte e Indústria Fabril, Rio de Janeiro, Oficinas Gráficas M. Osasco, 1907.

Ao longo da década de 1910, ao mesmo tempo em que a indústria têxtil cresce e se diferencia internamente, também passa por uma realocação espacial no território paulista. Em 1907, compunha-se de 33 estabelecimentos e empregava aproximadamente 10.000 operários. Em 1920, era responsável pelo emprego de aproximadamente 53.600 operários, ou seja, 41% do total empregado pela indústria paulista em 217 estabelecimentos.

As tendências observadas para o conjunto da indústria têxtil quanto à evolução do número de estabelecimentos também se manifestam com relação ao uso de energia. O ramo têxtil também se destacou desde 1907 como principal empregador de força motriz. A partir desse ano a substituição do vapor por energia elétrica torna-se marcadamente evidente. Entre 1907 e 1920 o aumento da potência instalada no ramo foi de 8.833 HP para 43.434 HP, constatando-se, ainda, entre esses anos, um aumento em termos absolutos das três principais fontes de geração: vapor, autogeração hidráulica e elétrica. Em termos relativos, em 1920, o uso de energia elétrica já atinge 60% do total da força motriz; em 1928 a energia elétrica representa 98% do total utilizado pelo ramo têxtil, indicando quase absoluta ligação do ramo ao setor elétrico. Além disso, os

dados relativos à indústria têxtil mostram, ainda, que, entre 1920 e 1928, houve uma alta queda do uso do vapor no ramo, tanto em termos absolutos (que reduziu-se de 10.084 para 1.350 HP) quanto em termos relativos (que significavam 25% em 1920 e passam a significar 1,5% em 1928) (Tabela 32).

TABELA 31
Estrutura Setorial da indústria Têxtil Paulista
Estado de São Paulo, 1928/1937

ANO DE 1928															
Sub setor Fiação e tecel.	Núm. de estabel.			N. de operários			Valor da Produção (réis)			Valor do capital (réis)			consumo eletricidade		
	NE	%	índice	número	%	índice	V.P.	%	índice	V.K.	%	índice	H.P.	%	índice
Algodão	82	27,3	100	43.069	65,2	100	413.327,6	47,6	100	310.548,9	63,3	100	47.242	71,62	100
Lã	20	6,7	100	2.302	3,5	100	108.270,9	12,5	100	15.935,0	3,2	100	2.611	3,96	100
Juta	5	1,7	100	6.390	9,7	100	126.919,7	14,6	100	60.700,0	12,4	100	7.085	10,74	100
Malha	114	38,0	100	7.167	10,9	100	54.703,2	6,2	100	35.188,5	7,2	100	2.864	4,34	100
Seda	40	13,3	100	4.739	7,1	100	95.916,8	11,0	100	43.394,5	8,8	100	1.917	2,91	100
Sub Total	261	87,0	100	63.657	96,4	100	799.138,2	91,9	100	465.766,9	94,9	100	61.719	93,57	100
Diversas	39	13,0	100	2.410	3,6	100	70.019,3	8,1	100	25.243,0	5,1	100	4.239	6,43	100
Total	300	100,0	100	66.067	100,0	100	869.157,5	100,0	100	491.009,9	100,0	100	65.953	100,0	100

ANO DE 1937															
Sub setor Fiação e tecel.	Núm. de estabel.			N. de operários			Valor da Produção (réis)			Valor do capital (réis)			consumo eletricidade		
	NE	%	índice	número	%	índice	V.P.	%	índice	V.K.	%	índice	H.P.	%	índice
Algodão	126	23,1	153,7	54.755	63,3	127,2	464.675,4	45,7	112,4	518.904,7	59,6	167,1	66.198	73,66	140,12
Lã	21	3,8	105,0	4.684	5,4	203,5	84.154,1	8,3	77,7	35.504,2	4,1	222,8	3.999	4,45	153,16
Juta	11	2,0	220,0	4.822	5,6	75,5	69.083,9	6,8	54,4	45.574,3	5,2	75,1	4.936	5,49	69,67
Malha	115	21,0	100,9	5.924	6,8	82,7	78.295,9	7,7	143,1	52.195,2	6,0	148,3	1.608	1,79	56,14
Seda	168	30,7	420,0	9.904	11,4	210,0	176.636,7	17,3	184,2	111.684,1	12,9	257,4	5.568	6,20	290,45
Sub Total	441	80,6	169,0	80.089	92,5	125,8	872.846,0	85,8	109,2	763.862,5	87,8	164,0	82.309	1,59	133,36
Diversas	106	19,4	271,8	6.462	7,5	268,1	144.545,1	14,2	206,4	106.633,5	12,2	422,6	7.558	8,41	178,30
Total	547	100,0	182,3	86.551	100,0	131,0	1017.391,1	100,0	117,1	870.496,0	100,0	177,3	89.867	100,0	177,30

Fonte: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo. Diretoria de Estatística Industrial do Estado de São Paulo. Anos de 1928 e 1937.

TABELA 32
 Natureza da força Motriz utilizada na indústria Têxtil
 (1907-1928)
 Estado de São Paulo

anos	1907		1920		1928	
	HP	%	HP	%	HP	%
Vapor	4.758	53,87	10.084	23,22	1.350	2,05
Motor Combustão	--	--	278	0,64	--	--
Roda D'água	--	--	16	0,04	--	--
Hidráulica	2.530	28,64	5.460	12,57	225	0,34
Elétrica	1.542	17,46	27.434	62,73	64.383	97,61
Total	8.333	100	43.434	100	65.958	100

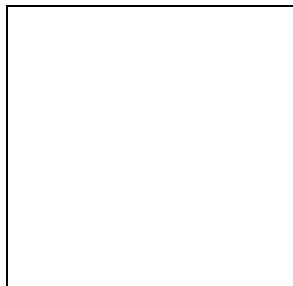
FONTES: Censos 1907 e 1920; Estatística Industrial 1928.

(--) dados não disponíveis

Durante os anos que seguiram, especialmente após 1928, ocorreu uma redução significativa no tamanho médio de cada estabelecimento da indústria têxtil e uma inversão quanto à localização regional do referido ramo. Na região da capital do estado passa a se concentrar maior número de estabelecimentos que reduziram o seu tamanho médio, enquanto o interior ampliou a diferença de tamanho médio da empresa comparativamente ao do estado e da própria capital. O tamanho médio, em 1928, de cada estabelecimento no estado era de 220 operários, na capital era de 173 e no interior era de 392. Em 1937, o tamanho médio de cada estabelecimento no interior reduziu-se para 310 operários, que significava 2,6 vezes maior que os da capital. Evidência semelhante ocorre com relação ao valor do capital empregado nos estabelecimentos do interior, onde cada estabelecimento possuía capital médio superior ao da capital (Negri, 1986). No que se refere ao uso de força motriz, observa-se a relação inversa: os estabelecimentos da região da capital consumiam maiores quantidades de energia elétrica.

As tendências observadas permitem que se pense a possibilidade de ter havido maior modernização nos processos produtivos das fábricas têxteis localizadas na região da capital, onde a disponibilidade de energia foi maior. Nesse caso, se a presença da indústria têxtil no interior do estado podia ser explicada, também, pela disponibilidade de força motriz, a realocação do maior número de fábricas têxteis na capital do estado e a redução do tamanho médio dos estabelecimentos podem ser entendidas também a partir da disponibilidade de energia elétrica.

Gráfico 8
Distribuição espacial do uso de força motriz na indústria.
Capital e Interior. Estado de São Paulo (1907-1937)



Fonte: Tabela 33

De uma perspectiva do conjunto da indústria no Estado de São Paulo, a Tabela 33 mostra outro exemplo da tendência ao aumento do número de estabelecimentos industriais na região da capital do estado, entre 1928 e 1937, área na qual a disponibilidade de energia elétrica era maior.

TABELA 33
Distribuição do uso de Força Motriz na indústria, por gêneros (capital/interior), número de estabelecimentos (NE) e potência instalada (HP)
Estado de São Paulo (1928 e 1937)

	1928			1937		
	Capital	Interior	Total	Capital	Interior	Total
Estrutura Industrial	NE HP %	NE HP %	NE HP %	NE HP %	NE HP %	NE HP %
Min. Não metálico	104 5,4	112 7,23	216 11.175	213 9,47	1.135 3,73	1.348 24.580
Metalúrgica	210 8,67	32 9,20	242 15.774	461 7,40	247 2,13	708 18.706
Mecânica	70 1,72	28 3,11	98 4.240	182 1,59	666 3,18	848 5.781
Mat. Elétrico				86 2,20	21 0,15	107 5.250
Mat. De trasnp.	4 0,33	9 2,00	13 2.035	136 8,40	402 8,82	538 25.449
Madeira	51 2,93	143 8,86	194 9.867	256 3,96	532 12,89	788 17.595
Mobiliário	261 2,71	64 0,43	325 2.803	284 2,09	413 3,56	697 7.601
Papel e papelão	124 6,31	33 8,87	157 13.376	74 6,33	5 1,66	79 15.892
Borracha	11 2,69		11 2.415	73 1,84	50 0,09	123 4.365
Couros e peles	49 1,13	106 2,74	155 3.400	89 0,52	601 3,98	390 3.830
Química	40 2,90	66 21,30	106 21.127	99 8,22	94 1,02	193 19.904
Farmacêutica	48 0,29	7 0,12	55 312	84 0,28	18 0,03	102 674
Sabões e velas	51 1,24	49 0,21	100 1.294	82 0,72	119 1,00	201 2.470
Têxtil	234 43,98	69 30,50	303 65.958	463 34,48	89 45,15	552 89.867
Vestuário	41 2,34	22 2,12	63 3.938	593 1,53	225 0,97	818 4.217
Alimentar	80 4,04	75 1,41	155 4.878	120 6,31	253 5,02	373 18.025
Bebidas	44 6,55	132 1,30	176 7.003	37 1,62	253 2,65	290 5.506
Fumo	15 0,29	3 0,03	18 290	22 0,38	5 0,02	27 889
Edit. E gráfica	159 6,07	39 0,14	198 5.568	228 1,85	289 0,86	517 4.882
Diversos	35 0,97	16 0,43	1.065	0,68	40 2,48	167 3.436
Total	1.631 50,80	1.005 49,27	2.636 170.783	3.709 84,19	5.457 23,12	8.866 278.929

Fonte: Estatística Industrial do Estado de São Paulo - 1928 e 1937

Sem pretender afirmar que o aumento da mecanização e conseqüentemente do consumo de força motriz elétrica foi o único condicionador da localização industrial, destaca-se, no entanto, o lugar da eletrificação, como gerador de economias externas e como infra-estrutura para o processo de crescimento industrial, aspectos aliás já observados nas teorias da localização industrial⁸¹.

⁸¹ Destacam-se, nesse caso, principalmente os estudos de: Watkins (1963) e Hirschman (1981).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi durante esse período, ou seja, com o desenvolvimento da economia exportadora cafeeira, que se deu a introdução em larga escala e a rápida expansão da eletrificação no Estado de São Paulo. Até então, as primeiras fábricas instaladas, em sua maioria, geravam sua própria força motriz em usinas hidráulicas ou térmicas de sua propriedade. A instalação das primeiras empresas fornecedoras de energia elétrica, a partir dos últimos anos do século XIX, contribuiu para generalizar o uso de energia: a sociedade e a economia iam, rapidamente, sendo preparadas para o consumo de energia elétrica.

A presença do capital europeu, inicialmente, e posteriormente americano, investindo no setor elétrico, levou ao aparecimento de novas usinas. O capital nacional, especialmente o capital cafeeiro, também teve participação nesse processo. Gradativamente a oferta de energia elétrica ampliava-se, numa escala de produção que viabiliza o aumento do consumo para fins residenciais e industriais.

Pode-se dizer que os processos de crescimento urbano e industrial ocorridos no Estado de São Paulo a partir dos anos de 1880, frutos da diversificação da economia e do capital cafeeiros, gradativamente vão incorporando as inovações básicas quanto ao aproveitamento de novas fontes energéticas e à utilização de força motriz elétrica nas cidades e fábricas. Pode-se dizer, mesmo, que esses processos estão vinculados ao progresso técnico e que seu estudo, sem levar este aspecto em consideração, pode ser considerado incompleto.

De fato, o uso de energia elétrica nas cidades e nas indústrias pode sinalizar fases dos processos de urbanização e de crescimento industrial e mostrar, em cada uma, como e sob que condições as inovações técnicas vão se difundindo e se infiltrando, permeando toda a vida urbana e causando alterações irrevogáveis no sistema econômico.

Assim, ao final do século XIX e início do século XX, a introdução da eletricidade como uma nova modalidade de força motriz constituiu onda inovadora de grandes proporções. Revolucionou o desenvolvimento urbano: permitiu a introdução e a expansão da iluminação pública e particular, criando condições para o consumo de grande número de novos produtos. O fornecimento regular de energia por empresas concessionárias libera a indústria dos encargos de investir na compra, instalação e manutenção de equipamentos geradores de energia para o processo produtivo. Ao mesmo tempo, permite que a produção se aproxime geograficamente dos

centros consumidores urbanos, uma vez que desobriga a indústria da necessidade de se instalar próxima das quedas-d'água ou das fontes de abastecimento de carvão. Passa a ocorrer, então, uma diversificação de produtos e, também, tanto a proliferação de pequenos e médios estabelecimentos, quanto a concentração de empresas nos centros urbanos. Revolucionou, assim, o desenvolvimento industrial não apenas por constituir insumo básico, mas porque possibilitou o aparecimento de novos produtos e novas empresas, reduziu custos e barreiras à produção de novos ramos; finalmente, também, teve influência na localização industrial permitindo maior concentração urbana. Assim, urbanização e indústria podem ser compreendidos, também, a partir do estudo da eletrificação. Ou seja, a eletrificação foi um elemento explicativo do ritmo de crescimento da urbanização e da indústria de transformação.

No início do processo de crescimento urbano a presença de fontes naturais de geração de energia (rios e quedas-d'água) constituía pré-requisito indispensável à eletrificação urbana. Na medida em que áreas beneficiadas pela presença de recursos hídricos iam sendo incorporadas ao processo produtivo definiam-se centros urbanos mais ou menos importantes. Ou seja, verifica-se relativa identidade entre a interiorização da geração de energia elétrica com a expansão da iluminação pública municipal e o aumento de população nessas áreas.

A partir da década de 1920, com o início da modernização da produção de energia elétrica, ou seja, quando se alteram os padrões de geração e distribuição, podem ser observados importantes deslocamentos espaciais da população com influências em áreas urbanas, provocando concentração populacional. Foi nessa época que, como se viu, ao mesmo tempo em que a potência elétrica instalada aumentava, aumentavam também o número de cidades e a população urbana nas mesmas áreas. Dessa forma, à medida que a geração de eletricidade se afasta das fontes naturais, a disponibilidade de energia elétrica constitui um fator explicativo da concentração urbana.

No caso da indústria, a transição do vapor para a eletricidade, aos poucos, vai modificando sua própria concepção. Permite ampla mecanização, quebra barreiras absolutas do volume de capital, permite que pequenos estabelecimentos mecanizem suas operações.

A importância da eletrificação no crescimento industrial, facilmente observável. Em 1907, por exemplo, a potência motriz elétrica respondia por 18,40% da potência total instalada na indústria paulista. Passa a difundir-se progressivamente e, em 1928, alcança 84,32% daquele total, atingindo, em 1940, 85,30% da potência motriz instalada na indústria.

Com a Primeira Guerra Mundial, intensifica-se a substituição da máquina a vapor por outros motores elétricos ou de combustão interna. No entanto, , a partir de 1920 que a indústria assume definitivamente a eletricidade como padrão motriz dominante. Entre 1920 e 1928, 90% da indústria no Estado de São Paulo , acionada por motores elétricos, indicando absoluta dependência da base técnica elétrica. Isto pode ser verificado pelo aumento do consumo industrial de energia elétrica adquirido nas centrais hidroelétricas e pela redução das importações de máquinas e equipamentos motrizes ao mesmo tempo em que eleva-se a produção de energia nas centrais hidroelétricas. O aumento da geração de energia nas centrais hidroelétricas, especialmente na região da capital do estado, pode, também, ser entendido como fator de concentração da indústria.

O presente estudo mostrou que durante a década de 1920 a oferta de energia elétrica nas centrais hidroelétricas supera o consumo industrial, sinalizando, para a indústria, uma oferta crescente dessa modalidade de força motriz.

A questão mais importante, no entanto, é que, a partir da década de 1920, existem claras evidências de que o uso de energia elétrica tenha se configurado em importante elemento dentre os determinantes da dinâmica industrial explicativa do grande "salto" da indústria paulista ocorrido nessa década. A difusão da eletricidade nos gêneros industriais espelha a diversificação da produção industrial ocorrida nessa década: inicia-se destacadamente entre os gêneros têxtil, moagem e beneficiamento de cereais e usinas de açúcar e, aos poucos, avança para os minerais não-metálicos, metalurgia, madeira, entre os mais importantes. Além de possibilitar o aparecimento de grande número de novos estabelecimentos e novos produtos, foi responsável por redução do custo industrial, quer pela substituição da fonte energética, quer, da ótica do investimento, reduzindo o montante do investimento inicial. Do ponto de vista tecnológico, a possibilidade de redução do tamanho das plantas industriais colaborou no aparecimento de empresas de menor porte (como por exemplo o caso das têxteis), abrindo brechas para que menores volumes de capital fixo pudessem ser orientados para a atividade industrial.

Pode-se concluir que, de fato, a introdução e a disseminação do uso de energia elétrica no Estado de São Paulo no período compreendido entre as duas décadas finais do século passado até, o final da década de 1930, constituiu mudança técnica fundamental e pode ser considerada responsável pela implantação de um novo paradigma tecnológico, que provocou alterações na dinâmica de crescimento urbano e industrial. Conforme foi evidenciado urbanização e

eletrificação foram fenômenos simultâneos fundamentais para o desenvolvimento da indústria e não podem ser compreendidos isoladamente.

Destaca-se, nesse sentido, a importância da década de 1920, na qual ficam evidenciados grandes avanços na expansão da oferta de energia elétrica, no crescimento e diversificação das cidades e, também, na indústria de transformação. Pode-se dizer, mesmo, que este foi um momento no qual aparecem, incorporados na economia brasileira, os principais progressos tecnológicos que caracterizam o período conhecido como a Segunda Revolução Industrial.

Também, na década de 1920, observa-se que os deslocamentos espaciais da indústria, a Concentração industrial assim como a Concentração urbana são aspectos relacionados à disponibilidade de energia elétrica. Assim a eletrificação constitui, também, elemento essencial para a compreensão da organização do espaço.

Quanto a questão da localização industrial e o problema do momento do grande avanço no crescimento industrial, visualiza-se a importância da década de 1920 para a compreensão desses processos. No entanto, do ponto de vista da localização industrial deve-se salientar que a questão deve estar, referida à alteração do paradigma tecnológico, que explica não apenas a organização espacial da atividade industrial mas a própria dinâmica do processo de crescimento e concentração industrial. Ao provocar alterações na localização industrial, a eletrificação contribui para a explicação da ocupação do espaço. Localização industrial e organização do espaço, assim, devem ser encaradas como elementos que se incorporam à racionalidade técnica da produção, assim, como as relações de trabalho, as formas de organizar a produção ou mesmo a própria técnica produtiva.

Em suma, a eletrificação, tendo surgido com o início da economia exportadora, gradativamente foi se constituindo em um elemento fundamental para o desenvolvimento da economia como um todo e, em particular, para o crescimento urbano e para a indústria nascente. Dessa forma, o seu estudo não apenas deve ser analisado como um aspecto do processo de desenvolvimento da economia cafeeira, não podendo ser compreendido sem esse ponto de referência, como também, um elemento fundamental para a compreensão dos processos de urbanização e de desenvolvimento industrial.

O que este trabalho procurou demonstrar é que a introdução e a disseminação da eletrificação contribuíram de forma decisiva para alterar o padrão tecnológico no sentido de

consolidar o crescimento urbano e industrial. Esta é uma face bastante importante, nem sempre levada em consideração nos estudos sobre o desenvolvimento econômico nesse período.

Assim, ficam reafirmados os supostos iniciais de que, se por um lado eletrificação, urbanização e crescimento industrial são processos que só podem ser compreendidos a partir da economia cafeeira, por outro lado, a partir da eletrificação, viabiliza-se a mudança do paradigma tecnológico, o que contribui de forma decisiva para a alteração do padrão de acumulação.

BIBLIOGRAFIA

1) FONTES ESTATÍSTICAS, PERIÓDICOS, DOCUMENTOS E RELATÓRIOS

BRASIL. I.B.G.E. *Censos Industriais* de 1920 e 1940.

_____. *Estatísticas históricas do Brasil*, Série Econ., Dem. e Sociais. 1550-1985. Vol. 3, 1988.

_____. *Código de águas: legislação subsequente e correlata*. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional e Águas e Energia. Rio de Janeiro, Petrobrás.

_____. *Coleção de Leis e Decretos*. (1890-1915).

CENTRO INDUSTRIAL DO BRASIL - 1907. *O Brasil. Suas riquezas naturais, suas indústrias*. Vol. 3.

ELETROPAULO. *História e Energia*. Revista do Departamento Histórico da Eletropaulo. São Paulo, vol. 1 a 4.

_____. *Memória*. Revista do Departamento Histórico da Eletropaulo. São Paulo, vol. 1 a 18. *O Estado de São Paulo*. Jornal. São Paulo (1900-1940).

Relatórios da Diretoria da The São Paulo, Tramway, Light and Power Co. Ltd. (1901-1940).

SÃO PAULO. *Estatísticas industriais* de 1928 e 1937. Departamento de Estatística do Estado.

_____. Repartição de Estatística e Arquivo do Estado de São Paulo. *Anuário estatístico de São Paulo* (Brasil), 1901-1937.

_____. Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. *Relatório da agricultura*, 1920-1928.

_____. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. *Relatório da agricultura*, 1929-1930.

2) LIVROS, ARTIGOS, TESES E TRABALHOS NÃO PUBLICADOS

- ABREU, M. de P. A dívida pública externa do Brasil: 1931-1943. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 5, n. 1, jun. 1975.
- ALBUQUERQUE, R. H. P. L. de. *Capital comercial, indústria têxtil e produção agrícola: as relações de produção na cotonicultura paulista, 1920-1950*. São Paulo: Hucitec, Brasília: CNPq, 1982.
- ALMEIDA, M. W. de. *Estado e energia elétrica em São Paulo: CESP, um estudo de caso*. Campinas: UNICAMP, 1980. (Tese).
- ARAÚJO, H. P. M. H. *O setor de energia elétrica e a evolução recente do capitalismo no Brasil*. Rio de Janeiro: COPPE, 1979. (mimeogr.)
- AURELIANO DA SILVA, L. M. L. *No limiar da industrialização: estado e acumulação de capital (1919-1937)*. Campinas: UNICAMP, 1976. (Tese).
- AZEVEDO, A. *A cidade de São Paulo: estudos de geografia urbana*. São Paulo: Nacional, 1958, v. 3.
- AZEVEDO, L. M. *CESP e a conjuntura energética*. São Paulo: CESP, 1980. (Palestras)
- BANDEIRA JÚNIOR, A. F. *A indústria do Estado de São Paulo em 1901*. São Paulo: Tipografia do Diário Oficial, 1901.
- BARROS, G. L. de. *A cidade e o planalto*. São Paulo: Martins, 1967, v. 2.
- BATAILLE, G. *A Parte Maldita*. Trad. Júlio Castañon Guimarães. Rio de Janeiro: Imago, 1975.
- BEIGUELMAN, P. *A formação do povo no complexo cafeeiro: aspectos políticos*. São Paulo: Pioneira, 1968.
- _____. *Pequenos estudos de ciência política*. São Paulo: Pioneira, 1973.
- _____. *Os companheiros de São Paulo*. São Paulo: Símbolo, 1977.
- _____. *Pela recuperação de uma proposta nacional*. São Paulo: INEP, 1986.
- BERNAL, J. D. *História social de la ciencia*. Tradução de Juan Ramon. Barcelona: Península, 1967.
- BESOUCHET, L. *Mauá e seu tempo*. São Paulo: Anchieta, 1942.
- BRAGA, Cincinato. *Magnos problemas econômicos de São Paulo*. s.l.: Livraria Zenith, 1924.
- BRANCO, C. *Energia elétrica e capital estrangeiro no Brasil*. São Paulo: Alfa-ômega, 1975.

- BRANCO, P. A. *Crise de energia elétrica e aumento de tarifas*. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 1949.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. *Energia elétrica no Brasil: da primeira lâmpada à Eletrobrás*. Ministério das Minas e Energia. Brasília: Eletrobrás. s.d.
- _____. Ministério das Minas e Energia. *Modelo energético brasileiro*. Brasília: Ministério das Minas e Energia, 1979.
- _____. Presidência da República. Departamento de Imprensa Nacional. *Plano nacional de eletrificação e centrais elétricas brasileiras S/A*. Rio de Janeiro: s.n., 1954.
- BRESCIANI, M. S. *Londres e Paris no século XIX: o espetáculo da pobreza*. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- BRITAIN, J. E. The International diffusion of electrical power technology: 1870-1920. *The journal of Economic History*. v. 34, n. 1, mar. 1974.
- CALOGERAS, J. P. *A política monetária do Brasil*. São Paulo: Ed. Nacional, 1960.
- CAMARGO, J. F. de. *Crescimento da população no Estado de São Paulo e seus aspectos econômicos: ensaio sobre as relações entre a demografia e a economia*. São Paulo: USP/FFCL, 1952.
- CANABRAVA, A. P. *O desenvolvimento da cultura do algodão na província de São Paulo, 1861-1875*. São Paulo: Gráfica Siqueira, 1951.
- _____. A repartição da terra na capitania de São Paulo - 1818. *Estudos Econômicos*, v. 2, n. 6, dez. 1972a.
- _____. Uma economia de decadência: os níveis de riqueza na capitania de São Paulo, 1765-1767. *Revista Brasileira de Economia*, v. 26, n. 4, out./dez. 1972b.
- CANANBRA. Grupo São Paulo. *Estudos Energéticos da Região Centro Sul do Brasil - parte B*. São Paulo: Cananbra, Engineering Consultants, 1966. (mimeogr.)
- CANDAL, A. *A industrialização brasileira: diagnóstico e perspectivas*. Brasília: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, 1979.
- CANO, W. *A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo, 1920-1980*. Coord. Relatório de Pesquisa. Convênio SEP/FECAMP/UNICAMP, 1987.
- _____. *Raízes da concentração industrial em São Paulo*. São Paulo: Difel, 1977.
- _____. *Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil: 1930-1970*. São Paulo: Global, 1985.

- CAPELATO, M. H. *Os arautos do liberalismo*. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- CARDOSO DE MELLO, J. M. *O capitalismo tardio*. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- CARON, F. Histoire économique et histoire de l'électricité. *L'électricité dans l'histoire - problèmes et méthodes*. Paris: Presses Universitaires de France, 1983.
- CARONE, E. *O pensamento industrial no Brasil, 1880-1945*. São Paulo: Difel, s.d.
- CARONE, E., PERAZZO, P. F. Em São Paulo, lutas contra o monopólio: a mobilização social no conflito Guinle x Light. *Memória*. Eletropaulo, p. 38-45, abr./jun. 1990.
- CASTRO, A. C. *As empresas estrangeiras no Brasil. 1860-1913*. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- CASTRO, N. *O setor de Energia Elétrica no Brasil: a transição da propriedade privada estrangeira para a propriedade pública*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1983. (Tese).
- CAZENOBÉ, J. Histoire des techniques et histoire de l'électricité. *L'électricité dans l'histoire - problèmes et méthodes*. Paris: Presses Universitaires de France, 1983.
- CLARK, D. *Introdução à Geografia Urbana*. Tradução Lúcia H. Girard e Silvana M. Pintaudi. São Paulo: Difel, 1985. Tradução de *Urban Geography: an introduction guide*. Londres: Croom Helm, 1982.
- COHN, G. *Petróleo e nacionalismo*. São Paulo: Difel, 1968.
- _____. Problemas da industrialização do século XX. In: MOTA, Carlos Guilherme (org.) *Brasil em Perspectiva*. São Paulo: Difel, 1969.
- COLÓ, A. *O setor de energia elétrica no Brasil*. Brasília: Eletrobrás, 1978. (mimeogr.)
- COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ (CPFL). *São Paulo*. São Paulo: Edigraf, 1958.
- _____. *Energia e desenvolvimento - 70 anos*. São Paulo: CPFL, 1982.
- CONTADOR, C. R. *Ciclos econômicos e indicadores de atividades no Brasil*. H.P., n. 35. Rio de Janeiro: IPEA-INPES, 1977.
- CORREA, R. L. *A rede urbana*. São Paulo: Ática, 1986.
- COSTA, W. P. *Ferrovias e trabalho assalariado em São Paulo*. Campinas: UNICAMP, 1976. (mimeo).
- DE LORENZO, H. C. O setor de energia elétrica no Estado de São Paulo. 1900-1980. Documento da pesquisa: *A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo*. Convênio SEP/FECAMP/UNICAMP, 1987.
- DEAN, W. *A industrialização de São Paulo, 1880-1945*. Trad. Octávio Mendes Cajado. São Paulo: Difel, Editora da Universidade de São Paulo, 1971.

- _____. Os latifúndios e a política agrária brasileira no século XIX. In: PELÁEZ, C. M., BUESCU, M. *A moderna história econômica*. Rio de Janeiro: APEC, 1976.
- DEANE, P. *A Revolução Industrial*. Trad. M. Porto Gadelha. Rio de Janeiro: Zahar, 1969.
- DEBES, C. *A caminho do oeste* (Revista da Cia Paulista de Estado de Ferro).
- _____. *A Caminho do oeste: história da Companhia Paulista de Estrada de Ferro*. São Paulo: Indústria Gráfica Bentivegna, 1968. Edição comemorativa do centenário de fundação da Companhia Paulista.
- DELFIN NETTO, A. *O problema do café, no Brasil*. São Paulo: USP, Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas, 1959.
- DENIS, P. *O Brasil no século XX*. Lisboa: José, Bastos, s/d.
- DOSI, G. et al. *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publishers, 1988.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. In: FREEMAN, C. (Org.) *Long Waves in the World Economy*. London: Pinter, 1984.
- _____. *Technological Change and Industrial Transformation*. London: MacMillan, 1984.
- DRAIBE, S. M. *Rumos e metamorfoses: um estudo sobre a constituição do estado e as alternativas da industrialização no Brasil. 1930-1960*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- DU BOFF, R. B. Comment on papers by Robinson and Brittain. *The Journal off Economic History*, v. 34, n. 1, mar. 74.
- _____. The Introduction of Electric Power in American Manufacturing. *The Economic History Review*, v. 20, n. 3, p. 50-519, 1967.
- FAJNZILBER, A. *Energia Hidrelétrica*. Brasília: MEC, Biblioteca Educação e Cultura, 1980.
- FAUSTO, B. *A revolução de 1930: historiografia e história*. São Paulo: Brasiliense, 1975.
- _____. Expansão do café, e política cafeeira. In: _____. *História geral da civilização brasileira: o Brasil republicano*. São Paulo: Difel, 1975, vol. 1.
- _____. *Trabalho urbano e conflito social (1890-1920)*. São Paulo: Difel, 1976.
- _____. *Trabalho urbano e conflito social, (1890-1920)*. São Paulo: Difel, 1977. 2 v.
- FISHLOW, A. Origens e conseqüências da substituição de importações no Brasil. *Estudos econômicos*, v. 2, n. 6, p. 7-75, 1972.
- FOURASTIÉ J. *Produtividade*. São Paulo: Difel, 1955.
- FOURASTIÉ, J., VIMONT, C. *Histoire de Demain*. Paris: Presses Universitaires de France, 1964.
- FRANÇA, A. *A marcha do café, e as frentes pioneiras*. Rio de Janeiro: C.N.G., 1960.

- FRANCO, M. S. de C. *Homens livres na ordem escravocrata*. São Paulo: Ática, 1974.
- FREEMAN, C. *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid: Alianza, 1975.
- FREUD, S. *Mal-estar na civilização*. Rio de Janeiro: Imago, 1974.
- FUNDAÇÃO DO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). *Atlas da População do Estado de São Paulo; Governo do Estado de São Paulo; Secretaria da Economia e Planejamento*. São Paulo: Fundação SEADE, Universidade de São Paulo, 1991.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (I.B.G.E.). *Geografia do Brasil - Região Sudeste*. Rio de Janeiro: Sergraf, 1977, v. 3.
- FURTADO, C. *Formação econômica do Brasil*. São Paulo: Ed. Nacional, 1968.
- GAMA, R. *A tecnologia e o trabalho na história*. São Paulo: Nobel, EDUSP, 1985.
- GEISER, P. P. *Evolução da rede urbana brasileira*. Rio de Janeiro: INEP/MEC, 1963 (Coleção O Brasil Urbano).
- GERALDELLI, B. W. *A urbanização no Estado de São Paulo*. Conjuntura Demográfica. São Paulo: SEADE, 1986.
- GONÇALVES, M. F. Relatório sobre o setor terceiro. Documento da pesquisa: *A interiorização do desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo (1920-1980)*, Convênio SEP/FECAMP/UNICAMP, 1987.
- GUINLE, E. A Light e os seus negócios da China. *Cadernos de Opinião*, n. 1, 1.993.
- HADDAD, C. L. S. Crescimento do produto real brasileiro, 1900-1947. In: VERSIANI, F. R., BARROS, J. R. M. de (org.) *Formação econômica do Brasil: a experiência da industrialização*. São Paulo: Saraiva, 1977.
- _____. *Crescimento do produto real no Brasil, 1900-1947*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1978.
- _____. *Crescimento econômico no Brasil, 1900-1976*. In: NEUHAUS, P. *Economia brasileira: uma visão histórica*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1980.
- HILFERDING, R. *El capital financiero*. Madrid: Ed. Tecnos, 1963.
- HIRSCHMAN, A. O. *A estratégia do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1981.
- HOBSBAWM, E. J. *Da Revolução Industrial ao imperialismo*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1986.
- _____. *A era dos impérios*. São Paulo: Paz e Terra, 1989.

- HOLANDA, S. B. de. São Paulo. In: _____. *História geral da civilização brasileira: o Brasil monárquico*. São Paulo: Difel, 1967, v. 2.
- HUGHES, T. Comment on papers by Robinson and Brittain. *The Journal of Economic History*, v. 34, n. 1, mar. 74.
- _____. Network of Power: Eletrification in Western Society. *Journal of Economica History*, v. 34, n. 1, mar. 74.
- IANNI, O. *Raças e classes sociais no Brasil*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1972.
- LABINI, S. *Oligopólio e progresso técnico*. Tradução de Vittoria C. Salles. São Paulo: Forense, 1980.
- LANDES, D. The unbound Prometheus - technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present. Cambridge University Press, 1969. (Ed. espanhola: *Progreso tecnologico y revolución industrial*, Madrid, Editorial Tecnos, 1969)
- LANGENBUCH, R. J. *A estruturação da grande São Paulo - Série A*. Rio de Janeiro: Fundação I.B.G.E., 1971. (Biblioteca Geográfica Brasileiro, n. 2)
- LAPA, J. R. do A. Um tema negligenciado. *Revista de História*, n. 110, abr./jun. 1977.
- LAUGENBUCH, J. R. *A estrutura da Grande São Paulo: estudo de geografia urbana*. Rio de Janeiro: I.B.G.E., 1971.
- LEÃO, M. L. *O plano de eletrificação do Estado de São Paulo*. Palestra proferida na Associação de Engenheiros de Campinas, 1957.
- LÉVY-LEBOYER, M. Historie de l'entreprise et historie de l'électricité. In: *L'électricité dans l'histoire: problèmes et méthodes*. Paris: Presses Universitaires de France, 1983.
- LIMA, H. F. *Evolução industrial de São Paulo*. São Paulo: Martins, 1954.
- _____. *História político-econômica e industrial do Brasil*. São Paulo: Ed. Nacional, 1976.
- LIMA, J. L. *Estado e desenvolvimento do setor elétrico no Brasil: das origens à criação da Eletrobrás (1890-1962)*. 1984.
- LIMA, M. (org.). *Petróleo, energia elétrica, siderurgia: a luta pela emancipação; depoimento de Jesus Soares Pereira sobre a política de Vargas*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.
- LUZ, N. V. *A luta pela industrialização no Brasil*. São Paulo: Alfa-ômega, 1975.
- MALAN, P. S. et al. *Política econômica externa e industrialização do Brasil (1939/52)*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1977. (Relatórios de Pesquisa, n. 36)

- MANIGONIAN, A. O processo de industrialização em São Paulo. *Boletim Paulista de Geografia*, n. 50, mar. 1976.
- MARTIN, J.-M. *Processus d'industrialisation et développement énergétique du Brésil*. Paris: Institut des Hautes études de l'Amérique Latine, 1966.
- _____. *A economia mundial da energia*. Trad. Élcio Fernandes. São Paulo: Ed. UNESP, 1922.
- MARTINS, J. de S. Conde Matarazzo, *o empresário e a empresa: estudo de sociologia do desenvolvimento*. São Paulo: Hucitec, 1973.
- _____. O café, e a gênese da industrialização em São Paulo. *Contexto*, n. 3, jul. 1977.
- _____. Empresários e trabalhadores de origem italiana no desenvolvimento industrial brasileiro entre 1880-1914: o caso de São Paulo. *Dados: Revista de Ciências Sociais*, v. 24, n. 2, p. 237-64, 1981.
- MARX, K. *El capital: critica de la economia politica*. Trad. Wenceslao Roces. México: Fondo de Cultura Econômica, 1966. v. 3.
- _____. *Formações econômicas pré-capitalistas*. Introdução de Eric Hobsbawm. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.
- MATOS, O. N. de. *Café, e ferrovia: a evolução ferroviária de São Paulo e o desenvolvimento da cultura cafeeira*. São Paulo: Alfa-ômega, 1974.
- MAUÁ, I. E. de S., Visconde de. *Autobiografia* (exposição aos credores e ao público), seguida de *O meio circulante do Brasil*. Rio de Janeiro: Zélio Valverde, 1943.
- MELLO, Z. M. C. de, SAES, F. A. M. de. Características dos núcleos urbanos em São Paulo. *Estudos Econômicos*, v. 5, n. 2, p. 307-27, maio/ago. 1985.
- MERRICK, T. W., GRAHAM, D. H. *População e desenvolvimento econômico no Brasil: de 1800 até, a atualidade*. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.
- MILLIET, S. *Roteiro do café, e outros ensaios: contribuição para o estudo da história econômica e social do Brasil*. São Paulo: s.n., 1939. (Coleção Departamento de Cultura, v. 25)
- MONBEIG, P. Aspectos geográfico do crescimento da cidade de São Paulo. *Boletim Paulista de Geografia*, n. 16, 1954.
- _____. *La croissance de la Ville de São Paulo*. Grenoble: Institut et Revue de Geografie Alpine, s.d. (mimeogr.)
- _____. *Pioneiros e fazendeiros de São Paulo*. São Paulo: Hucitec, Polis, 1983. Tradução de: Pionniers et planteurs de São Paulo. Paris: Librairie Armand Colin, 1952.

- MONTICELLI, A. J. *Energia elétrica e dependência*. Campinas: UNICAMP, 1977. (mimeogr.)
- MORSE, R. *From Community to Metropolis: a biography of São Paulo, Brasil*. Gainesville: University of Florida, 1958.
- MORSE, R. M. *Formação histórica de São Paulo, de comunidade a metrópole*. São Paulo: Difel, 1970.
- MOTTA, C. G. (Org.). *Brasil em perspectiva*. São Paulo: Difel, 1974.
- NEGRI, B. *Um estudo de caso da indústria nacional de equipamentos: análise do Grupo Dedini (1920-1975)*. Campinas: UNICAMP, 1977. Dissertação (Mestrado em Planejamento Econômico) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, 1977.
- _____. *O processo de interiorização da indústria têxtil em São Paulo. 1907-1937*. Campinas: UNICAMP, 1986. (mimeogr.).
- _____. *A interiorização da indústria paulista (1920-1980)*. Documento da pesquisa: *A interiorização do desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo 1920-1980*. convênio SEP/FECAMP/UNICAMP, 1987.
- NEWFARMER, R. S. *The International Market power of Transnational Corporation: a Case Study of the Electrical Industry*. Genebra: ONU, 1978.
- NEWFARMER, R. *Transnational Conglomerater and the Economics of Dependent Development: A case study of the International Electrical Oligopoly and Brazil's Electrical Industry*. Connecticut: Jai Press, 1980.
- OLIVEIRA, E. G. *Energia na indústria*. *Conjuntura econômica*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 11, nov. 1979.
- OLIVEIRA, F. de. *A emergência do modo de produção de mercadorias: uma interpretação teórica da economia da República Velha no Brasil*. In: FAUSTO, Bóris. *História geral da civilização brasileira: o Brasil republicano*. São Paulo: Difel, 1975. v. 1.
- OLIVEIRA, L. G. *Força Motriz e indústria: um estudo sobre o progresso técnico e as ondas largas*. São Paulo: FEA-USP, 1992. (Tese).
- PARKER, W. *El desarrollo económico en la perspectiva histórica*. In: ROSENBERG, N. (Org.). *Economía del Cambio Tecnológico*. Tradução de Eduardo L. Suárez. México: Fondo de Cultura Económica, 1979. Tradução de: *The Instability of capitalism Economic Journal*, p. 361-386, 1928.

- PASDERMADJIAN, H. *La segunda revolucion industrial*. Madrid: Tecnos, S.A., 1960.
- PELÁEZ, C. M. *História da industrialização brasileira*. Rio de Janeiro: APEC, 1972.
- PETRONE, M. T. S. *A lavoura canavieira em São Paulo: expansão e declínio 1765-1851*. São Paulo: Difel, 1968.
- PINTO, A. A. *O problema monetário do Brasil*. São Paulo: Casa Vanorden, 1919.
- PRADO JÚNIOR, C. O fator geográfico na formação e desenvolvimento da cidade de São Paulo e Contribuições para a Geografia Urbana da Cidade de São Paulo. In: _____. *Evolução Política e outros estudos*. São Paulo: Brasiliense, 1971. (p. 93-139).
- _____. O fator geográfico na formação e no desenvolvimento da cidade de São Paulo. In: _____. *Evolução política do Brasil e outros estudos*. São Paulo: Brasiliense, 1957.
- _____. *História econômica do Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 1965.
- _____. *A revolução brasileira*. São Paulo: Brasiliense, 1970.
- QUEIRÓZ, M. V. de. Notas sobre o processo de modernização no Brasil. *Revista do Instituto de Ciências Sociais*, v. 3, n. 1, jan./dez. 1966.
- RANGEL, I. O problema energético brasileiro. *Encontros com a civilização brasileira*, n. 14, ago. 1979.
- _____. *Ciclo, tecnologia e crescimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.
- REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIA ELÉTRICA. Eletrobrás. Vários números.
- ROSA, L. P. (coord.). *Energia, tecnologia e desenvolvimento*. São Paulo: Vozes, 1978.
- ROSENBERG, N. (Org.) *Economia del Cambio Tecnológico*. Tradução por Eduardo L. Suárez. México: Fondo de Cultura Económica, 1979.
- _____. *Tecnología y economía*. Barcelona: Gustavo Gili, 1976.
- ROUSSEAU, P. *História da técnica e das invenções*. Lisboa:
- RUTTAN, V. Usher y Schumpeter en la invención, la innovación y el cambio tecnológico. In: ROSENBERG, N. (Org.). *Economia del Cambio Tecnológico*. Tradução de Eduardo L. Suárez. México: Fondo de Cultura Económica, 1979. Tradução de: *The Instability of capitalism Economic Journal*, p. 361-386, 1928.
- SAES, F. A. M. de, SZMRECSANY, T. O capital estrangeiro no Brasil. 1880-1930. *Estudos Econômicos*, v. 14, n. 2, p. 167-188, maio/ago. 1985.
- SAES, F. A. M. de. *As ferrovias de São Paulo, 1870-1940*. São Paulo: Hucitec, Brasília: INL, 1981.

- _____. *A grande empresa de serviços públicos na economia cafeeira*. São Paulo: Hucitec, 1986.
- SANTOS, M. *Ensaio sobre a urbanização latino-americana*. São Paulo: Hucitec, 1982.
- _____. *Metamorfose do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec, 1988.
- _____. *O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979.
- SANTOS, T. *Revolução científica e técnica e capitalismo contemporâneo*. Petrópolis: Vozes, 1983.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Obras Públicas. Departamento de água e Energia Elétrica. *Estudo apresentado em 24 de junho de 1955 sobre o plano estadual de eletrificação do Estado de São Paulo*. São Paulo: DAEE, 1955.
- SCHUMPETER, J. A. *Business Cycles: A Theoretical Historical and Statistical Analysis of the Capitalism Process*. New York: McGraw-Hill, 1939.
- _____. *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- _____. La instabilidad del capitalismo. In: ROSENBERG, N. (Org.) *Economia del Cambio Tecnológico*. Tradução de Eduardo L. Suárez. México: Fondo de Cultura Económica, 1979. Tradução de: *The Instability of capitalism Economic Journal*, p. 361-386, 1928.
- SEVCENKO, N. *Orfeu Extático na MetrÓpole - São Paulo sociedade e cultura nos frementes anos 20*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- SILVA, A. C. P. *Armando de Sales Oliveira*. São Paulo: Martins, s.d.
- SILVA, C. P. da. *O problema da viação no Brasil*. São Paulo: Typ. Levy, 1910.
- SILVA, S. *Expansão cafeeira e origens da indústria no Brasil*. São Paulo: Alfa-ômega, 1976.
- SIMONSEN, R. *Evolução industrial do Brasil e outros estudos*. (1ª ed. 1939). São Paulo: Ed. Nacional, 1973.
- SINGER, P. *Ciência, tecnologia e desenvolvimento*. São Paulo: Brasiliense, s.d.
- _____. *Desenvolvimento econômico e evolução urbana*. São Paulo: Nacional, Edusp. 1968.
- _____. *Economia Política da Urbanização*. 12 ed. São Paulo: Brasiliense, 1990.
- _____. O Brasil no contexto do capitalismo internacional. In: FAUSTO, BÓRIS. *História geral da civilização brasileira: o Brasil republicano*. São Paulo: Difel, 1975. v. 1.
- SIRKS, S. et al. Energia elétrica: Pioneirismo e desenvolvimento na região Rio-São Paulo. *O Cruzeiro*, Rio de Janeiro, 1966.
- SODRÉ, N. W. *Formação histórica do Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 1967.

- SOUSA, E. de. *A história da Light: primeiros 50 anos*. São Paulo: Departamento do Patrimônio Histórico, Eletropaulo, 1989.
- STEIN, S. *Grandeza e decadência do café, no Vale do Paraíba*. São Paulo: Brasiliense, 1961.
- SÜSSEKIND, F. *Cinematógrafo de letras*. Literatura, técnica e modernização no Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.
- SUZIGAN, W. A industrialização de São Paulo: 1930-1945. *Revista Brasileira de Economia*, v. 25, n. 2, 1971.
- _____. Política cambial brasileira, 1889-1946. *Revista Brasileira de Economia*, v. 25, n. 3, jul./set. 1971b.
- _____. Industrialização e política econômica: uma interpretação em perspectiva histórica. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 5, n. 2, dez. 1975.
- _____. Notas sobre o desenvolvimento industrial e política econômica no Brasil na década de 30. *Revista de Economia Política*, v. 4, n. 1, 1984.
- _____. *Indústria Brasileira: Origem e Desenvolvimento*. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- SZMERECSANYI, T. Apontamentos para uma história econômica do Brasil no período 1920-50. *Ensaio*, v. 1, n. 1, p. 3-42, jun. 1980.
- TAUNAY, A. de E. *História do café, no Brasil*. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Café, 1939/1941, v. 4-7, 12.
- TAVARES, M. da C. O processo de substituição de importações como modelo de desenvolvimento na América Latina. In: _____. *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro*. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.
- _____. *Ciclo e crise: movimento recente da industrialização brasileira*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1974. Tese (Livre-docência).
- TENDLER, J. *Electric power in Brazil: entrepreneurship in the public sector*. Cambridge: Harvard University Press, 1968.
- USHER, P. A. Cambio Técnico y Formación de capital. In: ROSENBERG, N. (Org.). *Economia del cambio tecnologico*. Trad. Eduardo L. Suárez. México: Fondo de Cultura, 1979.
- _____. *History of mechanical invention*. Harvard University Press, 1954.
- VARGAS, G. *As diretrizes da nova política do Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1943.
- VEIGA FILHO, A. *A compra da Light: o que todo brasileiro deve saber*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.

- VERSIANI, F. R. *A década de vinte na industrialização brasileira*. Rio de Janeiro: INPES/IPEA, 1987.
- VERSIANI, F. R., BARROS, J. R. M. de (Org.). *Formação econômica do Brasil, a experiência da industrialização do Brasil*. São Paulo: Saraiva, 1978.
- VERSIANI, F. R., VERSIANI, M. Teresa. A industrialização brasileira antes de 1930. In: VERSIANI, F. R., BARROS, J. R. M. de (org.). *Formação econômica do Brasil*. São Paulo: Saraiva, 1977.
- VIDAL, B. de A. S. O caso do Banco União de São Carlos de 1902. *O Estado de São Paulo*, São Paulo: 1925.
- _____. Defesa do mercado de café. *Revista dos Tribunais*, São Paulo: 1939.
- _____. O café; O fazendeiro paulista; O ambiente paulista; A praça de Santos e bancos nacionais. *Revista dos Tribunais*, São Paulo: 1942.
- VILLELA, A. V. et al. *Aspectos do crescimento da economia brasileira. 1889-1969*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1971.
- VILLELA, A. V., SUZIGAN, W. *Política do governo e crescimento da economia brasileira: 1889-1945*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1973.
- WATKINS, M. A staple theory of economic growth. *Canadian Journal of economics and political science*, v. 29, n. 2, p. 141-58, 1963.
- WEFFORT, F. C. *Classes populares e política: Contribuição ao estudo do populismo*. São Paulo: USP/FFCL, 1968.

ANEXO 1

Usinas de geração de energia elétrica instaladas no Estado de São Paulo, 1890-1940

DATA INSTALAÇÃO	NOME DA USINA	LOCALIZAÇÃO	POTÊNCIA INICIAL	EMPRESA NA ORIGEM
1895	Carioba	Americana	180 T	C. F. Luz Carioba (têxtil)
1898	Sorocaba	Sorocaba	250 T	Empresa Elétrica de Sorocaba
1892	Votorantin	Sorocaba	1.050 H	F. Votorantin (têxtil)
1893	Luiz de Queiroz	Piracicaba	475 H	E. Elétrica Luiz de Queirós
1895	Córrego Rico	Jaboticabal	----	E. Elétrica de Jaboticabal
1896	Central El,trica	Pirassununga	90 T	Municipalidade Pirassununga
1897	Velha do Pinhal	Pinhal	1.250 H	Cia Mogiana de Força e Luz
1898	Cachoeira	Franca	40 T	
1890	SÆo Roque	SÆo Roque	870 T	Sociedade Ítalo Americano (têxtil)
1898	Buritis	Igarapava	1.360 H	E. F. L. Ribeirão Preto

1899	Corumbataí	Rio Claro	450 H	E. Elétrica Rio Claro
1895	Jacarei	Jacarei	-	E. F. L. Jacareí-Guararema
1900	Provisória	S. Paulo	3.000 T	Light São Paulo
1900	S. J. do Barreiro	S. J. do Barreiro	150 H	E. F. L. S. José
1901	Parnaíba	Parnaíba	21.500 H	São Paulo Light
1901	Sorocaba Velha	Sorocaba	5.000 H	Emp. Elétrica Socoraba
1904	Lavras	Salto	2.200 H	Cia Ituana de Força e Luz
1904	Salto Grande	Campinas	5.000 H	Cia Campineira de Iluminação
1904	-	Porto Feliz	-	Emp. Melhoramento/Porto Feliz
1904	Monte. Serot	Jundiaí	4.000 H	E. F. L. Jundiaí
1904	Quilombo	Jundiaí	-	E. F. L. Jundiaí
1905	Guarariaba	Bragança	900 H	C. F. L. Bragança
1905	Sodré	Guaratinguetá	1.100 H	Cia F. L. Guaratinguetá
1905	Flores	Bragança	1.500 H	Emp. Elétrica Bragantina
1905	Pedra Branca	Mococa	880 H	C. F. L. Mococa
1906	Rio Pardo	Botucatu	200 H	Emp. F. L. Botucatu
1906	Avaré I	Batatais	200 H	E. Melhoramento/Batatais
1909	Avaré II	Avaré	-	E. Elétrica Avaré
1906	Putim	Guararema	800 H	C. F. L. Guararema
1906	Aretusina	Piracicaba	250 H	Fábrica Aretusina (têxtil)
1907	S. Valentin	Sta. Rita Passa Quatro	1.000 H	C. F. L. São Valentin
1907	Central	Lençóis	2.000 H	C. F. L. de Lençóis
1907	S. Manuel	S. Manuel	-	E. F. L. São Manoel
1908	Isabel	Pinamonhagaba	4.075 H	E. Eletricidade SP - Rio
1908	Monjolinho	S. Carlos	800	Cia Paulista de Eletricidade
1909	Monjolo	S. José, dos Campos	200 H	C. F. L. S. José
1909	Jurumirin	Tietê	2.040	C.F. L. Tatuí
1909	Mogi Mirim	Mogi Mirim	540 H	Município de Mogi-Mirim
1909	Costas	Serra Negra	120 T	Município de Serra Negra
1909	Costas	Serra Negra	250 H	Município de Serra Negra
1901	Piracicaba	Piracicaba	1.150 H	E. Elétrica Piracicaba
1910	Piracicaba	Paraibuna	100 H	E. Elétrica Paraibunense
1910	Tuvinho	Itapetininga	500 H	Cia Sul Paulista de Energia
1910	Brotas	Brotas	1.550 H	C. F. L. Brotas
1910	Sta. Ignês	S. J. Boa Vista	1.000 H	Sanjoanense de Eletricidade
1910	Salto Grande	Campinas	4.000 H	
1910	Socorro	Socorro	150 H	Cia Paulista de Energia Elétrica
1910	Santa Alice	S. J. Rio Pardo	1.000 H	Cia Paulista de Energia Elétrica
1910	Lageado	Piracaia	110 H	Matheus e Cia
1910	S. Lourenço	Itápolis	300 H	Cia Paulista de Energia Elétrica
1910	Gavião Peixoto	Araraquara	6.000 H	Emp. Elétrica do Jaú
1910	Bebedouro	Bebedouro	200 H	Emp. Elétrica Bebedouro
1910	Jaú	Jaú	500 H	E. F. L. do Jaú
1911	Pirajui	Pirajui	118 H	E. Elétrica Pirajui
1911			205 H	E. F. L. Meridional Paulista
1911	Itupararanga	Sorocaba	21.400 H	São Paulo Electric Co
1911	Sta. Isabel	Sta. Isabel	120 H	Germano Feher
1911	Salesópolis	Salesópolis	3.000 H	Cia F. L. Norte de S. Paulo
1911		Cachoeira	400 H	E. Hidrel. Serra de Bocaina
1911	Corumbataí	Rio Claro	1.000 H	E. Elétrica Rio Claro
1911	Barretos	Barretos		Empresa Orion de Barretos

1911	São Joaquim	Guará		E. F. L. Ribeirão Preto
1911	Dois Córregos	Dois Córregos	250 H	E. Oeste de S. Paulo
1912	Paula Souza	São Paulo	13.600 T	São Paulo Light
1912		Itararé	90 H	Novaes, Ribas e Cia
1912	Capão Preto	S. Carlos	4.890 H	Cia Paulista de Eletricidade
1912	Simis	Campos Novos	160 H	Município de Campos
1914	Batista I e II	Pilar do Sul	1.770 H	
1914	Itaberá	Itaberá	120 H	E. F. L. Itaberá
1914	Rio Preto	S. J. Rio Preto	160 H	E. Elétrica S. J. Rio Preto
1915	Sarapui	Sarapui	160 H	E. Elétrica Sarapui
1915	Itaipava	Santa Rosa	2.000 H	E. Elétrica S. Simão-Cajurú
1916	Bananal	Bananal	200 H	E. F. L. Bananal
1916	Mineiros	Angatuba	240 H	Município Angatuba
1916	Jaguari	Pedreira	7.000 H	E. Hidrel. Jaguari
1917	Hospício	Juqueri	200 H	Governo do Est. S. Paulo
1917	Esmeril	Patrocínio do Sapucaí	2.500 H	Cia Francana
1918	Itanhaen	Itanhaen	320 H	Aureus e Cia
1918	Sta. Celida	Caconde	600 H	Emp. Nacional de Eletricidade
1918	Fartura	Fartura	130 T	Castro, Almeida e Cia
1919	Chibarro	Araraquara	2.500 H	Emp. Elétrica de Araraquara
1919	Evangelina	Itaverava	5.000 H	E. F. L. Ribeirão Preto
1919	Odette	Buquira	120 H	E. F. L. Buquira
1919	Novo Horizonte	Novo Horizonte	114 T	Stefaro e Mahef
1919	Queluz	Queluz	105 H	E. F. L. Queluz
1919	Abernesia	Campos Jordão	425 H	Cia Elétrica Campos do Jordão
1919	Itaurusé	Cunha	250 H	E. Melhoramento/Cunhaense
1919	Rio Manso	Natividade	190 H	E. F. L. Natividade
1919	Mista	Areias	110 H	E. F. L. Areias
1919	Felix Guisard	Redenção	3.060	Cia Taubaté Industrial
1919		S. Bento Sapucaí		Cia Sul Mineira de Eletricidade
1921	Igaratá	Igaratá	110 H	E. Elétrica Igaratá
1921	Silveiras	Silveiras	100 H	E. Hidrel. Silveiras
1921	Sto. Ant. do Apiai	Apiai	30	E. F. L. de Apiai
1921	Macaco Branco	Jaquari	1.200 H	E. Elétrica Jaguari
1921	Usina Municipal	Atibaia	1.050 H	E. Elétrica Atibaia
1921	Indiana	Pres. Prudente	1.000 H	Cia Elétrica Caiurá
1920	Itatinga	Santos	20.000 H	Cia Docas de Santos
1920	Iguapé	Iguapé	160 H	Município de Iguapé
1920	Vila Velha	Vila Bela		Município Vila Bela
1920	Guarei	Guarei		Município Guarei
1920	Piedade	Piedade		Rosa e Cia
1920			125 H	Emílio Kunich e Cia
1920	Tietê	Tietê	200 H	E. F. L. Tietê
1920	Itaporanga	Itaporanga	480 H	Município de Itaporanga
1920	Joanópolis	Joanópolis	100 H	
1920	Nova Mogi	Rio Claro	2.870 H	Emp. Elétrica Rio Claro
1920	Avanhandava	Penápolis	3.000 H	Companhia Paulista Força e Luz
1920	Santa Cruz	Sta. Cruz do Rio Pardo	1.200 H	Cia F. L. Sta. Ana
1920	Bau	Sto. Antônio Alegria	100 H	Ferli, Neziara e Cia
1920	Xiririca	Xiririca	30 H	Município Xiririca
1922	Jampinga	Jampinga	50 H	E. F. L. Jampinga

1922		Campo Largo		
1922		Sta. Bárbara	82 H	Dina e Panetroli
1923	Conceição	Cunha	250 H	Aguiar, Santos e Cia
1924		Igaratá	43 H	Santana Barbosa
1925	Rasgão	Parnaíba	12.000 H	S. Paulo Light
1926	Cubatão	Santos	45.000 H	S. Paulo Light
1926	Gália	Gália	60 H	E. F. L. São José
1926		Assis	250 H	Emp. Elétrica Vale Paranapanema
1926		Paraguassú Paulista	60 H	Emp. Elétrica Vale Paranapanema
1926		Palmital	80 H	Emp. Elétrica Vale Paranapanema
1926		Salto Grande	65	Emp. Elétrica Vale Paranapanema
1926		Sta. Lima	180	Emp. Elétrica Vale Paranapanema
1925	Parnaíba	Parnaíba	30.000 HP	São Paulo Light
1927	Cubatão	Santos	30.000 HP	São Paulo Light
1927	Jaguari	Jaguari	100 HP	Emp. Elétrica Xiririca
1928		S. José Rio Pardo	800 HP	Cia Paulista Energia Elétrica
1939	Marimbondo	Apiai	100 HP	Municipalidade Apiai
1928	Redenção	Olimpia	1.000 HP	Central Elétrica de Icém
1928	Santa Fé	Redenção	6.460	Cia Taubaté Industrial
1928	Serra Negra	Nova Europa	600 HP	
1939		Serra Negra		E. Elétrica Amparo
1939	Dourados	Bocaina		E. Elétrica Amparo
1939	Três Saltos	Nuporanga		E. F. L. Ribeirão Preto
1939	São Valentin	Torrinha		C. F. L. Brotas
1939	Confusão	Sta. Rita Passa Quatro		C. F. L. S. Valentin
1939	Santa Rita	Martinópolis		C. Elétrica Caiua
1939	São José	Itaporanga		C. Sul Paulista
1939	Sorocaba	Itapeva		C. Sul Paulista
1939	Três Barras	Fartura		C. Sul Paulista
1939	Indiana	Itararé		C. Sul Paulista
1939	Boa Vista	Pres. Prudente		Cia Elétrica Caiua
1939		Pirajui		Cia Santa Cruz
1939	Pirajui	Pirajui		Cia Santa Cruz
1939	Parí	Candido Mota		Emp. El. Vale do Paranapanema
1939	do Lobo	Itirapina		Cia Elétrica Rio Claro
1939	do Pinhal	Limeira		Cia Elétrica Rio Claro
1939	da Emas	Pirassununga		S/A Central Elétrica Rio Claro
1939	Sta. Ines	S. J. Boa Vista		Cia Sanjoanense Eletricidade
1939	São José	S. J. Boa Vista		Cia Sanjoanense Eletricidade
1939	Cel. Soares	Mococa		Cia F. L. Mococa
1939	São Sebastião	Mococa		Cia F. L. Mococa
1939	Rio do Peixe	Bragança		Cia Geral de Eletricidade

Fontes: Anuário Estatístico do Estado de São Paulo, 1901-1940; Censo de 1920.

Anexo II

OBSERVAÇÃO SOBRE OS MAPAS

Constam deste trabalho um conjunto de doze mapas do Estado de São Paulo. Os mapas de números 1 à 9 estão inseridos no final do Capítulo 2. Os demais estão apresentados sob a forma de transparências e encartados na contracapa do trabalho.

Para a elaboração dos mapas tomou-se como referência o mapa - oficial do Estado de São Paulo, elaborado pelo Instituto Geográfico e Geológico da Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, no qual consta a Divisão Administrativa e Judiciária aprovada pelo decreto nº 9775 de 30 de novembro de 1938. Este mapa - base está apresentado sob a forma de transparência (Transp. 1).

Os mapas de números 1 a 5 foram organizados a partir da base estabelecida sobre a qual foram delineadas as regiões consideradas, ou seja, as 10 zonas demográfico - econômicas do Estado de São Paulo definidas no estudo de José Francisco de Camargo, de 1952, Crescimento da população ano Estado de São Paulo e seus aspectos econômicos, FFCL-USP, vol. 2, p. 28a. As informações sobre a capacidade de geração de energia elétrica e a localização das usinas com capacidade de geração superior a 1.000 HP de potência foram obtidas nos Anuários Estatísticos do Estado de São Paulo (1900-1940) e no censo de 1920 (que dispõe de um capítulo especial sobre energia no Brasil). As informações foram regionalizadas a partir de sua localização no município.

Os mapas números 6, 7 e 8 foram construídos a partir de informações municipalizadas referente às áreas de concessão das empresas de geração e distribuição de energia elétrica instaladas e em funcionamento durante o período estudado.

O mapa 9 expressa a expansão da iluminação pública em municípios de acordo com o ano de instalação dos serviços. As fontes de informações foram o censo de 1920 e o Anuário Estatístico do Estado de São Paulo, de 1940.

Os mapas apresentados sob a forma de transparência expressam:

Transparência 1 - critério de regionalização adotado;

Transparência 2- um dos critérios de regionalização discutido porém não adotado*;

Transparência 3- (Mapa - Base) divisão jurídico e administrativa do Estado de São Paulo de 1938.

* A inclusão dessa transparência justifica-se na medida em que possibilita distribuir as informações segundo critérios de regionalização mais recentes utilizados por outros pesquisadores.