



DÉBORA MARQUES DE ALMEIDA NOGUEIRA MORTATI

A ARQUITURA DA ELETRICIDADE:

O surgimento das Pequenas Centrais Hidrelétricas e o processo de urbanização das cidades do interior de São Paulo (1890-1930)

**CAMPINAS
2013**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO**

DÉBORA MARQUES DE ALMEIDA NOGUEIRA MORTATI

A ARQUITURA DA ELETRICIDADE:

O surgimento das Centrais Hidrelétricas e o processo de
urbanização das cidades do interior de São Paulo

(1890-1930)

Orientador: Prof. Dr. André Munhoz de Argollo Ferrão

Tese de Mestrado ou Doutorado apresentada a Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp, para obtenção do título de Doutor em Engenharia Civil, na área de Planejamento Regional, Patrimônio e Paisagem.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO OU TESE DEFENDIDA PELA ALUNA DÉBORA MARQUES DE ALMEIDA NOGUEIRA MORTATI DO AUTOR E ORIENTADA PELO PROF. DR. ANDRÉ MUNHOZ DE ARGOLLO FERRÃO.

ASSINATURA DO ORIENTADOR(A)

**CAMPINAS
2013**

FICHA CATALOGRÁFICA

FOLHA DE APROVAÇÃO

**Ao meu marido João Guilherme e aos meus filhos
João Victor e Alexis, razão da minha vida**

AGRADECIMENTOS

Muito tenho a agradecer

Ao Prof. Dr. André Argollo, meu orientador, que acreditou desde o começo, e que mais do que orientador foi (e é) o meu grande amigo.

A Unicamp, a FEC e todos os seus funcionários que batalham conosco, os estudantes, todos os dias.

Ao Prof. Catedrático Paulo Pinho por ter me acolhido em Portugal, pela orientação e que muito se empenhou para que tivesse acesso aos arquivos e pessoas de interesse da pesquisa durante minha estada em Portugal.

A Universidade do Porto, Portugal, que tão prontamente me acolheu durante o período de minha mobilidade e que me proporcionou uma grande experiência.

Ao Convênio EBW que financiou e proporcionou, em conjunto com a Unicamp, o período de mobilidade, que foi essencial para meus estudos e mais ainda para minha vida.

A Faculdade de Engenharia Departamento de Engenharia Civil, Seção de Planejamento do Território e Ambiente, onde fui bem recebida e tomei contato com novas experiências e pesquisas, que me foram muito proveitosas.

Não posso me esquecer de Dra. Luísa Capitão, da Sra. Ana Reis e Sra. Bárbara Costa, da Reitoria da Universidade do Porto: sinceramente, obrigada.

Ao Museu da Indústria do Porto, Portugal, especialmente a Dra. Maria da Luz Sampaio, pelo empenho e disponibilidade em fornecer informações sobre o sistema elétrico de Portugal e pelas ótimas conversas.

A CAPES, que financiou parte dos meus estudos no Brasil.

A Fundação Energia e Saneamento, e seus efficientíssimos arquivistas, que forneceu grande parte do material de pesquisa.

Ao arquivo da CPFL que também me acolheu nas pesquisas e abriu as usinas para que pudesse visitar.

As demais bibliotecas e arquivos que consultei e utilizei.

E,

Aos meus professores da vida inteira: vocês são parte desse trabalho.

Aos amigos da Unicamp, de São Carlos e de Portugal, sempre dispostos a intermináveis e inconclusivas conversas conceituais, viagens absurdas, horas de caminhadas, discussões noite adentro etc.

O apoio e paciência da família

Sinceramente, obrigada!

LISTA DE ABREVIATURAS

AEG – Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft

AMFORP – American and Foreign Power Empresa Cliente

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ASEA - Allemanna Svenska Elecktriska Atiebolaget

BAE – Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura

CESP – Companhia Energética de São Paulo

CGG - Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo

CHERP – Companhia Hidroelétrica do Rio Pardo

Chesf - Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco

Cia. – Companhia

CMEB – Centro da Memória da Eletricidade no Brasil

CNA - Companhia Nacional de Álcalis

CNEE - Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica

Co. – Company

CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico

CPE – Companhia Paulista de Eletricidade

CPFL – Companhia Paulista de Força e Luz

CSN - Companhia Siderúrgica Nacional

CV – cavalo-força – o mesmo que HP

CVRD - Companhia Vale do Rio Doce

DAEE- Departamento de Águas e Energia Elétrica

DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica

EESC – Escola de Engenharia de São Carlos

ELETROBRÁS – Centrais Elétricas Brasileiras S.A

ESALQ – Escola Superior Luis de Queirós

EUA – Estados Unidos da América

FPHESP – Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo

G&E ou GE – General Electric Company

HP – Horsepower – unidade de força

Hz - Hertz – unidade de frequência

Kg – quilograma – unidade de massa

kVA – Kilovoltampere - unidade de medida de potência aparente

kW – Quilowatt – unidade de força

Ltd. – Limited

MG – Minas Gerais – estado do Brasil

MME - Ministério das Minas e Energia

MW – Megawatt – unidade de força

NY - Nova York

PCH – Pequenas Centrais Hidrelétricas

RJ – Rio de Janeiro – estado do Brasil

SACERC – S.A. Central Elétrica de Rio Claro

SEADE – Fundação SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SÉC. – Século

SP – São Paulo – estado do Brasil

TSF – Telégrafo sem fios

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

UHE – Usina hidrelétrica

Unicamp – Universidade Estadual de Campinas

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

	Página
RESUMO – Curto circuito	xix
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO – <i>Fiat Lux</i>	1
2. OBJETIVOS – Luz elétrica, precisa-se!	9
3. JUSTIFICATIVA	11
4. METODOLOGIA	15
5. A ELETRICIDADE - Força e Luz	21
5.1. A energia	22
5.2. Deus <i>ex-machina</i> – A tecnologia	23
5.2.1. Máquinas	26
5.2.2. Motores	27

5.2.3.	Máquinas a vapor	28
5.3.	As Exposições Mundiais	32
5.4.	A hidreletricidade	34
5.5.	Iluminação	36
6.	O TERRITÓRIO PAULISTA E A GERAÇÃO DE ENERGIA	41
6.1.	A economia cafeeira e as cidades paulistas - o território propício ao surgimento das usinas hidrelétricas	43
6.2.	O papel da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo: Mais terra, mais água... e mais energia	50
7.	PATRIMÔNIO INDUSTRIAL	53
7.1.	A indústria	55
7.1.1.	A indústria paulista – “São Paulo não pode parar”	60
7.2.	Ferrovias	67
7.3.	Transportes públicos	70
8.	CENTRAIS ELÉTRICAS - EDIFÍCIO E MAQUINÁRIO	75
8.1.	O novo mundo elétrico	78
8.2.	A opção por hidrelétricas no Brasil	82
8.2.1.	Marmelo 0	91
8.3.	Usinas hidrelétricas	94
9.	A PAISAGEM ELÉTRICA	97

9.1.	O urbanismo <i>fin du siècle</i> paulista	101
9.2.	A cidade progressista e a eletricidade – de 1890 a 1930	102
9.2.1.	A influência das usinas hidrelétricas na expansão do território das cidades estudadas	106
9.3.	Cidades acesas - Impacto da energia elétrica sobre o desenvolvimento das cidades do interior paulista	115
9.3.1.	1º década - de 1890 a 1900: as heróicas	118
9.3.2.	2º década - de 1900 a 1910: implantação do setor	129
9.3.3.	3º década - de 1910 a 1920: a expansão	135
9.3.4.	4º década - de 1920 a 1930: a concentração das empresas	146
10.	TIPOLOGIA DAS PRIMEIRAS HIDRELÉTRICAS	157
10.1.	A tipologia	157
10.2.	O processo de compreensão do tipo	161
10.3.	O tipo e a arquitetura industrial	164
10.4.	Caracterização da arquitetura das primeiras usinas hidrelétricas do interior do estado de São Paulo	165
10.5.	Considerações sobre o tipo hidrelétrico	170

11. AS COMPANHIAS DE ELETRICIDADE – GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÕES NO ESTADO DE SÃO PAULO	171
11.1. A indústria da energia – Vende-se luz	178
11.1.1. Eletricidade e o setor industrial em São Paulo	181
11.2. A CPFL/AMFORP	186
11.3. A Light	190
11.4. As concessionárias de menor porte	198
11.4.1. Cenários das maiores companhias de energia para aproximadamente 1925	205
11.4.2. As fusões	214
11.5. O processo de estatização	225
11.6. As importações de material elétrico pelo Porto de Santos	228
11.6.1. Parceiros comerciais do Brasil elétrico	238
12. AS USINAS	247
13.O COTIDIANO E AS ALTERAÇÕES NO MODO DE VIDA PÓS ENERGIA ELÉTRICA	257
13.1. A casa urbana elétrica	259
13.2. A rainha do lar	264

13.3.	A noite inventada	267	
	13.3.1.	O papel do gás	273
13.4.	A demanda por equipamentos elétricos	276	
13.5.	As comunicações	278	
14.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	285	
15.	BIBLIOGRAFIA – À luz do conhecimento	295	

RESUMO

CURTO-CIRCUITO

A Tese é que a disponibilidade de energia foi fundamental para a mudança da economia rural do café para a da urbano-industrial no estado de São Paulo, Brasil, e portanto, as centrais hidrelétricas são parte relevante do patrimônio cultural brasileiro. Como patrimônio industrial, este conjunto de centrais é um caso atípico no mundo, pela sua concentração e intensidade e representatividade da arquitetura industrial da época, devendo ser resgatada e preservada.

A intenção do trabalho é demonstrar a arquitetura das primeiras centrais hidrelétricas do estado de São Paulo à luz do urbanismo, do desenvolvimento tecnológico e da engenharia civil, revelando demandas da época e o contexto em que se inseriram.

A matriz energética do Brasil é composta principalmente pela energia hidrelétrica, devido a sua grande disponibilidade de recursos hídricos. A eletrificação do país aconteceu prioritariamente no estado de São Paulo, alavancando o processo de enriquecimento e industrialização que até hoje caracteriza o estado.

O período do trabalho é de 1890 a 1930, em que o estado de São Paulo começa seu processo de industrialização, a economia cafeeira está no auge e é fundada a companhia de energia elétrica que fará a primeira usina hidrelétrica do estado de São Paulo; este panorama vai evoluindo até 1930 quando a economia cafeeira entra em crise, a indústria já está estabelecida e a construção de hidrelétricas, assume

outro caráter: o das grandes hidrelétricas, encerrando o ciclo das pequenas centrais hidrelétricas.

A chegada da eletricidade e suas usinas foi um dos elementos definidores da paisagem industrial do território de São Paulo. A geração de energia elétrica no estado seguiu os caminhos da ferrovia, desenhando novas fronteiras e configurações de cidades, conforme aumentava a disponibilidade de “melhorias”, sendo que muitas delas eram movidas a eletricidade. As nascentes indústrias também iam ocupando o espaço entre a ferrovia e a energia, criando novos bairros e centralidades.

O objetivo desse trabalho é analisar a relevância que o patrimônio formado pelas companhias concessionárias e suas 118 primeiras centrais hidrelétricas tiveram na formação da paisagem industrial do território paulista.

Analisa-se então, o processo da implantação das primeiras usinas hidrelétricas, bem como a trajetória das companhias e redes criadas no interior do estado de São Paulo no período em análise.

Palavras-chave: Usina hidrelétrica; patrimônio industrial; território; Urbanismo; Estado de São Paulo; Cidades; Arquitetura do século XIX.

ABSTRACT

The thesis is that the energy availability was fundamental in the changing of the rural coffee's economy onto the urban-industrial's in Brazil, and therefore, the hydroelectric plants are a relevant part of the Brazilian cultural heritage. As an industrial heritage, this set of plants are an atypical case in the world, by their concentration and intensity and represent the industrial architecture of this period, and must be rescued and preserved.

The intention of this work is to reveal the first hydroelectric plants architecture in São Paulo State, Brazil under the gaze of urbanism, technology development and civil engineering, exposing their demands and context in the period.

The energy pattern of Brazil is the hydroelectric power, because there is large availability of water resources. The Brazilian electrification was occurred primarily in São Paulo State, incrementing the enrichment process and industrialization, that today characterizes the state.

The work period is from 1890 to 1930, when São Paulo state began its industrialization process, the coffee economy was booming and was founded the first hydroelectric power company in the state. This panorama advanced til 1930, when the coffee economy began in crisis, the industry was already established and the construction of hydroelectric plants after 1930, takes on another course: the large dams, closing the cycle of small hydroelectric plants.

The arrival of electricity and their plants was one of the elements that made the industrial landscape in the São Paulo territory. The electricity generation followed the railway paths and was drawing new boundaries and cities plans as the “benefits” were growing, and much of them was electrical. The nascent industries were also occupying the space between the railway and the energy, rising new districts and centralities.

The intention is formulate considerations about the heritage relevance of the 118 hydroelectric plants and their companies had in the consolidation of the São Paulo State industrial landscape.

This way, the work analyzes the implantation actions of the first hydroelectrics powers and the ways of their companies and networks in the Sao Paulo state hinterland through the period.

Key words: Hydroelectric plant; Industrial heritage; São Paulo state territory; Urbanism; Cities; Architecture.

1. INTRODUÇÃO – *FIAT LUX...*

Esta é a Tese resultante do curso de doutorado *sandwich* em Engenharia Civil, área de concentração de Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais na Universidade Estadual de Campinas, Brasil e na Universidade do Porto, Portugal, na Faculdade de Engenharia, Departamento de Engenharia Civil, Secção de Planeamento do Território e Ambiente.

Para melhor compreensão do texto, onde não há prejuízo de sentido, as citações em português de Portugal foram grafadas em português brasileiro; as em demais línguas foram traduzidas pela autora.

A Tese consiste em revelar a arquitetura das primeiras pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) do Estado de São Paulo à luz do urbanismo, do desenvolvimento tecnológico e da engenharia civil, revelando demandas da época e o contexto em que se inseriram.

O tema central se insere no contexto dos Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais, campo de pesquisa ainda novo na Engenharia Civil, quando busca uma visão integrada do ambiente, suas potencialidades e a paisagem gerada pela influência do homem. É também um campo transdisciplinar, que possibilita vários enfoques sobre o tema.

Escolheu-se aqui estudar as primeiras centrais hidrelétricas pelo viés do impacto que elas causaram no território paulista no início do séc. XX. E o estado de São Paulo pelo fenômeno ímpar no Brasil do surgimento de várias usinas geradoras de hidreletricidade num curto período de tempo, num movimento na direção da industrialização que caracteriza o estado até os dias atuais.

Como hipótese, acredita-se que as usinas hidrelétricas no Brasil foram criadas para iluminação pública e particular e também que foram elementos fundamentais para alavancar o desenvolvimento do interior do estado de São Paulo, sobretudo do setor industrial, enquanto aspecto econômico, além de implementar mudança de hábitos e valores na sociedade.

Essa história da energia elétrica é revelada pela sincronização das pessoas, dos lugares e das vivências. É também a trajetória do gênio humano, exemplificado no enriquecimento da cultura, proporcionado por motores, lâmpadas e engenhocas em busca de uma maior qualidade de vida.

A implantação da rede elétrica e o consumo de bens elétricos traduziram-se em novos comportamentos e interações sociais, tão marcantes que acabaram por caracterizar épocas: a era do rádio, as divas do cinema, a era da internet, por exemplo. Curiosamente os períodos históricos não são denominados pela energia em si, mas pelos inventos que ela possibilitou - não dizemos a “era da eletricidade”. Assim, o benefício do invento palpável é mais assimilável que a força motriz.

Por outro lado, a energia também acentuou os contrastes de condições de vida e de tecnologia. Dispor ou não de energia até hoje são sinais de qualidade de vida e avanço tecnológico.

Poderá então se dizer que os serviços de infra-estrutura implantados no final do século XIX aceleraram a integração e desenvolvimento da sociedade urbana no estado de São Paulo?

Nota-se que a trajetória do processo de urbanização das cidades paulistas segue, em linhas gerais, a mesma conformação e se insere no panorama de consolidação da rede urbana do estado.

As cidades que surgiram nos finais do século XIX eram a representação da modernidade, principalmente a européia; e estavam invariavelmente baseadas em três ideias que traduziriam a imagem do urbanismo *fin du siècle*:

- fomentar a limpeza e higienização,
- facilitar a fluidez da circulação, quer do tráfego, das águas ou da energia,
- regulamentar as edificações

Esse processo de modernização urbana foi cheio de assimetrias; disputado entre os que dispunham dos serviços urbanos e os que não dispunham, acentuando as diferenças entre pessoas e cidades ricas e pobres, entre zonas urbanizadas e zonas rurais.

Nos finais do século XIX os chamados “melhoramentos urbanos” eram um assunto em pauta e em outras partes do país outros fatos importantes aconteciam: a remodelação do Rio de Janeiro e a ampliação de seu porto; o saneamento de Santos e as grandes obras em São Paulo, como o moderno sistema de abastecimento de águas na capital, a abertura da Avenida Paulista e as construções do Viaduto do Chá e do Teatro Municipal. O interior paulista também procurava se inserir nesse processo de higienização e modernização, inclusive de modo a que o poderio econômico das oligarquias locais fosse incorporado no espaço das respectivas cidades.

As ferrovias se expandiram interior adentro, interligando as cidades do interior e principalmente; essas à capital, reduzindo distâncias e o prazo de escoamento da produção para Santos. Estas se tornaram as vias de desenvolvimento da região. Toda tecnologia e desenvolvimento vieram com e pelas ferrovias.

A economia cafeeira paulista atingiu o auge, o comércio se implementou e a pequena produção industrial tomou fôlego com a facilidade de escoamento da sua produção. A região teve um grande crescimento cultural e tecnológico.

O modo de vida urbano adquiriu o significado de *modernidade* e oferecia a possibilidade de usufruir de facilidades, tais como comércio, indústria, transporte, administração, comunicação e as instituições culturais, religiosas, políticas e de lazer, os grandes espetáculos, os órgãos de classe etc. Tudo isso só era possível na convivência desse novo espaço tecnológico – a cidade; distinto do rural. Morar na cidade passou a ser símbolo de *status*, negando a tradição colonial, a mão de obra escrava e o modo de vida caipira representado pela rústica vida no campo.

A ciência e a tecnologia pareciam ser a resposta ideal para solucionar problemas advindos das concentrações humanas das cidades industriais. Entraram em cena o urbanismo e o higienismo.

Dentro deste panorama de industrialização, remodelação das cidades e aprimoramento da vida urbana, a eletrificação e conseqüentemente, a geração de energia se tornou uma necessidade. A eletricidade foi popularizada através dos bens de consumo.

Enquanto Londres e Paris tinham iluminação pública a gás e motores industriais a vapor, o Brasil e os Estados Unidos tornavam-se pioneiros na implantação das primeiras experiências inglesas com a geração de energia a partir de quedas d'água.

Já no final do século XIX praticamente todas as cidades paulistas tomaram alguma medida quanto a iluminação pública; houve um surto de criação de hidrelétricas e termoelétricas na região. Num período de dez anos, algumas cidades do estado se eletrificaram e em trinta anos, todas as cidades da região centro-oeste já recebiam energia elétrica.

Nos primeiros anos do século XX formaram-se as Companhias de Eletricidade, fundadas por fazendeiros e industriais locais.

O processo de instalação da luz elétrica, por conta do seu pioneirismo, foi tumultuado, mas após sua consolidação, o quadro que se apresenta é o de cidades bem desenvolvidas, com redes de água e esgoto, transporte público, serviço telefônico, teatros e clubes, novos bairros e indústrias surgindo, estabelecendo, de forma representativa, as bases da economia industrial paulista, que ganharia fôlego a partir de 1930.

As usinas hidrelétricas seguiram um padrão de implantação e construção, utilizando maquinários ingleses, franceses e alemães, formando um conjunto regularmente homogêneo, espalhado pelo interior do estado e que repercute diretamente no desenvolvimento econômico e social da região.

É sobre esse panorama que essa tese se apóia para investigar o papel que a disponibilidade de eletricidade teve sobre o desenvolvimento do território moderno paulista. Para tanto, a discussão está dividida em oito capítulos que embasam as Considerações Finais:

- **A eletricidade** revisa a história mundial e os principais inventos que tornaram possível a difusão da hidreletricidade;
- **O território paulista e a geração de energia** expõe os condicionantes do espaço que propiciariam a chegada da energia;
- **Patrimônio industrial** discorre sobre uma categoria de patrimônio histórico e sua relevância para a cultura paulista;
- **Centrais elétricas** discorre sobre as usinas hidrelétricas, as pessoas que as criaram e sua influência nas cidades em estudo;
- **A paisagem elétrica** pontifica os impactos da energia elétrica nas cidades paulistas e as transformações que ela acarretou;
- **Cidades acesas** analisa o impacto e as transformações que a energia elétrica teve no desenvolvimento das cidades do interior paulista;

- **Tipologia das primeiras hidrelétricas** vem tentar categorizar esse patrimônio dentro de uma discussão teórica já consolidada no campo da arquitetura

- **As companhias de eletricidade** tenta montar um panorama abrangente desde o surgimento das companhias, suas fusões e interligações até a estatização do sistema

- **As usinas** é um arrolamento das hidrelétricas encontradas por este estudo no período em estudo;

- **O cotidiano e as alterações no modo de vida pós-energia elétrica** visa mensurar as alterações que a energia proporcionou no urbanismo, na casa, no modo de vida e seus desdobramentos no mundo moderno.

Nas **Considerações finais e recomendações** são retomadas as principais conclusões que vieram surgindo ao longo do trabalho. São relacionados os principais efeitos do processo de eletrificação na evolução da cidade moderna e transformação da paisagem paulista, sua influência no desenvolvimento industrial e no modo de vida moderno brasileiro.

Os inventários apresentados se propõem a arrolar as centrais elétricas que operaram para fornecimento de energia elétrica e pertenceram a companhias de energias durante o período de estudo no interior do estado de São Paulo. Traçam um panorama da criação das companhias e usinas ocupando o território paulista, tentando elucidar as fusões e incorporações das companhias, a interligação das redes, as potências instaladas e as regiões do estado que vão sendo eletrificadas ao longo do período de estudo.

Durante as pesquisas, encontrou-se muitas referências bibliográficas sobre a evolução da energia elétrica no Brasil, mas tratam, via de regra, da consolidação do setor elétrico, com estudos da evolução da potência instalada, dos principais grupos envolvidos no setor. São dados estatísticos ou arrolamento de bens de companhias e feitos extraordinários.

Conforme De Lorenzo (1993, p. 122) não existem trabalhos específicos sobre os efeitos da eletrificação no crescimento urbano no estado de São Paulo entre 1880 e 1940. Os estudos urbanísticos ou sócio–econômicos consagrados sobre o período versam sobre a cafeicultura e industrialização como Milliet (1939), Freyre (1948), Lemos (1978), Dean (1971) e Monbeig (1983), abordando os temas do acelerado crescimento populacional, a mudança do padrão de vida rural para o urbano e o começo da industrialização, onde a eletricidade já aparece como infra-estrutura necessária para a industrialização de São Paulo, porém, estes não se aprofundam no tema.

Em sentido contrário, a intenção deste trabalho é enxergar o papel da energia elétrica para os consumidores e suas conseqüências, ou seja, em vez de enxergar a “máquina”, a tecnologia aplicada e seus desdobramentos, procura-se ler a paisagem e como ela foi transformada por esta inovação – o território transformado pela eletricidade.

OBJETIVOS – Luz elétrica, precisa-se!

- Contextualizar o processo da implantação das primeiras usinas hidrelétricas, bem como a trajetória das companhias e redes criadas no interior do estado de São Paulo no período em análise.
- Identificar as unidades de produção de energia hidrelétrica implantadas no interior do estado de São Paulo à época proposta.
- Reconhecer os elementos que caracterizam a arquitetura das primeiras usinas hidrelétricas.
- Analisar o processo de eletrificação das cidades do interior paulista a partir da implantação das usinas hidrelétricas. Investigar os impactos que a disponibilidade de energia elétrica produziu no território, no âmbito dos “melhoramentos” urbanos e da industrialização, relacionando as alterações nos modos de vida citadino com o rompimento com o mundo rural.
- Relacionar o impulso à industrialização e a disponibilidade de energia elétrica a partir da década de 1920, principalmente no que diz respeito à produção de bens de consumo no interior de São Paulo.

- O interesse de desenvolver um estudo sobre as primeiras hidrelétricas do estado de São Paulo está em contribuir para a valorização e preservação do seu patrimônio bem como em compreender a transformação do território paulista pelo viés do desenvolvimento da engenharia, da técnica e tecnologia no Brasil.
- O intuito do trabalho é também catalogar e documentar o vasto material de referência sobre essas primeiras hidrelétricas.

3. JUSTIFICATIVA

Para atingir os objetivos busca-se apoio na metodologia e na revisão bibliográfica como forma de avaliar o grau de importância que tiveram essas usinas no desenvolvimento sócio-econômico-cultural do território de São Paulo nos finais do século XIX e começo do XX.

Como Milton Santos (1999), acredita-se na inseparabilidade dos objetos e das ações. Ou seja, objetos e equipamentos se recriam ou adquirem novos usos e sentidos por força intencional dos processos humanos desencadeados ao longo do tempo, formando novos espaços. Desse modo, técnica e espaço são vetores correlacionados e que se entrecruzam do mesmo processo – o território.

Este processo adquire especificidades, caracterizando o território e individualizando a paisagem, diante das condições do meio - a força do lugar (SANTOS, 1999), o *genius loci*; - e da técnica disponível.

A relação entre o homem e o meio é dada pela técnica. “As técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço” (SANTOS 1999. p. 25)

Como quase sempre, as inovações tecnológicas - e nisso se incluem os melhoramentos urbanos, são analisadas fora de seu local, sem o contexto específico, como se o espaço fosse externo à discussão, busca-se aqui contextualizar as mudanças no espaço: a técnica e a mudança que surgem imbricadas num determinado tempo e local.

Então, o surgimento das UHE no estado de São Paulo é reflexo de uma necessidade em determinado local, individualizando o processo. Ou seja, o processo de desenvolvimento do território paulista “pediu” a criação de UHE, as quais proporcionaram o desenvolvimento e transformaram a paisagem aos moldes do espírito do tempo e do lugar paulista – São Paulo desejou e se esforçou pela cidade elétrica.

Considerando o processo de surgimento da energia elétrica como um invento que mudaria o mundo conhecido até então, nota-se as conseqüências da geração e distribuição de energia na leitura do território, nos modos de vida e na nascente indústria, modificando o ritmo do mundo.

A intenção é focar no surgimento da energia elétrica e sua indústria como fenômeno mundial em meados do séc. XIX.

Se no Brasil da República Velha os maiores avanços não se dão no campo tecnológico, esses acontecem no setor de prestação de serviços, disponibilizando energia e transporte abundantes no estado de São Paulo, que serão fundamentais quando a industrialização ganhar fôlego a partir de 1930.

O estado de São Paulo muda drasticamente sua paisagem diante da industrialização. O fenômeno é tão proeminente em São Paulo diante dos outros estados que justifica a pesquisa se focar somente nesse estado. Da mesma forma, o surto de surgimento de usinas hidrelétricas nos finais do século XIX em São Paulo não tem paralelo no Brasil e talvez nem no mundo (a exceção pode ser a Alemanha, mas ainda não foi possível comprovar).

A hipótese é que foi através da co-evolução das invenções, necessidade de fontes de energia mais confiáveis e baratas, que se caracteriza os avanços tecnológicos do séc. XX e seus desdobramentos no modo de vida moderno, além do contexto da nascente cidade industrial. Pensa-se que este pode ser analisado pelo viés da disponibilidade de energia elétrica, que no caso brasileiro deu-se através da hidreletricidade prioritariamente.

Dessa forma, ao analisar o evento do surgimento das usinas hidrelétricas pelo estado de São Paulo está se lendo a formação do território paulista industrial por um vetor muito particular, mas revelador da transformação da economia rural, cafeeira e monarquista em economia industrial, urbana e republicana.

A análise do desenvolvimento urbano através da mudança de paradigma tecnológico não é inédita e sim bem comum nos estudos sobre o século XIX e seguintes. Porém, julga-se inédito o estudo da consolidação e evolução das cidades modernas industriais através do uso da energia elétrica, marcada, no caso paulista, pela presença das centrais hidrelétricas.

Esta análise deve revelar também a influência da energia elétrica no desenvolvimento urbano, no aprimoramento da vida doméstica e industrialização do interior paulista.

O período inicial (e frenético) de estabelecimento da eletricidade no Brasil vai de 1890 a 1930 – a República Velha. Onde, em 1890 já se encontra estabelecido todo o contexto que propiciará a implantação das usinas hidrelétricas pelo território do Estado de São Paulo e é fundada a primeira Companhia de Energia Elétrica do estado. O mundo também passa por acontecimentos marcantes como a Primeira Guerra Mundial, o crash da Bolsa de Nova Iorque e a grande depressão dos anos 30. Nos anos de 1930 a economia cafeeira entra em crise, o Estado rompe com as oligarquias agroexportadoras, preocupando-se com o desenvolvimento industrial e o Governo de Getúlio Vargas muda as diretrizes da geração de energia, priorizando as grandes usinas hidrelétricas nacionais de alcance estadual, encerrando o ciclo das pequenas usinas de alcance local e implantação pontual. Assim, tem-se o recorte no tempo estabelecido para essa pesquisa.

É óbvia a relevância destas primeiras usinas como marco para a história da engenharia elétrica. Para a engenharia civil é de fundamental importância a implantação dessas pequenas obras pioneiras na obtenção de tecnologia para que se chegasse às grandes hidrelétricas brasileiras. Para o estudo do meio ambiente, essas usinas marcam o início de grandes impactos ambientais que viriam a ser uma constante no mundo industrial que vai se desenrolar e são também o mote das primeiras leis ambientais brasileiras. Do ponto de vista da arquitetura e do urbanismo, a geração de energia possibilitou importantes inovações na forma e na vida urbanas: novas máquinas domésticas que resultaram em novos usos das residências; novos equipamentos urbanos, como a iluminação pública, o transporte público (bondes elétricos); o cinema; a vida noturna... A disponibilidade de energia também impulsionou a indústria nascente e com ela surgem distritos industriais, vilas operárias e núcleos fabris, difundindo novos padrões de moradias, novas formas de vida e de relação entre casa e espaços de uso coletivo.

O levantamento e análise da arquitetura das primeiras centrais hidrelétricas propõe elaborar um inventário de sua arquitetura industrial, a qual compreende, além da casa de força, os condutos, sub-estações, transformadores, barragens, cachoeiras, rios, linhas de transmissão e a paisagem (a qual está inserida e a que gera), pois não se entende a arquitetura da usina hidrelétrica como sendo somente a casa de força, mas todos o conjunto.

4. METODOLOGIA

O processo de urbanização corresponde às transformações no uso e ocupação do espaço no território em um determinado período de tempo. Analisar esse processo implica em estabelecer relações entre os padrões de acumulação predominantes em cada período e sua dinâmica particular e localizá-lo no contexto mais amplo do panorama brasileiro.

Escolheu-se a tecnologia como indicador urbanístico; mais precisamente as usinas hidrelétricas e seu impacto na conformação do território paulista.

Como se trata de um trabalho de historiografia urbana, utilizou-se muitas bases iconográficas, porém o material gráfico normalmente é pouco para o entendimento da evolução do território; não raro os mapas e cartas disponíveis não são mais do que ilustrações.

A inexistência em muitos casos de representações cartográficas e, sobretudo os conflitos de informações entre os mapas e outras fontes, obrigou à utilização de outra metodologia que somente a análise comparativa de cartas. As fontes disponíveis se mostraram insuficientes para uma reconstrução objetiva de um espaço peculiarmente dinâmico como é o das cidades. Ler a evolução do território através de mapas já seria um árduo trabalho se eles existissem, mas a realidade não foi essa.

Dessa forma, o método utilizado foi a abordagem transdisciplinar e a visão de processos propostos por Argollo Ferrão (2007) através de níveis de abordagem e vetores de coevolução.

Ele propõe a análise do território a partir dos processos que ocorrem em cada meio, através de sistemas que compõem e interrelacionam-se no "sistema cidade-campo" (ARGOLLO FERRÃO, 2007).

Como forma de melhor compreensão da realidade local no tempo, identifica-se e decompõem-se os processos, gerando sistemas. "Cada sistema ou subsistema é composto por elementos que estruturam o espaço, cuja ação é necessariamente combinada com a dos demais. Cada elemento possui valores intrínsecos ou sistêmicos. Os sistemas e suas estruturas coevoluem continuamente, principalmente pela ação exógena de elementos do seu domínio sobre os elementos internos ao sistema, mas há também uma co-evolução endógena induzida pela evolução de cada elemento do sistema" (SANTOS apud ARGOLLO FERRÃO, 2007).

Essa coevolução formaria o que Argollo Ferrão (2007) chama de sistema espacial, onde "o conhecimento real de um espaço não se dá pelas 'relações', mas pelos 'processos' que nele se realizam", o que remete a idéia de tempo.

Desse modo, o espaço é composto de pequenos sistemas, onde "cada sistema ou subsistema é composto por elementos que estruturam o espaço, cuja ação é necessariamente combinada com as demais. Cada elemento possui valores intrínsecos ou sistêmicos" (ARGOLLO FERRÃO, 2007).

A metodologia utilizada também acha correspondência em Milton Santos (1997) quando este conceitua espaço, paisagem e o território:

"A configuração territorial é dada pelo conjunto formado pelos sistemas naturais existentes em um dado país ou numa dada área e pelos acréscimos que os homens superimpuseram a esses sistemas naturais" (SANTOS, 1997:51).

"O espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados

isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá. No começo era a natureza selvagem, formada por objetos naturais, que ao longo da história vão sendo substituídos por objetos fabricados, objetos técnicos, mecanizados e, depois, cibernéticos, fazendo com que a natureza artificial tenda a funcionar como uma máquina. Através da presença desses objetos técnicos: hidrelétricas, fábricas, fazendas modernas, portos, estradas de rodagem, estradas de ferro, cidades, o espaço é marcado por esses acréscimos, que lhe dão conteúdo extremamente técnico” (SANTOS, 1997:51).

Se entendermos o processo cultural da evolução do espaço urbano como um vetor e a tecnologia aplicada como outro vetor significativo, podemos concluir que, por meio da coevolução desses vetores se caracteriza o contexto urbano da cidade industrial na leitura do território.

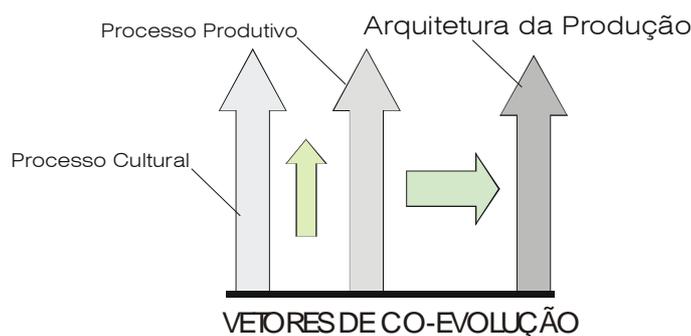


Figura 1. Fonte: ARGOLLO FERRÃO, 2007

Ou seja, tempo, espaço e território são realidades históricas, que são mutuamente conversíveis, inter-relacionando os sistemas na tentativa de uma visão mais holística do problema.

A partir da abordagem sistêmica o evento do surgimento das UHE no estado de São Paulo foram analisados em quatro níveis, onde o primeiro nível corresponde a maior escala, diminuindo até a escala da vida cotidiana, dos pequenos objetos.

- O Território;
- A Paisagem;
- O Espaço;
- O Cotidiano.

Assim, o desenvolvimento da cidade industrial foi visto como processo, resultante da coevolução do espaço urbano e das inovações tecnológicas aplicadas sobre este.

A compreensão do objeto (a energia elétrica e as hidrelétricas) é vista pelo seu processo, que aqui é tratado como metodologia.

A pesquisa bibliográfica abrangeu os subtemas: história da energia, evolução da engenharia, eletricidade, economia cafeeira no estado de São Paulo, a expansão das ferrovias, a atuação das companhias concessionárias de energia, a evolução da casa urbana, a industrialização e os “melhoramentos urbanos” do final do século XIX. Estes subtemas contextualizaram o tema principal.

Apesar de sempre citado como parte fundamental do desenvolvimento econômico do estado de São Paulo, o papel da eletricidade é negligenciado, talvez face a temas mais relevantes como realmente a ferrovia, por exemplo. Assim sendo, elege-se o vetor da eletrificação para analisar o desenvolvimento do estado num período de destaque para a industrialização de São Paulo e do Brasil através do crescimento urbano e equipamento das cidades e casas com confortos modernos.

A partir da pesquisa bibliográfica montou-se um panorama histórico e tipológico da implantação das usinas hidrelétricas e das companhias concessionárias no interior paulista, compreendendo o período de 1890 a 1930, também chamado de República Velha, sob o ponto de vista do desenvolvimento urbano das cidades envolvidas.

Como já notado por De Lorenzo (1993) muitas cidades paulistas estavam sendo criadas, ainda eram vilas ou trocaram de nome. Isto teve impacto direto na identificação das usinas. Optou-se por classificá-las pelas regiões administrativas atuais. Ressalta-se que tal classificação não existia no começo do período de estudo, surgindo somente no Censo de 1920.

O desenvolvimento urbano foi aferido pelo viés dos impactos da chegada da eletricidade e seus desdobramentos no modo de vida das cidades, pesquisando-se temas como: a iluminação pública e as mudanças no uso do espaço público; os transportes – os bondes e suas rotas; novos equipamentos domésticos; iluminação

doméstica e a mudança no cotidiano; fábricas e novas formas de lazer como os cinemas e clubes, o surgimento de novos bairros e vilas operárias.

Utilizou-se também de informações obtidas através de pesquisa em arquivos e órgãos públicos, em documentos e periódicos, de material iconográfico, os quais forneceram o instrumento teórico para as investigações dos dados específicos sobre o objeto de estudo.

As bases de dados estatísticos mais importantes foram os Censos do IBGE 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, os Anuários Estatísticos do Estado de São Paulo no período de 1901 a 1940 e as Estatísticas do Comércio do Porto de Santos com Países Estrangeiros de 1908 a 1931.

Criou-se uma base de mapas, infográficos e cartas interpretativas e cronológicas do panorama que se pretendeu desenhar.

Nos inventários com os dados, que foi possível localizar, de cada usina hidrelétrica e das Companhias Concessionárias foram elencadas a localização, a capacidade de geração, relevância para o desenvolvimento da região, início de operação, companhia a que pertencia e dados históricos resumidos.

5. A ELETRICIDADE – Força e Luz

Ao longo da história a oposição luz e escuridão sempre esteve presente. A luz representa a segurança, a paisagem segura, deus, e tudo que não oferecesse perigo ou mesmo que fosse associado a bons sentimentos, enquanto a escuridão eram os medos, os perigos, os demônios, os espíritos ruins, o futuro incerto, as trevas.

A dualidade luz-escuridão também faz parte das crenças medievais, dos ritos da igreja, das cerimônias feitas com a presença do fogo, como Natal e São João.

Iluminar também é sinônimo de sabedoria - “Alumiar-se já é elucidar-se”- no sentido de que as coisas se tornam apreensíveis, completas no seu entendimento – às claras! Na representação de um poder maior que o imaginável há a luz divina, que ilumina a humanidade.

A luz também é a representação do aconchego do lar, lareira, do íntimo, através do fogo e da luz.

5.1. Energia

“A compressão e a eficaz exploração da energia foram os principais avanços do século XIX” (CARDWELL, 1996. p.355).

Energia é a capacidade de realizar trabalho.

Essa é a definição clássica, porém nem a física a dá como completa por serem mais importantes os processos que ela desencadeia do que sua definição. A energia está em tudo e energia é fluxo.

Numa tentativa de entendê-la, classifica-se energia conforme sua fonte emissora (quem tinha energia acumulada para ser transformada):

- - energia primária - resultantes de:
 - - energia solar:
 - Diretamente utilizável: quedas de água, ventos, radiações solares;
 - Armazenada há dezenas (centenas) de anos: biomassa (madeira das árvores);
 - Armazenada há milhares de anos: carvão, petróleo, gás natural;
 - - energia geotérmica: calor proveniente do núcleo incandescente da terra;
 - - energia nuclear: transformação atômica dos elementos;
- - energias secundárias: eletricidade, gás de iluminação, gasolina.”
(MARIANO, 1993. p. 19 e 20)

Energia movimenta todo e qualquer processo. Todo processo é uma transformação e para ocorrer uma transformação é necessário elevação da temperatura (entropia). Ou seja, energia é um fluxo, transformação, potência, onde sempre há liberação de energia.

A história da eletricidade faz parte da evolução técnica e dos desenvolvimentos científicos.

“Eletricidade vem do latim *electricus*, que significa ‘produzido pelo âmbar por fricção’. Este termo tem as suas origens na palavra grega para âmbar *elektron*.” (A HISTÓRIA DA ELECTRICIDADE, 2009).

5.2. Deus *ex-machina* - A tecnologia

A palavra *tecnologia* com o significado que conhecemos, aparece no século XVII. Como proposta pelos dicionários, é “o estudo científico dos processos industriais”, ou “a aplicação da ciência na indústria.

“A tecnologia tem sido desde então, como entendeu Bacon com tanta clareza, o instrumento do poder econômico e político das nações mais ricas do mundo”. (CARDWELL, 1996. p.469)

S.C.Gilfillan (*apud* CARDWELL, 1996. p.472) assinalou que o desenvolvimento da tecnologia se dá em dois processos complementares: a melhora evolutiva e a invenção revolucionária. As invenções revolucionárias se dividem em duas categorias: as realizadas em uma tecnologia preexistente e as que criam uma nova tecnologia onde antes não se havia nenhuma.

A produção de conhecimentos só se impõe via mercado. “Assim, uma tecnologia é ineficaz porque não consegue romper a barreira da concorrência imposta por uma ordem implacável” (DECCA, 1982. p. 12); ou seja, “não existem outras tecnologias além daquelas conhecidas, porque o próprio mercado se responsabiliza em eliminar as ‘menos eficazes’. [...] o mercado não só impõe aos homens determinadas tecnologias ‘eficazes’, como também impede que lhes seja possível pensar em outras tecnologias” (DECCA, 1982. p. 12)

“A história das tecnologias mostra que elas não são só ciências aplicadas, antes tem uma parte de autonomia, como se vê pelos conflitos sobre as funções nos ofícios, entre o artesão, o técnico e o engenheiro, ou pelos debates sobre a racionalidade dos processos ou dos materiais” (ROCHE, 1997. p. 64)

A tecnologia proporcionou os maiores avanços da humanidade. Gênio e técnica são a distinção do ser humano das outras espécies, mas sempre despertaram medo e preconceito e por várias vezes foram objeto de magia, lendas e misticismo. “Em grande parte os medos e desconfianças acerca da ciência e da tecnologia são temores atávicos relacionados com o tabu do natural.” (CARDWELL, 1996. p.490). É também através da história dos artefatos que se pode rastrear a evolução dos seres humanos, pois os objetos carregam em si a técnica elaborada.

O século XIX foi pródigo em inventos tecnológicos.

Nos finais do séc. XIX, os maiores avanços tecnológicos, principalmente no ramo da eletricidade se davam na América, onde haviam as cidades mais avançadas em termos de “modernidades”, como ressalva Bodanis (2008)¹.

A nova onda de inventos e indústrias que surgem nos últimos anos do séc. XIX, ou a Segunda Revolução Industrial, é caracterizada pelas novas fontes de energia como a eletricidade e o petróleo, pelo do emprego de novos materiais e pelo surgimento de novos ramos industriais como a siderurgia, a indústria química e a elétrica.

“Um dos aspectos fundamentais da Segunda Revolução Industrial foi o estabelecimento de uma íntima relação entre ciência e técnica, laboratório e fábrica. Na verdade, os avanços técnicos das últimas décadas do século XIX foram essencialmente científicos, já que requeriam não apenas certos conhecimentos da ciência pura, como também um processo mais consistente de experimentação científica e análise” (CMEB, 1988. p. 9)

A indústria química adquire importância a partir de 1870, e novas substâncias sintéticas proporcionam o aproveitamento e industrialização de novos materiais.

¹ Ele se refere à América como sendo principalmente os Estados Unidos, mas pode-se incluir Canadá, México, Argentina e Brasil nas intenções à “modernidade”.

Foi graças a estes avanços da indústria química que o Brasil foi beneficiado com o ciclo da borracha. Apesar de somente extrair o látex, “foi graças vulcanização da borracha que o látex brasileiro teve assegurada uma ampla gama de aplicações industriais: na fabricação de pneus para bicicletas e automóveis, na indústria de calçados e de vestuários e, mais tarde, na própria indústria elétrica.” (CMEB, 1988. p.11)

“Da mesma forma que a indústria química, a indústria elétrica originou-se especificamente de descobertas científicas e exerceu um impacto sem precedentes sobre o conjunto da sociedade, em função principalmente da enorme diversidade de usos que suscitou”. (CMEB, 1988. p.12)

Curioso notar que sempre há referências às modernidades e novidades tecnológicas sendo aplicadas nas metrópoles, mas o que fica evidente nesse estudo é que as tais modernidades tecnológicas não foram implantadas de forma homogênea pelas cidades onde havia capital disponível; muitas vezes “a modernidade” já está consolidada nas pequenas cidades antes de chegar às capitais, como no caso da iluminação pública por eletricidade e os bondes elétricos no caso paulista.

Outro fato a ser ressaltado foram as Leis de Patentes, pois antes delas o inventor não dispunha de nenhuma forma de proteção, o que, num efeito perverso do processo de acesso à tecnologia, fazia com que não se divulgasse as inovações com medo de cópia e ou de falta de interesse pelos descobrimentos, cercando o mundo de uma áurea de mistério e mito quanto às invenções. Como coloca Cardwell (1996), com o sistema de patentes, o inventor se converteu em uma figura pública.

Já no séc. XVII o inventor começa a entrar numa fase de valorização. Começa a ser visto como um serviço muito útil, quase mágico, capaz de fazer o mundo progredir e criar máquinas. A invenção tecnológica é gerida por um mundo apoiado nas ciências. Com eles surgem os empresários, a exaltação do lucro, as lógicas de mercado.

“A figura do inventor passa então, pela fase da exaltação. Corresponde não a uma lógica do lucro, mas a uma coerência de serviço útil que, pela atribuição de um ‘privilégio’, ao mesmo tempo garantia jurídica de uma propriedade e

possibilidade de uma exploração, coloca a invenção e a técnica sob a tutela dos especialistas científicos”. (ROCHE, 1997. p. 65)

O avanço da tecnologia se mostrou também no campo da arquitetura. Arquitetura e máquina se aliaram e fundiram-se com a industrialização, representando um avanço tecnológico sem precedentes. As grandes manufaturas de algodão e lã do norte da Inglaterra – edifícios únicos e sem precedentes – foram muito admirados, observa Bodanis (2008). De acordo com ele, um industrial de Manchester preferia que se admirasse mais sua fábrica que sua mansão. A nova tecnologia do ferro e, posteriormente do aço, levou a engenharia estrutural muito mais longe do que o terreno fabril. As estruturas de ferro fizeram com que os edifícios públicos como teatros e óperas fossem mais seguros contra incêndios.

5.2.1. Máquinas

“As máquinas são aparelhos criados pelo homem, que realizam transformações de formas energéticas, ou a transformação diretamente não produtivas de trabalho útil” (MARIANO, 1993. p. 22). Mariano (1993) também classifica as máquinas em:

- **artesanais:** moinhos de vento (energia eólica → energia mecânica), e o rodete (de madeira) de um moinho de água (energia hidráulica → energia mecânica);
- **industriais:** turbina hidráulica (energia potencial da água → energia mecânica), máquina a vapor de movimento alternativo e turbina a vapor (energia térmica → energia mecânica), alternador (energia mecânica → energia elétrica), motor elétrico (energia elétrica → energia mecânica → trabalho útil)

Há sempre polêmica em definir o que é máquina e o que é estrutura. Julgou-se que a distinção mais clara encontrada foi a de Billington (*apud* CARDWELL, 1996. p.476), onde máquina tem vida limitada, desgasta-se e são substituídas por outras novas e provavelmente melhores. Já as estruturas são desenhadas para serem permanentes (as catedrais medievais podem servir de exemplo de acordo com ele). Há a dimensão possível do artístico. A estrutura não é pensada somente para executar trabalho.

5.2.2.Motores

O motor elétrico, simplificando, são eletroímãs que se ligam em seqüência, fazendo com que uma haste, presa a um eixo, entre em movimento. “Para extrair potência do motor, basta prender uma carga à peça que está girando”. (BODANIS, 2008. p. 54. Não foi difícil reduzir o tamanho do gerador (motor elétrico), prendê-lo a barras de forma que fosse possível impulsionar rodas.

A invenção do motor elétrico deu vida aos equipamentos: movimentavam-se e movimentavam cargas, equipamentos e pessoas. Também foi possível criar o elevador elétrico, dando início aos arranha-céus, onde peças estruturais eram içadas com facilidade. Deu início também ao transporte coletivo de forma eficiente e conseqüentemente, a expansão da cidade. “Surgiram subúrbios distantes, acompanhando as linhas do bonde” (BODANIS, 2008).

5.2.3. Máquinas a vapor

A primeira máquina a vapor talvez tenha sido a de Newcomen, de 1712, por ter funcionado com êxito, numa mina de carvão da Inglaterra. Há muitas datas das máquinas Newcomen, pois foram vários os aperfeiçoamentos e testes, mas a de 1712 entrou em funcionamento de forma regular. A de 1769 funcionou de forma viável.

Em 1726, uma máquina Newcomen já bombeava água do Sena para Paris.

A grande roda hidráulica situada abaixo da ponte de Londres era muito mais impressionante: tinha manivelas, bombas e grandes bielas que subiam e abaixavam. O mesmo ocorria com a Máquina de Marly, mais impressionante de qualquer forma. Considerada um triunfo da engenharia hidráulica, inaugurada em 1705, bombeava água para os jardins de Versailles, e foi sendo reformada pelos 20 anos seguintes, quando finalmente se desistiu do projeto, que de qualquer maneira mais consumia lenha do que funcionava.

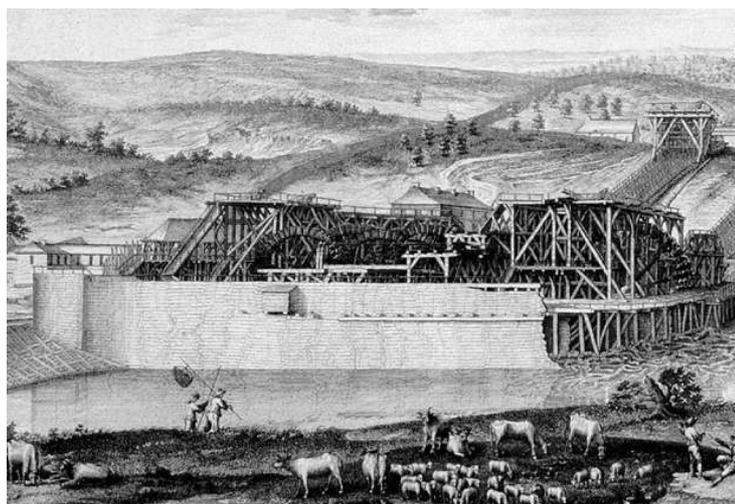


Figura 2. Máquina de Marly. Fonte: MONSACRO - Patrimônio Industrial. Revista filantrópica sobre Patrimônio Industrial y Técnico. Arqueologia Industrial. Disponível em http://minasderiosa.blogspot.com/2009_05_01_archive.html

Em 1790, Riche de Prony publica *Nouvelle architecture hydraulique*, reconhecida como a obra que oferecia a melhor descrição de uma máquina a vapor.

Além de possibilitar o desenvolvimento dos trens a vapor, a máquina a vapor de alta pressão, de tamanho reduzido e potente, encontrou uma ampla aplicação em moinhos e fábricas. Cardwell (1996) ressalta que durante os primeiros quarenta anos do século XIX, a roda hidráulica seguiu fornecendo a maior parte da energia industrial. Ela também foi aperfeiçoada, não de maneira tão radical como a máquina a vapor.

Apesar de seu difícil controle e detalhes que tiveram que ser melhorados, o motor de Newcomen funcionava a contento e depois foi aprimorado por italianos, franceses e alemães.

“Se se levar em conta todas as dificuldades superadas por ele e o êxito final de sua máquina, tem-se que admitir que foi uma criação original de ordem superior cujo êxito acabaria por transformar o mundo”. (CARDWELL, 1996. p.132).

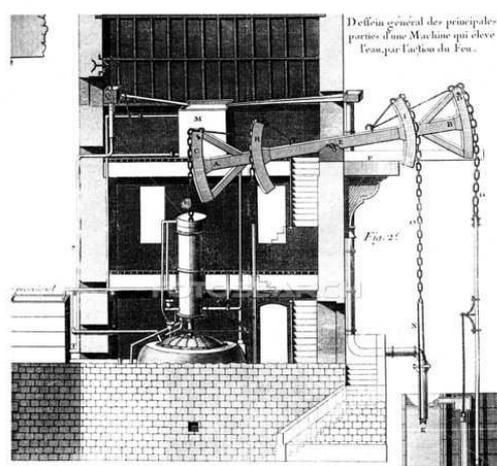


Figura 3. Motor a vapor Newcomen. Fonte: <http://www.fotosearch.com.br/IST502/1152665/>

A máquina de Newcomen suscitou pouco interesse público quando foi lançada, talvez porque também, quando vista de fora, “era um edifício de pedra ou tijolo nada impressionante, arrematado por uma chaminé e no extremo de uma maciça viga de madeira que saía de uma parede e se movia lenta e pesadamente para cima e para baixo”. (CARDWELL, 1996. p.140)

“As máquinas de Newcomen se alojavam em edifícios de pedra e madeira normais e nada revolucionários. Nesse sentido, não se requeria uma técnica mais avançada que a empregada nos palácios de Versalles e Blenheim. Poderia

se dizer, sem engano, que a máquina mesmo é que era a estrutura, um edifício em funcionamento, mais que um motor no sentido atual. **Deste ponto de vista, era uma variante do moinho, e a maioria dos conhecimentos práticos exigidos para fabricar uma máquina Newcomen eram os mesmos requeridos para construir um moinho d'água.** [grifo nosso] (CARDWELL, 1996. p.135).

Essas máquinas constituíram um êxito indiscutível, porém tinham um inconveniente grave: consumiam muita lenha como combustível. Cardwell (1996) comenta que a destruição dos bosques foi tão grande que foi necessário impor limitações ao funcionamento dos aparatos; não podiam trabalhar todos simultaneamente.

Já a primeira estrutura que pode ser considerada uma fábrica, como entendemos hoje em dia, é a fábrica de Strutt, construída entre 1803-04, no norte de Belper, Inglaterra.

Sobre essa fábrica e seu moderno sistema de produção e há o famoso desenho de John Farey, publicado na *Cyclopaedia de Rees*, através do qual pode-se compreender a sofisticação do sistema fabril. Ela teria sido um sistema exemplar que não se repetiu com freqüência nos primeiros anos do séc. XIX. É provável que tenha se tornado o tipo (o modelo) fabril somente no séc. XX.

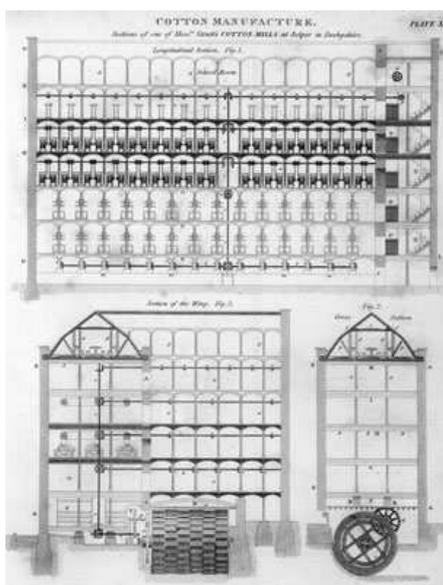


Figura 4. Planta da fábrica de Strutt. Fonte: Making the Modern World. Disponível em: http://www.makingthefmodernworld.org.uk/stories/manufacture_by_machine/01.ST.01/

O desenho mostra uma estrutura compacta, muito próxima da fonte de energia - a roda d'água -, e as suas máquinas têxteis.

“A transmissão da força se realiza mediante um conjunto de transmissão em um plano inclinado e correias até as máquinas individuais. Os pilares de ferro fundido estão alinhados exatamente, um em cima do outro, para evitar tensões de corte que, do contrário, deformariam e debilitariam a estrutura: a construção de uma fábrica têxtil nada tinha de fortuito” (CARDWELL, 1996. p.179).

As máquinas foram dispostas em fileiras idênticas nos diferentes pisos e no centro aparecem duas cardadoras, estabelecendo uma ordem que, no séc. XX, será o modelo fordista de produção.

Mais notável é que a distribuição das máquinas e a posição da força motriz, indicam um projeto cuidadoso e, como ressalta Cardwell, “a consciência de um sistema de produção integrada” (CARDWELL, 1996. p.180).

Ao lado da escada, há um monta-cargas, cuja patente da invenção também pertence a Strutt. Também possuía uma escola no ático, devido ao fato de os Strutt serem presbiterianos devotos. “As exigências de moralidade e proveito econômico coincidiram então da maneira mais afortunada” (CARDWELL, 1996. p.180).

“A distinção entre a utilidade dos motores enquanto meios de produção e enquanto componentes de capital explica a coexistência de diferentes tipos de motor. Enquanto meios de produção, os motores são máquinas que transformam uma dada forma de energia em energia mecânica e podem ser comparados quanto ao rendimento: trata-se da relação entre trabalho debitado e a energia consumida. Os motores de maior rendimento estão, portanto, associados a uma maior capacidade de produção de riquezas.” (SANTOS, 2000. p. 1)

Se baseado somente nisso, não haveria motores térmicos, já que perto da eficiência de uma turbina de Fourneyron (1832), por exemplo, que chegava a 90%, os motores térmicos seriam sumariamente descartados através do tempo. Porém há outros fatores como o custo inicial baixo, a facilidade de instalação, a independência do local e até a geografia.

5.3. As Exposições Mundiais

A partir da segunda metade do séc. XIX as Grandes Exposições Internacionais foram as grandes divulgadoras do avanço técnico e científico.

“Outro meio de fazer publicidade dos inventos e inovações, para um maior número de pessoas, foi a primeira exposição internacional de 1798. [...]. Segundo a idéia original, as mostras se organizariam por sorteio e, nesse sentido, a exibição se pareceria com as grandes feiras, cujas origens remontam a antiguidade. (CARDWELL, 1996. p.210).

Napoleão organizou a segunda exposição industrial no Louvre em 1801. “A partir de então, as exposições aconteciam a intervalos freqüentes, ao longo de todo o séc. XIX” (CARDWELL, 1996. p.210).

A de Londres, em 1851, apresentou as mais modernas tecnologias (até a utilização do gás para cozinhar). Foi organizada pelo Príncipe Albert para promover os avanços industriais.

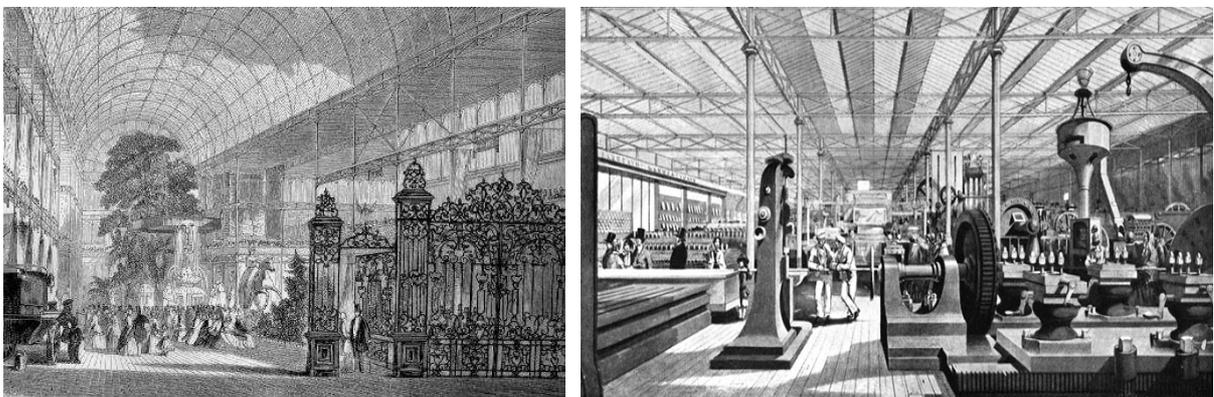


Figura 05. Fig. 05A. Palácio de Cristal de Paxton, 1851. **Fig. 05B.** Seção das máquinas na Grande Exposição de 1851. **Fonte:** <http://www.victorianweb.org/history/1851/15.html>, acesso em

12/05/09

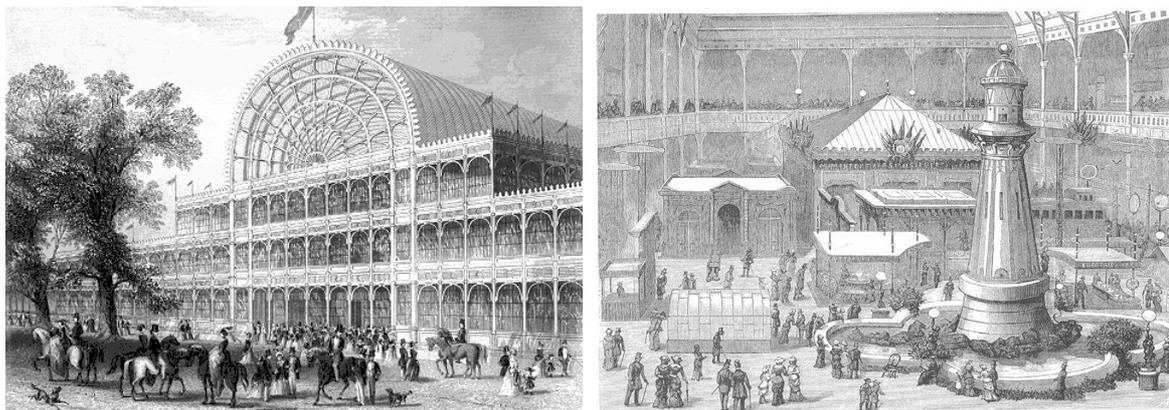


Figura 06. Fig. 6A. Entrada da Grande Exposição de 1851. **Fonte:** [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro: Crystal_Palace.PNG](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Crystal_Palace.PNG), acesso em 12/05/09. **Fig. 06B.** Exposição de eletricidade em Paris, 1881. **Fonte:** MATOS, 2003

“A eletricidade ia, contudo, conhecendo desenvolvimentos científicos e tecnológicos que se traduziam por máquinas cada vez mais aperfeiçoadas. Na Exposição Universal de Paris de 1867 estiveram expostas várias máquinas dínamo-elétricas [...]” (MATOS, 2003. p. 70).

A de 1881, em Paris foi um a marco da energia elétrica para iluminação na divulgação dos progressos e das aplicações que esta fonte de energia conhecera nos anos anteriores. A divulgação seguiu nos anos seguintes em diferentes cidades européias, como Londres e Munique.

“As exposições, vistas em conjunto, produzem a impressão do ‘estado da arte’ nas diferentes tecnologias; assim, por exemplo, o magneto aparecia classificado como pouco mais que um jogo. Noutro sentido, as mostras ofereciam, por assim dizer, certa idéia aproximada do progresso realizado pelos diferentes países. Deste ponto de vista, a Grande Exposição celebrou o êxito industrial e assinalou o ponto mais alto da liderança britânica” (CARDWELL, 1996. p.284).

Foi visitando uma delas que Bernardo Mascarenhas, em 1878 em Paris, tomou conhecimento da geração de hidreletricidade e resolveu montar uma usina hidrelétrica para movimentar sua fábrica de fios e fornecer eletricidade para a cidade de Juiz de Fora, em Minas Gerais em 1889.

5.4. A hidreletricidade

A utilização da força hidráulica para se criar energia foi somente uma escolha do que parecia a mais simples forma de propulsão dos motores. De qualquer forma rodas e moinhos d'água já existiam a milênios. Não havia novidade em movimentar motores a partir da força da água.

Talvez fosse um pouco mais complexo que isso, pois a produção de energia hidrelétrica envolve 3 fases: a geração, a transmissão e a distribuição.

A grosso modo um gerador térmico ou hidráulico só se diferem pela presença ou não da caldeira; o maquinário e seu funcionamento é praticamente o mesmo.

O grande avanço na forma de propulsão dos geradores foi mesmo a criação da turbina hidráulica. Ela foi quem propiciou a melhor *performace* e potência do gerador para que a energia elétrica fosse fácil e abundante. Melhor ainda: com a propulsão hidráulica não havia mais que se pensar na logística da entrega da matéria-prima, como era com o carvão, nem ter muitos operários para alimentar as caldeiras e transportar o carvão.

A hidreletricidade realmente parecia a descoberta do *moto perpetuo*.

Porém essa história começou muito antes, em estudos para tornar os moinhos mais eficientes:

Em 1704 Parent publicou um estudo sobre a força que se poderia obter a partir de uma determinada corrente de água. Ele chegou a conclusão que “a potência da máquina, ou o trabalho realizado em uma unidade de tempo, é igual a força ou pressão da corrente sobre as paletas multiplicadas pela velocidade da roda que é proporcional a velocidade de elevação da carga.” (CARDWELL, 1996. p.122)

Lazare Carnot (1753-1823), havia realizado um estudo da aplicação do princípio da *vis viva* às máquinas, onde, como resume Cardwell (1996), a água, o propulsor, deveria entrar na máquina sem brusquidão, ou seja, com a menor turbulência possível, e sair sem uma velocidade apreciável.

A partir de 1825 todos os avanços significativos na área de geração de energia hidráulica se passam na América.

Em 1838, Howd patenteou a primeira turbina de fluxo centrípeto. Mais tarde Thomson desenhou a turbina que seria conhecida por turbina de hélice e teria aplicações também na aviação.

“A água corrente seguia sendo a principal força de energia dos moinhos, forjas e fábricas norte-americanas. As máquinas a vapor eram amplamente utilizadas no transporte fluvial e ferroviário” (CARDWELL, 1996. p.293). Assim, as turbinas de alta velocidade foram uma inovação que resolveu muito dos problemas de potência das antigas rodas d’água e máquina de coluna d’água, porém dependiam de grande precisão tecnológica e grandes oficinas para serem construídas.

Em 1843, Morris, nos Estados Unidos, associou a turbina de Fourneyron ao dinamômetro de Prony.

Um grande invento foi a turbina a vapor, em 1884, que se parecia muito com sua versão hidráulica; as diferenças principais se deram no tipo de alimentação e não no aparelho em si.

Tal fato leva a ser muito mal documentado o tipo de aparelho que chegava ao Brasil; afinal importava mais o produto (a energia elétrica) do que a máquina. Isso ajuda a esclarecer a dificuldade em diferenciar as usinas termo das hidrelétricas dessa época.

Francis também propôs melhoramentos, a partir de experimentos empíricos nas turbinas e, mais tarde, sua firma seria uma das maiores fábricas de turbinas e geradores. Pelton era outro engenheiro que também será reconhecido e terá suas turbinas espalhadas pelo mundo.

A adoção do novo processo de produção de energia, a hidreletricidade, não conduz, num primeiro momento ao aumento da energia disponível, mas sim à substituição de fontes tradicionais como o carvão. Para se ter uma idéia comparativa do tamanho do impacto da mudança, Madureira (2005, p 21) coloca que a nova forma de energia permitiu a Portugal poupar “cerca de 1.406.676 toneladas de carvão importado [da Inglaterra], ou seja, o equivalente a 8% do total das aquisições ao estrangeiro, no período entre as Guerras (1919-1938)”.

Não dispomos desse tipo de informação comparativa no Brasil, pois não se media a energia gerada, uma vez que não era centralizada; no máximo temos os balancetes de alguns gasômetros do país, mas não geram um quadro completo e por outro lado, nesse período, no Brasil a energia elétrica já é largamente usada, sendo a principal fonte de energia.

A eletrificação por hidreletricidade da Europa, de maneira geral, vai se dar com uns dez anos de atraso em relação ao Brasil e Estados Unidos. O fato é, em parte, explicado pelas guerras. Quando a Europa vai tomar impulso para substituir a fonte de energia por energia elétrica acontecem as guerras e o capital não pode mais ser deslocado para a implantação das usinas e rede de distribuição.

5.5. Iluminação

Sempre se tentou iluminar vencer a escuridão. Primeiro foram com as tochas medievais, depois com os lampiões, lanternas e candeeiros levados por quem se arriscava na noite ou mesmo os pendurados nas portas das edificações mais significativas. O fato é que as cidades foram muito mal iluminadas pelo fogo até os finais do séc. XVIII.

“A iluminação antiga e a iluminação moderna aliam-se na manifestação de uma simbólica religiosa e laicizada do domínio do homem sobre a natureza e sobre si próprio. Iluminar o espaço público e os interiores privados torna-se a tradução, muito para além da necessidade, de um desejo de ordem e de controlo das relações sociais e domésticas. [...]. Do mesmo modo, na batalha contra o frio houve uma fronteira de sensibilidade que se deslocou graças às invenções calóricas urbanas; induz para a reflexão sobre as comodidades e o conforto, transformações arquitetônicas, modificações da vida noturna, interrogações dos sábios e dos observadores morais sobre a variabilidade dos hábitos, a difusão das invenções técnicas” (ROCHE, 1997. p. 284 e 285)

Enquanto não se achava uma solução melhor, o óleo das lamparinas foi largamente usado. Mas a matança de baleias o tornou muito caro. Começou-se a usar outros óleos, mais sujos e mais pesados, como o querosene, que produzia fumaça, cheiro e muitas vezes, incêndios. “O gás natural era um pouco melhor, mas era caro e difícil de transportar a grandes distâncias, e os usuários tinham de ajustar continuamente os queimadores para evitar a fuligem”. (BODANIS, 2008)

A noite urbana só deixou de ser tão escura com a iluminação a gás, que começou a ser implantada nos meados do séc. XIX nas principais cidades do mundo.

No terceiro quarto do século XIX, a eletricidade passa a ser largamente utilizada para iluminação. Em 1844, a Praça de La Concorde, em Paris, foi iluminada com lâmpadas de arco voltagem de carvão mineral, e no mesmo ano foi iluminada também a National Gallery de Londres.

Em 1872, já havia sido feita uma instalação de lâmpadas elétricas, como conta Bodanis (2008), nas docas do Almirantado em São Petersburgo, pelo russo Alesandr Lodygin, com duzentas lâmpadas, mas emitiram luz demais e queimaram-se em pouco tempo.

A iluminação a gás criou uma revolução nos costumes e um deslumbramento na população. Teve papel fundamental na iluminação pública, porém, não foi tão bem aceita na iluminação particular, seja por causa do cheiro e da fumaça, dos acidentes que viravam notícias ou mesmo porque ainda era uma iluminação bruxuleante, o gás

acabou se restringindo quase que exclusivamente ao fogão, dentro da casa, e à iluminação pública.

A intenção das empresas fornecedoras de gás era realmente inicialmente a iluminação, um campo promissor. Os outros usos foram determinados muito mais pelo mercado do que pelas companhias.

A iluminação elétrica veio então como um avanço tecnológico ao gás. Ela parecia mais segura, não fazia barulho nem sujeira e tinha um brilho intenso e constante.

Não foi difícil ser aceita nas residências e em pouco tempo venceu também o gás na iluminação pública, ficando esse restrito até hoje ao fogão.

Uma inovação que veio junto com a eletricidade foram as lâmpadas. As lâmpadas de arco voltaico de Davy, as de filamentos de carbono e até as fluorescentes de Tesla, todas competiam e se aperfeiçoavam, mas a que se tornou uma unanimidade pela sua eficiência, luminosidade e funcionamento foi a incandescente de Edison.

A lâmpada de arco foi até que bem utilizada, sobretudo nas principais ruas e praças das cidades e “em lugares importantes para o comércio como os portos e as estações do trem. Antes de acabar a década de 1870, havia-se jogado uma partida de futebol, em Sheffield, iluminada por luzes de arco voltaico”. (CARDWELL, 1996. p.344).

As ruas de Paris foram iluminadas em 1697 com 2.736 lanternas com velas, conforme consta em Roche (1997). Em 1740, já eram 7.000 pelo menos. “O gás chega a Paris para iluminar a galeria dos Panoramas, em 1817, o quarteirão do Odéon em 1818” (ROCHE, 1997. p. 138). Em 1830 já são 6.000 lampiões a gás que as principais ruas de Paris.

“O arco elétrico, que produz uma luz muito brilhante, porém dura, tinha limitações práticas. Era um sistema desajeitado e complicado. Para manter as pontas dos eletrodos de carbono a uma distância correta necessitava-se de relés elétricos; devia-se substituir os eletrodos de carbono com frequência; quando a lâmpada acendia, emitia um som sibilante. Em resumo, não era uma

idéia de utilização praticável em casas particulares ou escritórios. Assim pois, o mercado resultava limitado” (CARDWELL, 1996. p.344).

A lâmpada de bulbo de filamento de carbono incandescente foi inventada por Edison e Swan de forma simultânea nos anos de 1878 e 1880. O grande invento foi colocar o filamento no vácuo para que não queimasse rapidamente. Esta lâmpada produzia uma luz fraca e perdia muito da sua eficiência dissipando calor, mas resistia a sacolejos e tinha uma boa duração.

A lâmpada de filamento achou seu mercado na iluminação doméstica, pois era segura, pequena, sem odores ou risco de incêndios. Mas para o aproveitamento do seu potencial, era necessário centrais elétricas eficientes, de forma a poder competir com a rede de gás, já consolidada.

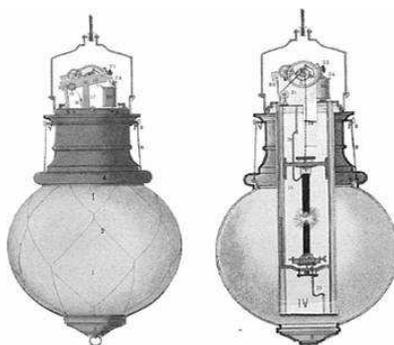


Figura 07. Lâmpadas de arco voltáico. Fonte: MATOS, 2003

“As propriedades e limitações da lâmpada de arco havia determinado que os sistemas de iluminação seriam vendidos como equipamentos completos – lâmpadas, máquina a vapor, correias de transmissão, dínamo, interruptores, fios e isoladores – aos usuários particulares, que podiam ser autoridades municipais, companhias de estradas de ferro, proprietários de fábricas etc. [...] Com a ampliação do mercado aos particulares possibilitada pela lâmpada incandescente, surgiram vários problemas novos. A segurança era o mais urgente deles; as altas voltagens (muito superiores a 100W [sic]) resultavam absolutamente inaceitáveis. Era essencial a simplicidade do funcionamento e, é claro, um sistema de carga razoável” (CARDWELL, 1996. p.345).

Na verdade, mais que a lâmpada elétrica, Edison criou (e monopolizou por alguns anos) o sistema de iluminação e de redes elétricas urbanas, com um conjunto de inovações técnicas notáveis.

“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 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 ideia 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 apud LORENZO, 1993)

Em 1882 Thomas Edison inaugura em Nova Iorque a “primeira usina de força elétrica do mundo, fornecendo iluminação para casas e escritórios de Manhattan” (CMEB, 1988. p.12).

“Nos anos que se seguiram à Exposição Internacional de Eletricidade de Paris, em 1881 – que marcou o triunfo definitivo da lâmpada de Edison -, a indústria de lâmpadas incandescentes surgiu em todos os países industrializados da Europa, como complemento da iluminação por arco. [...]. Além disso, a lâmpada incandescente proporcionou um enorme impulso à expansão das ‘estações centrais’ de produção de energia elétrica estimulada sobretudo pela iluminação das grandes cidades” (MARIANO, 1993. p. 67 e 68)

Mas talvez o maior feito de Edison tenha sido dominar o mercado mundial de eletricidade mesmo após a sua morte. Nos organogramas dos capítulos seguintes é possível identificar sua ligação com praticamente todas as empresas de energia em todos os níveis – desde a venda de tecnologia, passando por geradores até suas famosas lâmpadas e eletrodomésticos, em tudo havia capital da GE.

6. O TERRITÓRIO PAULISTA E A GERAÇÃO DE ENERGIA

“O espaço do ser humano é resultado de sua produção, a qual por meio de técnicas e instrumentos de trabalho, intermédia sua relação com a natureza.” (ARGOLLO FERRÃO, 2007)

Como a paisagem é também o que mais marca nossas memórias, reconstruímos a história pela paisagem, nas lembranças e sentimentos que temos na convivência com o nosso entorno. É a paisagem que nos traz o sentimento de lugar. Santos (1997) diz que a paisagem é a história congelada, mas que ainda participa da história, pois é nela que o espaço se realiza.

A paisagem também oferece uma “visão extrema da tese da intencionalidade”, conforme diz Santos (1997) sobre a idéia de que a paisagem é criada pelo homem para servir às suas necessidades, porém são as condicionantes da paisagem que dão forma à ação de transformação da mesma. Ele entende que há uma cientificização e tecnicização da paisagem.

Conforme Santos (1997), o processo histórico é um processo de complexificação do espaço, sobrepondo-se camadas de história, paisagens e relações, tornando o mais denso, visando a totalidade.

As soluções utilizadas para construir o espaço variam conforme a paisagem e a técnica disponível. As práticas de utilização são a resposta possível do homem a apropriação do território e a tecnologia disponível em determinado tempo. Dessa forma, o espaço é a inter-relação de vários vetores que geram um único território, uma única paisagem e um único espaço. Quando algum desses vetores se altera, a relação de interdependência deles provoca a criação de outro espaço.

Como está se tratando de um sistema de inter-dependência, não se trata de uma simples sobreposição da técnica a paisagem natural, mas sim do que Simondon (*apud* SANTOS, 1997. p. 34) vai chamar de **meio associado**: é a produção de uma outra coisa, onde o artefato ou o invento é também a condição de existência daquela paisagem.

Aos muitos lugares que compõem uma paisagem são atribuídos valores específicos que mudam constantemente acompanhando a evolução dos padrões culturais. De acordo com Leite (1994), estes estão, por sua vez, fortemente enraizados nos processos naturais de cada lugar ou região, isto é, a natureza e a cultura juntas, como processos que se interagem, conferem forma e individualidade aos lugares.

Nessa apropriação da paisagem pelo homem através da criação e utilização de objetos, é de se esperar que a arquitetura e engenharia tenham um papel eloqüente na criação do espaço e transformação do território.

Assim, a energia elétrica também é um agente transformador da paisagem; mas que isso, foi um indutor da paisagem industrial moderna.

6.1. A economia cafeeira e as cidades paulistas – o território propício ao surgimento das usinas hidrelétricas

Como o processo de expansão da cultura cafeeira paulista já foi largamente analisado, não cabe aqui reproduzir a bibliografia consolidada que destaca a transição da mão de obra escrava para a assalariada, as crises do café, as ondas de imigração etc., mas somente contextualizar o panorama paulista e suas individualidades que propiciaram o surgimento das usinas hidrelétricas e a paisagem elétrica que refletiram o nível de “urbanidade” do estado em relação ao resto do país.

O processo de ocupação e povoamento do *hinterland* de São Paulo começou a se configurar no século XVIII no caminho das minas de Goiás. Ao longo deste caminho, formaram-se diversas aglomerações humanas que, como notou Monbeig (*apud* SANTOS, 2002. p. 25), resultou numa relativa disposição em linha reta das cidades que ali emergiram.

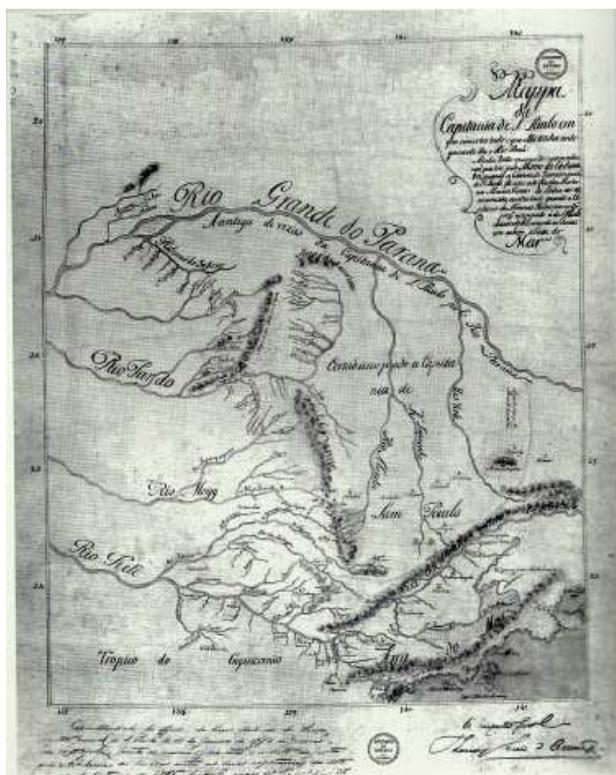


Figura 08. Mapa da divisa da Capitania de São Paulo com a de Minas Gerais (1765). Fonte: CORREA e ALVIM, 1999. p. 10

O impulso definitivo para consolidação desses núcleos foi à ampliação da fronteira agrícola a partir de 1860, num momento em que, como observa Devescovi (1987), a economia, centrada na produção e exportação do café, era um dos principais determinantes do surgimento e urbanização de núcleos no interior paulista. É o café que vai proporcionar o uso do dinheiro e conseqüentemente, a mão de obra livre.

“O café, como já foi tantas vezes enfatizado, seria a matriz do sistema urbano paulista. Não que os ciclos econômicos anteriores tenham sido pouco importantes para sua constituição.” (NEGRI, GONÇALVES E CANO, 1988)

Café, modernidade, industrialização foram o mote para a transformação da paisagem paulista culminando na construção da paisagem atual, muito alicerçada nas referências de um território urbanizado e na economia monetária, diluindo, ou pelo menos deixando mais permeável, os limites entre o espaço rural e o espaço urbano.

Os desdobramentos da economia cafeeira promoveram transformações sociais e econômicas com significativos reflexos sobre a paisagem. Todavia, apesar da economia do café trazer consigo os paradigmas da "modernidade", ainda se fundamentava nas raízes rurais.

“A produção cafeeira e sua relação com a urbanização das cidades ligam-se diretamente com a riqueza gerada por ela que aos poucos foram sendo invertidas para outros setores e, nesse processo, as cidades foram sendo beneficiadas com os mais diversos empreendimentos”. (SANTOS, 2002. p.57)

“Em tempos normais o excedente é gasto na cidade ou contribui para desenvolver um tipo novo de sociedade”. (ROCHE, 1997. p. 50), foi o que aconteceu com a economia cafeeira no estado de São Paulo.

Com todo capital acumulado na região, fazendeiros e comerciantes vão se tornando também pequenos industriais. A região viu-se na cômoda posição de acumular riquezas sem ter necessariamente de dispersá-las nos grandes centros mundiais; os lucros eram reinvestidos no nascente centro econômico do estado,

sendo também uma forma de manutenção do poder oligárquico das grandes famílias de cafeicultores.

A esse processo de desenraizamento da economia, quer seja por pessoas inovadoras ou por uma elite que perdeu *status* social, os fazendeiros de São Paulo “surgem como uma extraordinária anomalia” (DEAN, 1971. p. 41) na história da América Latina como um todo. Não somente se mantiveram no poder, como promoveram a passagem da economia rural “para um complexo sistema industrial nos meados do séc. XX” (DEAN, 1971. p.41).

A classe dominante, atrelada à riqueza do café, era quem propiciava as melhorias da cidade e ditava os modelos de comportamentos a serem seguidos como forma de diversificação do capital e expressão de seu poderio político.

“Quando a Light inaugurou a primeira linha de bondes elétricos foi com o pai ver os novos veículos que dispensavam a tração animal. Quem seria essa Light? Então ‘poderia ela mais que D. Veridiana²? Pois D. Veridiana não tinha carros de roda de borracha?’, pensou intrigado o garoto, que perguntou ao pai: ‘Diga, meu pai, quem é mais rica, D. Veridiana ou a Light?’” (HOMEM, 1996. p. 107).

A economia cafeeira paulista ainda estruturou a rede urbana paulista, definindo sua hierarquia; investiu na implantação da malha ferroviária paulista e na construção do espaço urbano; impulsionou o trabalho livre e remunerado, criando mercado; e contraditoriamente, criou mecanismos para a superação deste padrão de acumulação, lançando as bases para o modo de produção urbano industrial.

A cidade colonial foi dando lugar à cidade capitalista. “Nesse processo, a civilização urbana procurou eclipsar a civilização agrária” (HOMEM, 1996. p. 55).

Os fazendeiros faziam questão de investir em alguns segmentos urbanos, dentre os quais a produção de equipamentos coletivos. Até o início do século XX, a população era praticamente toda servida por equipamentos públicos urbanos, pertencentes a burguesia local.

² D. Veridiana Valéria da Silva Prado, famosa aristocrata paulistana.

Dentro desse contexto o conceito de modernidade ligava-se à idéia de melhoria das condições de vida associada às inovações propiciadas pela Revolução Industrial, aos preceitos higienistas e aos modelos urbanos transportados da Inglaterra, França e Alemanha para os núcleos urbanos do interior paulista.

Surge a cidade progressista que representava o novo modo de urbano, moderno, assalariado e tecnológico.

A vida urbana se aprimorava e se modernizava. Toda a modernidade chegava pela ferrovia: as máquinas beneficiadoras de café, o luxo das casas, os materiais de construção europeus, os tecidos finos etc.

As cidades que surgiram nessa época eram a representação da modernidade, principalmente a européia; e estavam invariavelmente baseadas em três idéias que referenciam o urbanismo oitocentista: fomentar a limpeza e higienização, facilitar a fluidez da circulação quer do tráfego ou das águas e regulamentar as edificações.

“O avanço da urbanização, com o conseqüente aumento da demanda por serviços públicos, e o incremento das atividades industriais, observadas no sudeste do país, abriram boas perspectivas para investimento no incipiente campo da energia elétrica” (CENTRO DE MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1988. p.28).

Comparativamente com o Velho Mundo, o Brasil dessa época é muito avançado no que diz respeito a modernização de cidades e a produção de energia. Só para efeitos comparativos, Portugal, país do qual fomos colônia, começa a implantar os melhoramentos urbanos como o gás e a ferrovia somente em 1850 e de acordo com Madureira (2005) somente em Lisboa, Porto e Coimbra. Até 1960 havia, em Portugal cidades que não dispunham de energia elétrica.

Outra conseqüência foi que o eixo econômico, por causa do café e da industrialização se deslocou da capital federal para São Paulo. A elite cafeeira do oeste passou a ter residência na capital e diversificar seus negócios, investindo nas fábricas e, necessariamente em produção de energia.

Até os finais do século XIX 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 Oriental. Conforme De Lorenzo (1993), a maior densidade populacional ainda era o Vale do Paraíba, mas já eram relevantes os movimentos de populações para outras, também, antigas áreas do estado como Campinas e Ribeirão Preto. A região de Sorocaba já tinha uma ocupação mais antiga e na região do Litoral, mais ligada à exportação.

Em 1879 haviam 100 municípios no Estado de São Paulo. Em 1900 já eram 161 municípios.

“A expansão da iluminação pública elétrica, no Estado de São Paulo, percorreu os caminhos da própria ocupação do território. 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 querosene.” (LORENZO, 1987).

Em 1886 o estado tem 1.221.380 habitantes. Em 1900 já tem mais de 2 milhões; o que conforme Camargo (*apud* De Lorenzo, 1993), deveu-se basicamente a imigração.

Entre 1907 e 1913, com a imigração, a ferrovia e significativa ampliação do número de cafeeiros já permitiam antecipar, conforme Negri, Gonçalves e Cano (1988), a liderança da indústria paulista, que se consolidou na década de 20.

Em 1907, São Paulo participava com 16% na produção industrial do país; passou para 31% em 1919 e 41% em 1939. Somente a cidade de São Paulo, passou de poucos mais de 60 mil habitantes em 1890, para 240 mil no fim do século e 580 mil no ano de 1920. (NEGRI, GONÇALVES E CANO, 1988).

“O final dos anos dez e o início do a década de 20 marcam, portanto, o início de um ciclo de expansão da economia cafeeira paulista, que trouxe à tona uma diversificação crescente tanto da economia urbano-industrial, como do mundo agrário. Ao longo desses dez anos mais de 610 milhões de cafeeiros foram

incorporados à capacidade produtiva do Estado. A acumulação industrial definiu a primazia paulista, não apenas pelo seu maior crescimento, mas sobretudo pela significativa transformação qualitativa da estrutura produtiva.” (NEGRI, GONÇALVES E CANO, 1988)

Entre 1914 e 1918, período da grande guerra, a dificuldade de importação permitiu que a economia paulista ocupasse os mercados periféricos. Logo após, com a reabertura das importações, São Paulo adiantou-se novamente com o investimento estrangeiro no setor industrial, propiciando também o surgimento de segmentos complementares a sua estrutura industrial.

Em 1920 o número de habitantes no estado atinge 4.592.188. A população dobrou em 20 anos. Isso representou um grande mercado consumidor de energia, onde o período de maior crescimento da população se sobrepõe ao de forte expansão da energia elétrica, principalmente a iluminação. Nessa década, as regiões mais antigas do estado também já tinham iniciado a diversificação da agricultura.

O crescimento da população ocorreu da capital para o oeste.

“Analisando a questão da imigração no período da economia cafeeira como um todo, Camargo mostra que entre 1887 e 1930 entraram em São Paulo 2,5 milhões de imigrantes. [...] As maiores levas de imigrantes, no entanto, se dirigiram às zonas pioneiras: Mogiana e Rio Claro com 30% e a zona da Noroeste, que nessa época apenas iniciava a sua expansão, recebeu 15%” (CAMARGO apud DE LORENZO, 1993)

A ferrovia foi, sem dúvida, o grande agente indutor de transformações nas cidades paulistas. Outro efeito da ferrovia, pouco discutido foi o parcelamento das grandes propriedades, já que, como coloca Homem (1996):

“[...] a ferrovia, conjugada com a imigração, começou a contribuir para o maior adensamento urbano e para a diminuição do número de necessidades básicas a serem cumpridas no âmbito doméstico. Por onde passava, iniciava-se o fracionamento da grande para a pequena propriedade e para as colônias de estrangeiros” (HOMEM, 1996. p. 63).

Mas esse avanço rumo ao oeste paulista não implicou a decadência das regiões que ficaram para trás. Diferentemente do café escravista, cuja herança foi a paisagem das “cidades mortas” do Vale do Paraíba, a nova expansão cafeeira requereu e impulsionou a vida urbana nos centros do leste, sobretudo na capital. E foi nesse processo, conforme Negri, Gonçalves e Cano (1988), que se definiram as regiões e organizou-se a primeira hierarquia no sistema de cidades do Estado.

“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” (DE LORENZO, 1993)

Após 1930 a imigração europeia reduziu-se sensivelmente.

Mesmo perdendo população rural para as novas áreas de café que se abriam ao oeste do estado, algumas cidades continuaram na posição de liderança econômica, diversificando as atividades – quase sempre de caráter industrial – e tornaram-se centros regionais, como Campinas, Ribeirão Preto, Piracicaba. Parte dessa população também migrou para as cidades, reforçando a tendência urbana. Conforme a Fundação SEADE (s.d.), na década de 30 os municípios que mais aumentaram sua população urbana foram Campinas, Jundiaí, Limeira e Piracicaba.

No final da década de 1930 já estava formado o panorama, não só da eletrificação, mas também da hierarquia e vocação econômica das cidades do estado de São Paulo.

A cafeicultura por si só não teve o poder de transformar o território. Fica claro que a vontade de diversificar o capital e a visão empresarial dos novos fazendeiros foram muito mais fundamentais do que o tipo de economia rural; afinal havia cafeicultura em outros estados também (como Minas Gerais, por exemplo) e que não levou diretamente a industrialização.

Os demais estados do país continuaram com sua economia rural, enquanto São Paulo já avançava na implantação das indústrias. Dessa forma, é possível se

desvincular o café da eletrificação e da industrialização, já que ela ocorreu também nos outros estados brasileiros onde não havia café, com outras intensidades e temporalidades.

Então, urbanização e eletrificação aconteceram de forma articulada, refletindo a necessidade de um novo território para o desenvolvimento de novas economias e relações humanas.

6.2. O papel da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo: Mais terra, mais água... e mais energia

A expansão e a conformação do território paulista é tributária do mapeamento feito pela Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, criada em 1886 para mapear todo o território de São Paulo.

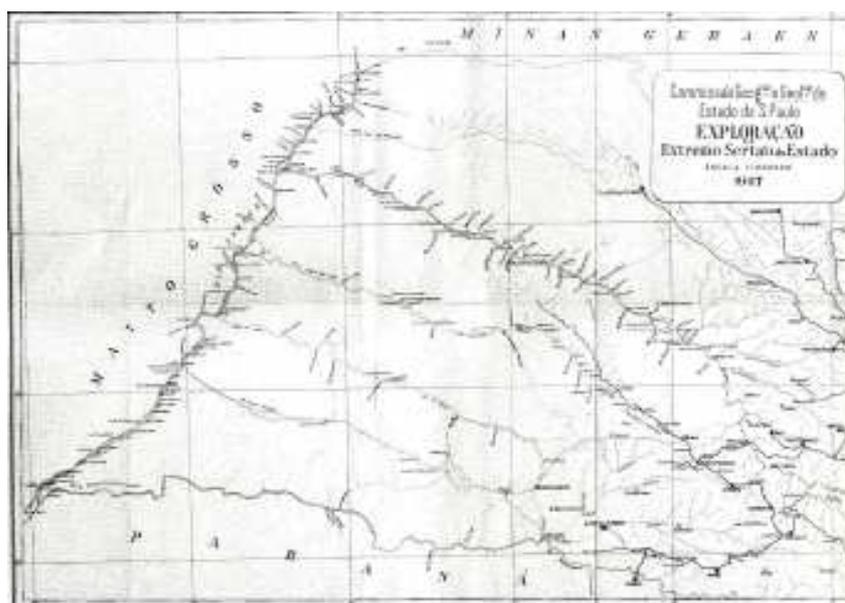


Figura 09. Mapa do Oeste do Estado de São Paulo demarcando o “sertão desconhecido” (CGG, 1907). Fonte: CORREA e ALVIM 1999

A ideia da criação da Comissão era fazer o levantamento dos rios do interior do Estado de São Paulo visando a navegação e o possível escoamento da produção de café; também seriam listadas as obras necessárias para a navegabilidade desses rios.

Esse foi o papel da Comissão até 1905, quando houve uma mudança na chefia e iniciaram-se os levantamentos dos maiores rios e dos principais saltos, como o Avanhanga, “levantados com cuidado especial e minuciosamente, determinando-se também as respectivas posições geográficas, volume de água etc.” (CGG, 1905 *apud* CORREA e ALVIM, 1999), demonstrando o interesse não mais pela navegação, mas nos rios como recurso para a produção de energia elétrica. A partir de 1930 a CGG fica restrita a cadastrar quedas d’água.

De acordo com Oliveira (1929. p. 45), em 1921 o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil tentou fazer um levantamento de todas as quedas d’água como potencial para a geração de energia do país, porém os estudos foram deficientes e não deram conta de cobrir nossas dimensões continentais, além de não abrangerem as bacias de drenagem; visavam somente levantar as alturas das cachoeiras. Muitas informações foram obtidas em mapas oficiais e publicações, sem que se confirmasse a informação *in loco* também.

Em comparação com o Serviço Geológico e Mineralógico, a CGG foi muito mais eficiente, mesmo na sua época de cadastramento de quedas d’água.

A criação da Comissão Geográfica e Geológica reflete a importância que o rio volta a ter no começo do século XX.

No período colonial o rio era caminho. Na virada do século XIX para o século XX o rio passa a ser sinônimo de progresso e fonte de energia inesgotável. Sua importância não é mais linear, de eixo a ser percorrido – função assumida pelas ferrovias; mas sim pontual, o local demarcado das cachoeiras e saltos. A importância do rio no começo do século XX se dá muito mais pelo potencial de queda do que pela navegabilidade.

Ao longo da história do Brasil sempre estivemos de costas para os rios, quer seja porque sempre foram os esgotos, quer porque éramos um país que olhava o mar e a exportação, apesar de intimamente ligados aos abundantes rios e da ocupação do território ter se dado por eles.

Bicas, nascentes e chafarizes sempre foram o ponto de abastecimento e de encontro, o local onde surgiam os povoados e as cidades. A água contida deu origem aos povoamentos, ao contrário dos rios. A água em movimento, que sempre foi caminho, traçou a trajetória da ocupação, orientou o modo de vida às suas margens e determinou a posição das cidades. Mais tarde, orientou, no interior paulista, a ocupação pelos cafezais, e após o caminho da industrialização.

Na análise da ocupação rural há dois fatores determinantes para determinar a sua expansão e aproveitamento da terra e que influenciam na evolução do território: as cidades próximas e as estradas. As cidades, se bem sucedidas, controlam e impulsionam a economia rural e a produção e as estradas são fatores essenciais para o escoamento da produção, determinando o grau de influência do meio rural no território.

A história dos caminhos está intimamente ligada ao patrimônio cultural e a história local, além de ser o eixo de ligação entre cidade e campo.

Os rios serviram de eixos de referência e limites de posse de terra, pois estas eram quase sempre demarcadas por algum elemento relevante e perene da paisagem. Os rios se prestavam muito bem a esse papel, além de sempre serem “de ninguém”.

Dessa forma a Comissão Geográfica teve papel preponderante na eletrificação do estado de São Paulo, e de certa forma, essa foi a ajuda governamental oficial quanto a implantação da rede de energia elétrica, já que as companhias eram particulares e agiram de maneira independente do Estado, o qual também não tinha nenhum planejamento estratégico para a questão.

7. PATRIMÔNIO INDUSTRIAL

Existe uma evolução contínua no conceito do que é patrimônio cultural.

É patrimônio cultural e ambiental o conjunto dos elementos históricos, arquitetônicos, ambientais, paleontológicos, arqueológicos, ecológicos e científicos, para os quais se reconhecem valores que identificam e perpetuam a memória e referenciais do modo de vida e identidade social. (CONDEPHAAT, 2000)

Patrimônio cultural é, portanto, a soma dos bens culturais de um povo, portadores de valores que podem ser legados às gerações futuras.

Segundo Lemos (1987) o patrimônio cultural deve ser dividido em várias categorias de elementos, definidas por Hugues de Varine-Boham, dentre as quais, interessam as seguintes:

1º- A dos elementos pertencentes à natureza, ao meio ambiente. “São os recursos naturais que tornam o sítio habitável. Nesta categoria estão, por exemplo, os rios, a água desses rios, os seus peixes...” (LEMOS, 1987).

2º- A dos elementos referentes ao conhecimento, às técnicas, ao saber e ao saber fazer. “São elementos não tangíveis ao Patrimônio Cultural. Compreende toda a

capacidade de sobrevivência do homem no seu meio ambiente”. Esta é o mais importante de todos porque reúne os chamados bens culturais que englobam toda sorte de coisas, objetos, artefatos e construções obtidas a partir do meio ambiente e do saber fazer.

O valor de um bem cultural consiste em sua capacidade de estimular a memória das pessoas historicamente vinculadas à comunidade, contribuindo para garantir sua identidade cultural e melhorar sua qualidade de vida. A preservação visa a continuidade das manifestações culturais.

Lemos (1987) define o conjunto da cidade mais meio ambiente natural e modificado e suas interações através do tempo como **Patrimônio Ambiental Urbano**.

É na paisagem que o conflito entre a natureza e o meio urbano pode ser facilmente percebido. É na paisagem também que qualquer tentativa de solução desse conflito pode ser testada e posta à prova.

A proteção do patrimônio ambiental urbano está diretamente vinculada à melhoria da qualidade de vida da população, pois a preservação da memória é uma demanda social tão importante quanto qualquer outra atendida pelo serviço público.

A preservação do bem cultural está vinculada a sua correta utilização e integração ao cotidiano da comunidade.

Preservação passa a ser a manutenção da natureza, paisagem, edificações ou manifestações já superadas pela tecnologia, mas que mantenham um significado cultural ou perceptivo importante para uma determinada população ou para a humanidade.

O patrimônio industrial é a ligação ente máquinas e cultura. É também a representação da história da tecnologia e do saber fazer

7.1. A indústria

No estudo da arquitetura industrial, cada período é a representação de sua força motriz ou produção, como o tipo de energia e as inovações técnicas, são as mais utilizadas para se classificar períodos ou tipologias.

Como no livro clássico de Giedion (2004), a industrialização era o parâmetro de civilização das nações que surgiram pós-revolução industrial. “A capacidade de transformação tornou-se um parâmetro e a fábrica, um ícone do ‘mito do progresso’” (SOBRINHO *apud* SANTOS, 2006).

Conforme Motoyama (1994), hoje a história da industrialização e da tecnologia é relativamente bem documentada, porém pesquisas sobre as relações entre elas, são raras. A tendência é tomar a tecnologia como um dado historiográfico e não como um determinante no processo industrial.

A Inglaterra tornou-se a primeira nação moderna industrial da Europa. Essa primazia vinculou-se à condição de exportadora de tecnologia e bens industrializados, como forma de expansão de mercados consumidores.

Como nota Santos (2006), o impacto da indústria foi tão forte e as transformações decorrentes tão significativas que esse momento histórico passou a ser denominado a “Era da Máquina” [ênfase do autor].

Rodrigues define então, que a fábrica é o local da produção e o sistema organizativo e funcional, caracterizado pelo “recurso a tecnologias cada vez mais desenvolvidas, a divisão do trabalho, a produção em série ou em cadeia, a racionalização na utilização dos recursos e a procura constante no sentido de se melhorarem os níveis de produtividade” (RODRIGUES, 1999. p. 195).

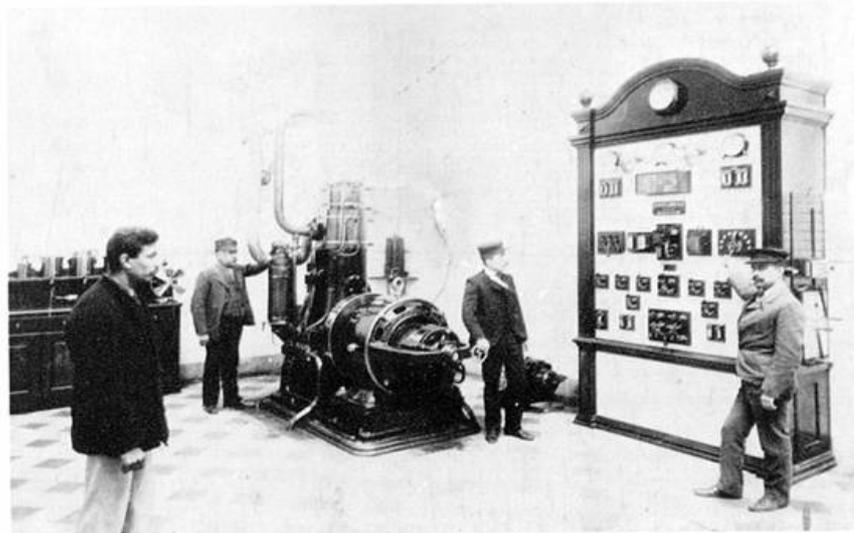


Figura 10. Central elétrica da Casa da Moeda, Lisboa, Portugal. Fonte: MARIANO, 1993

“Fábrica” é qualquer construção que possua o processo de fabrico; diferente do seu sentido anterior, “de construção harmônica e monumental cai em desuso. ‘Máquina’ é sinônimo de habilidade, perícia imprevista e bem montada. [...] No entanto, é patente que se tenta um vocabulário para dar expressão a interesses novos que a língua não previa, com tentativas de solução e aproveitamento nem sempre felizes” (RODRIGUES, 1999. p. 158).

O Taylorismo fez com que o espaço de produção fosse repensado e aprimorado para o “bom funcionamento”, como forma de aumento da produção.

De acordo com Rodrigues (1999), no final do século XVIII é que se começa a usar o termo “operário” para designar o trabalhador da indústria

“A transformação fundamental das fábricas que surgiram na Revolução Industrial, advém da introdução de novas forças motrizes e máquinas combinadas à divisão técnica do trabalho, que multiplicou a capacidade produtiva. Os instrumentos mecânicos, a energia a vapor e a linha de montagem formaram a base técnica necessária para o surgimento e a afirmação da fábrica moderna” (SANTOS, 2006. p. 20)

Os espaços de fabricação sempre se localizaram próximos à quedas d’água para uso da força motriz; o que os levava sempre a locais de difícil acesso. Com a produção de energia a vapor, não foi mais necessário ter a fábrica próximo da força

motriz; essa era criada no local. Isso deu início a expansão das cidades, por serem pontos de comércio.

Até os finais do século XIX, a maioria das indústrias era composta por pequenas sociedades privadas cujo capital era formado pelas reaplicações do lucro no negócio e os sócios participavam ativamente das tarefas de direção (capitalismo industrial). Mas com a necessidade de grandes investimentos em máquinas e pesquisa, nos finais do século XIX, grande parte das empresas passa a dotar o sistema de sociedades anônimas. Surgem as companhias de investimento.

“A essa altura, o capitalismo industrial, baseado na livre concorrência, começou a ser suplantado pelo capitalismo financeiro ou monopolista, no qual as grandes instituições bancárias passaram a influir decisivamente sobre as empresas industriais e comerciais, através do controle acionário e da concessão de empréstimos e financiamentos” (CMEB, 1988. p.14).

Teve início o processo de concentração das indústrias e do capital, “materializando-se no aparecimento de trustes, as fusões de empresas, das *holdings* ou companhias detentoras – essas, formas tipicamente americanas – e dos cartéis – forma predominante na Europa” (CMEB, 1988. p.14).

As transformações provocadas pela Segunda Revolução Industrial impuseram novas necessidades aos países industrializados, relacionadas à manutenção do desenvolvimento industrial como mercados externos para o escoamento do excedente de produção, a importação de matérias-primas, a disponibilidade de mão de obra a baixo custo e locais favoráveis ao investimento de novos capitais.

É fato que as fábricas nunca agradaram no espaço urbano. Nas histórias das revoltas de operários, as descrições das cidades, principalmente as inglesas, são paisagens sujas e assustadoras da Revolução Industrial, porém foram as próprias fábricas que atraíram a população para a cidade.

O aspecto fabril dos edifícios foram amenizados com fachadismos quando as cidades do começo do séc. XX fizeram suas reformas higienizadoras e embelezadoras. Há muitos casos, principalmente europeus, de fábricas e

gasômetros que em meio às reformas urbanas foram obrigados pela municipalidade a refazer a fachada de forma que não mais agredisse os cidadãos.

Matos (2003) relata o ocorrido com a empresa de gás em Porto, Portugal, numa tentativa de negar o caráter de indústria, demonstrando a repulsa das pessoas quanto às fábricas e à arquitetura industrial, considerada horrenda, assombrosa. O mais interessante é que 1870 as grandes revoltas dos operários ingleses já tinham ocorrido e a fábrica já era uma realidade muito comum das cidades e ainda assim, depois de tanto tempo, as pessoas ainda não tinham aceitado. A reforma do tal gasômetro demonstra uma tentativa de humanização da fábrica e o medo da tecnologia:

“O receio que a fabricação e distribuição do gás desencadeavam na generalidade da população deve ter sido determinante para a decisão, surgida em 1856, de construir uma fachada que enquadrasse a fábrica de gás na malha da cidade e ocultasse da população o funcionamento de um estabelecimento fabril que ainda desencadeava receios pelo risco de incêndio e pelos fumos e odores que exalava. Semelhante opção foi seguida na maioria das cidades em que funcionavam fábricas de gás. [...] Nalgumas cidades europeias as fachadas que dissimulavam estas fábricas e os gasômetros destacaram-se pelo seu valor arquitetônico e ornamental” (MATOS, 2003. p. 38)

A parte a polêmica que as fábricas urbanas geravam, é curioso comparar a descrição de Santos (2006) para o espaço fabril europeu do séc. XVIII com a planta das primeiras centrais elétricas. Não há diferenças na criação do espaço:

“[...] era um espaço único, com planta retangular, térrea ou em pisos e com telhados inclinados para proporcionar amplitude interna. A cobertura apoiava-se nas paredes laterais para permitir a movimentação e a versatilidade do espaço interno. A ampliação das naves (galpões) se fazia por adição e prolongamento para se obter espaços contínuos e amplos.

A busca de luz e ventilação naturais forçou a criação de aberturas e movimentação dos planos de vedação lateral e de cobertura, chegando, assim, às janelas corridas, mansardas e finalmente ao shed”. (SANTOS, 2006)

A solução clássica de iluminação em edifícios fabris – o *lanternin*, surgiu com a metalúrgica, uma vez que o uso do fogo exigia aberturas no teto.



Figura 11. Fachadas da antiga Cianê. Fonte: Google Imagens. Acesso em 2012

Quando Santos (2006), descreve em seu livro as indústrias nascentes entre São José dos Campos e São Paulo não se sabe direito o tipo de produto gerado e também serviriam à descrição de um silo, de uma tulha ou mesmo de uma estação ferroviária:

“Os edifícios fabris, em termos arquitetônicos, eram galpões de significativo pé direito, em torno de 5 metros [...]. Eram utilizadas as mesmas técnicas construtivas das edificações residenciais e comerciais, tais como a alvenaria de tijolos para as paredes, estrutura de madeira e telhado cerâmico de duas ou quatro águas na cobertura. Diferenciam-se na escala, no tipo e tamanho das aberturas, na porta principalmente e na ornamentação, discreta ou bastante simplificada, quando existia. Esses edifícios distinguiam-se da horizontalidade do casario quando eram obrigados a ostentar uma ou outra extravagância formal, devido às exigências físicas do maquinário, elementos perturbadores da tipologia original. Às vezes demandavam altura, exaustão forçada, resolvidas com os lanternins e aberturas em chaminé. [...]. Eram geralmente monoespaciais, ou seja, todas as atividades se desenvolviam dentro de um só edifício.” (SANTOS, 2006. p. 40)

Sua descrição também se aplica ao todo das primeiras indústrias brasileiras. Dessa forma, pode-se também incluir a edificação da usina hidrelétrica nos edifícios industriais. Fica claro que a tipologia da hidrelétrica em nada difere da indústria; contém as suas especificidades como o canal de fuga e os condutos, além de

necessariamente se localizar próxima ao rio, como as antigas fábricas movidas à roda d'água, porém o espaço se presta a outros usos fabris facilmente. Sobre esse assunto trata o capítulo "Tipologia das primeiras hidrelétricas".

Portanto, a fábrica de eletricidade ou as movidas a eletricidade não tinham tantas diferenças aparentes.

7.1.1.A indústria paulista – “São Paulo não pode parar”³

O momento inaugural da moderna industrialização paulista foi 1866, com a inauguração da Estrada de Ferro Santos-Jundiaí (SANTOS, 2006), além de ser um marco da história da urbanização paulista. A produção pode ser escoada pelo porto de Santos, consolidando a expansão da fronteira agrícola que já estava em curso e determinando o surgimento de cidades ao longo das linhas.

Outro fator relevante a ser considerado na demora da industrialização brasileira foi a imposição inglesa ao Império de que não se deveria competir com os produtos fabricados pelos ingleses até meados do séc. XVIII. Tal regra desestimulou a industrialização do país e não criou a necessidade de empreender. Mesmo com o fim do acordo, o reino continuou importando produtos industrializados de toda a Europa, deixando a indústria local restrita a bens rústicos, de fácil fabrico, que supriam os mercados locais de produtos de exportação economicamente inviáveis, tais como sacarias, arreios, equipamentos de plantio, trens de cozinha etc. Apesar da sanção comercial ter se encerrado há séculos, o país não estava acostumado a produzir bens industrializados, era ainda mais fácil comprá-los.

³ *Slogan* paulista do início do século XX. Fazia referência a expansão das ferrovias e a industrialização

Essa história começa mudar no estado de São Paulo com a disponibilidade de energia e a diversificação do capital, além das iniciativas fabris dos imigrantes acostumados a trabalhar na indústria.

A indústria paulista teve seu auge entre 1907 e 1928, o que pode ser aferido pela alta concentração de operários no estado que em 1907 era de 15,9% e salta para 31,5% em 1920.

De Lorenzo (1993) coloca que entre 1907 a 1919, a indústria dá um grande salto qualitativo, crescendo mais que no resto do país. Em 1920 a indústria paulista dá outro salto, agora qualitativo, com indústrias mais complexas como as têxteis, as metalúrgicas, as químicas e de transportes.

Os dados do recenseamento de 1920 revelam que 47% das indústrias brasileiras (CMEB, 1988. p. 56) utilizavam energia elétrica, percentual dez vezes superior ao registrado em 1907.

“O recenseamento atesta igualmente a ascensão de São Paulo à posição de principal centro fabril do país, superando o Distrito Federal. O estado de São Paulo já era responsável por 33% do valor da produção industrial e por 31% da mão-de-obra empregada na indústria nacional, contra 22% e 20% respectivamente, relativos à capital da República. Na década de 1920, São Paulo consolidou sua liderança”. (CMEB, 1988. p. 56).

Dean (1976) aposta na Primeira Guerra Mundial como um evento positivo para a industrialização brasileira, estimulando a indústria interna de transformação. Ao contrário do senso comum, ele defende que a indústria ia bem quando o café ia bem e que durante as crises do café a indústria passou por períodos de acomodação por falta de injeção de capital num setor que estava se formando e depende da modernização e atualização de equipamentos. Ele defende que o aumento da produção industrial durante a Guerra baseou-se nas indústrias já instaladas e que já tinham condições de ampliar a produção.



Figura 12. UHE São Valentim em Santa Rita do Passa Quatro. Fonte: Fundação Energia e Saneamento (2010)

As importações de máquina e equipamentos diminuíram cerca de 12% entre 1915 e 1916 em relação a 1913 e cerca de 16% em 1917-18.

A década de 20 é conhecida na economia como a época da diversificação da produção industrial e a crise de 29 como um impulsor da economia industrial que vai ter grande acréscimo na década de 30.

Em 1920 ainda predominavam as indústrias de bens de consumo não-duráveis (tecidos, calçados, alimentos e bebidas), mas já aparecem as siderúrgicas, fábricas de cimento e as companhias de energia no estado.

Foi também a mecanização e a eletrificação que possibilitaram os novos arranjos de planta e a diversificação da arquitetura fabril, tanto quanto o emprego do ferro e concreto na construção civil.

“A industrialização [bem como a eletrificação] não atingiu de maneira uniforme todas as cidades da região, e é possível identificar ‘ritmos’ e ‘intensidades’ diferentes nos processos de urbanização a ela associados”. (SANTOS, 2006. p. 25)

Infelizmente o censo de 30 não se realizou, deixando o quadro incompleto.

Tabela 1
Força motriz e número de estabelecimentos industriais do estado de São Paulo (1907-1928)

Anos	1907				1920				1928			
	Quant	%	Num	%	Quant.	%	Num	%	Quant.	%	Num	%
Vapor	11.805	64,20	137	42,68	27.394	26,54	493	11,99	24.798	14,52	618	6,49
Hidr	3.058	16,63	13	4,05	7.333	7,30	164	3,99	1.980	1,16	144	1,51
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	144.005	84,32	8.754	91,99
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	170.783	100	9.516	100

Fonte: Censos de 1907 e 1920; Estatística Industrial do Estado de São Paulo 1928 e 1937 *apud* De Lorenzo, 1993, p. 194

Dos dados vê-se que haviam poucos estabelecimentos tidos como industriais em 1907 – 321 ao todo, dos quais, mais da metade (64,20%) era movido por energia térmica – vapor.

A energia elétrica já estava presente em 18,40% das indústrias do estado, porém o número de estabelecimentos movidos a energia elétrica é quatro vezes menor que os movido a vapor, o que revela que as potências elétricas instaladas eram bem maiores que as a vapor.

Já em 1928, existem quase 30 vezes mais indústrias que em 1907 e a eletricidade já está em 84,32% dessas indústrias, demonstrando que as outras formas de força motriz foram praticamente abandonadas em favor da eletricidade.

Assim, conforme aumentava o grau de industrialização, aumentava a mecanização e as potências instaladas. Conforme a industrialização avançava, aumentava o número de motores e estes eram elétricos, em sua maioria.

Os motores do começo da industrialização eram basicamente térmicos, mas a medida que as indústrias precisavam ampliar, os novos equipamentos eram elétricos, pela facilidade de instalação e confiabilidade da rede de fornecimento; que apesar de muito falha, devia ser mais confiável que as entradas de diesel e carvão no porto e as entregas pelas casas de comércio.

De Lorenzo (1993) diz que a potência instalada é um indicador do tamanho da indústria:

“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. [...] 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.” (DE LORENZO, 1993).

A eletrificação possibilitou o surgimento de novos estabelecimentos e a consolidação de ramos que necessitavam de alto consumo de energia. Os custos de produção também baixaram e conseqüentemente o investimento inicial também era menor. A energia elétrica também proporcionou maior flexibilidade das plantas e da própria localização das indústrias.

Du Boff (1967 *apud* De Lorenzo, 1993) estima que a introdução da eletricidade nos Estados Unidos reduziu o custo energético das fábricas em mais de 70%, inclusive o custo do capital. Por analogia, o custo brasileiro também deve ter se reduzido na mesma proporção.

“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.” (DE LORENZO, 1993).

O surgimento de pequenos motores elétricos, mais baratos e mais eficientes, deu novo impulso a um tipo de fabricação que estava morrendo: a indústria artesanal; que pode se reorganizar e redividir funções, atendendo um mercado tradicional de bens básicos e equipamentos rurais. Diga-se de passagem, foi o modelo de indústria que mais se desenvolveu no Brasil elétrico e por falta de desenvolvimento de tecnologia, um dos que mais perdurou.

Esse mercado artesanal viveu como setor de apoio inclusive aos grandes ramos industriais, fornecendo reposição de peças ou complementação de serviços às

grandes redes indústrias, de forma complementar. As pequenas fábricas e antigas técnicas não foram condenadas à extinção, pois se tornaram após 1920, um ramo importante de fornecedores de implementos e complementos para a grande indústria, movimentando desde pequenos ramos como serralheiros, marceneiros e caldeireiros até se desdobrando em fornecedores de complementos e criando novas profissões como os eletricitistas.

Mesmo com a indústria não tendo desenvolvido sua tecnologia, preferindo o capital e a técnica pronta, importadas, São Paulo viu se desenvolver, no esteio do desenvolvimento industrial, a cadeia de produção da indústria, majoritariamente impulsionada pelos imigrantes. No início do século XX a indústria não foi nacional, mas propiciou que os oficiais e artesãos passassem a pequenos industriais.

No caso da indústria da energia, a dificuldade de consolidação do mercado não estava em ter peças não nacionais de iluminação, geração ou distribuição, mas na rede de distribuição.

Apesar das várias casas importadoras de equipamentos elétricos, ficou muito claro logo no início para as concessionárias que não fazia sentido pagar caro e esperar meses para ter postes de ferro – estes podiam fazer boa figura nos centros urbanos, com suas belas cúpulas e lâmpadas, mas a rede, as estações de transformação necessitavam de algo mais eficiente e ágil. Era de postes, esteios, esticadores, isoladores, portas de ferro para as comportas, engrenagens, roldanas etc. e, conseqüentemente a respectiva mão de obra para fabricar e instalar todos os estes equipamentos que a indústria elétrica precisava. Ela necessitava de toda sorte de pequenos equipamentos que poderiam ser supridos pela indústria e mão de obra local. Foi essa indústria, de pequenas tecnologias, muito ainda ligada ao “saber fazer” ou ao artesanato que foi aumentando, entrando em uma linha de produção, tornando-se eficiente, para que fossem capazes de suprir a demanda criada pela energia recém chegada.

Há inúmeros exemplos, propagandas em jornais e revistas, estatísticas nos *Almanachs* que demonstram a profusão de serrarias, serralherias, pequenas indústrias e firmas de construção que surgem após a eletrificação do estado e que

ancoraram a indústria da energia, possibilitando a implantação de forma tão rápida e abrangente em São Paulo.

Um exemplo do potencial de desenvolvimento da cadeia produtiva que ela criou é a história do Sr. Alois Partel: imigrante austríaco que chegou em Rio Claro no começo do século XX, e por só falar alemão, foi apresentado a Hans Egger, o mecânico alemão da Mechanica Rioclarense, que por essa época andava as voltas com a usina hidrelétrica (UHE Corumbataí) da companhia que havia pegado fogo e estava operando somente a térmica. Ele enviou o recém chegado à outra companhia de alemães, a CPE, em São Carlos, que também operava uma hidrelétrica. Sr. Alois passou toda a vida sendo funcionário na CPE, sendo um dos técnicos mais importantes da companhia. Quando seus filhos cresceram, não foram trabalhar na CPE, mas montaram uma empresa para fornecer postes de madeira para a CPE e outras companhias da região. A família prosperou muito. Assim como a família de Sr. Alois Partel, muitos outros prestadores de serviço e empregados tornaram-se fornecedores das Companhias de energia.



Figura 13. Egon von Frankenberg (à esquerda no carro) 1911 – 1912 em Rio Claro. Acervo: Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo. Fonte: Exposição - Contando a História de uma Usina. Disponível em http://www.fphesp.org.br/corumbatai/expo_ambiental/expo_historica/corumbatai_exp.htm. Acesso em 26 set 2008

7.2. Ferrovias

A trajetória da ferrovia no Estado de São Paulo é quase idêntica a da energia, com a diferença que acontece 20 anos antes, mobiliza maiores capitais e investimentos, além de empresas mais poderosas que as de energia.

A energia segue os caminhos das ferrovias, ou em outras palavras, “vai atrás dos trilhos”. Isso não foi uma coincidência. Muitas vezes os personagens são os mesmos.

A ferrovia no interior paulista também partiu da pressão e da mobilização de cafeicultores que precisavam escoar a produção de café e dessa forma trouxeram engenheiros, companhias e tecnologia importadas da Europa e Estados Unidos para implantá-las.

De acordo com Vargas, Katinsky e Nagamini (1994), há que se reconhecer que a modernização do Brasil se deu através da instalação da ferrovia.

Os caminhos desenhados pelas ferrovias no estado de São Paulo seguem da capital para o oeste, assim como as usinas hidrelétricas, levando a modernidade e escoando o capital, transformando as vilas coloniais em cidades progressistas.



Figura 14. Mapa das estradas de ferro. Fonte: Cidades Paulistas. Fonte: SAES, Flávio. As Ferrovias de São Paulo (1870-1940), 1986.

As companhias de estrada de ferro, como as de energia, firmaram parcerias entre capital estrangeiro e nacional, fundiram-se em companhias maiores e acabaram sendo estatizadas em meados do séc. XX, onde o Estado assumiu monstruosas dívidas com o capital estrangeiro.

Não raro os engenheiros ingleses, americanos e belgas das estradas de ferro implantaram a rede de telefonia, telégrafo e energia no país.

Estes profissionais quando resolviam se estabelecer no Brasil, invariavelmente montavam uma empresa prestadora de serviços independente da companhia de estradas de ferro e se aventuravam a montar redes de serviços, ou “as melhorias urbanas” pelo estado de São Paulo e também pequenas indústrias.

Na década de 1910 a Sorocabana atinge Avaré e Presidente Prudente. Ao norte a Estrada de Ferro Araraquara vai para São José do Rio Preto (MONBEIG, 1983). As estradas de ferro mais antigas ainda eram as mais movimentadas. Em 1920 as ferrovias já se estendiam por cerca de 6,6 mil quilômetros.

Outro fato comum às redes de energia e transporte é que a tecnologia envolvida na criação do maquinário é praticamente a mesma. Não há muitas diferenças entre a caldeira de um trem e a de um gerador térmico. Os motores das rodas dos trens são pequenos geradores elétricos. A rede de comunicação da ferrovia (o telégrafo) utilizava fios e postes como a rede de distribuição de energia. Dessa forma, não era difícil os setores terem sido inter-relacionados.

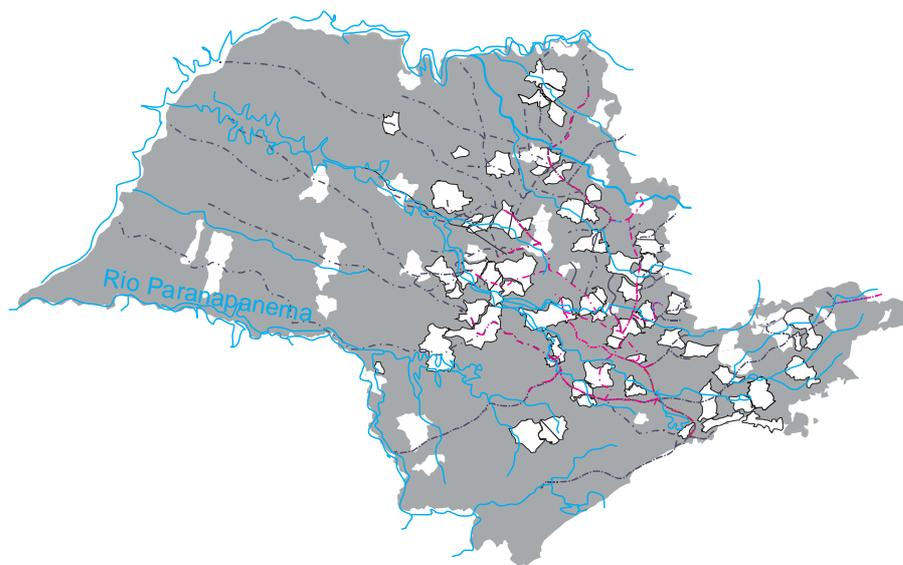


Figura 15. Mapa das ferrovias do estado de 1850 a 1940 sobre mapa das cidades que possuíam usinas hidrelétricas de 1890 a 1930.

Este mapa foi elaborado sobrepondo-se a carta de surgimento das usinas hidrelétricas ao longo do tempo ao que consta no estudo de Saes (1986) sobre a implantação das ferrovias no estado de São Paulo no mesmo período de estudo.

Nota-se que a ferrovia chega com menos de dez anos de antecedência em média, mas os municípios que recebem os dois benefícios são praticamente os mesmos, numa evidente sobreposição.

Sobrepõem-se ainda os engenheiros, os empresários, o telégrafo e o processo de expansão das lavouras de café.

Sendo assim é fácil encontrar as mesmas empresas agindo nos dois setores, como por exemplo a Siemens Bros. Dynamo Works Limited, que além de geradores, também fazia carros elétricos.

Outra sobreposição relevante na leitura do território é que os pontos de logística estabelecidos pela companhias, como por exemplo os da Paulista, permanecem estratégicos até hoje e são utilizados pela rede de cargas.

O trem era a carvão porque podia transportar o combustível para gerar sua energia, mas dependia de uma rede de caixas d`água estrategicamente colocadas para abastecê-lo. Mais tarde, as subestações de energia da ferrovia se localizaram nos pontos estratégicos da rede já montada. Pode-se afirmar que, grosseiramente, quem definiu a rede de logística do estado de São Paulo foi a ferrovia.

Desde então as companhias, empresários e engenheiros vão se emaranhando numa trama bem urdida de prestadores de serviços públicos de água, esgoto, eletricidade, gás e transporte, que quase sempre vão terminar em capitais americanos e canadenses, na verdade geridos por duas empresas (Light Holding e Amforp) que assumiam vários nomes em diferentes cidades e contratos pelo interior paulista, capital e a capital federal [Rio de Janeiro].

7.3. Transportes públicos

“[...] a rápida melhora da tecnologia dos transportes públicos, iniciada nos fins do século XIX, permitiu aos habitantes das cidades se instalarem cada vez mais longe delas, nas zonas rurais. O trem suburbano, elétrico e com sinalizações e sistema de controle modernos, o ônibus, o trólebus ou bonde e o carro permitiram a um número crescente de pessoas que trabalhavam na cidade viver nos subúrbios semi-rurais, de modo que as artes da vida urbana, tão bem

desenvolvidas no século XVIII, perderam o sentido na diáspora ao campo. As novas cidades, muito extensas, requeriam tecnologia recém criada de preparação, conservação e transporte de alimentos. A comida já não podia ser levada da fazenda a porta da casa”. (CARDWELL, 1996. p.446 a 448).



Figura 16. Bilhete do bonde da Campineira. Fonte: Getulio Grigoletto (2009)

Nos transportes a revolução parece ter sido maior e mais rápida. A possibilidade de percorrer grandes distâncias e de aproveitar o potencial produtivo de áreas distantes dos mercados faz como que a rede de trens se expandisse e se integrasse mais rapidamente do que as redes de energia elétrica.

“A invenção da central elétrica renovou, com certeza, as especulações sobre as possibilidades dos trens elétricos. [...] As vantagens da suavidade da tração elétrica estavam claras para muitos engenheiros de estradas de ferro, porém os custos da construção de estações elétricas e da instalação do necessário sistema de distribuição de postes, cabos e sistemas aéreos resultavam excessivos” (CARDWELL, 1996. p.349).

Os transportes das cidades, ainda em 1890, eram a tração animal. Mesmo quando surge o bonde sobre trilhos, ainda são puxados por animais.

Em crônica para *A Semana*, em 16 de outubro, Machado de Assis registrou suas primeiras impressões sobre os bondes elétricos quando viajava em um puxado por burros: “O que me impressionou, antes da eletricidade, foi o gesto do cocheiro. Os olhos do homem passavam por cima da gente que ia no meu bond, com um grande ar de superioridade. (...) Sentia-se nele a convicção de que inventara, não só o bond elétrico, mas a própria eletricidade.” Machado ficara tão impressionados pelos bondes elétricos que mais tarde, em 16 de outubro de 1892, publica a crônica

Bondes Elétricos no Diário do Rio de Janeiro, além do curioso manual de comportamento em um bonde - crônica de 4 de julho de 1883.

O bonde⁴ vai ser rapidamente eletrificado e implantado, substituindo o de tração animal devido à força política das companhias concessionárias, ao excedente de energia produzido e como forma de diversificação do capital das mesmas, que apostam na prestação de serviços e não na industrialização.



Figura 17. Jardim Carlos Gomes e bonde da Campineira. Fonte: Getulio Grigoletto (2009)

Pode-se dizer que os transportes públicos praticamente surgiram com a disponibilidade de energia elétrica, pois os antigos carros puxados a cavalo eram poucos e ineficientes do ponto de vista da quantidade de passageiros transportados. Outros fatores da boa aceitação dos bondes no Brasil eram a boa qualidade dos carros, a pontualidade e o fato de não emitirem odores, nem fumaça – hoje diríamos poluição, mas esse não era um termo usado na época.

“Com o tempo, quando se instalou o bonde elétrico, pode-se reforçar o sortimento de víveres, indo-se as compras no mercado da Avenida São João” (HOMEM, 1996. p. 155).

Os percursos na cidade também ficaram diferentes.

⁴ A designação vem do nome da Companhia Bond and Share Co., pioneira no transporte público no Brasil

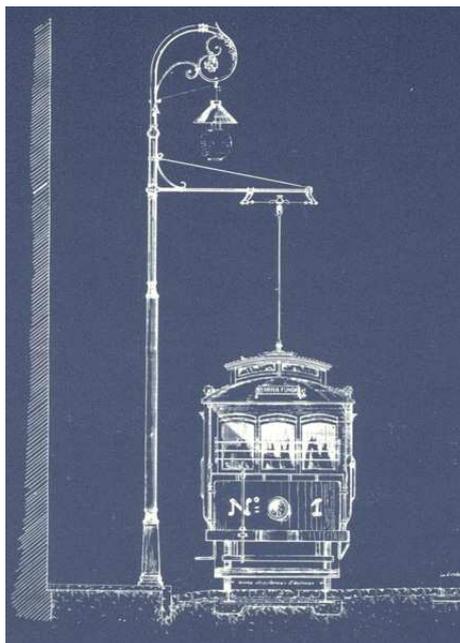


Figura 18. Bonde elétrico. Fonte: Google Imagens, 2010

A maioria das companhias de transportes também era da companhia de energia. Em Campinas, por exemplo, durante um bom tempo os bondes foram administrados pela Companhia Campineira de Tração e Força que se tornaria uma subsidiária da Força e Luz.



Figura 19. Avenida Francisco Glicério e bonde da Campineira vindo pela Rua da Conceição, provavelmente em 1929, Campinas. Fonte: Getulio Grigoletto (2009)

Energia e transporte levaram à urbanização e aumento do emprego. Emprego atraía população e gerava mais urbanização. E, com o transporte público, foi possível que essas populações fossem morar cada vez mais longe do centro, expandindo as cidades.

8. CENTRAIS ELÉTRICAS - EDIFÍCIO E MAQUINÁRIO

A primeira usina a se estabelecer como um comércio e vender eletricidade ao público foi a da Pearl Street, em Nova Iorque, montada por Edison em 1882. Era térmica.

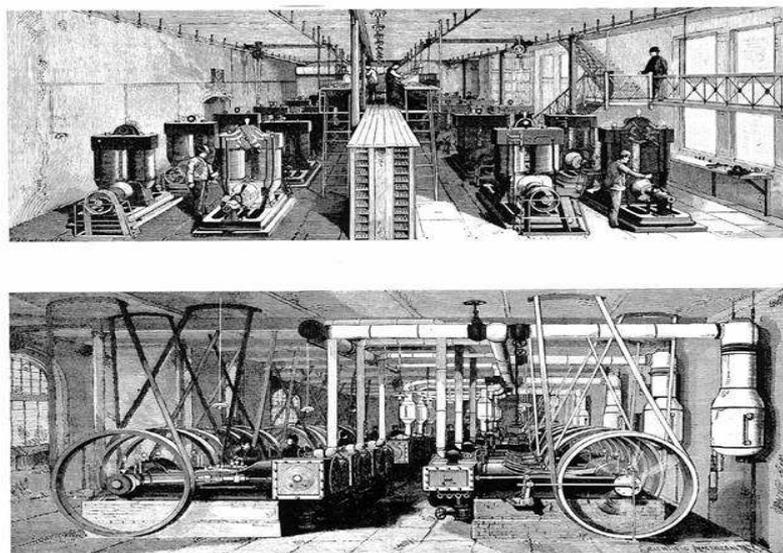


Figura 20. Central de Pearl Street, Nova Iorque, de Edison, sala de máquinas e sala dos dínamos. Fonte: MARIANO, 1993

“Transmitia em corrente contínua a 110 volts, pois Edison compartilhava com muitos outros, inclusive Thomson [Lorde Kelvin], a idéia de que a corrente contínua era preferível a alternada”. (CARDWELL, 1996. p.346)

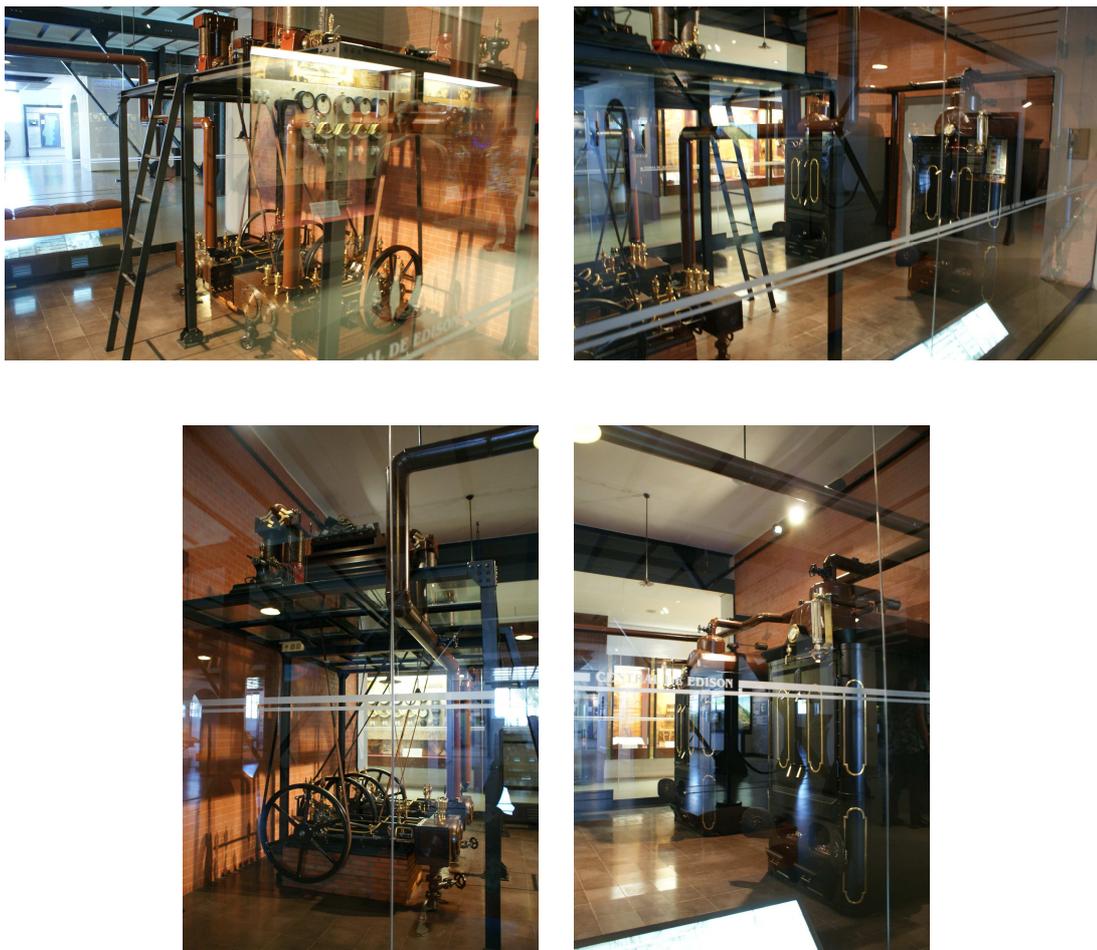


Figura 21. Reprodução da Central de Pearl Street, Nova Iorque, de Edison, no Museu da Electricidade, Lisboa. Fotos do autor, 2009

A vantagem da corrente contínua era que o transformador também era acumulador, o que o deixava com uma “reserva” de eletricidade no caso das muitas comuns interrupções e falhas no fornecimento. Isso fazia com que a usina fosse muito semelhante a um gasômetro, portanto, já bem conhecido e testado pelas empresas e funcionários.

Conforme *A História da Electricidade* (2009), a primeira central hidrelétrica é instalada nas cataratas do Niágara em 1886, quase em forma de teste, vislumbrando um grande negócio com todo aquele potencial hídrico.

“Sir William Siemens havia sugerido, já em 1876, a ideia de aproveitar a energia das cataratas do Niágara para gerar eletricidade, economicamente transportável as cidades de Nova York, Toronto, Filadélfia e Boston” (CARDWELL, 1996. p. 346).

Note-se que Bernardo Mascarenhas, em 1889, já gerava energia hidrelétrica em Juiz de Fora, no Brasil para fornecimento particular.

Em resumo, Siemens vê um grande negócio (a geração hidráulica) em 1876; seis anos depois Edison consegue fornecer energia para particulares a partir de geração termelétrica em alguns bairros de Nova Iorque e sete anos depois dele, um empresário de linhas que nunca tinha visto energia elétrica já está gerando e fornecendo hidreletricidade numa cidade do interior de Minas Gerais, no Brasil.

“Em 1889, entrou em funcionamento a central elétrica do Deptford, no estuário do Tâmisa [Inglaterra]. Esta central seria, em vários sentidos, o protótipo de todas as posteriores. Sua localização foi ditada não pela proximidade do mercado, mas pela comodidade do fornecimento de carvão, transportado de barco do norte da Inglaterra; nela se gerava corrente alternada de 86 Hz e se transmitia a 10.000 V mediante um cabo especialmente desenhado até as subestações situadas no coração de Londres, a uns 12 ou 13 quilômetros de distância.” (CARDWELL, 1996. p.3457)

Cardwell, talvez por ser inglês, nem cita que nesse mesmo ano já estava em funcionamento no Brasil, a hidrelétrica de Marmelo 0, operando com equipamento francês.

“O crescimento da indústria e fornecimento elétrico foi tão rápido que na última década do século XIX haviam aparecido três grandes empresas nos Estados Unidos. Eram a Edison General Electric Company, a Thomson-Houston Company e a George Westinghouse Company. Edison, o mais conhecido e, talvez, o mais profícuo dos inventores norte-americanos, tinha uma notável capacidade de criar lendas em redor de si mesmo [...]. Elihu Thomson era um abnegado inventor no terreno da eletricidade, entretanto Westinghouse era um engenheiro capaz e versátil. Em 1894, a Edison Company e a Thomson-Houston se fundiram, deixando a Westinghouse como a firma rival. Na Europa, as companhias principais foram a Siemens-Halske, empresa fundada por [...] S. Schukert, e a firma austro-húngara de Ganz (Budapeste). Os irmãos Siemens fundaram também empresas independentes na Grã-Bretanha e Rússia. Com o aparecimento dessas grandes empresas, algumas delas multinacionais, a eletricidade se converteu em uma tecnologia avançada caracterizada pela

substituição do inventor empírico, o ‘eletricista’, como se chamava nos tempos de Sturgeon, Henry e Wheatstone, pelo engenheiro elétrico” (CARDWELL, 1996. p.347).



Figura 22. Archotes humanos formado por 200 lâmpadas incandescentes e grupo gerador móvel em Nova Iorque, criado por Edison para a candidatura de um presidente dos EUA, 1884. Fonte: MARIANO, 1993

Essas centrais transmitiam em corrente contínua para alcançar longas distâncias. A corrente alternada parece só ter começado a se popularizar nos primeiros anos do séc. XX.

8.1. O novo mundo elétrico

A medida que os equipamentos e aparelhos iam se aperfeiçoando, principalmente no campo do fornecimento particular e público, as máquinas geradoras também tentavam inovações que as tornassem mais eficientes.

“Dominando a tecnologia empregada na geração e na utilização de energia elétrica, as principais empresas norte-americanas e européias do setor já nasceram virtualmente sob o signo do monopólio” (CMEB, 1988. p.18).

Apesar da grande inovação do período ser a eletricidade, outros inventos de aplicação mais rápida no cotidiano das pessoas como "o cinema, o raio X (1895), a máquina de lavar (1907), a primeira gama de aparelhos eletrodomésticos (1908), o emissor TSF [telégrafo] (1911)" (MARIANO, 1993. p. 71) ofuscaram as inovações ligadas a geração de eletricidade.

É aí que entra a nossa história:

Dentro desse processo de desenvolvimento da tecnologia de hidrelétricas, grande parte foi testada no Brasil concomitantemente com os Estados Unidos.

Como na cidade não havia carvão ou óleo em quantidade suficiente para manter a cidade acesa ininterruptamente, os engenheiros foram testar as novas máquinas de Edison num país onde água e quedas d'água eram abundantes e perenes.

Porém, as nascentes indústrias poderiam comprar lenha ou óleo para movimentar seus motores, que viriam pelo trem; além do que a produção era pequena e os motores térmicos não precisavam funcionar noite e dia.

Tal fato vem reforçar a tese de que a energia hidrelétrica foi implantada para acender as cidades e não para a indústria, já que seria uma tecnologia muito cara e inovadora, ainda difícil de ser apropriada pelas fábricas. Essas se beneficiaram, num momento seguinte, do excedente de energia e da rede elétrica já implantada, comprando eletricidade como antes faziam com o óleo ou o carvão.

Isso demonstra porque os primeiros empresários de energia, nesse primeiro momento, estão mais ligados ao capital das ferrovias e das fazendas de café do que com a indústria. Num segundo momento, todos esses empresários já são industriais também.

O período das guerras coincide com a época em que a hidreletricidade está se consolidando como fonte inesgotável de geração de energia. Porém sua implantação necessita de grandes capitais para a montagem das usinas e equipamentos e da rede de distribuição, a qual também depende concordância dos poderes públicos na medida em que demanda obras para colocação de postes,

transformadores e fios no passeio público. Tudo isso se tornou inviável na Europa no período das guerras. Todos os esforços foram para a guerra.

Como coloca Faria, Cruz e Teivez (2005), no período anterior a Primeira Guerra não existiu na Europa nenhuma preocupação séria quanto a dependência energética de uma única fonte, que no caso se concentrava no carvão. Mas no Brasil, a indústria elétrica preferiu testar sua nova forma de geração, o que se mostrou muito eficaz e disseminou-se muito rapidamente.

No período entre guerras toda a Europa tinha políticas de geração com os próprios recursos, o que na maioria das vezes queria dizer planos de implantação de usinas hidrelétricas. Enquanto no Brasil a matriz geradora era totalmente baseada nos próprios recursos e já estava completamente consolidada, além de começar a se interligar, a Europa patinava em busca de soluções.

Os cientistas e as empresas de energia fugiam da Europa para os Estados Unidos e desenvolviam suas atividades lá. A Inglaterra perdeu a supremacia na pesquisa elétrica e os Estados Unidos tornaram-se os grandes exportadores da tecnologia de geração e distribuição de energia e derivados.

O que se aperfeiçoou na Europa na época das guerras foram o telégrafo e o radar por serem estratégicos em época de guerra.

O Brasil, como consumidor de tecnologia, comprava todos os equipamentos e planos de implantação dos americanos e canadenses, o que explica a presença massiva de engenheiros americanos nos primeiros anos do séc. XX implantando todo tipo de rede, ferroviária, elétrica, bondes, água e esgoto e até implantando novos bairros, como por exemplo, a Companhia City.

Somente depois da Segunda Guerra a Europa passou a buscar meios alternativos ao carvão e o petróleo de forma mais eficaz. Nos anos 50, com o preço do petróleo muito baixo, as iniciativas hidrelétricas deixam de fazer sentido e o mundo continuou a utilizar combustíveis fósseis para a geração de energia enquanto aqui, que já não

tínhamos mais o custo de implantação, continuamos a utilizar nossa fonte independente de geração de energia.

O fato do Brasil ser independente em geração de energia teve vantagens; por exemplo: as crises mundiais de petróleo de 70 teriam afetado muito mais a frágil economia brasileira e a indústria se não fossemos auto-suficiente em energia.

Na Europa a geração de energia elétrica foi para a indústria, ao contrário do Brasil. Há que se notar que lá o parque industrial já existia e havia demanda por mais energia para aumentar um parque industrial já consolidado.

No Brasil a rede elétrica serviu à prestação de serviços: rede doméstica e mais tarde transportes, já que as empresas de energia não encontraram outro mercado, e cabe dizer, nem as indústrias. A geração para abastecimento industrial no Brasil é uma história que começa no séc. XX. Os primeiros vinte anos da história da energia estão ligados à cidade e consumo doméstico.

O setor elétrico criou uma economia pública sem empresas públicas

Há dois tipos de agentes geradores: o que produz energia para consumo próprio e o que produz para vários utilizadores. Isso leva a implicações; a mais óbvia é quanto ao direito de propriedade.

Quem produz para autoconsumo não tem conflitos de propriedade; mas quem produz para fornecimento estende suas linhas para além da sua propriedade; ainda “invade” a propriedade alheia com os fios e com algo que sequer pode ser visto (a energia), quanto menos ser controlado; além de utilizar o espaço público para interesses particulares com seus postes, transformadores e fios. Porém, o maior conflito é, sem dúvida, a utilização das águas.

No primeiro momento foi necessário, no Brasil, que se definisse o que é concessão e licença para produção e transporte de energia, interferindo no direito de propriedade e revendo as fronteiras do público e privado.

A água, de tão importante, não tem sequer o *status* de bem público, ela é nacional e pertence à Nação. Porém, para a geração de energia, ela tem que ser “concedida” apesar de continuar nacional; ela e o espaço físico da geração são de uso da concessionária, tornando o maior recurso nacional uma pequena propriedade privada em detrimento da nação na medida em que se represam os rios e desviam parte de seu volume para canais. O uso da água, portanto, ao longo da história, gerou conflitos e privilégios.

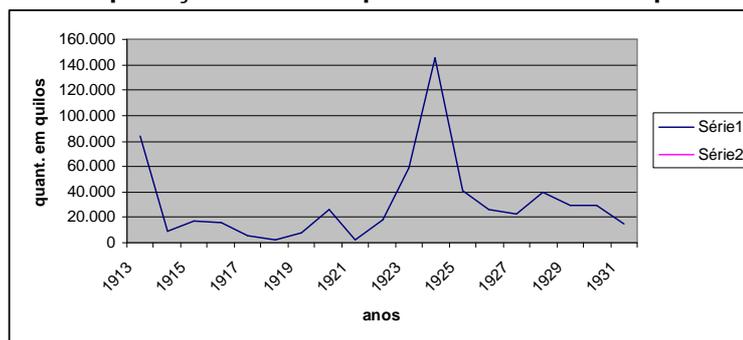
As leis brasileiras de uso de águas diziam respeito, em sua maioria, às propriedades e privilégios dos reis. Quase não foram alteradas ao longo dos séculos, pois conflitos eram resolvidos com certa facilidade jurídica. Com o novo uso, a hidreletricidade, os conflitos se agravaram. Foi preciso revisar e criar novas leis específicas para a utilização das águas. São também as primeiras leis de cunho ambiental.

Antes da Lei das Águas de 1947, só havia as que estabeleciam limites à exploração de recursos, como as matas, os minérios, mas não havia a preocupação com o bem comum e a exploração por um agente privado e a finitude de um recurso.

8.2. A opção por hidrelétricas no Brasil

Ao contrário da Europa, onde havia grandes reservas de carvão, o processo de geração de energia se deu no Brasil na forma de energia hidrelétrica, preferencialmente, devido a nossa escassez de carvão mineral, à abundância de rios e ao alto custo da geração a óleo. O custo da importação de carvão também era proibitivo. Assim, a geração de energia por hidrelétricas no Brasil não era uma alternativa ou complemento aos motores a vapor - foi o possível...

Quadro 1
Importação de carvão para eletricidade x tempo



Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros: importação e exportação, movimento marítimo, de jan 1913 a dez 1931. FUNDAÇÃO SEADE.

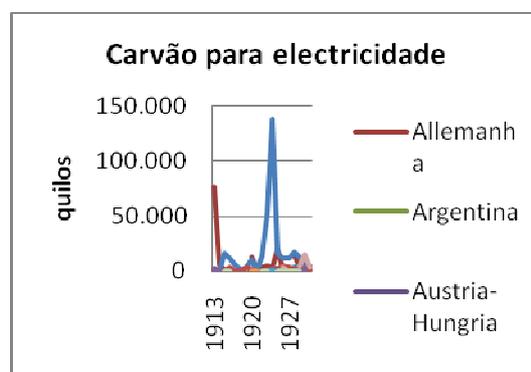
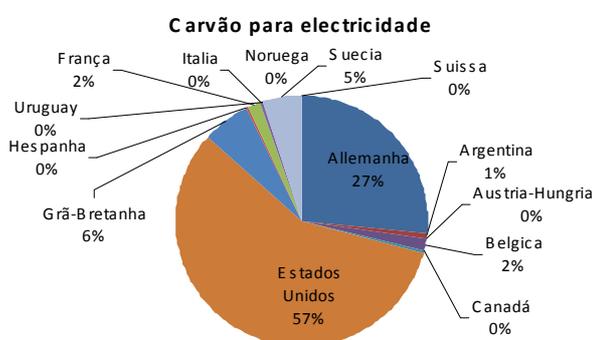


Figura 23: Países exportadores de material elétrico para o Brasil – Carvão para eletricidade.
Fig. 23A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1913 a 1929. **Fig. 23B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1913 a 1929. **Dados obtidos a partir da Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

Curioso notar que o carvão para eletricidade era importado principalmente do Estados Unidos, principalmente em 1925, onde as importações chegam ao maior volume. A Inglaterra, tradicional exportadora de carvão chega a enviar uma grande quantidade ao Brasil durante 1913, mas logo, com a Guerra, suas exportações quase zeram e só voltam a ter uma expressão em 1925, ano de grande demanda por carvão no Brasil. De qualquer forma, durante o período de 1913 a 1931, o Brasil importou 30.000 quilos de carvão em média por ano, o que é bem pouco considerando que a indústria paulista já estava em funcionamento e as cidades acesas em sua maioria.

Existe um custo inicial alto para a implantação da geração de energia hidráulica, que só foi pago no Brasil por não ser viável a alternativa dos combustíveis fósseis. São

necessárias todas as obras de implantação como barragens, represas, casas de força, centrais de transformadores, turbinas, geradores, linhas de transmissão etc.

Os altos custos da potência a ser gerada explicam também porque sempre turbinas estão associadas a empresas com grandes capitais. Sob essa luz, não havia como as pequenas companhias e associações municipais sobreviverem muito tempo.

A maioria das primeiras companhias de energia quebrou em menos de cinco anos, tendo, invariavelmente, ao longo dos anos, passado para o controle de associações maiores e recebido estímulos e subsídios das prefeituras e governos.

Era só a demanda aumentar e serem necessários novos implementos na usina que a companhia quebrava ou era vendida para uma companhia maior, capaz de alçar com os custos da ampliação.

Sobre esse enorme custo inicial da implantação de centrais hidráulicas, um engenheiro português, em 1918, notava:

“Em tése geral, convém dizê-lo, uma queda de água não constitue energia gratuita, como corre no vulgo. – Para utiliza-la tem de empreender-se obras cujo dispendio e por consequencia cujos encargos podem anular qualquer tentativa de êxito” (APOLINARIO, 1918 apud SANTOS, 2000. p.9)

Mesmo sabendo que a geração de energia por hidrelétrica era infinita e mais barata, a troca do sistema térmico para o hídrico não ocorreu de forma sistemática, pois o parque industrial de motores a vapor já estava instalado por todo o Velho Mundo - o custo da troca era muito elevado.

Outro fato que também contribuiu para a demora na troca é que mesmo em pequenos ajustes de potência, é mais barato implementar um gerador a vapor do que ajustar que altura de uma barragem ou instalar uma turbina.

Apesar do enorme custo inicial da montagem da uma hidrelétrica, não se conseguiria tanta geração com uma usina térmica e, ao longo dos anos a hidrelétrica era

infinitamente mais econômica. Essa foi então a aposta da Light quando resolveu montar primeira hidrelétrica de maior porte, Parnaíba, SP.

“Nesse período, a grande maioria das unidades era de pequena potência, registrando-se, em 1900, a existência de 10 usinas geradoras para uma capacidade instalada total de apenas 12.085 KW. O predomínio da energia de origem térmica durou até a virada do século, quando a entrada em funcionamento da primeira usina da Light reverteu a situação em favor da hidreletricidade” (CMEB, 1988. p.33)

Primórdios – 1879 a 1899

1879 - De acordo com o Centro de Memória da Eletricidade (2004), a história da eletricidade no Brasil teve início em 1879 quando D. Pedro II concedeu a Thomas Alva Edison o privilégio de introduzir no país aparelhos e processos de sua invenção destinados à utilização da eletricidade na iluminação pública.

“Era intenção de D. Pedro II que esses inventos fossem logo introduzidos no Brasil. No entanto, a disseminação do uso da energia elétrica só teve início de fato nos últimos anos do século XIX, já sob o regime republicano” (CMEB, 1988. p.29).

Neste mesmo ano, foi inaugurada, na Estação Central da Estrada de Ferro D. Pedro II, atual Estrada de Ferro Central do Brasil, a primeira instalação de iluminação elétrica permanente.

“Seis lâmpadas de arco, do tipo Jablockhov, acionadas a partir da energia gerada por dois dínamos, substituíram os 46 bicos de gás que até então iluminavam o local, funcionando durante pelo menos sete anos. Esta iniciativa marcou o início do emprego, no Brasil, de energia elétrica produzida mecanicamente” (CMEB, 1988. p.30).

1881 – Quando D. Pedro visitou a Escola de Minas em Ouro Preto, conforme o CMEB (1988), Claude Henri Gorceix, diretor da escola, acendeu lâmpadas elétricas

“usando para isso um dínamo manual e lâmpadas de arco com regulador de distância entre os carvões” (CMEB, 1988. p.30).

Também em 1881 foi inaugurada, na Estação Central da Estrada de Ferro D. Pedro II, a primeira instalação de iluminação elétrica permanente.

Em 1881 a Diretoria Geral dos Telégrafos instalou, na cidade do Rio de Janeiro, a primeira iluminação externa pública do país num trecho da atual Praça da República:

“[...] a Diretoria Geral de Telégrafos instalou 16 lâmpadas, do mesmo tipo daquelas utilizadas na estação ferroviária Pedro II, em um trecho do jardim do Campo da Aclimação (atual Praça da República), no Rio de Janeiro. Foram utilizados dois dínamos e essa iluminação permitiu que se realizassem serviços de calçamento durante a noite” (CMEB, 1988. p.30).

Em dezembro desse mesmo ano, conta o CMEB (1988), ainda houve a iluminação da Exposição Industrial, no dia da inauguração, que ocorreu no Largo do Paço (atual Praça 15 de Novembro), no Rio de Janeiro, com 60 lâmpadas de Edison Electric Co. utilizando um dínamo. “Nesta mesma ocasião, foi também inaugurada uma linha telefônica que ligava o prédio onde se realizava a mostra ao Largo do Machado” (CMEB, 1988. p.30).

1883 - Entrou em operação a primeira usina hidrelétrica no país, localizada no Ribeirão do Inferno, afluente do rio Jequitinhonha, na cidade de Diamantina, MG, para mover as bombas de lavagem de um garimpo. “Uma linha de transmissão de 2 km de extensão fazia o transporte da energia utilizada pelas máquinas que extraíam cascalho na mina” (CMEB, 1988. p.30).

Em junho do mesmo ano, D. Pedro II inaugurou na cidade de Campos, RJ, o primeiro serviço público municipal de iluminação elétrica do Brasil e da América do Sul, conforme diz CMEB (1988), gerada a partir de uma termoelétrica que acionava três dínamos que acendiam 30 lâmpadas. Esse sistema não teve mais interrupções, só foi sendo implementado.

“Também em 1883, foi inaugurada oficialmente a primeira linha de bondes elétricos no país. Tratava-se da linha Fonseca, na cidade de Niterói, Rio de Janeiro, que funcionou precária e irregularmente durante apenas dois anos” (CMEB, 1988. p.30).

1885 – Rio Claro, SP inaugura um sistema de iluminação pública com 10 lâmpadas de arco, alimentadas por uma máquina a vapor, acionando um dínamo idêntico aos que operavam em Campos (CMEB, 1988. p.32). O empreendimento durou muito pouco tempo.

1887 – Entrou em operação uma outra hidrelétrica, no Ribeirão dos Macacos, a Usina dos Macacos, em Nova Lima, M.G. também para mineração.

“Uma pequena linha de transmissão, similar à existente na usina do Ribeirão do Inferno, permitia o fornecimento de iluminação elétrica às dependências da mina e às casas dos trabalhadores e funcionários da empresa” (CMEB, 1988. p.31).

1887 também marca o ano da fundação da Companhia de Força e Luz, no Rio de Janeiro, para fornecer iluminar alguns pontos da capital. Era uma pequena termelétrica instalada no Largo de São Francisco, diz CMEB (1988) que chegou a acender 100 lâmpadas em praças e ruas do centro do Rio de Janeiro. Teve até algumas instalações particulares. Faliu em 1888.

“Porto Alegre foi a primeira capital brasileira a contar com um serviço público de iluminação elétrica. Em 1887, foi inaugurada a usina térmica da Companhia Fiat Lux que, inicialmente equipada com um dínamo, foi ampliada no ano seguinte e, em 1890, recebeu um novo grupo gerador. Essa usina foi absorvida pela prefeitura municipal de Porto Alegre, em 1908” (CMEB, 1988. p.32).

1889 - A primeira usina hidrelétrica do Brasil é considerada pelo livro Panorama do setor de energia elétrica no Brasil (CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1988) Marmelo-Zero, pertencente ao industrial Bernardo Mascarenhas, que entrou em operação em 1889 em Juiz de Fora, MG, para fornecimento de eletricidade pública e particular.

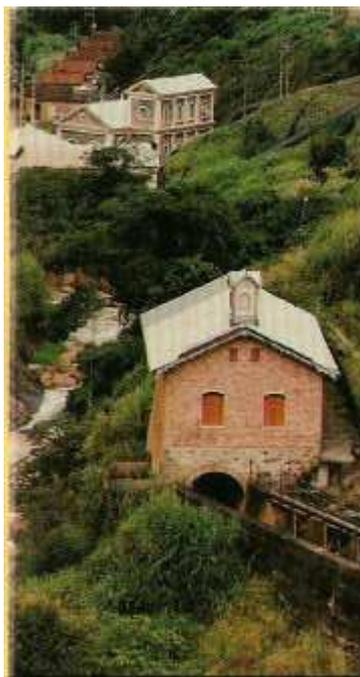


Figura 24. UHE Marmelos 0, Juiz de Fora, MG. Fonte: cartão postal Juiz de Fora 150 anos, 2000

1892 - Inaugurada, no Rio de Janeiro, pela Companhia Ferro-Carril do Jardim Botânico, a primeira linha de bondes elétricos instalada em caráter permanente do país.

1893 – Em junho entra em operação a primeira hidrelétrica de São Paulo: Monjolinho, em São Carlos. Em setembro do mesmo ano, entra em operação a hidrelétrica e bomba elevatória de Piracicaba.



Figura 25. UHE Monjolinho I, São Carlos, SP. Foto do autor, 2002

1899 - Criada em Toronto (Canadá) a São Paulo Railway, Light and Power Empresa Cliente Ltd - SP RAILWAY.

Também entra em operação a termelétrica da Água Branca, SP. O CMEB (1988) nos conta que o empreendimento era inicialmente para o serviço de abastecimento de água. O que faz pensar que, semelhante ao conjunto de Piracicaba, deveria haver a bomba e a usina, aproveitando a mesma captação de água. A usina também forneceu energia elétrica para iluminação pública e particular ao bairro da Água Branca. O Centro de Memória ressalta que essa termelétrica foi desativada em 1901, após ter passado por uma ampliação cinco anos depois de inaugurada” (CMEB, 1988. p.31).



Figura 26. UHE Luís de Queirós em Piracicaba. A casa da bomba. Fonte: www.semaepiracicaba.org.br

Implantação – 1903 a 1927

1903 - Apesar de já estar bem difundido o setor de energia elétrica não tinha leis específicas e, então, em 1903 foi aprovado pelo Congresso Nacional, o primeiro texto de lei disciplinando o uso de energia elétrica no país.

1904 - Criada em Toronto (Canadá) a Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Empresa Cliente - RJ TRAMWAY.

1908 - Em 1908 entrou em operação a Usina Hidrelétrica Fontes Velha, em Piraí, RJ, que conforme o Centro da Memória da Eletricidade no Brasil (1988), era na época a maior usina do Brasil e uma das maiores do mundo.

1912 - Criada em Toronto (Canadá), a Brazilian Traction, Light and Power Empresa Cliente Ltd que unificou as empresas do Grupo Light.

1913 - Entrou em operação a Usina Hidrelétrica Delmiro Gouveia, primeira do Nordeste, construída para aproveitar o potencial da Cachoeira de Paulo Afonso no rio São Francisco.

1921 - De acordo com CMEB (1988, p. 70), a GE começou a montar bulbos incandescentes no Brasil, importando os componentes.

1927 - O setor começou a se unificar e a AMFORP iniciou suas atividades no país adquirindo o controle de dezenas de concessionárias que atuavam no interior de São Paulo.

1930 –

“Em 1930, o Brasil já possuía 891 usinas, sendo 541 hidrelétricas, 337 térmicas e 13 mistas. Com a 2.a Guerra Mundial voltou o problema de importação e de racionamento de carvão e petróleo. A essa altura a usina elétrica já era utilizada para outras finalidades, além da indústria da iluminação pública e doméstica.”
(MARANHÃO, 2002)

Tem início o governo de Getúlio Vargas, que praticamente encerra o ciclo das pequenas hidrelétricas com “a forte ingerência do Estado na economia [motivado pelo modelo de política norte-americana do *new deal*, do Presidente Franklin Roosevelt], sobretudo no setor energético” (MARANHÃO, 2002); e em 1934, Vargas promulga o Código das Águas, firmando as novas diretrizes da geração de energia.

“A Era Vargas é lembrada, na primeira metade dos anos 1950, pela criação da ELETROBRÁS (1951-61) [...]” (SANTOS, 2006. p. 270), porém, como diz Maranhão (2002), a idéia só vingou em 1963 no governo de Jânio Quadros.

8.2.1. Marmelo 0

No Brasil, a primeira hidrelétrica é instalada em 5 de setembro de 1889, em Juiz de Fora, M.G – Usina Marmelo 0, por iniciativa do industrial têxtil Bernardo Mascarenhas. Logo depois é instalada em São Carlos, SP, a segunda hidrelétrica do país e a primeira do Estado de São Paulo: Usina Hidrelétrica de Monjolinho, em 2 de junho de 1893.

Bernardo Mascarenhas, depois de visitar os Estados Unidos, a Inglaterra e a França, esteve na Exposição Universal, em 1878 em Paris, onde ele teria tomado contato com um gerador movido com as conhecidas rodas d'água. Decidiu instalar um grande empreendimento em Juiz de Fora, que seria composto de uma fábrica de tecidos que não utilizaria o caro carvão inglês como combustível e assim seria mais competitiva. Planejava também fornecer energia para a cidade e outras indústrias como as de seus irmãos.

Conforme a Revista Memória & Energia (nº2, 1986), quando foi aberta a concorrência para fornecimento de energia para Juiz de Fora, Bernardo Mascarenhas perdeu para uma proposta de iluminação a gás, mas pediu a revisão baseado nas vantagens da eletricidade, como a não elevação da temperatura local e a segurança, a baixa ocorrência de incêndios e asfixia e acabou convencendo.

O contrato previa 40 lâmpadas no perímetro urbano e permitia que fornecesse lâmpadas a particulares. Fundou então, a Cia Mineira de Eletricidade, em 7 de janeiro de 1888. Encomendou, em fevereiro desse mesmo ano, o projeto da usina a firma americana Nothman & Co.

Nesta época a guerra das correntes estava em curso (a General Electric, defendia a corrente contínua na transmissão e a Westinghouse apostava na alternada) e Bernardo Mascarenhas optou pela corrente alternada, por economia nas linhas de transmissão a maiores distâncias, se bem que isso implicava em trabalhar com os transformadores.

Ele narra isso no memorial:

“A iluminação pública elétrica da cidade deverá ser feita por meio de correntes alternadas de 1500 a 2000 volts para alimentar 40 lâmpadas de arco de força iluminante de 1000 velas Em circuito paralelo”. (Bernardo Mascarenhas apud REVISTA MEMÓRIA & ENERGIA, Nº 2, 1986)

Para a iluminação particular a voltagem seria reduzida a 90 ou 110 volts.

“A fábrica de eletricidade será provida de dois excelentes dínamos movidos por duas turbinas verticais ou de eixos horizontais, dispostos de maneira que possam trabalhar independentes ou de combinação, devendo entretanto cada dínamo ter força bastante para alimentar 50 lâmpadas de arco de 1000 velas e 500 ditas incandescentes de 16 velas, de maneira que um só dínamo sustente todo o serviço perfeitamente quando haja no outro qualquer desarranjo. [...] A usina será fornecida com todos os aparelhos medidores e registradores necessários ao perfeito regulamento, volímetros, amperímetros, etc., de maneira que se conserve nos circuitos uma tensão constante, sendo talvez conveniente aparelhos de se regular à mão o fornecimento de eletricidade pelos geradores”. (Bernardo Mascarenhas apud REVISTA MEMÓRIA & ENERGIA, Nº 2, 1986)

Quanto às correntes, ele pondera:

“A instalação é destinada a fornecer luz de arco e incandescente durante a noite, e força motriz durante o dia, devendo os dínamos ser construídos de maneira a que possam produzir corrente alternada e contínua; aquela para iluminação e esta para os motores”. (Bernardo Mascarenhas apud REVISTA MEMÓRIA & ENERGIA, Nº 2, 1986)

As máquinas da Westinghouse começaram a chegar ao Brasil em fevereiro de 1889, mas os técnicos americanos que vieram junto, não conseguiram montá-las. Em 22 de agosto de 1889 Juiz de Fora recebeu iluminação pública, apesar da inauguração oficial ter sido marcada para 5 de setembro.

Montou sua indústria e a usina às margens do Rio Paraibuna.

“Em dezembro de 1887, Bernardo Mascarenhas assinou com a Câmara Municipal de Juiz de Fora contrato que estabelecia o número de lâmpadas de arco a serem instaladas no perímetro urbano e o autorizava a fornecer lâmpadas a particulares. O passo seguinte foi dado em janeiro de 1888 com a constituição da Companhia Mineira de Eletricidade, na qual Bernardo Mascarenhas subscrevia em terço das ações. O projeto da usina Marmelos 0, a ser instalada às margens do rio Paraibuna, foi entregue à firma Max Nothman & Co., ainda em 1888, e os equipamentos encomendados à Westinghouse. Logo após a conclusão da usina, que dispunha de duas turbinas com potência total de 250 kW, foi inaugurado oficialmente o serviço público de iluminação em setembro de 1889” (CMEB, 1988. p.33).

Conforme Milton Vargas (*in* MOTOYAMA, 1994) gerava 150 kW, pela Companhia Mineira de Eletricidade. O empreendimento deu tão certo que em 1892 a UHE Marmelos ganhou mais um gerador de 125 kW e estendeu suas linhas a outras fábricas. A sua empresa, também aproveitando os postes, instalou o serviço telefônico na cidade.

Neste mesmo ano passa a fornecer energia elétrica para indústrias da cidade, constituindo-se no que hoje poderia ser chamada como a primeira empresa de abastecimento público de energia elétrica do Brasil.

Conforme o CMEB (1988), prevendo a grande demanda que seus serviços teriam, montou outra usina um pouco mais a jusante da primeira – Marmelos I, aumentando a capacidade de geração para 600 kW, quatro anos mais tarde e desativou Marmelos-0 (CMEB 1988. p.33).



Figura 27. UHE MARMELO 0, Juiz de Fora, MG. Fonte: cartão postal 04 – Juiz de Fora, MG, 2002

Com o passar do tempo, foram montadas mais duas Marmelos, trabalhando em série.

Marmelos II é construída em 1896 com 2000 kW, dois alternadores bifásicos de 300 kW cada, acionados por turbinas Francis de 500 CV e geradores Westinghouse, anota Milton Vargas (*in* MOTOYAMA, 1994). Dois anos mais tarde, inauguram-se mais dois alternadores da mesma potência e entraram em funcionamento os dois primeiros motores elétricos para fins industriais: um de 30 CV, para a fábrica de tecidos Bernardo Mascarenhas e outro de 20 CV, destinado a outra indústria.

Bernardo Mascarenhas morreu em 1898, numa época em que as usinas estavam aumentando suas potências e expandindo seus negócios.

Em 1905 a Companhia Mineira de Eletricidade consegue a concessão para explorar os bondes.

Chegou a fornecer para Juiz de Fora, Matias Barbosa, Mar de Espanha, Guará e Bicas, conforme consta no relatório da empresa de 1951.

Como não foi descoberto documentos até o momento que contestem a primazia, Marmelos 0 é considerada a primeira hidrelétrica da América do Sul, pois além de produzir energia elétrica a partir da força da água para movimentar máquinas, também fornecia, sendo então a primeira hidrelétrica para abastecimento regular.

8.3. Usinas hidrelétricas

Nos dias atuais, todas as usinas que fazem parte desse estudo seriam classificadas como PCHs, contudo, somente em 1982 foi dada a definição de PCH na legislação

a 3 Km², com delimitação pela cota d'água associada à vazão de cheia em tempo de recorrência de cem anos”.

PCHs podem possuir ou reservatório de regulação ou serem a fio d'água. Se a fio d'água, a vazão é integralmente turbinada até o limite compatível com o potencial instalado. Já as que operam com reservatório, tem a regularização da vazão em curtos intervalos de tempo, da ordem do dia ou da semana (fio d'água com regularização diária ou semanal).

As usinas pioneiras seguiam um padrão de instalação a meia encosta por conta da pouca capacidade dos geradores, não aproveitando todo o potencial hidráulico. Eram a fio d'água, em sua maioria. Como ressalta o periódico Prezados Companheiros (1983), este padrão de usina interferia pouco na paisagem e no meio ambiente.

Talvez não caiba às pioneiras a denominação PCH, tão comum a essas usinas, pois foram, durante todo o período em estudo aqui, o que havia de mais moderno e produziram as maiores potências da época. Somente quando o modelo é superado é que recebem a denominação de PCH. Então as PCHs deste estudo serão tratadas como centrais ou usinas hidrelétricas.

9. A PAISAGEM ELÉTRICA

A paisagem definida por Fernando Pessoa

Princípios:

*Em todo momento de atividade mental acontece em nós um duplo fenômeno de percepção: ao mesmo tempo em que temos consciência dum estado de alma, temos diante de nós, impressionando-nos os sentidos **que estão virados para o exterior**, uma paisagem qualquer, entendendo por paisagem, para conveniência de frases, tudo o que forma o mundo exterior num determinado momento da nossa percepção.*

Todo estado de alma é uma paisagem. Isto é, todo estado de alma é não só representável por uma paisagem, mas verdadeiramente uma paisagem. Há em nós um espaço interior onde a matéria de nossa vida física se agita. Assim uma tristeza é um lago morto dentro de nós, uma alegria um dia de sol no nosso espírito. E – mesmo que não se queira admitir que todo estado de alma é uma paisagem – pode ao menos admitir-se que todo o estado de alma se pode representar por uma paisagem. Se eu disser “Há sol nos meus pensamentos”, ninguém compreenderá que os meus pensamentos estão tristes.

Assim tendo nós, ao mesmo tempo, consciência do exterior e do nosso espírito, e sendo o nosso espírito uma paisagem, temos ao mesmo tempo consciência de

*duas paisagens. Ora essas paisagens fundem-se, interpenetram-se, de modo que o nosso estado de alma, seja ele qual for, sofre um pouco da paisagem que estamos vendo – num dia de sol uma alma triste não pode estar tão triste como num dia de chuva – e, também, a paisagem exterior sofre do nosso estado de alma – é de todos os tempos dizer-se, sobretudo em verso, coisas como que “na ausência da amada o sol não brilha”, e outras coisas assim. De maneira que a arte que queira representar bem a realidade terá de a dar através duma representação simultânea da paisagem exterior. Resulta que terá de tentar dar uma **intersecção de duas paisagens**. Têm de ser duas paisagens, mas pode ser – não se querendo admitir que um estado de alma é uma paisagem – que se queira simplesmente interseccionar um estado de alma (puro e simples sentimento) com a paisagem exterior. [...] (PESSOA, 1997. p 161)*

A utilização da eletricidade esteve ligada ao desenvolvimento das idéias urbanísticas do séc. XIX, refletidas na maior preocupação com a organização espacial das cidades, com a criação de infra-estruturas, abertura de ruas e criação de parques e jardins.

Via de regra, o urbanismo do séc. XIX visava o traçado retilíneo das ruas e quadras, o planejamento urbano, a pavimentação das ruas, maior funcionalidade, segurança e limpeza, além das redes de abastecimento de água, esgotos, eletricidade, telefonia e transportes.

Para a implementação das redes, a engenharia - “áreas em que se desenvolviam competências específicas adequadas aos trabalhos de drenagem de dejetos, elevação e canalização de água ou estabelecimento de canos de gás e fios elétricos” (MATOS, 2003. p. 8) -, era cada vez mais solicitada a criar e testar novas soluções para os problemas tecnológicos que surgiam, os quais iam desde os materiais a serem utilizados à organização dos serviços. Foi uma época de grandes avanços científicos que eram rapidamente aplicados nos centros urbanos.

A comunicação entre os centros científicos era rápida, um tanto devido ao telégrafo. A difusão das novas tecnologias e seu aperfeiçoamento também acontecia numa velocidade que nunca tinha acontecido antes, permitindo que a maioria das cidades se beneficiasse rapidamente das novidades.

Os jornais e revistas se tornavam mais populares nas zonas urbanas, e os anúncios sobre os progressos da iluminação pública e privada e de novos aparelhos domésticos contribuíram para maior aceitação das novas tecnologias.

Muitas vezes as modernidades eram rejeitadas por medos, desconhecimentos e também pelos desastres, como o aumento no número de incêndios, o que causava temor e incômodo na receosa população urbana.



Figura 29. Fig. 29A. Incêndio no Teatro Baquet, no Porto, Portugal, 1888. “O desastre do Teatro Baquet, ocorrido em Agosto 1888, e que ‘há de ficar, por muito tempo escrito com as lágrimas de tantos desgraçados nos registos das enormes desventuras’”. **Fonte: MATOS, 2003. p. 76. Fig. 29B.** Anúncio da inauguração da iluminação pública em Braga, Portugal, junho de 1893. **Fonte: MARIANO, 1993**

Desde o final do século XIX até meados do XX a chegada da energia elétrica causava furor nas cidades. Era sempre motivo de grandes festejos, com a presença das autoridades locais, bandas de música, bailes e “iluminações cenográficas de monumentos e praças para demonstrar a nova tecnologia” (FUNDAÇÃO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DA ENERGIA DE SÃO PAULO, 2004).

Com a crescente industrialização os contornos das cidades também se redefinem, surgindo os subúrbios operários e vilas fabris e a chamada “questão social” (CORREIA, 1999) que desembocará no higienismo, nas cidades-jardim e na “máquina de morar” modernista.

A energia, ao lado das ferrovias, propiciou também a redução do tempo de deslocamento. Com os bondes elétricos, as cidades dotadas de tal benefício fizeram a ligação do centro (cidade) com os subúrbios.

O processo de industrialização fez com que se agrupasse maior mão de obra em um menor número de fábricas; conseqüentemente as cidades absorveram as vilas e incharam, em parte devido ao decréscimo da mão de obra rural pela mecanização das lavouras, surgindo assim, as metrópoles industriais.

A rápida difusão dos usos da energia elétrica, a partir do último quartel do século XIX, está associada a duas características essenciais: sua transmissibilidade e sua flexibilidade. “Da combinação única desses dois atributos, decorrem duas importantes conseqüências. Por um lado, a utilização da eletricidade permitiu que as instalações industriais se localizassem em pontos distantes das fontes de energia; por outro lado, possibilitou a ampla disseminação da energia, colocando-a ao alcance de todos” (CMEB, 1988. p.17).

“O emprego da eletricidade na iluminação causou um impacto econômico sem precedentes, viabilizando a formação de um novo setor industrial: a indústria elétrica. Essa indústria compõe-se de dois ramos: a indústria de equipamentos elétricos, ou eletrotécnica, e a de energia elétrica, que produz e distribui a corrente. O ponto de partida para o desenvolvimento da indústria de equipamentos elétricos foi, sem dúvida, a formação de um amplo mercado consumidor para a lâmpada incandescente, inventada por Thomas Edison em 1879. Entretanto, como, para acionar as lâmpadas, era necessária a constituição de todo um sistema de geração, transmissão e distribuição da corrente elétrica, a demanda por ele acabou estimulando igualmente a indústria elétrica em seu conjunto” (CMEB, 1988. p.18).

9.1. O urbanismo *fin du siècle* paulista

O urbanismo paulista entrou em cena nos meados do séc. XIX, através da ferrovia e dos melhoramentos urbanos. Estava ligado à idéia de melhoria das condições de vida associada às inovações propiciadas pela Revolução Industrial, aos preceitos higienistas e aos modelos urbanos transportados da Inglaterra e da França para os nascentes núcleos urbanos paulistas.

O modelo retilíneo era a imagem da cidade “civilizada”; assim, as cidades paulistas foram criadas, em sua maioria, como sendo a expressão da “modernidade”, em contraposição às antigas cidades coloniais.

Estas cidades, que se desenvolviam a partir da riqueza do café, no último quartel do século XIX, ampliavam seus espaços de convívio social e cultural, antes restritos basicamente ao entorno das igrejas, criando espaços laicos, como os teatros e os clubes literários. Concomitantemente eram instaladas, nos finais do século XIX, as “melhorias” urbanas: a iluminação pública, rede de água e esgoto, hospitais, os passeios públicos, sistema de comunicações, transporte público e a ferrovia; numa clara intenção de se equiparar com as mais modernas cidades européias.

A configuração das cidades mudava conforme a disponibilidade de “melhorias”, sendo que muitas delas eram movidas a eletricidade. As nascentes indústrias também iam ocupando o espaço entre a ferrovia e a energia, criando novos bairros e centralidades.

Estas “melhorias” ocorreram por todo interior paulista quase que ao mesmo tempo. E, no entanto, como nota De Lorenzo (1993), a realização dessas mudanças aparece, quase sempre, associada à presença de energia elétrica nesses municípios.

O cientificismo era a ordem e o progresso era expresso em números e tecnologia. Os engenheiros e os médicos representavam o novo prestígio da classe dominante. As cidades eram remodeladas segundo a técnica para que se tornassem salubres – engenharia e medicina unidas pela métrica.

Nos finais do século XIX a necessidade de modernização das cidades eram o assunto em moda, as indústrias tinham necessidade de geração de energia, a vida doméstica também se aprimorava com o surgimento de várias máquinas domésticas. A eletrificação era uma necessidade. A geração de energia em grande escala tornava-se imprescindível.

9.2. A cidade progressista e a eletricidade – de 1890 a 1930

A cidade foi se tornando europeia, o seu uso público exigia a assimilação de modos de vida franceses e ingleses; a burguesia cafeeira vivia à “francesa”, imitando os padrões de comportamento e de morar europeus, enquanto a classe trabalhadora ainda vivia de forma colonial, mas tinham que se adequar às vilas operárias e aos padrões civilizatórios impostos pela nova cidade que surgia.

O modo de vida típico da cidade progressista era um conjunto de facilidades proporcionadas pela própria cidade, tais como comércio, indústria, transporte, administração, comunicação e as instituições culturais, religiosas, políticas e de lazer, os grandes espetáculos, os órgãos de classe etc. “[...] tudo isso constitui o viver urbano e o distingue do rural.” (HOMEM, 1996. p. 16).

Ao contrário das nascentes cidades paulistas, a cidade industrial europeia era sufocada pela densidade e insalubridade. As praças e parques eram respiros, soluções urbanísticas feitas aos retalhos, já que a cidade não mais comportava grandes planejamentos. Aqui as praças e parques nasceram mais da necessidade

de imitar o modelo europeu e embelezamento do que respiramos de uma cidade insalubre.

As cidades paulistas se tornaram extensas rapidamente. A abertura de novos bairros e subúrbios se deu muito mais pelo preço da terra e da disponibilidade de transporte (o transporte público permitiu isso) do que de necessidade de novos locais para moradia. De forma geral, as cidades das Américas são extensas.

Surgiram novas formas de comércio, centralizado em mercados e vendas, já que as mercadorias não mais podiam ser facilmente oferecidas de porta em porta.

Os imigrantes fizeram com que a cidade se transformasse e surgissem novos comércios e serviços: “Cresceu o número de padarias, confeitarias, armazéns de secos e molhados e depósitos de materiais de construção. Instalaram-se refinarias de açúcar, torrefações de café e moinhos de fubá, arroz e trigo” (HOMEM, 1996. p. 56).

“Na busca de formas de distinção, a inteligência passou a ser obrigatória devido à especialização e à competitividade que se estabeleceram em vista do êxito profissional e econômico imprescindíveis no universo burguês. A racionalidade e a mente calculista passaram a ser atitudes permanentes do homem da metrópole, devido à alta divisão econômica do trabalho” (HOMEM, 1996. p. 55).

Os novos materiais de construção ou mesmo as maneiras de se construir não mais precisavam – ou sequer conseguiam – seguir os manuais do classicismo. Havia máquinas de construção, como guindastes e elevadores. O engenheiro tornou-se peça fundamental na construção, pois somente os antigos mestres de obra não eram capazes de edificar sem os cálculos e as plantas dos engenheiros.

“O modo de vida urbano buscou sobrepor-se ao modo de vida provinciano, característico da sociedade anterior, e foi considerado como nova forma de distinção ou de aristocratização” (HOMEM, 1996. p. 60).

A implantação da estação ferroviária gerava um ponto de atração na cidade, já que tudo ia e vinha pela ferrovia. Surgiam ao seu redor hotéis, pensões, barracões de

armazenagem, fábricas, bairros dos funcionários da companhia e, invariavelmente um bem cuidado jardim público, como cartão de apresentação aos viajantes - “já que a primeira impressão é a que fica⁵”. Apareceram, ao seu lado, também as primeiras iniciativas de integração dos transportes, com pontos de carros de aluguel (charretes em sua maioria) e linhas de bondes, mesmo que ainda de tração animal.

Os negócios se aqueciam, apesar de serem criados vários empreendimentos de bens de consumos ou fábricas que necessitavam de tecnologia não muito sofisticada. Fica evidente que a economia estava se expandindo, muito por conta dos imigrantes que propunham novos comércios.

“Em 1884, a instalação do telefone, veio facilitar o serviço de encomendas em domicílio e a remessa de roupas para as lavanderias a vapor” (HOMEM, 1996. p. 65). [a autora se refere a cidade de São Paulo]

“O equipamento começava a contar como medida de conforto. Além do gás de rua ou do gás acetileno para a iluminação, apareciam poços com bombas e encanamento com água corrente nas pias, aproveitada das nascentes e mesmo dos mananciais da Cantareira” (HOMEM, 1996. p. 67).

Se por um lado a rápida urbanização e industrialização do estado só se explicam pelo bom momento da economia cafeeira, a eletricidade e os serviços públicos adquirem autonomia e tornam-se processos cada vez mais independentes, até porque o capital das empresas concessionárias vai se tornando cada vez mais estrangeiro.

Assim como na tese de De Lorenzo (1993), 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”. (DE LORENZO, 1993)

A maioria desses municípios paulista já contava com alguma forma de iluminação pública, a gás ou querosene. Em 1900, já 16 municípios tinham eletricidade, mais a capital.

⁵ Ditado popular

Tabela 2
Municípios com iluminação elétrica x região x tempo

Regiões	1886	1900	1914	1920	1934
Capital	02	01	05	06	06
Vale do Paraíba	01	04	18	22	22
Central		02	24	33	33
Mogiana		04	25	28	28
Paulista		04	18	20	20
Araraquarense			18	22	22
Noroeste			01	06	16
Alta Sorocabana	01	01	13	16	21
Baixa Sorocabana			07	11	11
Litoral			02	04	05
Total	04	16	131	168	184

Fonte: Anuário Estatístico do Estado de São Paulo, de 1901 a 1934. Fundação SEADE

Os dados dos Anuários, quando comparados com os levantados, deixam o painel incompleto, pois além de faltarem números, misturam-se hidrelétricas com termelétricas.

Outro fato que dificulta a análise dos dados foi que não houve o Censo de 1930; de forma que alguns dados aparecem no levantamento de 1935 (este foi muito incompleto) e depois somente em 1940, conforme informações da Fundação SEADE.

Dos mesmos anuários vê-se um crescimento da população onde havia energia elétrica, reafirmando a tese de que essa era fator de expansão e modernização.

De qualquer modo, o processo de urbanização do Brasil, representado aqui pelo estado de São Paulo, teve suas peculiaridades. Apesar do modelo importado europeu, a simples transposição de modelos geométricos, formas de morar e de se relacionar com a cidade não se adequou a realidade local e teve suas peculiaridades.

9.2.1 A influência das usinas hidrelétricas na expansão do território das cidades estudadas

A existência de uma usina hidrelétrica exercia papel de destaque na ordenação de qualquer município, quer como expressão de modernidade e poderio, quer como fator relevante na criação de novas indústrias.

A implantação das hidrelétricas deveria obedecer a outras condicionantes que não só os caminhos (estradas ou ferrovias), mas também a proximidade da fonte geradora de energia, já que as perdas eram grandes e o custo da rede era muito alto no início do processo.

Flávio Saes faz uma importante contribuição ao estudo do papel que as companhias concessionárias tiveram no estado de São Paulo. Seu recorte no tempo e espaço veio reforçar o período de escolhido para este estudo, apoiando a opção feita e reforçando a importância do período para o panorama do estado de São Paulo. Apesar da ênfase de Saes ser a ferrovia, há analogia com o setor elétrico e a energização do estado e é utilizado como base no estudo sobre os avanços da eletrificação pelo interior do estado.

Devido ao problema de perda na transmissão, as usinas eram implantadas próximas à cachoeira mais próxima do núcleo urbano, ou quando particulares, a indústria era instalada ao seu lado. Isto fez com que surgissem várias pequenas usinas nas cidades e bairros industriais ao longo das linhas de transmissão. Logo após, com a implementação dos transformadores de tensão e finda a polêmica da transmissão em corrente alternada, as usinas começam a ter mais geradores por unidade. É a época em que cada usina ganhou um novo grupo gerador e a capacidade aumentou, gerando excedente até para a implantação da rede de transportes públicos (os bondes) no começo do século XX. O abastecimento passa a não mais depender mais da proximidade com a usina.

“O avanço da urbanização, com o conseqüente aumento da demanda por serviços públicos, e o incremento das atividades industriais, observadas no sudeste do país, abriram boas perspectivas para investimento no incipiente campo da energia elétrica” (CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1988. p.28).

A geração de energia elétrica no Brasil vai desenhando novas fronteiras entre o rural e o urbano, o campo e a indústria.



Figura 30. Indicação dos eixos de industrialização no interior paulista. Fonte: MARANHÃO, 2002. p. 68.

Tendo em vista a ordenação do território de uma cidade do interior paulista, a condição ideal para a implantação de uma nova indústria era estabelecida pelo seu posicionamento no quadrante delimitado pela ferrovia (de acordo com o sítio da estação ferroviária) e da rede elétrica (de acordo com o sítio da usina). Assim, a indústria conseguiria mais facilmente receber matéria-prima e escoar sua produção, abastecida pela energia hidrelétrica – uma fonte constante (mas não muito confiável), independente de horários e operários que garantissem o abastecimento.

Isso gerou novas formas de gerencia da produção e até novos horários do trem, uma vez que a produção se implementou e o horário de trabalho foi expandido.

Não foi possível investigar todas as cidades que receberam uma usina hidrelétrica na época do estudo devido a quantidade. Escolheu-se então fazer amostragem.

Como as cidades do interior paulista se desenvolveram de forma muitíssimo semelhante em vários aspectos - o que pode ser facilmente verificado através da revisão bibliográfica aqui proposta e da vasta literatura e estudos sobre o interior paulista e a economia cafeeira.

Decidiu-se citar alguns fatos e acontecimentos relacionados com a chegada da eletricidade de algumas cidades do período conforme iam surgindo na pesquisa bibliográfica. Não há muita ordem nesses relatos que foram encontrados em revistas, jornais, anuários de época, artigos e até mesmo em relatos pessoais; são mais uma amostragem de como a eletricidade impactou a sociedade paulista da época e as alterações que provocaram no cotidiano do interior paulista.

As alterações listadas são os famosos “melhoramentos urbanos” e novos prédios e equipamentos, mas que tem um rebatimento direto na transformação da paisagem dessas cidades.

Uma consequência direta sobre o desenvolvimento e a ordenação do território das cidades paulistas que implantaram usinas hidrelétricas entre 1890 e 1930, é o surgimento de bairros no quadrante da estação com a usina, conforme os mapas das figuras 34 a 41, para as cidades de São Carlos, Rio Claro, Piracicaba, Campinas e São José do Rio Pardo.

Setor de desenvolvimento urbano em:



Figura 31. São Carlos



Figura 32. Av. Fig. 32A. São Carlos em 1888/89. Fig. 32B. Av. São Carlos em 1910. Fonte: Arquivo Municipal/Fund. Pró-Memória de São Carlos

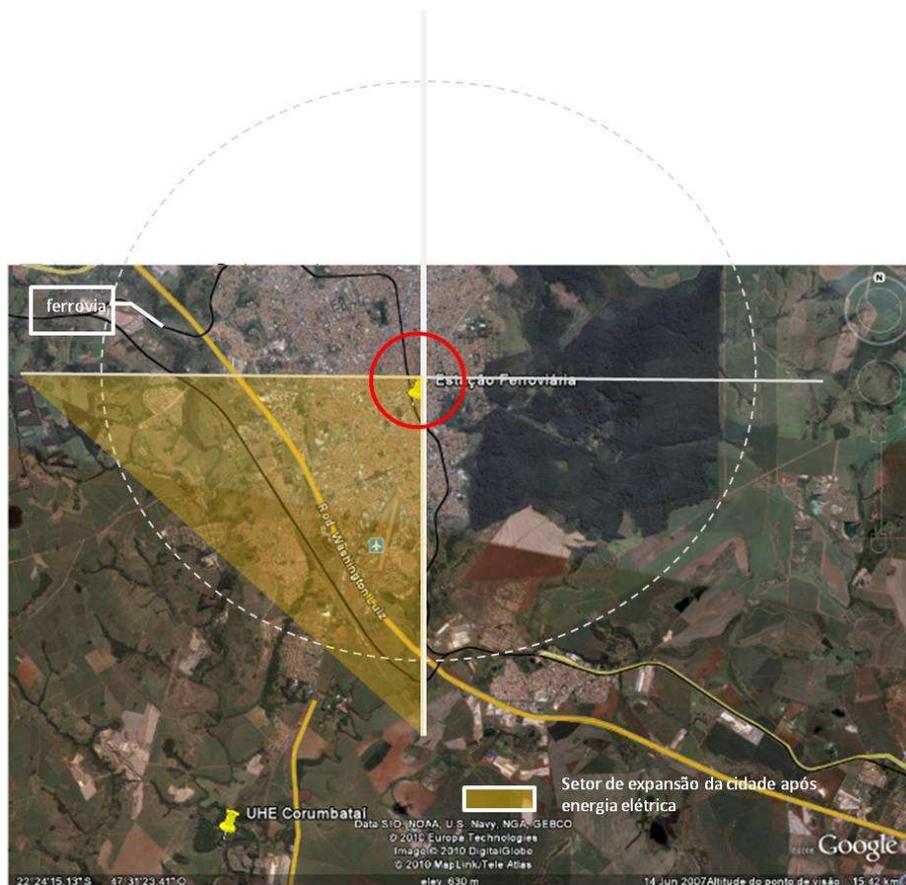


Figura 33. Rio Claro



Figura 34. Peça publicitária da Central Elétrica Rio Claro, início do século XX. (Acervo: Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo)



Figura 35. Piracicaba

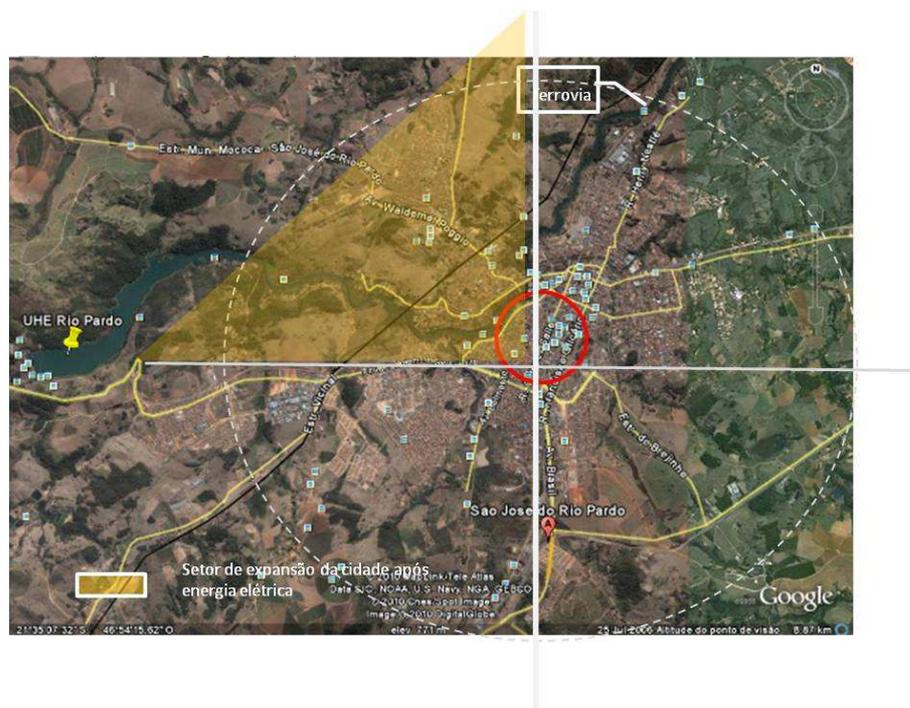


Figura 36. São José do Rio Pardo



Figura 37. São José do Rio Pardo – século XIX. Fonte: Rodolpho José Del Guerra

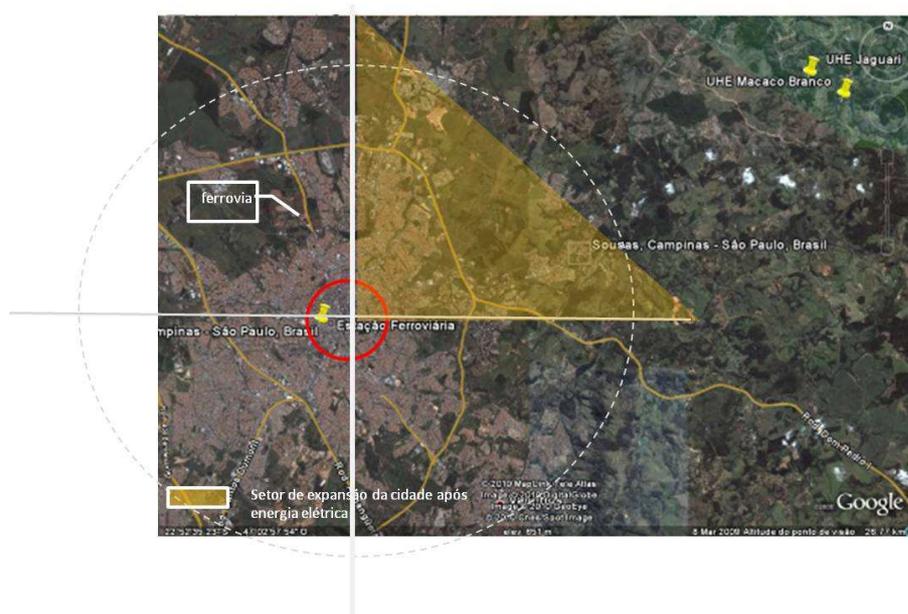


Figura 38. Campinas

O desenvolvimento da cidade no quadrante energia/ferrovia não é uma regra nem unanimidade no interior paulista, mas é preponderante. Quase todas as cidades paulistas por onde passa a ferrovia, tem uma central hidrelétrica e cria um novo vetor de crescimento, segregado do centro tradicional, onde vão se localizar as indústrias e os imigrantes.

Foram estudadas, por esse viés, somente cinco cidades até o momento, mas são exemplares na medida em que são as primeiras a receber energia hidrelétrica e tornam-se posteriormente pólos industriais no estado, com exceção de São José do Rio Pardo que tem que tem sua economia alicerçada no rural e na geração de energia.

É fato notório que a posição da estação ferroviária, como terminal de embarque é o fator prioritário da implantação das fábricas; a segunda condicionante é a

disponibilidade de energia, o que acontecia nas proximidades da linha de transmissão.



Figura 39. Estação da Estrada de ferro de Campinas em 1878. Notar os postes da cidade já eletrificada e os bondes puxados por cavalos. Fonte: Getulio Grigoletto, 2009

Dessa forma, é de esperar que os bairros operários ou mesmo o mesmo o setor de serviços fossem se posicionando nas imediações das indústrias, onde havia também disponibilidade de terra barata, uma vez que ainda não fazia parte da cidade. Muitas vezes eram as próprias indústrias que criavam os bairros para seus operários. Surgem os “subúrbios” ou os “bairros”.

A denominação bairro já exprime que é algo diferente da cidade; remete a um novo logradouro que necessariamente não é como a cidade, tem uma paisagem diferente. No começo do século XX o “bairro” era o local distante do centro, sem muitas das “melhorias” e identificado com indústria e imigração.

Nas cinco cidades nota-se o nascimento de bairros operários ou de classe média no setor hachurado. Outra característica desses novos bairros era muitas vezes serem planejados. Nota-se sempre o traçado retilíneo, as ruas mais largas, quadras retangulares, tudo como mandava os manuais higienistas. Estão longe de serem agrupamentos espontâneos; são a expressão da vontade do loteador e do poder público.

Apesar da eletrificação ter priorizado os centros das cidades, quase nunca aparecendo nos bairros, em consequência do custo, há um reflexo indireto no

surgimento de novos bairros, quase sempre operários e que, via de regra, não dispunham de luz elétrica. A linha de transmissão quase sempre passava sobre suas cabeças, sem poderem desfrutar das comodidades da energia elétrica.

Claramente é um indicador que a energia elétrica além de cara, não era amplamente disponível. O antigo e o moderno ainda conviveriam por longos anos nas cidades e ser operário (uma condição moderna) não implicava em ter um cotidiano equivalente. Vivia-se a contradição de ter uma função moderna e urbana, morando e agindo na condição do modo de vida rural, enquanto a elite rural vivia do mundo rural, mas morava na cidade moderna e usufruía dos novos confortos urbanos.

Surgiram os códigos sanitários e de obras para regulamentar o uso e ocupação da cidade progressista. Tentou-se impor recuos às vilas operárias construídas fora do perímetro urbano. As praças foram remodeladas e embelezadas em quase todas as cidades, inclusive na capital São Paulo.

As companhias de eletricidade eram também, em sua maioria, proprietárias das companhias de bondes, que transportavam os trabalhadores. Mas como coloca Bodanis (2008):

*“Companhias de bondes, que haviam instalados grandes usinas geradoras para acionar seus carros, descobriram que depois das sete horas da noite, quando os operários estavam em casa, não havia aplicação de seu produto. O que se poderia fazer com a capacidade ociosa? Uma solução foi inventar o parque de diversões moderno. Montanhas-russas operadas eletricamente e arcadas brilhantemente iluminadas surgiam nos limites das cidades por todo o país e em partes da Europa Ocidental. **Por volta de 1901, a maioria das grandes cidades americanas já contava com esses parques de diversão** [grifo nosso, o que quer dizer que elas já estavam eletrificadas], propriedade das companhias de bonde, que também lhes forneciam a energia.” (BODANIS, 2008. p. 55)*

Os usos da energia para diversão passam a ser largamente usados e se popularizaram, quer seja nas diversões como os carrosséis que surgiam em todas as cidades “importantes” do mundo no começo do século XX, quer seja nos *footings*

das praças iluminadas, ou nas pistas de patinação, bailes e agremiações; tudo patrocinado pelas companhias de energia.

Outra utilização do patrimônio das companhias de energia foi o de loteamento das terras valorizadas pelo lazer nas margens de suas represas, como fez a Light. “Já na primeira década do século, a Cia Light conseguiu autorização para construir uma represa no rio Guarapiranga, um dos afluentes do Pinheiros” (CORREA e ALVIM, 1999) de modo a garantir a regularidade da vazão. Em 1913 o local se valoriza com uma rede de bondes. A represa criou novas áreas de lazer da elite, como os clubes que surgiram para a prática de esportes.

9.3. Cidades acesas - Impactos da energia elétrica sobre o desenvolvimento das cidades do interior paulista

Conforme De Lorenzo (1993) as cidades que mais se destacaram quanto ao desenvolvimento da indústria foram as que dispunham de eletrificação. As maiores cidades também dispõem das maiores potências.

“A energia elétrica está intrinsecamente ligada a esses processos. Além de ter participado do processo de crescimento urbano como infraestrutura, a eletrificação pode ser considerada, também, um elemento explicativo desse processo, especialmente da concentração e diferenciação urbanas.” (DE LORENZO, 1993)

Entre 1914 e 1929 a iluminação pública atinge mais de 80% do estado, (em porção de terras, não em número de municípios) alcançando o sertão de Rio Preto, Penápolis e a fronteira com Minas Gerais. Na parte mais central do estado, a iluminação se adensou e ramificou pelas cidades menores.

Tabela 3
Municípios com iluminação elétrica x região x tempo

Data	Nº de municípios no estado de São Paulo	Nº de municípios no estado de São Paulo com energia elétrica	porcentagem
1886	126	04	3,17%
1900	174	16	9,19%
1914	185	131	70,81%
1929	259	168	64,86%
1940	270	184	68,15%

Fonte: Anuário Estatístico do Estado de São Paulo, de 1901 a 1940. Fundação SEADE

Na década de 30 a atividade industrial torna-se o principal fator de crescimento urbano e da geração de energia. Também a disponibilidade de energia elétrica é um elemento de qualificação e diferenciação das cidades das zonas rurais ou menos valorizadas das cidades.

Pode-se dizer então, que a partir dos anos 30 o quadro proposto para a pesquisa está completo: o estado está eletrificado e o modo de vida moderno, urbano e industrial praticamente consolidado como modelo a ser almejado no estado.

“Ou seja, não se trata mais de dotar as cidades de iluminação como adereço público, mas sim de prepará-las para produzir e consumir mercadorias” (DE LORENZO, 1993)

“Também na década de 1930 firmam-se e popularizam-se o consumo de novos produtos, tipicamente urbanos, como rádios, ventiladores, cinematográficos, equipamentos médicos e cirúrgicos (especialmente, o raio X), etc., que dependiam da energia elétrica como insumo”. (DE LORENZO, 1993)

Vê-se a primazia do estado de São Paulo na eletrificação quando se compara as datas em que as principais cidades do Brasil receberam iluminação. Em 190, já haviam 11 cidades no interior iluminadas por hidrelétricas no estado, sem contar a capital São Paulo que era iluminada a partir de duas térmicas.

Tabela 4
Data em que as principais localidades do Brasil receberam energia elétrica

	Cidade	Estado	Data
1	Campos	Rio de Janeiro	1883
2	Rio Claro	São Paulo	1884
3	Porto Alegre	Rio Grande do Sul	1887
4	Juiz de Fora	Minas Gerais	1889
5	São Paulo	São Paulo	1889

6	Curitiba	Paraná	1892
7	Maceió	Alagoas	1895
8	Belém	Pará	1896
9	Belo Horizonte	Minas Gerais	1897
10	Estância	Sergipe	1900
11	Cachoeiro do Itapemirim	Espírito Santo	1903
12	Cruzeiro do Sul	Território do Acre	1904
13	Rio de Janeiro	Distrito Federal	1904
14	Humaitá	Amazonas	1905
15	Salvador	Bahia	1905
16	Blumenau e Joinville	Santa Catarina	1908
17	Natal	Rio Grande do Norte	1910
18	João Pessoa	Paraíba	1910
19	Fortaleza	Ceará	1912
20	Olinda	Pernambuco	1912
21	Corumbá	Mato Grosso	1912
22	Teresina	Piauí	1914
23	São Luis	Maranhão	1917
24	Porto Velho	Guaporé	1918
25	Goiás	Goiás	1920
26	Macapá	Território do Amapá	1932
27	Boa Vista	Território do Rio Branco	1934
28	N.S dos Remédios	Território de Fernando de Noronha	1949

Fonte: Revista Memória & Energia. Nº 2. Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo. Outubro de 1986

Essas cidades brasileiras muitas vezes foram iluminadas por termelétricas. Mesmo depois de 1900 muitas delas, como São Paulo, foram iluminadas ainda por termelétricas até que o modelo por hidrelétricas fosse consolidado. Algumas, como Nossa Senhora dos Remédios, em Fernando de Noronha são abastecidas por geradores a diesel até hoje e outras, como Macapá, trabalham com um sistema misto e não completamente interligado a rede nacional.

Para compreender o processo de apropriação do território paulista pela eletricidade, suas usinas e companhias concessionárias, elaborou-se mapas, separados por décadas.

A que se notar a diferença entre a divisão físico-territorial para cada período do estudo e a de hoje (ver mapas temáticos). Os municípios eram muito maiores e em menor número em 1890; com o passar do tempo e a diversificação da economia, vão se fragmentando até chegar ao mapa atual. Tal fato levou a uma distorção visual entre os dados e os mapas, de forma que de 1914 para 1929 a porcentagem de municípios eletrificados diminuiu, mas a mancha de ocupação da energia no território aumentou, pois havia mais municípios eletrificados. Durante os primeiros 30

anos do século XX nota-se uma grande fragmentação dos municípios, principalmente na primeira década.

9.3.1. 1º década - de 1890 a 1900: as heróicas

Na última década do séc. XIX o Estado intensificou o controle sanitário na cidade e na moradia, pois o país era visto no exterior como um lugar selvagem e infestado de moléstias tropicais e era preciso atrair capital e mão de obra externas. As medidas sanitárias eram implantadas a todo custo. Há vários relatos dos cortiços e cabeças-de-porco derrubados, desapropriações para alargamento de ruas e abertura de praças, taxas de pavimentação e de implantação dos serviços de água e esgoto e mudanças impostas para as novas vilas operárias.

Surgem bairros em acordo com os novos princípios, com denominações que remetessem a nova postura de salubridade e beleza, tais como Água Branca, Água Limpa, Higienópolis, Aclimação, os mais variados Jardins alguma coisa..., e os que remetiam a Paris *Belle Époque* reurbanizada de Haussmann como os vários *Champs Élysées* e *Boulevards*.

Nos novos bairros, as novas construções residenciais se tornavam independentes, isolando-se no lote. Esta nova implantação, além de ser uma medida sanitária exigida pelos Códigos de Obras era também símbolo de *status* e modernidade.

“Mas grande parte das construções persistiu no alinhamento, embora recebessem recuos ou entradas laterais, manifestos por entradas ou saguões, corredores ou jardins, soluções consideradas a meio caminho entre a arquitetura tradicional e o Ecletismo” (HOMEM, 1996. p. 89).

A preocupação com a ventilação e a insolação levou ao desaparecimento das alcovas, ao aumento do número de cômodos, janelas e terraços e à maior integração da casa ao jardim. Surgiram também os porões de ventilação, obrigados pelo Código de Higiene de 1894, para evitar a umidade. A legislação de 1886 estipulou a abertura de ruas mais largas e fixou a altura do pé-direito da casa térrea em cinco metros; procurou disciplinar a construção de cortiços. O Código de Higiene de 1873 direcionou as casas de saúde para as partes mais altas e salubres da cidade, proibiu o lançamento de esgotos nas ruas e pretendeu combater a poluição das águas e do ar, mediante a arborização das várzeas e preservação das matas próximas.

As inovações também eram sentidas na capital. Nos finais do séc. XIX foram feitas grandes reformas urbanas em São Paulo na gestão do Governador João Teodoro Xavier (1872-75), “tais como organização das primeiras redes de iluminação à gás, de água e de esgotos e de transportes coletivos, abertura e calçamento de vias, embelezamento de jardins públicos, etc.” (HOMEM, 1996. p. 57). Como consequência direta, a cidade que em 1872 contava com 31.385 habitantes, em 15 anos chegou a 47.697 habitantes, dos quais, de acordo com Homem (1996), 25,7% eram europeus.

Até o final do século XIX só havia empresas concessionárias de prestação de serviço público e particular urbano, como o gás, transporte e água e esgoto de âmbito local. São as primeiras empresas de capital local que tentam implantar uma nova tecnologia importada.

No Vale do Paraíba, em 1900, já havia muita iluminação pública a querosene ou gás em quase todos os municípios até a área de Sorocaba, conforme conta De Lorenzo (1987).

Em Piracicaba, a Empresa Luis de Queirós instalou, em 1884, 120 lâmpadas nas principais ruas e praças

Entre 1886 e 1900, em São Carlos, o índice de crescimento demográfico no município, esteve em torno de 246,1%, sendo que em 1900, já existiam

aproximadamente 1350 edificações (DEVESCOVI, 1987), salientando-se que nesse período, ocorreu a chegada de um grande número de imigrantes que vieram substituir a mão de obra escrava nas lavouras.

Com o Encilhamento, na última década do século, e a grande desvalorização do café vários fazendeiros passaram a apostar em novas economias como forma de fugir da inflação.

“Apesar das dificuldades econômicas e políticas, os empréstimos internacionais começaram a afluir de forma mais intensa. Sanearam-se os déficits internos e as contas externas, e o país passou a progredir materialmente. Equiparam-se os seus portos, ampliou-se a rede ferroviária, instalaram-se as primeiras usinas de energia elétrica e modernizaram-se as suas principais cidades” (HOMEM, 1996. p. 115).

“Em 1890, um grupo de cafeicultores fundou o Banco Comércio e Indústria de São Paulo.” (HOMEM, 1996. p. 117). Desse grupo, os principais acionistas eram Antônio da Silva Prado, e Elói Chaves, os quais também se tornaram proprietários de usinas hidrelétricas e companhias concessionárias de energia no estado.

Enquanto o fazendeiro ocupava os cargos políticos e de industrial, os imigrantes ocupavam uma faixa intermediária, de assalariados a negociantes ou emergentes industriais.

“Uma vez na cidade, os imigrantes buscavam de preferência, a periferia, onde nascia a pequena propriedade rural, abastecedora da população, ao lado de tecelagens, da indústria extrativa e de alimentos como massas, óleos e chocolates. De 1888 até fins do século, foram fundadas em São Paulo algumas indústrias de porte: a Fábrica Santana de aniagens, a Cia. Antártica Paulista (1891) para a fabricação de gelo e cerveja, a Vidraçaria Santa Marina (1896), a Fábrica Penteado (1898) e a Cia. Mecânica e Importadora (1890). Ao lado dos empresários de café, começavam a despontar os industriais estrangeiros” (HOMEM, 1996. p. 117).

No antigo centro, além do comércio varejista, continuavam a existir hotéis, escritórios e repartições públicas. O lazer e a vida boêmia também permaneceram no centro;

porém a aristocracia se afastou, procurando os novos bairros. As classes populares tomaram conta das moradias do centro, concentrando os operários e a classe mais baixa. O centro antigo se tornou um problema para a cidade aristocrática.

O Estado tentou solucionar esses novos problemas urbanos utilizando-se da ciência, importando tecnologia para a prestação de serviços urbanos, reformulando o Serviço Sanitário e fazendo campanhas de salubridade. O Serviço Sanitário surge em São Paulo em 1893 (HOMEM, 1996. p. 115).

Por outro lado, o Estado estimulou o fracionamento da terra, dando impulso à especulação imobiliária e estabelecendo normas de loteamento, que passaram a variar conforme o tipo de usuário e a localização.

As áreas mais baixas e úmidas, portanto mais baratas, passaram a atrair os menos favorecidos; o mesmo se deu com o entorno das ferrovias, que acabaram desenvolvendo bairros operários.

Nos terrenos mais altos e secos surgiram *boulevards*, bairros nobres e arborizados. A Avenida Paulista, na capital do estado, foi um exemplo desses novos bulevares. Era toda arborizada e as residências eram obrigadas a respeitarem um recuo frontal de 10 metros e recuo lateral de 2 metros. Higienópolis (numa referência clara a preocupação com a saúde pública), Campos Elíseos, Aclimação eram outros bairros criados para a burguesia e a aristocracia do café.

“Totalmente programados para receber as camadas urbanas mais abastadas, aqueles loteamentos eram servidos por bondes a tração animal e contavam com rede de água, esgotos e luz” (HOMEM, 1996. p. 123).

O aumento demográfico nas cidades levou à febre de construções e assim mesmo faltavam moradias.

“Escreveu Richard Morse que a urbanização em São Paulo, a exemplo de outras cidades do terceiro mundo, ‘era mais rápida do que a industrialização, enquanto no resto do Ocidente ambas ocorreram mais ou menos pari passu’” (HOMEM, 1996. p. 183).

A população paulista, entre 1886 e 1900, cresceu de 1.221.380 para 2.279.608 habitantes. Em 1886 havia 126 municípios e em 1900, 174 no estado.

Tabela 5
População em alguns municípios do estado de São Paulo

	1886	1900
São Paulo	47.697	239.820
Santos	15.605	50.389
Campinas	21.253	67.694
Guaratinguetá	25.632	38.263
Taubaté	19.501	36.723
Sorocaba	20.166	18.562
Itapetininga	11.362	13.278
Rio Claro	20.133	31.891
Itu	15.840	17.193
Piracicaba	22.150	25.374
Bragança	16.214	32.904
Casa Branca	7.749	16.133
Ribeirão Preto	10.420	59.195
Franca	10.040	15.491
Jaú	18.341	33.412

Fonte: Anuário Estatístico do Estado de São Paulo, de 1901 a 1940

No final do século XIX, entre 1883 e 1899, são criadas vinte e três usinas (entre térmicas e hidrelétricas) no Brasil. Dentre essas, onze hidrelétricas estão no estado de São Paulo e dez na região centro-oeste do estado – isso antes de 1900; enquanto as capitais, São Paulo e Rio de Janeiro, continuavam a ser iluminadas por lampiões de gás. Não se obteve dados confiáveis de quantos outros municípios do estado eram iluminados por gás ou óleo.



Figura 40. UHE Porto Goés, Salto. Fonte: EMAE [s.d.]

Estas usinas hidrelétricas pioneira eram quase experimentais. Suas histórias demonstram as dificuldades de implantação com problemas alfandegários, falta de mão de obra qualificada para a montagem, falta de uma arquitetura apropriada, a

dificuldade de se estabelecer as linhas de transmissão, falta de equipamentos e a dificuldade de importação, além dos relatos de problemas de funcionamento como os incêndios, alagamento das instalações e acidentes de trabalho.

Outra constante nessa época é a falta de mercado consumidor, o esforço das companhias para divulgar a tecnologia e as invariáveis falências das companhias, apesar dos esforços municipais, com as várias revisões de contrato, para mantê-las em funcionamento.

Conforme De Lorenzo (1987), em 1900 existiam 4040 HP de potência instalada. Estes dados devem ter vindo dos censos e não representam a realidade, pois somente as hidrelétricas geravam mais que isso nessa data.

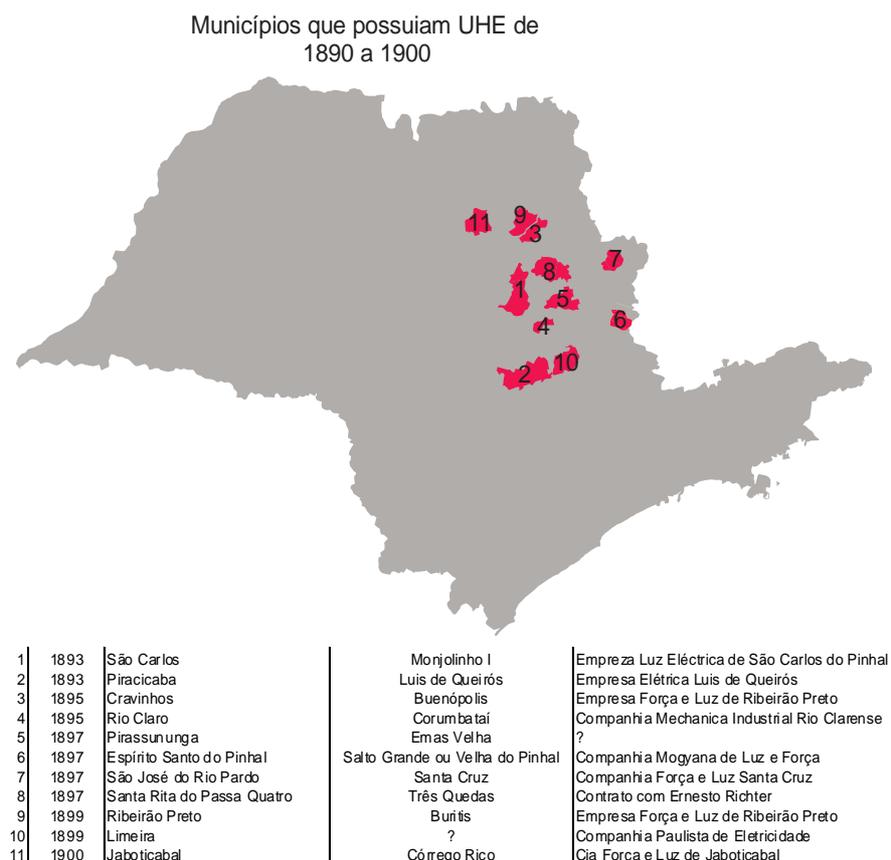


Figura 41. Mapa das hidrelétricas no estado – 1º década

Havia dez empresas de energia, cada uma com sua própria usina, com exceção da de Ribeirão Preto que montou uma pequena hidrelétrica na direção de Cravinhos e como não foi suficiente, montou outra quatro anos mais tarde, dentro da cidade.

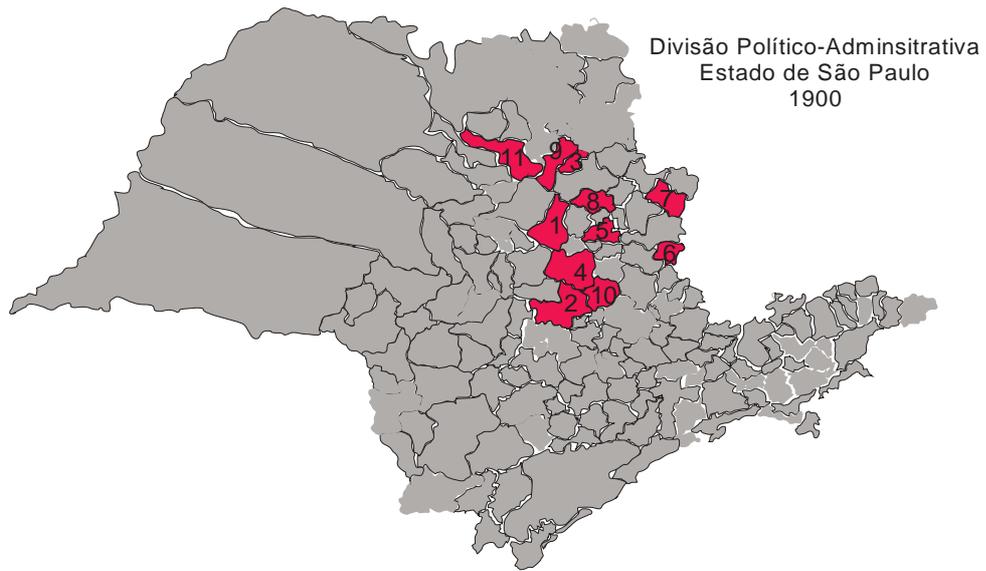


Figura 42. Mapa das hidrelétricas no estado sobre mapa de municípios para 1900 – 1º década.
Fonte: mapa base Fundação SEADE

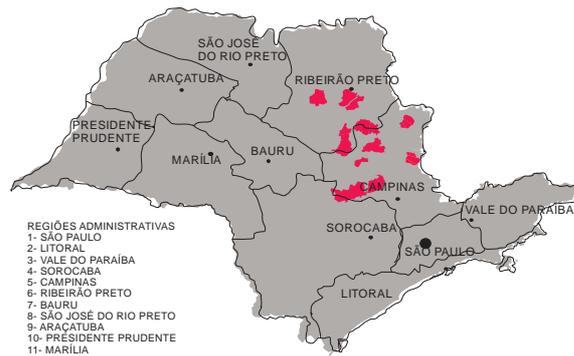


Figura 43. Mapa da 1º década das hidrelétricas no estado e regiões administrativas atuais

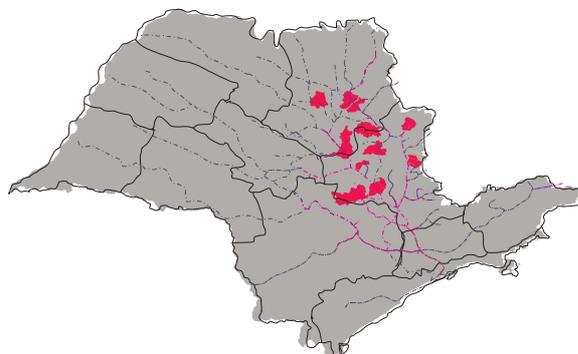


Figura 44. Mapa da 1º década das hidrelétricas no estado sobreposto ao de ferrovias (de 1890 a 1940)

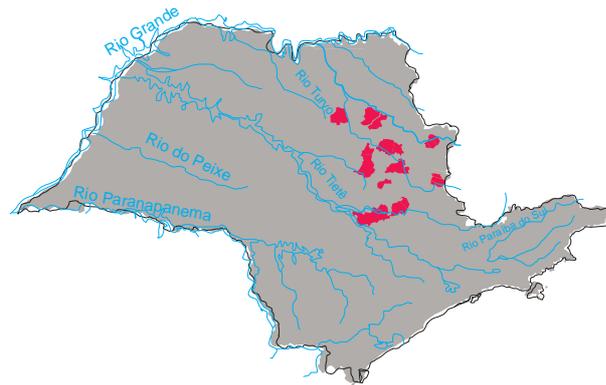


Figura 45. Mapa da 1ª década das hidrelétricas no estado e principais rios

De 1890 a 1900 a eletrificação urbana dependeu quase que exclusivamente da expansão do espaço direcionado pela economia cafeeira.

A escolha das cidades que criariam suas usinas hidrelétricas era particular e não fazia parte de uma estratégia de ocupação do território, mas ao se sobrepor a localização das primeiras hidrelétricas e as primeiras ferrovias do estado, tem-se uma seqüência de implantação da ferrovia e usina hidrelétrica.

Tal fato deixa claro que o transporte era fator preponderante de desenvolvimento do território e o capital cafeeiro concentrava-se ao longo das linhas da estrada de ferro.

Dessa forma as usinas hidrelétricas são benfeitorias secundárias à ferrovia. Era preciso que as cidades já tivessem um determinado nível de progresso e melhorias para suportar a eletrificação.



Figura 46. Mapa das hidrelétricas no estado e ferrovias existentes até 1900

De Lorenzo (1993) afirma que antes de 1900 somente havia energia no interior do estado nas cidades de Sorocaba, Campinas e Ribeirão Preto, mas conforme esse estudo já haviam onze cidades acesas com energia gerada por hidrelétrica. É fato, que Rio Claro passou alguns anos sem eletricidade desde que a usina pegou fogo logo na inauguração, o que talvez possa deixar esse número em 10 cidades.

A região de Sorocaba se faz notar pela produção de energia elétrica nos primórdios, devido ao relevo e posição no estado.

Na primeira década, a implantação das hidrelétricas se dá no centro-oeste do estado, de forma tímida, quase experimental, mas a eletricidade causou impacto e furor, que nas décadas seguintes não é mais visto com tanto receio e admiração pelos relatos.

O POPULAR (1893) relata que a eletricidade era desconhecida e o receio de usá-la era generalizado. Em São Carlos a Companhia enviou seus empregados às residências para demonstrar à população as vantagens da energia elétrica. Ela foi obrigada, por contrato a colocar em todas as casas particulares uma válvula de segurança. Além disso, durante muitos anos a empresa procurava estimular o consumo, fornecendo gratuitamente ferros de passar roupa e substituindo lâmpadas queimadas, sem qualquer despesa para os consumidores.

Em São Carlos foi tal o impacto da energia elétrica que apenas alguns bairros dotados deste benefício eram designados como “cidade”. Os demais eram classificados de “subúrbios”. Fato exemplificado num anúncio do jornal Diário de São Carlos (*apud* DAMIANO, 1996), de 16 de novembro de 1895 oferecendo uma casa “em rua servida por luz electrica”, como forma de valorizar o imóvel.

Porém a iluminação, além de estranhamento, também incomodava os moradores com obras, interrupções no fornecimento e até causando poluição visual como a reclamação publicada num jornal de Rio Claro:

Provisórios? Há já oito longos mezes que inaugurou-se a luz electrica, mas os taes postes provisórios, intermediarios, ainda conservam-se aformoseando as ruas e avenidas.

Seria bem que a illustrissima intimasse a empresa para que se retiresse aquelles pranchões que tanto incomodam os atranseuntes. (Jornal “O Século XIX”. Rio Claro, 1 de setembro de 1886. Anno I, p. 04.)

Em 25 de fevereiro de 1888, um jornalista, Jacinto Ribeiro (*apud* HOMEM, 1996. p. 141), descreve a cena de uma homenagem ao Conselheiro Antônio Prado, em frente à sua chácara em São Paulo:

“Sábado, à noite, iluminaram-se as ruas de São Bento, Direita e Imperatriz com grande profusão de luzes, produzindo um efeito deslumbrante. Às oito horas, organizou-se o grande préstito no Largo de São Francisco, donde partiu, percorrendo as três ruas principais da cidade, e dirigiu-se depois ao palacete do senhor Conselheiro Antônio Prado, cujo auspicioso aniversário dava motivo a tanto regozijo por parte da população da capital. Durante o brilhante percurso deste préstito imponente, o qual durou uma hora, subiram aos ares inúmeras girândolas” (*apud* HOMEM, 1996. p. 141).

Pela data, deduz-se que as luzes não eram elétricas, talvez a gás, mas não especificam nem se eram lâmpadas. A iluminação era um grande evento cenográfico, servindo a ocasiões especiais, portanto deveria ser ainda de difícil acesso.

“É fácil perceber que a produção de energia era fator estratégico, mobilizando os esforços industrialistas. No dia 6 de novembro de 1921, o jornal Correio Joseense anunciou que a empresa que explorava o serviço ‘adquiriu um possante gerador, com força para suprir a 1000 cavalos elétricos, para que nossa cidade possa ter um surto industrial uma vez dispondo de força capaz de acionar motores de alta capacidade” (SANTOS, 2006. p.44).

As reformas urbanas também aconteciam em Rio Claro na época de inauguração da hidrelétrica como novos prédios como Cadeia e Câmara, o Teatro São João e o surgimento de diversos casarões construídos pelos fazendeiros/negociantes.

O serviço de água foi implantado em 1880 em Rio Claro. O telefone chegou por lá em 1895. Também foram feitas obras de saneamento básico.

O grande impulso comercial a cidade de Rio Claro foi dado pelo estabelecimento das Oficinas da Cia. Paulista de Estradas de Ferro.

“Em 1895, foi concluída a usina hidrelétrica de Corumbataí, cujo principal objetivo era melhorar a qualidade da iluminação de Rio Claro. No entanto, devido a problemas técnicos, suas atividades foram paralisadas no dia seguinte ao da inauguração. O investimento realizado virtualmente, não teve retorno e a Companhia Mecânica Rio Clarense, empresa responsável pelo empreendimento, viu-se obrigada a leiloar seus bens” (CMEB, 1988. p.32).

“Somente em 1900 foram retomados os serviços de iluminação paralisados cinco anos antes, agora sob a direção da firma alemã Theodor Wille e Cia. Uma das maiores casas exportadoras de café do país, que também se dedicava à importação de máquinas e tecidos. Nessa ocasião, a companhia fornecedora passou a chamar-se Central Elétrica Rio Claro” (CMEB, 1988. p.32).

Ribeirão Preto inaugurada 250 lâmpadas em 1899 e inova estabelecendo uma rede que servia também Cravinhos com 30 lâmpadas de 16 velas.

Piracicaba tinha 120 lâmpadas em 1884, provavelmente de querosene. Em 1893 é inaugurada a iluminação elétrica por Luiz de Queirós, proprietário do inovador conjunto de usina hidrelétrica e da bomba elevatória que compartilhavam a adução junto ao Salto do Rio Piracicaba.

Campinas já tinha lâmpadas elétricas na estação da Cia Paulista desde 1886, mas a iluminação elétrica só chegou em 1904.

Em 1888 a Empresa Paulista de Eletricidade instalou lâmpadas de arco voltaico em frente a Casa Gauz em São Paulo, com geradores elétricos de corrente contínua, a vapor, da Ruston Proster S. Co.

9.3.2. 2º década - de 1900 a 1910: implantação do setor

Na segunda década em estudo nota-se certo adensamento na região metropolitana, difundindo-se a tecnologia nas cidades mais equipadas e abastadas da época. O número de empresas e usinas também aumenta em relação à década passada.

Entre 1900 a 1910 o setor se consolida e a Light é responsável pelo grande avanço da eletricidade no estado.

Ainda há muitos relatos de falências, acidentes e receio quanto ao uso da eletricidade.

As indústrias se desenvolviam junto aos trilhos das ferrovias, sobretudo a de bens de consumo. O resto continuava a ser importado.

Os bairros elegantes eram muito diferentes das zonas operárias que, em sua maioria não tinham ruas calçadas nem iluminação e “a falta de saneamento básico deixava-as [as ruas] mais vulneráveis às enchentes e à proliferação dos focos de moléstias transmissíveis” (HOMEM, 1996. p. 193). A classe média se expandia associada ao desenvolvimento do comércio e da indústria; era constituída também por funcionários públicos, militares, professores e profissionais liberais.

“Os programas sanitários, as reformas do ensino e da polícia, o aumento do número de fóruns, câmaras e cadeias e a criação do hospício do Juqueri estavam por trás do culto ao trabalho, à segurança e à disciplina. Criaram-se novos grupos escolares e escolas técnicas, onde se ensinavam civilidade e deveres à criança e aos fundos operários. A Repartição de Águas e Esgotos ampliou o número de mananciais. Em 1905, o Serviço Sanitário, chefiado por Emílio Ribas, conseguiu as primeiras vitórias quanto às tentativas de erradicar moléstias como a febre amarela, o tifo, a tuberculose e a cólera, não só em São Paulo, como também em Santos e em Campinas. Trabalhou em conjunto com a

Prefeitura no controle das plantas e fiscalização das construções. O Município procurou orientar a urbanização para superar o estágio rural dos antigos arredores da cidade e voltou-se, principalmente, ao embelezamento, mediante alargamentos, calçamentos e arborização das ruas e avenidas e a reforma e abertura dos parques” (HOMEM, 1996. p. 193).

Em 1905 foram reformados o Jardim da Luz, a Praça da República e o Largo Paissandu. Melhoraram o Viaduto do Chá e alguns largos centrais, plantando-se 25.692 árvores nas praças e nas ruas da cidade de São Paulo.

Logo após iniciaram-se os serviços de bondes elétricos na capital, com as linhas preferencialmente irradiam-se do centro em direção às antigas saídas da cidade. “De modo geral, a urbanização incidiria nos trajetos dos bondes elétricos (...)”(HOMEM, 1996. p. 197).

Em 1900, São Paulo, era uma já não era a pacata cidade, mas uma cidade moderna. A iluminação pública elétrica da cidade inicia em 1900, com a Usina Provisória (a térmica) da Light. Antes era feita pela São Paulo Gaz Company, desde 1872. O transporte público, o bonde, era o grande trunfo da Light.

As cidades do interior também estavam promovendo grandes transformações como ocorriam nas principais cidades do país. São Carlos, em 1900, também passava por grandes obras de modernização urbana: “Foram construídos novos edifícios públicos e a Santa Casa; ampliada a ferrovia para Araraquara, Ribeirão Bonito, Água Vermelha e Santa Eudóxia; melhorada a ligação ferroviária com Rio Claro; implantado o sistema de água e esgoto; consolidado o sistema de telefonia e fundados dois bancos locais” (NEVES, 1984). Em 1903 foi realizado um levantamento planialtimétrico para mapear toda a cidade e nortear as construções de edificações.

Surge, em 1901, a primeira usina grande usina da época, projetada para abastecer várias cidades e a capital: a UHE Parnaíba, da Light.

Em Jundiaí a Câmara Municipal contratou 250 lâmpadas de 32 velas para a iluminação pública em 1905, da Empresa de Eloy Chaves. No mesmo ano precisou

contratar mais 60 lâmpadas de arco para o Largo da Matriz, o Hospital São Vicente de Paula e o Jardim Público.

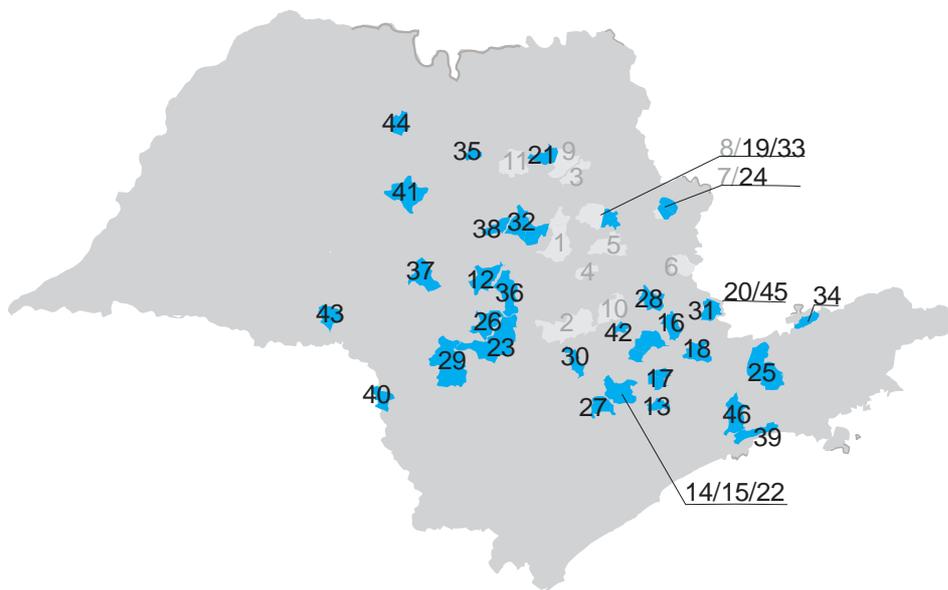
O Jornal O Movimento (*apud* MARANHÃO, 2002. p. 11) narra a dramaticidade cenográfica do espetáculo de inauguração da energia elétrica pública em São Manuel:

“[...] Os segundos parecem horas [...] sente-se um estalido, é a luz, e, como nos contos de fadas, do meio das trevas surge bela e iluminada, como obra de encantamento e magia, a nossa cidade” (O Movimento, 12 de janeiro de 1908 apud MARANHÃO, 2002)

A questão do prestígio político também é uma constante nos relatos sobre a energia. Como nas palavras um político de Salto, SP, no ato de inauguração da iluminação elétrica, a cidade se beneficiaria de um melhoramento a muito esperado e assim faria boa figura no confronto com as outras urbes do estado que já estavam usando esse sistema de iluminação.

Pereira Jr e Dias Jr (1994) contam que na inauguração da energia elétrica em Botucatu, em 1907, foi organizada uma enorme festa com a Banda da Força Pública de São Paulo, especialmente convidada para a ocasião, e a banda local, fogos de artifício e uma réplica da Torre Eiffel (uma estrutura de madeira de 10m de altura), e se autoproclamou, como Paris, a *cidade luz*.

Municípios que possuíam UHE de 1900 a 1910



12	1901	Jaú	?	Empresa Força e Luz do Jaú
13	1901	Santana do Parnaíba	Parnaíba (atual Edgard de Sousa)	Light
14	1901	Itu/Lavras	Fortuna	Ytuana
15	1901	Itu/Lavras	Júpter	Ytuana
16	1902	Amparo	Bocaina	Empresa Elétrica de Amparo
17	1905	Jundiá	Monte Serrat	Empresa Força e Luz de Jundiá
18	1905	Bragança Paulista	Flores	Empresa Elétrica de Bragança Paulista
19	1906	Santa Rita do Passa Quatro	São Valentim	Municipalidade de Santa Rita do Passa Quatro
20	1906	Campinas	Salto Grande	Companhia Campineira, Tração, Força e Luz
21	1906	Sertãozinho	Monjolo	Empresa de Força e Luz Elétrica de Sertãozinho
22	1907	Salto	Lavras	Ytuana
23	1907	Botucatu	?	Empresa Força e Luz de Botucatu
24	1907	São José do Rio Preto	Santa Alice	Companhia Força e Luz Santa Cruz
25	1907	São José dos Campos	Turvo	Light ou Cobertores Parnaíba
26	1908	São Manuel	São Manuel ou Lençóis	Empresa Força e Luz de São Manuel
27	1909	Sorocaba	Lichtenfels	Lichtenfels- contrato
28	1909	Mogi Mirim	Cachoera de Cima	Empresa Água, Luz e Força de Mogi Mirim
29	1909	Avaré	Rio Novo	?
30	1909	Tietê	Jurumirim	Companhia Luz e Força de Tatuí
31	1909	Socorro	Socorro	Companhia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Preto
32	1909	Araraquara	Chibarro	Empresa de Eletricidade de Araraquara
33	1910	Santa Rita do Passa Quatro	São Valentim II	Companhia Força e Luz São Valentim
34	1910	Campos do Jordão	Marmelos II	?
35	1910	Pirangi	Pirangi (?)	CPFL- não acho a original
36	1910	Dois Córregos	Dois Córregos	Companhia Elétrica do Oeste de São Paulo
37	1910	Região de Bauru	Central de Senções	CPFL
38	1910	Gavião Peixoto	Gavião Peixoto	Empresa Força e Luz de Jaú
39	1910	Bertioga	Itatinga	Cia Docas de Santos
40	1910	Fartura	Fartura (?)	Castor, Almeida e Cia
41	1910	Novo Horizonte	?	Empresa Estefano e Maluf
42	1910	Americana	Carioba	Fábrica Carioba/Cia Força e Luz Carioba
43	1910	Campos Novos Paulista	Simis	Empresa Elétrica de Bragança Paulista
44	1910 ant	São José do Rio Preto	?	Empresa Elétrica de São José do Rio Preto
45	1910 ant	Campinas	Jaguari	Companhia Campineira, Tração, Força e Luz
46	1910 ant	Mogidás Cruzes	?	Companhia Força e Luz Norte de São Paulo

Figura 47. Mapa das hidrelétricas no estado – 2º década

Surgem, nesta década, mais 34 usinas hidrelétricas.

A potência aumentou de 1580 HP para 13.150 HP, conforme De Lorenzo (1987); porém novamente deve se tratar do dados do censo de 1920 e estão subestimados.

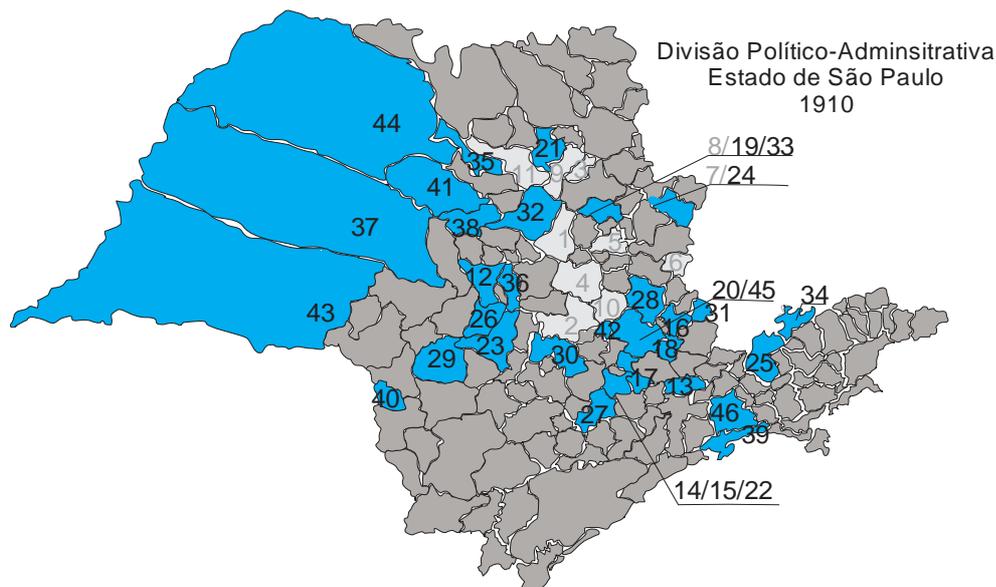


Figura 48. Mapa das hidrelétricas no estado sobre mapa de municípios para 1910 – 2ª década.

Fonte: mapa base Fundação SEADE

Como os municípios ainda não haviam se fragmentado muito no centro-oeste do estado, a mancha formada pelas cidades acesas representa quase metade do território paulista. Eram somente 46 cidades iluminadas e não havia iluminação na zona rural. Então a mancha é exagerada e tende a parecer menor nas próximas décadas conforme o número de cidades vai aumentando.

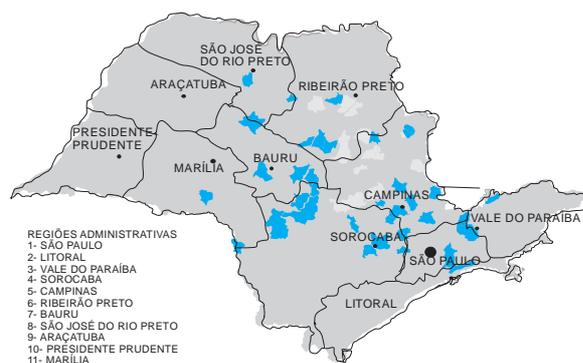


Figura 49. Mapa da 2ª década das hidrelétricas no estado e regiões administrativas atuais

A iluminação avança para o oeste e se adensa em torno da capital.

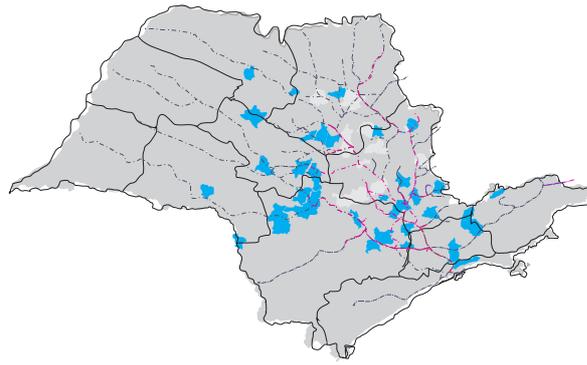


Figura 50. Mapa da 2ª década das hidrelétricas no estado sobreposto ao de ferrovias (de 1890 a 1940)

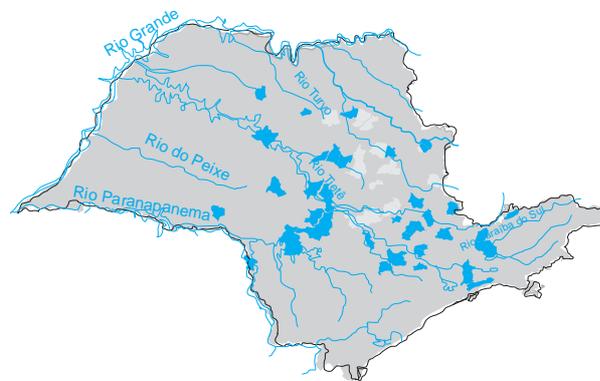


Figura 51. Mapa da 2ª década das hidrelétricas no estado e principais rios

Nessa segunda década do estudo o aumento da potência se dá em torno da capital devido ao aparecimento da Light, porém demonstra também a consolidação dos núcleos já existentes com novas usinas ou aumento da potência.

Havia 46 hidrelétricas no estado, responsáveis por 90% da produção de energia.

“Até 1879 a Província de São Paulo viu criarem-se 100 municípios e nos últimos vinte anos do século criaram-se mais 61, entrando São Paulo no século XX com 161 municípios. Na primeira década do século, marcada pela crise cafeeira, nenhum novo município foi criado, mas nos anos 10 a retomada da expansão cafeeira levou à criação de mais de 31 municípios e, na década seguinte, quando o Governo Provincial assumiu diretamente a política de sustentação do café, houve uma febre expansionista na frente pioneira, em que mais 53 municípios foram criados. Assim, São Paulo entrou na crise de 29 com uma rede urbana constituída por 245 municípios criados, quase a metade do número atual.” (NEGRI, GONÇALVES E CANO, 1988)

Conforme CMEB (1988), no recenseamento de 1920 há informações que entre os anos de 1901 e 1910. 77 novas unidades produtoras de energia elétrica entraram em funcionamento no Brasil todo.

A iluminação a querosene em Sorocaba data de 1873, porém a iluminação elétrica só chegou na cidade no final da primeira década, apesar possuir uma usina desde 1896, instalada para a fábrica têxtil Votorantim. Somente em 1902, quando fábrica precisou de mais energia que se criou a Empresa Elétrica de Sorocaba para ampliar a usina e fornecer energia elétrica ao município também.

Em 1906 a Light firmou seu primeiro contrato particular com negociantes da Rua Barão de Itapetininga.

“Em 1910, a potência chegou em 59.745 HP [deve estar se referindo a potência instalada no Brasil todo]. Parnaíba era responsável por 30% da potência instalada no estado neste ano”. (DE LORENZO, 1987)

Em Campinas a chegada da iluminação também foi posterior às usinas.

Nesta década, Campinas (em vez de Sorocaba) passa a ser a principal região produtora de energia.

9.3.3. 3º década - de 1910 a 1920: a expansão

Na terceira década do estudo nota-se a euforia da implantação de hidrelétricas. É um momento de expansão das companhias, quando as mais estruturadas implantam uma segunda usina, trocam o maquinário por mais potente e formam pequenas redes de fornecimento, já não mais restrita a uma ou duas cidades, surgem

tentativas de criar um sistema mais integrado de produção e distribuição, portanto as fusões se acentuam.

Esta década é marcada pela interiorização da geração, ocupando o território. Diversas cidades do interior paulista já eram regularmente atendidas por empresas de energia elétrica, que se encarregavam da iluminação dos principais logradouros públicos e, em alguns casos, de residências particulares.

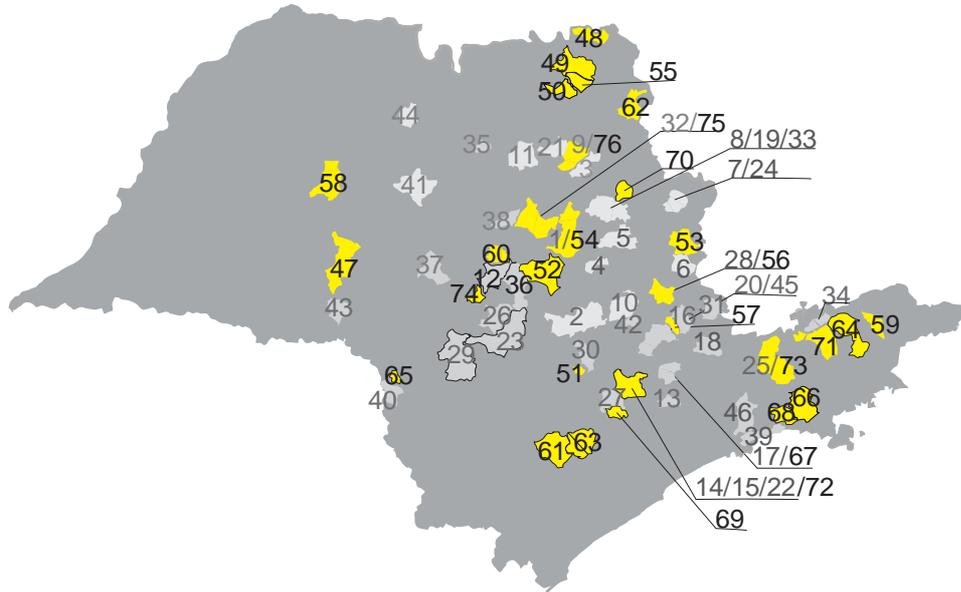
Conforme De Lorenzo (1993), o período que antecede a Primeira Guerra é marcado pela montagem das primeiras usinas conforme a disponibilidade dos recursos hídricos e pela chegada da Light.

Em 1910 a 1920 o número aumenta para 76 usinas e a potência aumentou 1500% - de 4040 HP para 59745 HP, sendo que a Light era responsável por 45,4% da produção de energia. A região de Sorocaba também era um importante pólo gerador.

A tecnologia de implantação de UHE já estava consolidada, o preço dos equipamentos já não era uma exorbitância impagável e vários técnicos e engenheiros já eram brasileiros. A demanda por eletricidade aumentou, tanto no fornecimento particular, quanto industrial.

Várias pequenas companhias são absorvidas pelas maiores e a Light, Amforp (Southern ou CPFL) começavam a monopolizar o mercado.

Municípios que possuíam UHE
de 1910 a 1920



47	1910 dec	Marília (Celis)	São José	Empresa Elétrica São José
48	1910 dec	Igarapava	Igarapava	Empresa de Força e Luz de Ribeirão Preto
49	1910 dec	Ituverava	Ituverava	Empresa de Força e Luz de Ribeirão Preto
50	1910 dec	São Joaquim da Barra	São Joaquim	Empresa de Electricidade de Ribeirão Preto
51	1911	Cerquillo	San Juan	Comp anha San Juan de Força e Luz
52	1911	Brotas	Brotas	Comp anha Força e Luz de Brotas
53	1911	São João da Boa Vista	São Joaquim	Comp anha Sanjoense de Electricidade
54	1911	São Carlos	Capão Preto	Comp anha Paulista de Energia
55	1911	Guará	Guará	Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto
56	1911	Mogi Mirim	Mogi Mirim	Empresa Água, Luz e Força de Mogi Mirim
57	1911	Pedreira/Campinas	Macaco Branco	Cia. Campineira de Tração, Luz e Força
58	1912	Penápolis	Salto do Avanhandava	S.A. Empresa de Electricidade de Rio Preto
59	1912	Cachoeira Paulista	Bocaina ou Cahoeira Paulista	Empre za Hydroelectrica da Serra da Bocaina
60	1912	Bocaina	Bocaina	Comp anha Elétrica do Oeste de São Paulo
61	1912	São Miguel Arcanjo	Turvinho	
62	1912	Patrocínio Paulista	Esmeril	
63	1912	Pilar do Sul	Balista	Cianê
64	1912	Guaratinguetá	Sodré	Cia Força e Luz de Guaratinguetá
65	1913	Sarataia	Boa Vista	Tvz Castor, Almeida e Cia ou Silva Prado
66	1913	Parabuna	Itapeva	Empresa Força e Luz Parabanense
67	1913	Jundiaí	Quilombo	Empresa Luz e Força de Jundiaí
68	1913	Salesópolis	Salesópolis	Comp anha Força e Luz Norte de São Paulo
69	1914	Votorantim	Ituparanga	São Paulo Electric Co (Light)
70	1914	Santa Rosa do Viterbo	Itaipava	Fazenda Santa Amália
71	1915	Pindamonhangaba	Isabel	Empresa de Electricidade São Paulo Rio
72	1915	Itu	São Pedro	Empresa Luz e Força Elétrica de Tietê S A
73	1917	São José dos Campos	Jaguari	Empresa Luz e Força de São José dos Campos
74	1911	Macaluba	Lençóis	Empresa Força e Luz de Agudos e Pedemonteiras
75	1917	Araraquara	Marilú (Tamoió)	Comp anha Agrícola União S A- Usina Tamoió
76	1919	Ribeirão Preto	Epitácio Pessoa	Empresa de Força e Luz de Ribeirão Preto

Figura 52. Mapa das hidrelétricas no estado – 3º década

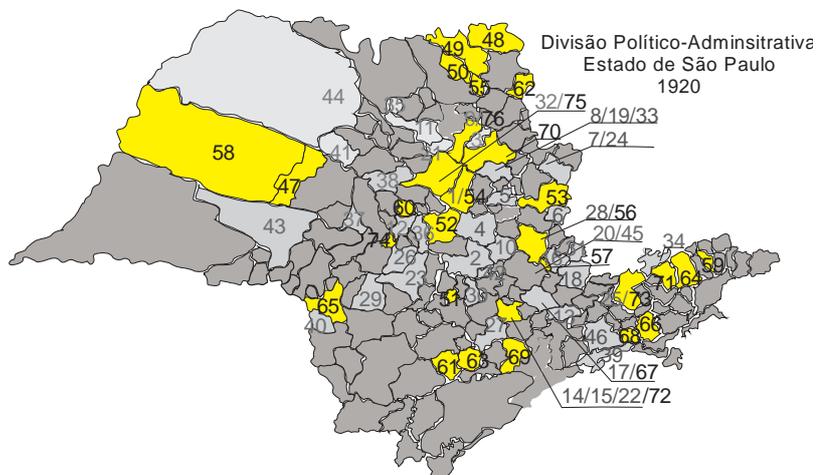


Figura 53. Mapa das hidrelétricas no estado sobre mapa de municípios para 1920 – 3º década.
Fonte: mapa base Fundação SEADE

Nos anos 10 foi retomada a expansão cafeeira e foram criados 31 municípios, e na década seguinte, mais 53. Assim, São Paulo entra na crise de 29 com 245 municípios.

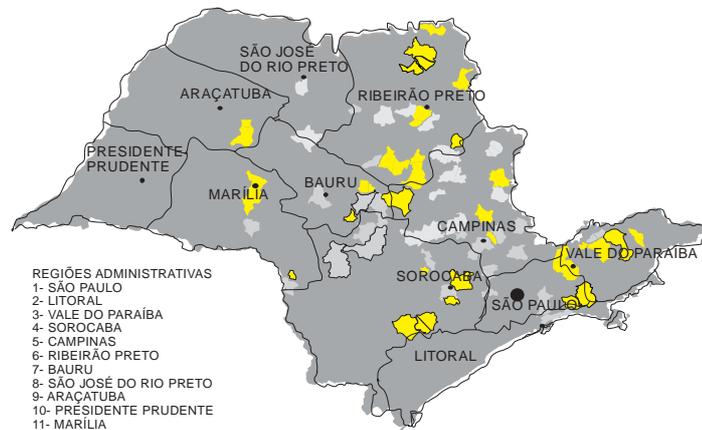


Figura 54. Mapa da 3ª década das hidrelétricas no estado e regiões administrativas atuais

A região central e da Estrada de Ferro 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. Na região de Ribeirão Preto a energia passa de 40 HP em 1900 para 6000 HP em 1910 e a primeira hidrelétrica da região de Bauru é ligada.

Em 1920 a região de Ribeirão Preto possuía 17 usinas, sendo 14 hidrelétricas e quatro térmicas.

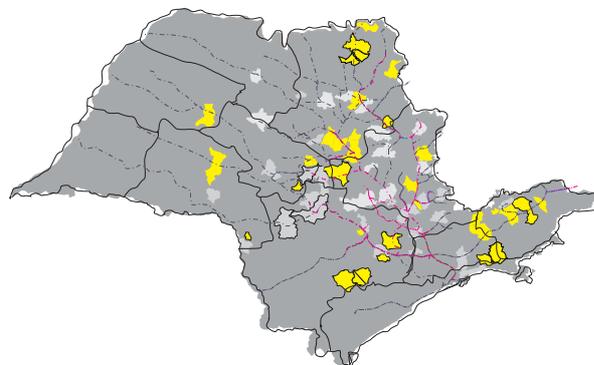


Figura 55. Mapa da 3ª década das hidrelétricas no estado sobreposto ao de ferrovias (de 1890 a 1940)

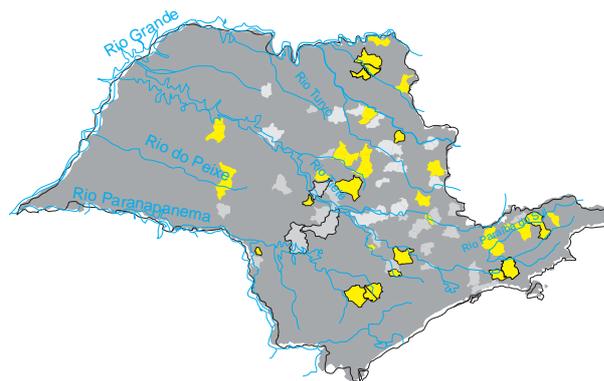


Figura 56. Mapa da 3ª década das hidrelétricas no estado e principais rios

A partir de 1910 inicia-se o processo de concentração das empresas em torno de grupos maiores, o que, conforme De Lorenzo (1993), pode ser entendido como resultado do próprio nível de desenvolvimento do setor.

Em 1910 as maiores companhias eram: a Campineira, que gerava 18.000 HP, a CPFL, em Brotas, e a Companhia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Pardo, a Empresa Elétrica de Piracicaba, a Cia Mogiana de Luz e Força em Espírito Santo do Pinhal, a SACERC em Rio Claro e a Empresa Elétrica Bragantina, sem contar a Light.

Em 1910 o Anuário Estatístico de São Paulo registra 61 usinas geradoras (entre térmicas e hidro), pertencentes a 21 empresas de energia elétrica. Porém de acordo com o estudo ora apresentado, em 1919 havia 76 usinas, pertencentes a pelo menos 47 empresas de eletricidade (ver tabelas de empresas e usinas).

A partir de 1912, quando a Light resolve se expandir, aumentando sua área de concessão, o consumo de energia também aumenta muito e somente Parnaíba não é mais suficiente. Ela adquire a Empresa Elétrica de Sorocaba, do Banco União de São Paulo; aquisição importante pois o consumo industrial da região vai ser o maior do estado até a década de 1930.

Com a seca de 1913 a Light dá início a construção de Ituparanga, no Rio Sorocaba, próximo ao Salto de Itu, outro grande empreendimento, a maior usina da América do Sul e a sétima do mundo, conforme noticiado na imprensa da época. E, em 1914, a

usina passou a 30.000 kW de potência. Neste ano foram interligadas as redes de Sorocaba e São Paulo.

“Com a produção da usina de Ituparanga, a São Paulo Light torna-se a mais importante fonte de geração de energia elétrica do estado de São Paulo.” (DE LORENZO, 1993)

Em 1919 a rede da Light fornecia para a ferrovia Jundiaí-Campinas, da Paulista. A ligação da rede fez com que aumentasse a disponibilidade de energia na região de Sorocaba, mas nada foi criado, só a rede e a energia de Parnaíba e as térmicas passam a integrar o sistema.

De Lorenzo (1993) diz que são freqüentes os relatos de crise no abastecimento de energia durante o período da Primeira Guerra Mundial, porém nas pesquisas só foi possível encontrar referências as dificuldades de expansão por causa da importação e da dificuldade de buscar produtos europeus. Talvez ela se refira as termelétricas que perdem definitivamente espaço como modelo de geração de energia nessa época.

Não foi possível obter dados conclusivos, mas tudo indica que durante a Primeira Guerra Mundial a GE e a Westinghouse se firmaram como principais fornecedoras de equipamentos para as usinas no Brasil⁶.

As principais mudanças nesse período se dão na indústria, que se vê obrigada a adotar a energia elétrica por falta ou altos preços do carvão ou óleo. Após a guerra a matriz hidrelétrica já estava consolidada no Brasil.

De 1914 a 1920 houve um crescimento da geração de energia de 312%. O número de centrais aumentou de 61 para 113 em 1920; dessas 85 eram hidrelétricas responsáveis por mais de 80% da potencia instalada.

“Predominavam a euforia, o otimismo, a crença no progresso material e na secularização como portadores da felicidade. A belle époque paulistana estava em pleno vigor. Após a fotografia, o telégrafo e o telefone, chegaram a São

Paulo o fonógrafo, o gramofone e o cinema, além do automóvel. Em 1912, havia diversos cinemas no centro (...)"(HOMEM, 1996. p. 197).

As cidades já contavam com diversos teatros e os esportes como o futebol, o tênis e a bola ao cesto estavam em moda. Andar de bicicleta também era uma diversão, porém só da elite e principalmente para as mulheres que passeavam pelos bulevares.

Em 1914, já eram 70,81% dos municípios do estado que possuíam iluminação pública – 126 dos 185 municípios.

Rio Claro, por exemplo, possuía, em 1914, 2500 consumidores de força e luz. A iluminação pública era feita com lâmpadas incandescentes de 50, 100 e 200 velas e a particular com aproximadamente 8000 lâmpadas.

A sociedade da *belle époque* vivia intensamente a cidade, a vida social se tornou agitada, porém evitava-se a companhia dos imigrantes, caipiras, mulatos e negros libertos, confinados em seus bairros, segregando-se o uso da cidade.

Nesta nova sociedade tipicamente urbana que surgiu, havia muitas diferenças entre as camadas, havia a elite e a classe baixa, composta em grande parte de imigrantes, mas havia imigrantes ricos também, que formavam uma classe a parte por não serem bem aceitos na sociedade.

“Na verdade, havia diversas cidades dentro de São Paulo. Uma, acanhada e pacata, onde predominavam as construções e os transportes tradicionais, com pouco conforto, e se levava vida provinciana. Outra, bastante movimentada e alegre, atada ao centro, onde se concentravam o comércio, a administração pública, o lazer, os jornais, os hotéis, os escritórios, etc. (...). Uma terceira cidade emergia além ferrovias, de difícil acesso. Dispersa no sentido norte, leste e sul, era ocupada por fábricas, chaminés, casas populares e cortiços, construídos nas terras mais baixas e molhadas das várzeas. Servia de contraponto à cidade rica em franco processo de urbanização, voltada para oeste, composta do centro,

⁶ ver estatísticas do Porto de Santos no item 11.6

Viaduto do Chá, Vale do Anhangabaú, atados aos bairros médios e elegantes. Foi nesta cidade que surgiram os palacetes” (HOMEM, 1996. p. 199).

Para a elite, o que contava não era tanto o dinheiro e sim a educação, as maneiras e a cultura, que eram a expressão de “gente civilizada”. Deste modo, os imigrantes, mesmo ricos não conseguiam se integrar à elite tradicional, estando mais ligados às suas colônias.

Em 1920 o viver em cidades já estava tão difundido que havia 34 cidades respondendo por quase 50% da população total do estado e a especulação imobiliária passa a ser uma característica.

Essas cidades tinham, em geral, na década de 20, mais de 20 mil habitantes e hidrelétricas com potência instalada superior a 3.000 HP. A demanda por energia a partir daí, ao contrário das duas primeiras décadas, quando era prioritariamente para iluminação pública, passa a ser para fornecimento para as residências e indústrias.

A população paulista atingia 4.592.188 habitantes, tendo crescido 3,56% ao ano e em 1934 alcançava o número de 6.433.327 pessoas com um crescimento de 2,44% ao ano.

No final da década de 20 a capacidade de geração de energia total do estado aumentou 176% passando de 225.499 HP para 398.130 HP.

Tabela 6
Estado de São Paulo – Iluminação Elétrica e Distribuição da População e Municípios por Região, 1920

	Nº de municípios	Municípios c/ ilum. elétrica	População	%
Grande São Paulo	13	4	721.143	15.7
Litoral	10	2	202.535	4.4
Vale do Paraíba	28	7	398.625	8.7
Sorocaba	40	13	555.650	12.1
Campinas	19	11	1034385	22.5
Ribeirão Preto	44	16	1054302	23.0
Bauru	23	7	343.541	7.5
Oeste Pioneiro	8	8	282.005	6.1
Total Est. São Paulo	215	68	4592180	100.0

Fonte: CENSO Demográfico de 1920

Da tabela, nota-se a grande interiorização da iluminação pública. A maioria das companhias era de serviço local.

A partir da Primeira Guerra Mundial que a produção de energia elétrica assume uma escala maior, com o aumento da dificuldade de importação de carvão, como mostra o gráfico elaborado a partir dos livros de entradas de mercadorias no Porto de Santos (Fundação SEADE, 2012)⁷, – direcionando a produção para as hidrelétricas.

A família Silva Prado era proprietária da Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto desde antes de 1910; também possuía a Empresa Força e Luz de Jaú e a Companhia Força e Luz de Avanhandava, servindo vários municípios. Em 1918, a área de concessão do grupo empresarial incluía “Barretos, Jardinópolis, Igarapava, Pedregulho, Bebedouro etc”. CMEB (1988)

“O núcleo capitaneado por Armando Salles Oliveira e seu sogro, Júlio de Mesquita, diretor do jornal O Estado de S. Paulo foi a Empresa de Eletricidade de Rio Preto, fundada em março de 1912 para explorar as concessões de São José do Rio Preto. No final da década de 1910, o grupo já estava estabelecido em Jaboticabal, Bebedouro, São Simão, Cajuru e outros municípios” (CMEB, 1988. p. 46).

A Empresa Elétrica de Araraquara foi fundada em novembro de 1912, por um grupo formado vários acionistas, liderados por Ataliba Vale, Fonseca Rodrigues e Ramos de Azevedo (o famoso arquiteto). Conseguiu concessão e forneceu energia para Ribeirão Bonito e Rincão. Em 1920, servia, além da região de Araraquara, uma parte do vale do Paraíba, “mediante o controle acionário da Empresa de Eletricidade de São Paulo e Rio” (CMEB, 1988. p. 46).

Havia a Central Elétrica Rio Claro S.A, do alemão Theodor Wille, que atuava em Rio Claro desde 1900 e que em 1913 passou para o controle do grupo de Elói Chaves. De acordo com o CMEB (1988), a Central Elétrica Rio Claro fornecia energia para Rio Claro, Limeira Araras e Cordeiro (atual Cordeirópolis).

⁷ ver estatísticas do Porto de Santos no item 11.6



Figura 57. Fig. 57A. Reforma da casa de máquinas, 1899. **Acervo: Arquivo Municipal de Rio Claro. Fig. 57B.** Reinauguração da Usina, 1900. **Fonte: Exposição - Contando a História de uma Usina. Disponível em http://www.fphesp.org.br/corumbatai/expo_ambiental/expo_historica/corumbatai_exp.htm. Acesso em 26 set 2008. Acervo: Arquivo Municipal de Rio Claro.**

Teve também o grupo capitaneado por Eloy Chaves.

Ele se tornou um elo importante entre as pequenas concessionárias e as empresas americanas, principalmente a Light, da qual era o representante jurídico no Brasil. Isso também explica também sua postura cordata na transferência do seu capital para a Light.

Ele já investia no setor industrial desde 1910 e chegou a possuir mais de uma dúzia de usinas, entre termelétricas e hidrelétricas. Foi um dos fundadores da Empresa Luz e Força de Jundiaí (FPHESP, 2008) em parceria com Edgard Egydio de Souza e Adalberto de Queiroz Telles, fundada em 3 de novembro de 1905.

Foi proprietário de companhias já existentes, como a Empresa Força e Luz de Mogi Mirim, Empresa Melhoramentos de Mogi-Guaçu e Companhia Luz e Força Jacutinga, que se associaram à S.A. Central Elétrica Rio Claro – SACERC. A Empresa Elétrica do Itapura e a Empresa Elétrica de Andradina foram criadas pelo próprio Eloy Chaves em 1944 e 1948, respectivamente.

Além das usinas Monte Serrat e Quilombo, Eloy Chaves foi proprietário das seguintes hidrelétricas da SACERC e associadas:

- - Usina do Corumbataí, em Rio Claro
- - Usinas Emas Velha e Emas Nova, em Pirassununga
- - Usina do Tatu ou Ribeirão do Pinhal, em Limeira

- - Usina do Lobo ou Carlos Botelho, em Itirapina
- - Usina do Jacaré, em Brotas
- - Usina Eloy Chaves, em Pinhal
- - Usina Jacutinga, na cidade do mesmo nome no Estado de Minas Gerais

Eloy Chaves possuiu também termelétricas em Rio Claro, Três Lagoas e Jundiáí.

A Companhia de Piracicaba atuou até 1913, quando foi vendida para a Southern Brazil Electric Co. Em 1915, ressalta o CMEB (1988. p. 47), a Southern passou a explorar os serviços de bonde e o fornecimento de água em Piracicaba. Nas áreas mais recentes ainda predominava a descentralização da geração, predominantemente voltada para a iluminação pública.

“Em sua grande maioria, estas empresas eram propriedade de particulares, com sérios problemas financeiros e técnicos, criando uma série de dificuldades de coordenação. A situação chegava a ser caótica, pois todo o vasto conjunto adquirido era composto de pequenos e pouco eficientes sistemas de força motriz, com fantásticas variações de voltagem e frequência, ligados a uma antiquada rede de energia elétrica.” (MARANHÃO, 2002)

No oeste paulista várias usinas já surgiram interligadas. Algumas empresas mais antigas também começam a se interligar e o nome da empresa de energia não mais remete somente a uma cidade. As linhas de fornecimento também são ampliadas e interligadas de modo geral. O anel da Amforp – tentativa de interligação das várias empresas que ela possuía estava dando certo com a padronização da voltagem e da frequência exigido pela empresa controladora.

Nas informações do censo de 1920 aparecem mais 164 usinas no estado de São Paulo e a capacidade de geração do estado aumentou 300 %, passando de 59.745 HP em 1910 para 225.479 HP em 1920. Assim, em 1920, operavam no Brasil 343 usinas e “a potência instalada chegava a 349.604 kW” (CMEB, 1988. p. 44) entre hidro e térmicas.

Na década de 20, vêem-se profundas alterações no setor, com a concentração das empresas e o aumento das linhas de transmissão integradas são as marcas da época.

9.3.4. 4º década - de 1920 a 1930: a concentração das empresas

Na quarta década em análise nota-se o movimento de expansão em busca de novos mercados, adentrando no estado, em direção ao “café novo”, numa tentativa de cobrir todo o estado. Porém, este período se caracteriza mesmo é pela consolidação das áreas e uma mudança de padrão tecnológico.

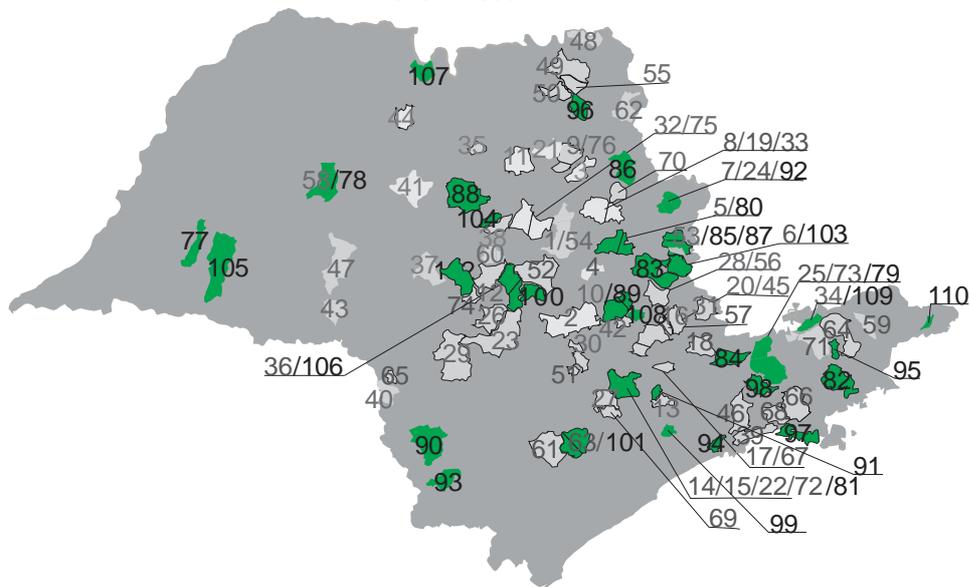
Na década de 20 a capacidade de geração do estado aumentou 176%, passando de 225.479 HP para 398.130 HP. Embora em termos percentuais este crescimento tenha sido menor que o ocorrido na década de 10, quando a capacidade instalada cresceu 300%, foi nos anos 20 que ocorreram as mudanças mais significativas de todo o período estudado.

Após a guerra até a crise de 29, a indústria nacional teve um crescimento expressivo, conseqüentemente o consumo de energia também. De acordo com De Lorenzo (1993), o período da guerra até a crise pode ser caracterizado pela expansão, interiorização e mudanças técnicas.

“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” (DE LORENZO, 1993)

Já não havia tantas empresas concessionárias de energia, estando o cenário restrito a seis companhias relevantes e várias pequenas empresas locais que estavam em processo de incorporação, via de regra.

Municípios que possuíam UHE
de 1920 a 1930



77	1920 dec	Presidente Prudente	Indiana	Companhia Elétrica Caiuá
78	1921	Penápolis	Salto do Avanhangava	Companhia Força e Luz de Avanhandava
79	1921	São José dos Campos	1 usinas	Empresa Luz e Força São José dos Campos
80	1922	Pirassununga	Ermas Velha	SACERC
81	1923	Ijuí	Ponto Góes	Ijuara
82	1923	São Luís do Paraitinga	Chapéu	Grupo de fazendeiros/ Pref de São Luís do Paraitinga
83	1923	Mogi Guaçu	Mogi Guaçu	Empresa Melhoramentos Mogi-Guaçu
84	1924	Piracaia	Arpui	Bragantina
85	1904	São João da Boa Vista	Santa Inês	Companhia Sanjoense de Electricidade
86	1924	Cajuru	Cajuru	Empresa de Armando Salles de Oliveira
87	1924	São João da Boa Vista	São José	Companhia Sanjoense de Electricidade
88	1924	Nápolis	Reynald do Gonçalves	
89	1924	Limeira	Ribeirão do Pinhal/Tatu	SACERC
90	1924	Itaberá	Itaberá	Leôncio Pimentel
91	1925	Pirapora do Bom Jesus	Rasão	Light
92	1925	São José do Rio Pardo	Rio do Peixe	TVZ Companhia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Pardo
93	1925	Nova Campina	São José	
94	1926	Cubatão	Henry Borden	Light
95	1926	Rosélia	Vaicano	Companhia Agrícola e Industrial Ciceo Prado
96	1926	Nuporanga	Dourados	Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto
97	1927 ant	São Sebastião		Empresa de Electricidade de São Sebastião
98	1927 ant	Jacaré		Cia Força e Luz de Jacaréty e Guararara.
99	1928 ant	Itapevica	2 usinas	Empresa Itapevicana de Luz e Força
100	1928	Torrinha	Três Saltos	
101	1928	Pilar do Sul	Pilar	Cianê
102	1928	Pederneiras	Lageado	Empresa Força e Luz de Pederneiras Ltda
103	1928	Espirito Santo do Pinhal	Pinhal	
104	1929	Nova Europa	Santa Fé	Usina Santa Fé
105	1929	Martinsópolis	Laranjeira Doce	
106	1929	Dois Córregos	Rio Figueira	Cia Independência de Electricidade
107	1929	Itém	Marimondo	Companhia de Electricidade de Itém
108	1930	Cosmópolis	Estor	Usina Ester
109	1930	Campos do Jordão	Fojo	
110	1930 ant	Arapeí	Capitão-mór I	TVZ cia da serra da Bocaina

Figura 58. Mapa das hidrelétricas no estado – 4º década

Na década de 20 há um crescimento na oferta de energia e expansão da energia elétrica residencial a quase todos os municípios do estado.

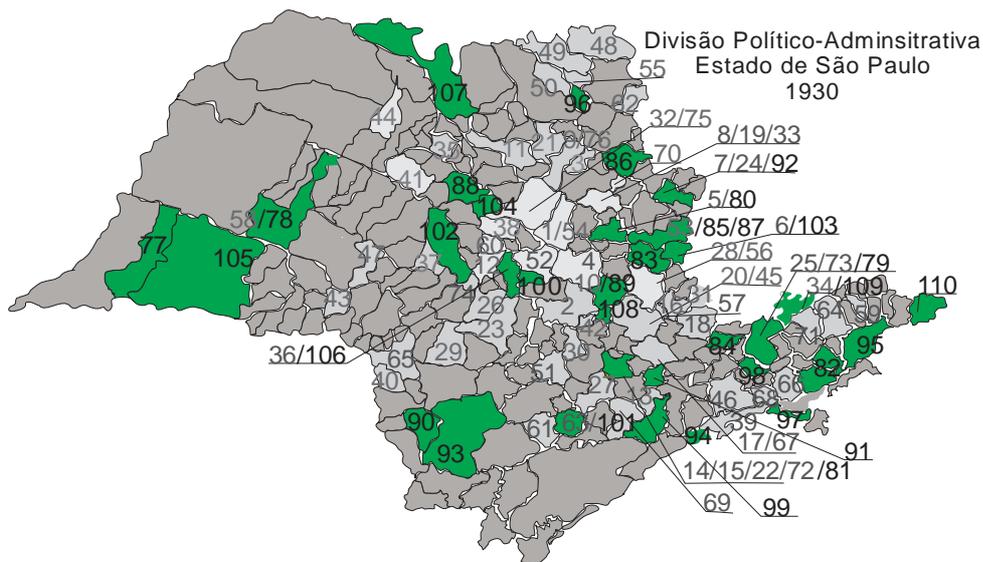


Figura 59. Mapa das hidrelétricas no estado sobre mapa de municípios para 1930 – 4ª década.
Fonte: mapa base Fundação SEADE

Em 1920, 128 dos 215 existentes no estado já estavam iluminados, o que significa que a eletricidade havia chegado a praticamente a mais da metade dos municípios do estado. Do mapa de 1930 pode-se notar que a eletrificação atingia praticamente 75% do estado. Havia, em 1930, 182 municípios com iluminação pública no estado.

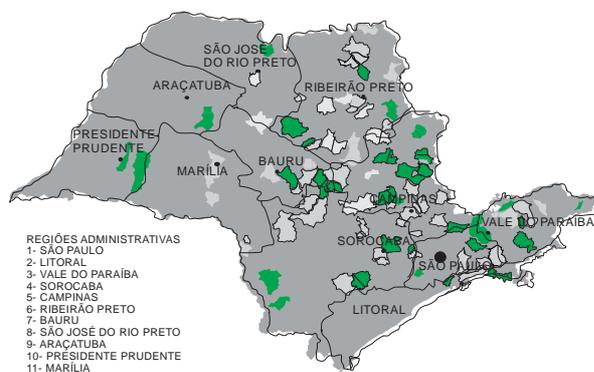


Figura 60. Mapa da 4ª década das hidrelétricas no estado e regiões administrativas atuais

O extremo oeste, desde Rio Preto até Marília, “ocupando uma área correspondente a um terço do território paulista, passou de 282 mil para 1601 mil habitantes.” (NEGRI, GONÇALVES E CANO, 1988).

As regiões de Campinas e Ribeirão Preto não tiveram um expressivo aumento da potência instalada. Não há novas usinas nessas regiões nessa época. Mas a potência aumentou de 35.200 HP para 49.311 HP na região de Campinas e de

32.729 HP para 34.988 HP na região de Ribeirão Preto, o que indica que as usinas somente foram aperfeiçoadas, refletindo um importante avanço tecnológico. Isso ocorreu após 1927, quando a AMFORP adquiriu várias usinas pelo interior do estado, como a CPFL e a Empresa Elétrica de Ribeirão Preto e outras pequenas empresas que estavam em dificuldades financeiras. A AMFORP também inicia a interligação da rede de distribuição – o anel da AMFORP.

A expansão foi bastante intensa também na região do Litoral e do Vale do Paraíba e avançou nas áreas das regiões de São José do Rio Preto e Marília.

Na região de Marília, na década de 20, havia duas pequenas usinas, uma da Empresa Elétrica de São José do Rio Preto com 140 HP e uma da firma Estefano e Maluf com 140 HP em Novo Horizonte.

A região metropolitana, servida pela Light, era a maior produtora de energia, porém a expansão não foi tão grande, pois desde 1912, a Usina Parnaíba já havia atingido a capacidade máxima.

A Campineira já era proprietária da empresa de Sorocaba desde 1910. Mais tarde, usará capital inglês para fundar a Southern Brazil Electric Co.; a qual, por sua vez, em 1929 passa para o controle acionário da AMFORP, que era a subsidiária da Electric Bond and Share.

Em 1923 foi montada a Companhia Central Elétrica de Icém, para montar uma usina na Cachoeira de Marimbondo, no Rio Grande, em Minas Gerais. Entrou em funcionamento em 1926 com 10.000 HP. Em dificuldades financeiras para a expansão da rede e fornecimento para Rio Preto e região, Armando Salles de Oliveira vendeu, em 1929 a sua Companhia para a AMFORP.

Na região de Araçatuba havia Avanhandava, em Penápolis, com 3000 HP.

Na região de Marília surgiram sete usinas na década de 20.

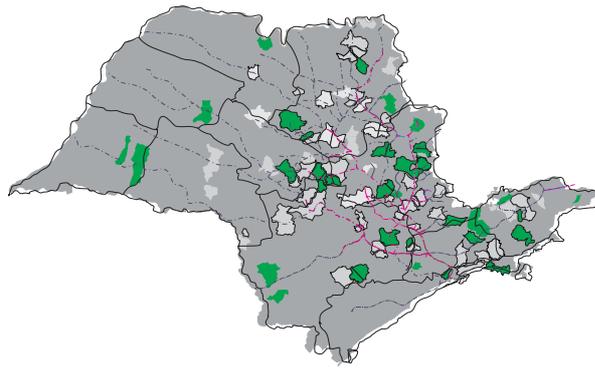


Figura 61. Mapa da 4ª década das hidrelétricas no estado sobreposto ao de ferrovias (de 1890 a 1940)

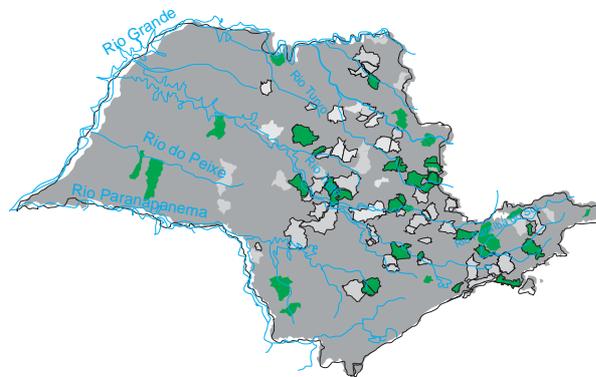


Figura 62. Mapa da 4ª década das hidrelétricas no estado e principais rios

Nesta quarta fase “ocorre a grande arrancada da eletrificação”, com o aumento da capacidade produtiva e o crescimento do consumo industrial, onde as exigências são maiores e a condição de expansão são as redes, o que justifica o forte movimento de fusão e concentração das empresas até que só restem basicamente a Light e a Amforp.

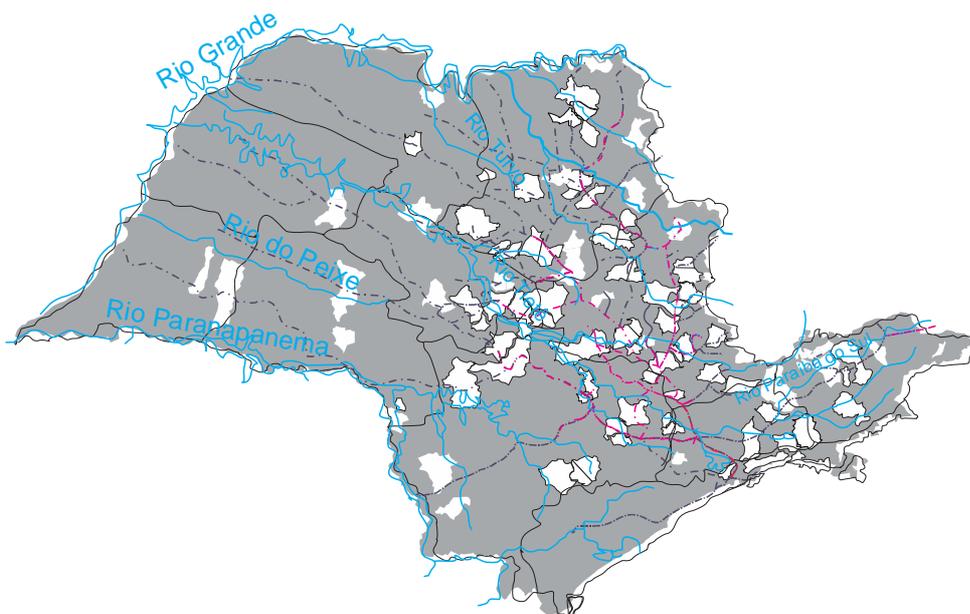


Figura 63. Mapa do cenário completo dos municípios que possuíam hidrelétricas no estado de São Paulo – de 1890 a 1930

A construção de usinas de maior porte na década de 20 visava atender ao constante aumento da demanda e estavam próximas aos maiores centros urbanos, como São Paulo, Campinas, Ribeirão Preto.

“Na década de 1920, o crescimento da indústria de energia foi bastante significativo, o que fez com que a capacidade geradora instalada no país mais do que duplicasse. Em termos absolutos, isso representou um acréscimo de 429.000 kW” (CMEB, 1988. p. 56).

No período de 1914 a 1929 na capital e áreas de ocupação mais antigas houve uma grande expansão da eletrificação com efeitos sobre a diferenciação urbana, conforme De Lorenzo (1993). A disponibilidade de energia significava um elemento de aglutinação regional, do ponto de vista industrial.

A Bragantina, com sede em Bragança Paulista, na década de 20 se interliga com a Usina de Flores e Guaraciaba, no Rio Jaguari, estendendo suas linhas até a divisa de Minas Gerais.

Em Santa Cruz do Rio Pardo, a Cia Força e Luz de Santa Cruz estendeu suas linhas para Piraju, Ipauçu, Bernardino de Campos, Chavantes, Ourinhos, Avaré, Cerqueira César e outros, atingindo quase o limite do Paraná.

De Lorenzo (1993) conta um caso muito interessante de como a expansão da eletrificação acontecia e sua importância no desenho da paisagem e como fator de indução urbana:

“Na região do Vale do Paranapanema a eletrificação chegou ao 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 substituiu os lampiões a gás em seus acampamentos por luz elétrica gerada em locomóveis a vapor e caldeiras a lenha. Quando os trilhos da ferrovia chegaram em Assis, em 1914, foi inaugurada a primeira usina termoelétrica, que além de fornecer luz elétrica àquela área, também acionava cinco serrarias que funcionavam no município”. (DE LORENZO, 1993)

As vilas que surgiram ao longo das linhas se transformaram em cidades, que já possuíam energia elétrica das termelétricas de José Giorgi. Faziam parte desse sistema 13 cidades do Vale do Paranapanema. A primeira hidrelétrica para essa região é a UHE Pari, de 1937.

Prudente começa a receber energia em 1919, quando ainda era Vila Marcondes. Em 1928 organiza-se a Companhia Elétrica Caiuá e constroem a UHE Laranja Doce e uma termelétrica para atender a região.

Maranhão (2002) destaca uma reunião promovida pela Companhia Paulista de Força e Luz, em 1930, no Clube União, em Bocaína para demonstrar “os mais necessários aparelhos elétricos para o lar” onde se vê o ferro de engomar elétrico, ventiladores, refrigeradores, o rádio, o fogão elétrico, enceradeiras e aspiradores de pó e aquecedores. A demonstração de tais “maravilhas domésticas” fazia parte da estratégia de estímulo ao consumo de energia e as “lojas” de eletrodomésticos e

lâmpadas faziam parte de quase todas sedes de empresas concessionárias de energia.

No recenseamento de 1934 a região de Campinas passou de 1034 mil (1920) para 1084 mil, Ribeirão Preto, que tinha 677 mil em 1920, passa para 792 mil, que seriam reduzidos para 763 mil em 1940 por causa da febre amarela.

Do levantamento de 1934 - “pela primeira vez levantada de forma sistemática para todo o Estado”, conforme Negri, Gonçalves e Cano, 198 - ainda é possível ver que São Paulo, capital, com mais de um milhão de habitantes centralizava a da população do estado. Seguia-se Santos, com mais de 130 mil habitantes em sua parte urbana e depois Campinas, com cerca de 73 mil. Ribeirão Preto, em torno de 42 mil, e Sorocaba, com uma população urbana de 39 mil pessoas, eram os únicos núcleos restantes que ultrapassavam a cifra de 30 mil. Depois viriam Jundiaí, Piracicaba, Araraquara, Bauru, Taubaté e São Carlos, todas com mais de 20 mil. (NEGRI, GONÇALVES E CANO, 1988)

A comunicação entre os centros científicos era rápida, um tanto devido ao telégrafo. A difusão das novas tecnologias e seu aperfeiçoamento também acontecia numa velocidade que nunca tinha acontecido antes.

De acordo com Santos (2006), no *Almanach de 1922* de São José dos Campos há um capítulo especial, dedicado à “Empreza Luz e Força”. “Diz-se que aumentaria em breve sua capacidade geradora para 1200 HPs [...]” (SANTOS, 2006. p. 42); ou seja, a cidade já estava iluminada e precisando expandir. São José dos Campos é um caso atípico na medida que a geração de energia e eletrificação das cidade aconteceu antes do tratamento de água e esgoto (1930); maior estranheza ainda por se tratar de uma cidade sanatorial.

A tabela abaixo não reflete a realidade, a partir dos dados levantados ao longo desse trabalho, já que em 1900 haviam 11 UHE, em 1910 haviam 47, porém ela demonstra o crescimento da potência instalada e o decréscimo de térmicas face ao forte aumento da hidrelétricas no período.

Tabela 7
Geração de energia elétrica: número de usinas; potência nominal instalada em HP no estado de São Paulo, 1900-1930

Anos	Usinas			Potência (HP)			Tx de crescimento (%)
	termo	Hidr	total	Termo	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%

Fonte: De Lorenzo, 1993. p. 63

Conforme Souza (1982) só a usina de Cubatão representou um aumento de 70% na capacidade produtiva da Light.

Só as áreas servidas pela AMFORP ou pela Light eram interligadas nas suas próprias rede de distribuição. No resto do estado a disponibilidade era praticamente a local. Em 1947 a AMFORP promove uma grande unificação das suas empresas associadas, promovendo uma grande melhoria na eficiência do sistema.

A possibilidade de escoamento da produção foi um fator tão relevante quanto as quedas d'água, pois se observamos a maioria das usinas não se localiza na cidade central da região, mas na sua periferia, obedecendo à disponibilidade hídrica. Porém o fornecimento é sempre para a cidade grande da região. Dessa forma, a localização das usinas é tão importante para a compreensão do panorama da energia elétrica paulista quanto a sede da companhia de energia e a quem ela servia - tema do capítulo 11.

Após ter adquirido quase todas as concessionárias do interior de São Paulo na década de 20, a Amforp concentrou-se em padronizar as voltagens e as freqüências de transmissão, modernizando as linhas de transmissão e aumentando a capacidade instalada.

“O vigoroso movimento de concentração empreendido pela Light e pela Amforp na segunda metade dos anos 1920 determinou profundas alterações no quadro da indústria de energia elétrica no Brasil. Assim, em 1930, praticamente todas as

áreas mais desenvolvidas do país e também aquelas que apresentavam maiores possibilidades de desenvolvimento, caíram sob o virtual monopólio das duas grandes empresas estrangeiras. O que restou fora do alcance da Light e da Amforp era pouco expressivo” (CMEB, 1988. p. 65).

Ao final do processo, nos anos 30, o cenário que se apresenta é do território praticamente todo eletrificado, a indústria em expansão e o predomínio do capital americano no setor, dominando o mercado.

10. TIPOLOGIA DAS PRIMEIRAS HIDRELÉTRICAS

10.1. A tipologia

A ânsia classificatória da arquitetura em estilos representa a vontade do ser humano em ordenar os objetos para melhor compreendê-los.

Vários autores quiseram classificar e comparar as arquiteturas através do tempo desde a antiguidade clássica, mas é no renascimento que o conceito de estilo se afirma como uma explicação materialista da arte, expressão da vontade humana de interpretar a natureza de forma a ser utilizada pelo homem. Era um recurso historiográfico.

Françoise Choay conta, em *Alegoria do Patrimônio* (2006), toda a formação e evolução da noção de arte, estilo e valoração do patrimônio através dos séculos.

A forma de expressão através da arte “seria a mesma ou próxima de um determinado grupo que vivenciaria as mesmas sensações: o estilo de cada lugar e cada época”. (PEREIRA, 2007).

No séc. XVIII foram bastante comum os levantamentos de patrimônio e monumentos em toda a Europa, agrupados por tipos ou estilos.

“Seria uma verdadeira architecture parlante, em que sobretudo o ornamento teria um valor associativo, conotando certas linguagens a determinadas funções. Assim, um dos traços recorrentes da arquitetura historicista é a associação entre determinados programas e estilos, tais como os prédios religiosos e os estilos medievais; ou os monumentos públicos e o neoclássico ou o neo-renascimento; ou os pavilhões voltados para o lazer e os estilos exóticos. Seria uma verdadeira tipologia definida pela relação entre estilo e função”. (PEREIRA, 2007).

No século XIX, Quatremère de Quincy (1985) no Encyclopédia Methodique-Architecture, e Durand (1989) em Précis des leçons données à l'école royale polytechnique discutem o estilo e o tipo, afastando-se da noção de arte como imitação da natureza.

Para Durand, o tipo era uma composição característica de projeto, que, apesar de não ter mais a autoridade de um cânone, concentrava a força de uma tradição histórica.

Vai se tornando claro que o tipo, diferentemente do estilo, é atemporal e nem sempre espacialmente restrito.

Quatremère de Quincy acreditava numa “essência” na arquitetura, que estaria localizada em suas origens. Estabeleceu uma diferença entre modelo – a coisa; e tipo - uma idéia e que constituiu a única base válida para imitação. A essência do tipo é um princípio elementar, espécie de núcleo.

Acerca da noção de tipo em arquitetura, Quatremère diz que “no tipo, tudo é vago e impreciso” e utiliza mais o termo caráter para se referir ao tipo do que o próprio termo que cunhou. Para ele, na invenção arquitetônica, a metáfora deveria ser melhor chamada de metamorfose, ou seja, variações do código sem que se use o modelo, explicitando seu temor de que se confundisse tipo com modelo e que ele não falava da arte como imitação da natureza ou dos estilos clássicos, mas sim de

uma base criativa – o caráter, a essência, sobre a qual a arquitetura se apoiaria para criar – a metamorfose.

Seus escritos se tornaram clássicos na análise e entendimento do conceito de tipo.

A partir de 1800 a tendência era reduzir o conhecimento da arquitetura à história dos estilos arquitetônicos. Porém as noções de tipo de Durand e Quatremère permanecem e “as noções mais antigas de tipo não sobreviveram: o termo passou a ser usado para referir alguma coisa fora do corpo tradicional da arquitetura.” (WESTFALL e VAN PELT apud PEREIRA, 2007).

Após eles o tipo passa a ser entendido como instrumento abstrato e classificatório que surge para criar uma analogia espacial (funcional), técnica e formal.

Carol W. Westfall (apud PEREIRA, 2007) coloca que, durante a tradição clássica, tipo é uma terminologia imprecisa, mas de qualquer maneira circunscrita ao campo da arquitetura.

De acordo com Hegel, o homem tem que tomar consciência do mundo exterior e transformá-lo num objeto no qual se reconheça. Dessa forma, todos os objetos têm que ser construídos. A significação é também a realização desse conteúdo construído, a compreensão do objeto num contexto.

Para que tenha significação é preciso a interpretação e a tipologia nada mais é do que uma das maneiras de nossa compreensão agrupar a significação.

Então, o que se busca é a significação, a redução ao significado, porém a significação, ou a conceituação é também uma redução do tipo à uma classificação, hermética, fechada no tempo e no espaço, e portanto, moldável ao cânone. Mas o tipo não se encerra no cânone, não é preciso seguir o manual para conseguir chegar a tipologia, e sim o contrário: é a resposta a um contexto em um determinado tempo que cria o tipo; a significação vem posteriormente ao sentido, ao fato.

A teoria dialética de Hegel (tese, antítese e síntese) explica, sob seu ponto de vista, o processo em que atribuímos significado ao signo.

O tipo é quando a arquitetura se afirma como fato, fato formal, suscetível de julgamento científico, um fato específico.

A repetição do tipo não carrega em si o fato estético, mas o conjunto, entendido como tipo, e quando exemplarmente identificável e postulado, como estilo.

O reconhecimento da tipologia tende a filtrar a arquitetura, depurá-la, de modo a consolidá-la como forma reconhecível de um determinado período por uma coletividade, organizando-a em formas representativas que não se confundem com outras, tornando-se singulares.

O repertório da arquitetura é o da forma, da representação edificada, fruto de uma intenção que se materializa na edificação e que já foi previamente (em projeto) selecionada dentro dos tipos existentes.

Da mesma forma que outras áreas de conhecimento agrupam por nomes ou conjuntos representativos - como a biologia tem a botânica, a morfologia das plantas e subseqüentemente demais categorias - a arquitetura agrupa por tipos, dentro desses, estilos, elementos etc.

Oliveira (2008) denomina casos os diferentes edifícios representativos do tipo. “De maneira que é o conjunto de **casos** o que permite definir e conceituar o tipo. Por sua vez, cada tipo, mostra a capacidade de adaptar-se às diferentes situações [...]. A maneira particular em que o tipo resolve esta relação com lotes diversos, os chamo adaptações”. (OLIVEIRA, 2008).

Moneo (1978) diz que o tipo é um passado arquitetônico que não está morto. Ele se baseia nas idéias que Quatremère de Quincy (1980) já havia sintetizado: “A arte da construção nasce de um germe preexistente; nada vem do nada [...] o tipo é uma espécie de cerne em torno do qual, e de acordo com ele, são ordenadas todas as variações de que um objeto é suscetível”. Complementando, Moneo (1978) diz que tipo poderia ser definido como “um conceito que descreve um grupo de objetos caracterizados pela mesma estrutura formal [...]. Baseia-se fundamentalmente na possibilidade de agrupar objetos por certas similaridades estruturais inerentes”.

Desse modo, a arquitetura se faria por meio de tipos, num processo de simples adaptação natural: o arquiteto é inicialmente impelido pelo tipo, mas depois pode agir sobre ele; transformando-o, modificando-o ou mesmo o negando, “resultando em uma metodologia que implica a idéia de mudança e transformação constituindo-se o tipo em uma trama dentro da qual as transformações são operadas” (OLIVEIRA, 2008); ou seja, o tipo de que falava Quatremère.

Presume-se assim: o tipo é o fato formal que representa o conjunto de formas, único e suscetível de um conhecimento técnico e específico, distinto de todos os modos que caracterizam outros conjuntos formais já constituídos.

10.2. O processo de compreensão do tipo

“A noção de forma é mais ampla que a de estrutura. A estrutura é a forma, na medida em que for arquitetônica e suscetível – funcional e operatoricamente – de fornecer os quadros para o ato de construir. Resulta daí que toda estrutura é forma, [...]. Toda forma também é estrutura, na medida em que nela se pode encontrar [...] ligação funcional com o ato de construir.” (SOURIAU, 1973).

Na psicologia o tipo corresponde aos arquétipos, que de acordo com Jung “são formas representativas de imagens específicas do instinto” que pertencem ao inconsciente coletivo. Não interessa aqui os instintos, mas a realização deles, através da expressão arquitetônica e sua correspondência como fato social, representação pela qual se manifestam os indivíduos como pertencentes a uma sociedade ou como a contagiam e dela se tornam expressão marcadamente de uma época, possuindo uma extrema eficácia expressiva.

Para Kant, paradoxalmente o Belo é a forma da finalidade sem finalidades. Não é desse tipo de beleza que se fala na arquitetura industrial. Não é o Belo, mas o Sublime o que se sobressai na arquitetura industrial. A experiência do sublime é mais facilmente detectada em relação à arquitetura industrial do que a expressão

clássica de beleza. É o assombro e a impotência diante das máquinas, autônomas, dos grandes edifícios que induz ao êxtase, à admiração.

Não está em questão gostar ou não daquele tipo arquitetônico, mas sim identificá-lo sem que sejam necessárias outras formas de expressão que não a própria arquitetura.

Já o modelo como singularidade é a concretude, perfeição e exemplaridade. Nele incorre-se ao risco da simplificação, do empobrecimento do repertório.

O código não pode se encerrar no tipo sob o risco de esvaziamento, da repetição, dos modelos – aí tem-se a pobreza da standartização, do pré-fabricado, do projeto pronto aplicado sem se considerar o contexto, “o projeto-carimbo”.

Não é disso que trata a tentativa de identificar o tipo da arquitetura industrial, e mais especificamente o das primeiras hidrelétricas. Não são só os galpões pré-fabricados, comprados por catálogos, tão comuns no começo do séc. XX, ou os ornamentos e materiais, mas a utilização destes e de outros elementos, criados para acomodar ou servir a um certo programa de necessidades.

É irônico que se busque no tipo a variação do modelo, as nuances de uma arquitetura que servia a produzir a repetição do produto feito em série, sem variação. Mas é nessa medida que a arquitetura industrial se prova como expressão de arte e não mero produto - quando há arte no invólucro da produção (na qual, via de regra, não há arte).

Exemplificando: a sociedade moderna, pós revolução industrial entende o símbolo como sendo a representação iconográfica de uma indústria, uma representação da arquitetura industrial. Então a arquitetura industrial já é reconhecida como tipo, tendo no “desenhinho” quase um ideograma da indústria. O símbolo foi aceito como signo.



Figura 64. Desenho infantil. Disponível em:
<http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://nunogodinho.com/>. Acesso em 11 dez 2008

“Quer dizer que a obra pode ser significativa, mas na mesma medida e da mesma maneira como qualquer ser pode ter uma significação”. (SOURIAU, 1973. p. 77); - o tipo passa pela significação, mas não é uma tradução linear. É na singularidade de cada edificação que está o inteiro, a unicidade e a totalidade; o edifício carrega em si a forma e a função que a classificará (ou não) num tipo e não o contrário.

Há uma raiz formal comum, que conserva a estrutura inerente ao tipo, condição essencial para edificações pertencerem à mesma tipologia.

O reconhecimento se dá por similitude, numa estética comparativa por analogia, e na transposição da linguagem, de arquitetura para arquitetura. “Trata-se de chegar a fins estéticos, a efeitos comparáveis, por meios diferentes, tomados emprestados, cada um, à linguagem própria das artes em causa”. (SOURIAU, 1973. p. 81).

Quando uma edificação tem a capacidade de expressar ou resumir em si um tipo, faz com que ela seja mais exemplar e que gerações sucessivas a reconheçam como símbolo de uma tipologia, fazendo com que a mensagem seja retransmitida. Portanto, torna-se um patrimônio legitimado.

Mas a identidade do motivo representado, o fenômeno da adaptação, a estética comparada, ou seja, a tipologia, procura as correspondências e os limites dessas entre as linguagens possíveis.

A arquitetura vernacular cria tipologias definidas pelos usos e materiais disponíveis, utilizando-se do que mais lhe parece estético em interpretações perceptivas, como a proporção de uma janela, a inclinação de um telhado, a partir de recordações ou hábitos. A variação tipológica se dá muito mais em resposta à função e disponibilidade tecnológica do que por fruição estética ou obediência ao modelo.

A tipologia sistematiza, pela unicidade de seu objetivo e a variedade dos métodos. Cria uma forma de interpretação perene. “O fato estético é tão rico e tão sólido que se pode considerar seus diferentes ensinamentos de diferentes modos” (SOURIAU, 1973. p. 87).

O tipo tem que ser utilizado até que se exaure, até que não haja mais correspondências semânticas, então ele é abandonado, superado, mas não esquecido ou não mais identificado. Mesmo não tendo mais utilização, ainda é identificável – esvazia-se a função, mas não a forma.

Assim, tem-se a importância da tipologia na identificação de um patrimônio histórico como ferramenta de leitura de bens de significado para uma coletividade, identificado-a num conjunto de bens não somente de características semelhantes, mas útil como manifestação dessa sociedade.

10.3. O tipo e a arquitetura industrial

O surgimento da indústria requeria novas soluções arquitetônicas específicas e edifícios múltiplos, não só o galpão de produção, mas também os complementares como escritórios, refeitórios, estocagens, gerências e até mesmo residências de operários. “As novas soluções se manifestaram do arranjo das máquinas e operadores à expressão formal dos edifícios ou dos conjuntos arquitetônicos” (SANTOS, 2006).

Como cada tipo de fábrica necessitava de um programa semelhante, acabou-se por ter uma tipologia, ou como diz Santos (2006), soluções recorrentes, quer na própria arquitetura industrial, quer na especificidade de cada indústria ou equipamento de produção.

Isto remete a idéia de tipologia, permitindo analisar ou identificar por comparação, catalogar e classificar; facilitando muito o estudo dessas edificações e seus meios de produção. “Encontra-se aí, nos arranjos espaciais dos ambientes construídos, uma fala silenciosa, que se expressa na disposição de homens e máquinas e na sua localização em determinado lugar do meio físico e social” (SANTOS, 2006).

Diferente da arquitetura civil, a arquitetura industrial [ficamos com o termo recorrente, apesar de ser uma arquitetura do modo de produção] passa, necessariamente, pelo modo de produção e pela produção, ela é o reflexo deste, serve para envolvê-lo, protegê-lo e viabilizá-lo, nem sempre levando em consideração o ser humano; o usuário é o produto e não o produtor.

Vista dessa maneira, a arquitetura das usinas hidrelétricas é bem mais que o galpão da casa de máquinas. É também o rio, os condutos, as represas, a subestação, as linhas de transmissão e a paisagem.

10.4. Caracterização da arquitetura das primeiras usinas hidrelétricas do interior do estado de São Paulo

As primeiras usinas, como as primeiras fábricas aqui e na Europa eram construções isoladas, semelhantes ao único padrão existente – a habitação – simplificado, adaptado à escala e ao maquinário que abrigaria.

“O emprego da energia hidráulica possibilitou a criação do motor único e, por consequência, da fábrica em pisos. Foi verticalizada para se usufruir ao máximo da transmissão (eixo vertical onde se conecta mecanismos horizontais) e do uso da energia para mecanização de várias etapas do processo.” (SANTOS, 2006)

Conforme analisa Santos (2006), foi com a metalúrgica que surgiu a solução clássica de iluminação em edifícios fabris – o *lanternin*, uma vez que o uso do fogo exigia aberturas no teto.

A análise de Santos (2006) abaixo é para o espaço fabril europeu do séc. XVIII podia ser a de uma das primeiras hidrelétricas:

“[...] era um espaço único, com planta retangular, térrea ou em pisos e com telhados inclinados para proporcionar amplitude interna. A cobertura apoiava-se nas paredes laterais para permitir a movimentação e a versatilidade do espaço interno. A ampliação das naves (galpões) se fazia por adição e prolongamento para se obter espaços contínuos e amplos.

A busca de luz e ventilação naturais forçou a criação de aberturas e movimentação dos planos de vedação lateral e de cobertura, chegando, assim, às janelas corridas, mansardas e finalmente ao shed”. (SANTOS, 2006)



Figura 65. Fig. 65A. UHE Socorro, Socorro **Fig. 65B.** UHE Rio Novo, Avaré **Fig. 65C.** UHE Itatinga, Bertioiga. **Fonte: AMARAL e PRADO (2000)**

Claro que a descrição dele também se aplica às primeiras indústrias brasileiras; na verdade a tipologia da hidrelétrica em nada difere da indústria. Contém as suas especificidades como o canal de fuga e os condutos, além de necessariamente se localizar próxima ao rio, como as antigas fábricas movidas à roda d'água.

O Taylorismo fez com que o espaço de produção fosse repensado e aprimorado para o “bom funcionamento”, como forma de aumento da produção, isto fez com que a planta da indústria fosse simplificada ao extremo e a ornamentação fosse mínima; o que também se aplica às primeiras hidrelétricas.

Num segundo momento “a mecanização e o uso da eletricidade incrementaram os sistemas produtivos e o condicionamento interno dos edifícios, possibilitando romper com a tipologia tradicional, a fábrica de naves com cobertura em *shed*.” (SANTOS, 2006).

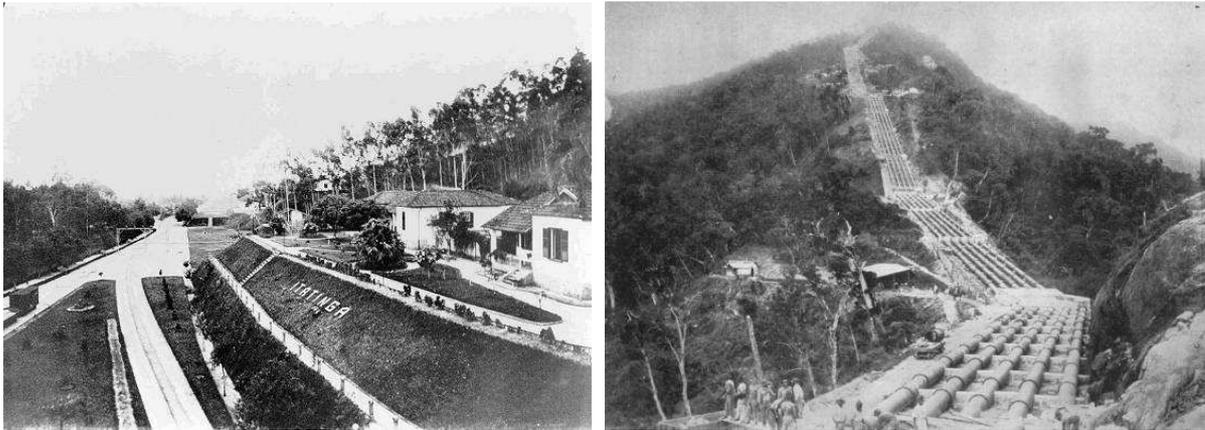


Figura 66. Fig. 66A. Vila de Itatinga, em 1910. **Fonte:** Museu do Porto de Santos/CDS-Codesp e Acervo *Novo Milênio*. **Figura 66B.** Conduitos em 1910. **Fonte:** reprodução do livro: *Docas de Santos - Suas origens, lutas e realizações*, de Hélio Lobo, Typ. do Jornal do Commercio - Rodrigues & C. - Rio de Janeiro/RJ, 1936 (acervo do historiador [Waldir Rueda](#)), *Novo Milênio* (2004)

Como nas primeiras pequenas centrais hidrelétricas não era necessário grandes espaços, as dimensões e proporções, por vezes, são muito próximas das residências ou tulhas rurais da mesma época.

Às vezes são também confundidas com as pequenas estações de ramais de ferrovias. Há sim uma proximidade de linguagem na medida em que os engenheiros que as construíam eram os mesmos e tanto as estações como as usinas não eram muito mais que galpões, porém o programa de necessidades, soluções internas e implantação são diferentes.

Essas primeiras hidrelétricas formam um conjunto homogêneo do ponto de vista da arquitetura, espalhadas pelo interior do estado de São Paulo. São pequenas edificações, muito simples.

A planta é sempre igual: um galpão retangular, sem divisórias ou com uma divisa e mais tarde, um mezanino para manutenção das máquinas. Janelas grandes dispostas de forma simétrica e telha vã. O canal de fuga sob a edificação e a câmara de carga mais ao alto. Nem sempre o conduto forçado ainda está presente, muitas vezes, por ser de ferro fundido, foi removido quando a usina não mais gerava.

É a descrição de um tipo industrial, mas tirando-se a chaminé, poderia ser a descrição de uma hidrelétrica.

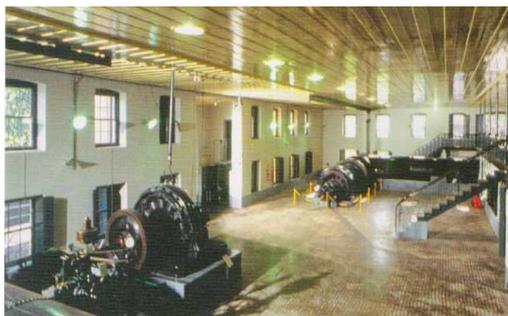


Figura 67. Interior da UHE Corumbataí, Rio Claro

A edificação da casa de máquinas é também muito simples: um galpão único de planta retangular, telhado de barro em duas águas quase sempre sem forro, uma entrada frontal ou lateral, toda edificada em tijolos com alicerce em pedra, piso de madeira com a câmara de fuga embaixo (feita como um simples porão). É preciso atenção para notar os pormenores como às vezes as janelas terminadas em arco, o pé direito maior que o normal, a falta de divisão interna, as grandes portas e seus equipamentos específicos como o conduto forçado e o canal de fuga. Somente estes elementos a diferenciam a casa de máquinas das hidrelétricas de uma arquitetura rural e são os únicos elementos próprios da ainda precária arquitetura industrial da época.

Algumas usinas já apresentam uma arquitetura mais específica com características industriais como o *lanternin* e o *shed* e alguma preocupação estilística com a fachada.

Hoje em dia todas têm uma barragem com a represa, o que facilita a identificação, mas não foi regra, a maioria era a fio d'água e sem barragens. São também características das hidrelétricas a implantação sobre o rio ou a meia encosta e a cachoeira sempre perto, o que as individualizam de uma indústria.

Faz parte do programa das hidrelétricas os postes – sempre de madeira, os canais escavados na própria rocha e hoje quase sempre soterrados e as subestações, que apesar de posteriores, sempre estão presentes, mesmos que sejam um simples transformador.

Cabe aqui listar as partes constituintes destas primeiras hidrelétricas. É pela existência destes componentes que hoje pode-se diferenciar hidrelétricas de termelétricas. Seguindo o percurso da água: represa, canal adutor, câmara de carga, conduto forçado, casa de máquinas (a usina propriamente dita), dínamos e geradores (dentro da casa de máquinas), canal de fuga e a subestação.

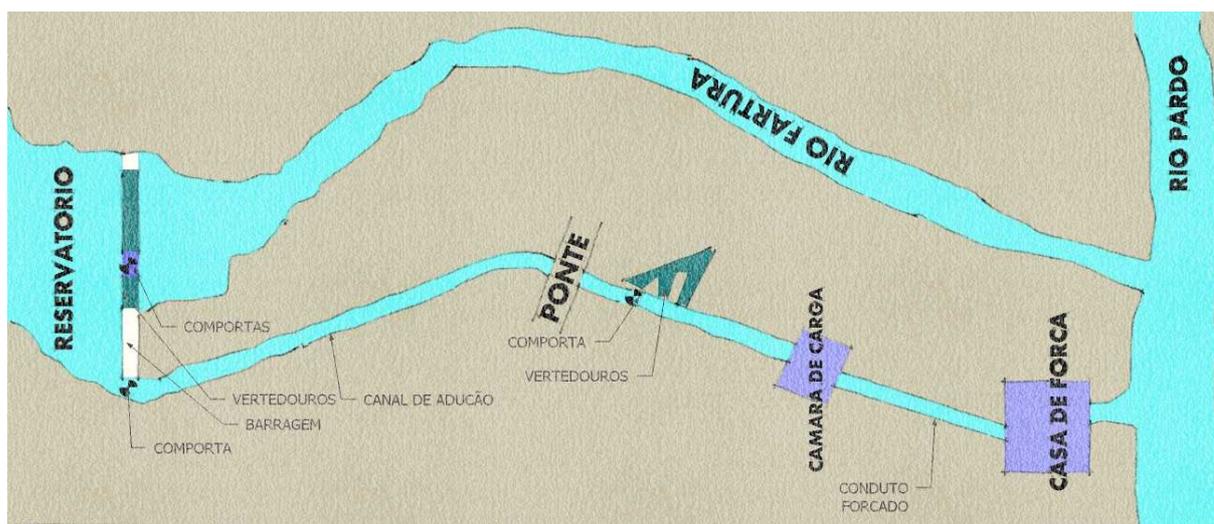


Figura 68. Croqui da UHE Santa Alice, São José do Rio Pardo. Desenho da autora a partir de AMARAL e PRADO (2000)

Devido ao problema da grande perda na transmissão (a energia era transmitida em baixa tensão), as usinas eram implantadas ao lado da cachoeira com potencial mais próxima do núcleo urbano, ou quando particulares, a indústria era instalada ao seu lado. Isto fez com que as cidades se desenvolvessem para os lados da usina, ou que surgissem núcleos fabris nos terrenos das usinas.

Cabe ressaltar que não existe, pelo menos nas vinte usinas pioneiras, escritórios, banheiros, copas ou qualquer outro “conforto” para os funcionários. Os que se vêem nelas hoje são reformas, em sua maioria da década de 40.

Isso leva a pensar que era uma arquitetura da produção e o caráter humano não estava de forma alguma presente na geração de energia elétrica. A casa de máquinas e o resto da usina toda era realmente só para abrigar as máquinas. A dimensão humana e todas as transformações que a geração abundante de energia acarretou se daria na cidade, na utilização do produto – a eletricidade.

10.5. Considerações sobre tipo hidrelétrico

Com isso, quer se dizer que a tipologia é a industrial, categoria maior em que cabem outras subdivisões como a hidrelétrica, ou na terminologia de Oliveira (2008): casos, ou até adaptação do tipo. Ou ainda o tipo industrial, o caso elétrico e a hidrelétrica uma particularidade do caso.

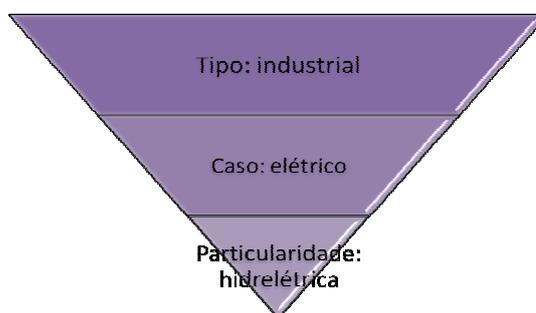


Figura 69. Esquema

De qualquer forma a relevância aqui não é querer criar um tipo hidrelétrica, mas conseguir elementos, através da tipologia para que se possa identificar essas usinas, sem que com isso haja necessidade de criar uma tipologia vazia ou pobre de significado. Conclui-se que a tipologia é a industrial e as usinas são realmente um caso da arquitetura industrial.

Porém o caráter, como chama Quatremère, de hidrelétricas existe e se diferencia das demais arquiteturas, repetindo-se um padrão em todas as primeiras usinas. Por vezes se confunde com a arquitetura rural, por, na maioria das vezes, estar inserida no meio rural.

Fica ainda o questionamento se a busca da identificação da tipologia seria somente na hidrelétrica ou no desdobramento e as alterações todas que a eletricidade criou na cidade, na casa e na forma de convívio do cidadão pós energia elétrica. Seria mais importante a tipologia das usinas ou a tipologia da cidade elétrica? As transformações na casa depois da energia teriam constituído uma nova tipologia ou seria uma adaptação (OLIVEIRA, 2008)?

11. AS COMPANHIAS DE ELETRICIDADE – GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

No começo do séc. XX a grande industrialização dos Estados Unidos se baseava na disponibilidade de energia barata. Na Alemanha o progresso foi tão rápido que um intenso desenvolvimento elétrico tinha sido atingido em 1913 nas indústrias pesadas.

Não há como negar a primazia e a importância das empresas americanas face ao mercado mundial no setor da energia nos seus primórdios. Quanto a eletrificação das Américas, os Estados Unidos foram responsáveis por mais de 70% do mercado. Foca-se então, nesta tese, na relação das empresas americanas, não deixando de lado o papel as européias.

No competitivo mercado nascente da eletricidade, duas grandes empresas americanas da época se fundiram em 1892, formando a General Electric Company – GE, que passou a controlar o mercado e deter boa parte das patentes sobre inventos e equipamentos elétricos, praticamente monopolizando o mercado; o que era bem característico do agressivo estilo de empreendedorismo de Thomas Edison, sócio principal da empresa.

A criação da GE, pela estratégica união de Edison, Thonson e Houston na década de 1880, que contava com o apoio financeiro de J.P. Morgan.

No final da década de 80, conforme o CMEB (1988) o engenheiro, George Westinghouse, fundou a Westinghouse Electric Manufacturing Company, que aprimorou os transformadores e se voltou para a produção de lâmpadas de arco.

“Explorando o potencial energético das cataratas do Niágara e transmitindo a corrente produzida à cidade Buffalo, a Westinghouse experimentou grande expansão, acelerada pela aquisição de duas empresas menores, a Consolidated Electric Light Co. e a United States Electric Company” (CMEB, 1988. p.18).

Westinghouse se concentrou na produção de sistemas de corrente alternada e de lâmpadas de arco e apostou na energia hidrelétrica.

A Westinghouse e a GE se tornaram praticamente donas de todo o mercado e viviam em disputas por patentes, que, como conta o CMEB (1988), acabaram nos tribunais.

Edison, visando o retorno rápido de seus inventos, investiu na divulgação no exterior. Westinghouse não ficou para trás e também se voltou a novos mercados. No final da década de 1880, mostra o CMEB (1988. p.20) a GE e a Thomson-Houston entraram no mercado europeu, principalmente na Inglaterra, Alemanha e Itália. No entanto, o investimento se mostrava pouco rentável e os governos europeus não atendiam aos pedidos de proteção de patentes encaminhados pelas empresas americanas, o que acarretou num encolhimento da participação dessas empresas no mercado europeu, dando margem ao surgimento de principalmente duas grandes empresas alemãs: a Siemens e a Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG).

Segundo o CMEB (1988. p.21) essas duas empresas criaram um poderoso parque industrial que em 1914, empregava cerca de 150.000 trabalhadores. Nos primeiros vinte do século XX, a indústria elétrica alemã era a segunda maior do mundo e a primeira em volume de exportação, porém este material não veio todo para o Brasil,

como demonstram os gráficos das entradas de material elétrico pelo Porto de Santos⁸.



Figura 70. Anúncio na Revista A Cigarra. [Sd]. Acervo da Fundação Energia

A Suécia se destacou neste panorama pela tecnologia desenvolvida no campo das turbinas com a empresa ASEA.

Esse era o quadro da energia elétrica internacional na virada do século, momento em que ingressaram no Brasil as primeiras empresas estrangeiras de energia elétrica.

⁸ Ver item 11.6. As importações de material elétrico do Porto de Santos

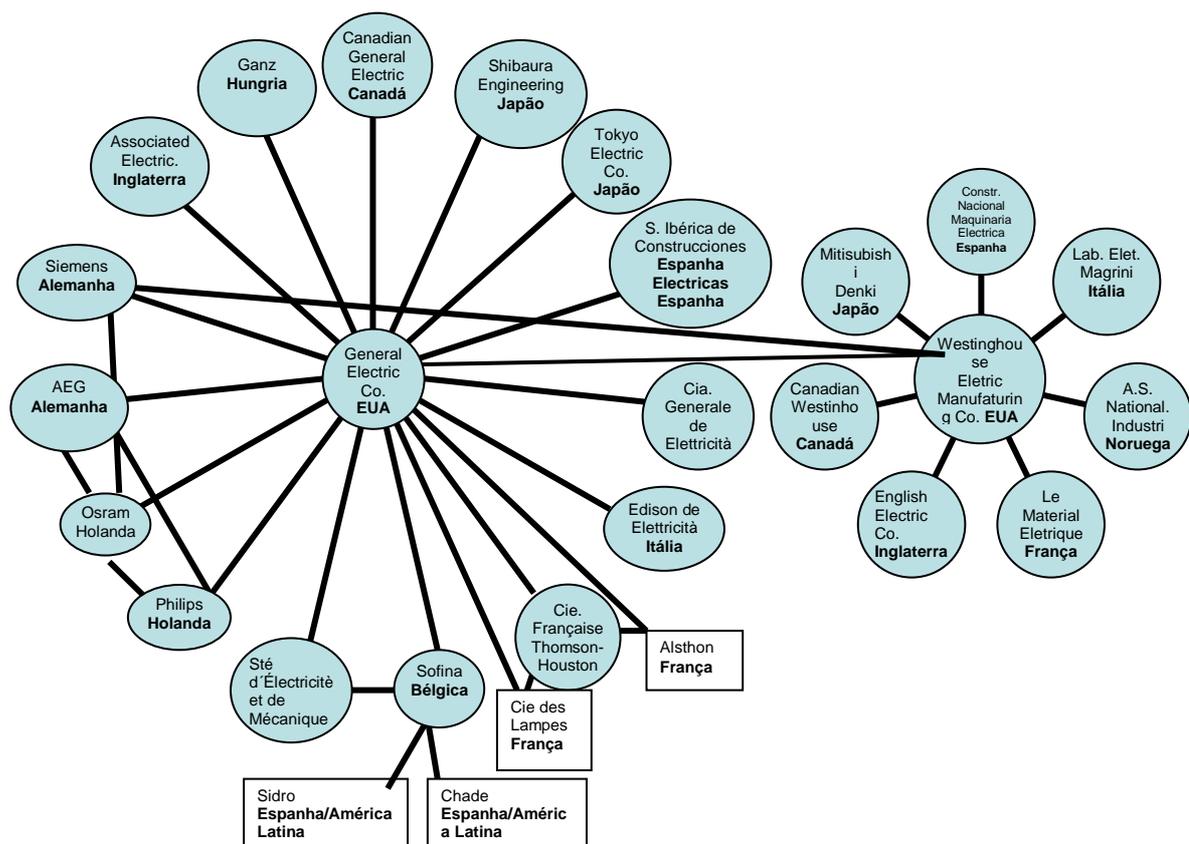


Figura 71. Diagrama da ligação das empresas elétricas a partir do existente na Revista da Fundação Energia. 05/10/2011

Apesar de não se conseguir mapear todos os entrelaçamentos das companhias de energia, pois trabalhavam sob diversos nomes; por volta de 1920 já eram duas empresas estrangeiras que monopolizavam o mercado. Esse fenômeno não é só nacional ou derivado da falta de tecnologia no Brasil, mas um fenômeno mundial, onde as companhias também se resumem a duas ou três e suas subsidiárias ou prestadoras de serviço. Quanto a isso é esclarecedor o organograma da Revista Memória & Energia. Nº 1, de maio de 1986 da figura 76 acima.

Nessa época só existiam as pequenas redes. Assim o modelo mundial do final do séc. XIX e começo do XX foi o de pequenas companhias concessionárias.



Figura 72. Central hidrelétrica do Lindoso. Portugal. Foto do autor, 2009

Como o setor elétrico brasileiro dependia da política de concessões, é fácil entender porquê está tão intimamente ligado aos políticos locais. A concessão dependia da força política do concessionário, então a exploração da geração de energia tem um rebatimento direto na oligarquia local.

De Lorenzo (1993) destaca, que as concessões serviam também como uma reserva de mercado e moeda de barganha de empresários e mandatários locais com as empresas realmente interessadas em gerar energia. De qualquer forma, isso aponta um interesse e uma consciência da importância que a eletrificação teria.



Figura 73. Central Térmica de Massarelos, Porto, Portugal. Fonte: MATOS, 2003

Em meados do séc. XIX acontece uma corrida às concessões no estado de São Paulo: quem tinha mais poder conseguia mais concessões. De acordo com Madureira (2005), um dos primeiros problemas do governo na década de 20 é

acabar com a “corrida às quedas d’água e aos projetos com fins meramente especulativos”.

“Os poderes públicos municipais delegavam a essas companhias, através de concessões por períodos de 30 a 50 anos, as respectivas atribuições da construção e operação, reservando-lhes direitos de exclusividade” (GEIPOT, 2001. p. 63).

A simples reconversão das águas privadas em água públicas era um processo complicado e foi acompanhado por subsídios do Estado na interligação das redes e construção de barragens. Rapidamente o governo se deu conta do poder que as geradoras de energia conseguiam e do serviço estratégico que desenvolviam. No começo do séc. XX a orientação do governo brasileiro já era para diminuir e dificultar a obtenção de concessões de serviços de água e energia e então as maiores companhias de eletricidade começam o moroso processo de aquisição das companhias menores e o fim da fragmentação das concessões.

“... as eletrificações individuais com que algumas cidades se tinham dotado, mostraram que isoladas não tinham a capacidade de promoverem uma exploração econômica dos meios de produção da energia elétrica, e os estudos então feitos criaram a idéia que a solução que permitiria a exploração racional daquela forma de energia seria o agrupamento dos meios de produção através da interligação dos meios de transporte e de distribuição” (GUEDES apud SAMPAIO, 2008. p. 31)

No período de estudo quase não havia planejamento energético no desenvolvimento industrial. Havia a consciência de que este era o momento da industrialização.

Raramente encontram-se relatos de que a falta de disponibilidade de energia impediu a ampliação das fábricas no Estado de São Paulo, então deduz que a matriz implantada é suficiente para suprir as necessidades energéticas em demanda e custo. Conclui-se que a disponibilidade de energia não era uma prioridade para a indústria, mas uma facilidade.

O que parece não haver no Brasil dessa época são indústrias em número suficiente para utilizar o potencial de geração. O que faz com que as companhias invistam nas melhorias urbanas e nos transportes. É raro achar concessionárias proprietárias de indústrias.

Mas o contrário é comum. Há casos de indústrias que acabam por fornecer energia para as cidades, como Votorantim em Sorocaba. Há muitos casos também de indústrias que são acionistas de empresas concessionárias. Porém, as empresas elétricas paulista parecem ter se concentrado no setor de serviços e importações, seja de transportes ou de serviços.

Já a produção de energia particular (autogeração) foi essencialmente ligada a setores industriais específicos como a siderurgia, refinadoras de gás e petróleo que dispunham de energia excedente. Mesmo esses setores que produziam energia, nunca tiveram interesse em vender o excedente; geravam o suficiente para a produção fosse possível. As empresas concessionárias sempre foram as únicas fornecedoras de energia e iluminação.

A demanda de eletricidade no começo do séc. XX para os serviços públicos aumentou mais depressa que a indústria, sendo então, prioridade para as concessionárias o abastecimento residencial e público; até porque era o único uso viável.

Além do transporte público, as companhias invariavelmente tinham uma loja onde revendiam luminárias, lâmpadas, equipamentos e eletrodomésticos elétricos. Tal fato era um fenômeno mundial, reflexo de um mercado que tenta se firmar a todo custo.

Matos (2003) lista o estoque da Companhia de Gás do Porto, Portugal em 1899, demonstrando que eles também vendiam eletrodomésticos e aparelhos de iluminação:

“[...] possuía nos seus armazéns numerosos candeeiros de metal, e outras peças como tulipas, abat-jours destinados à iluminação doméstica. A existência de aparelhos domésticos, como 103 fogões de ferro, 14 fogões de fazer doces, tostadores e máquinas de banho, apontam para uma maior diversificação na

utilização doméstica do gás. Por outro lado, a existência de aparelhos como 27 ferros de chapeleiro, 1 de frizar e 4 de brunir traduzem a utilização que as pequenas oficinas teriam começado a fazer desta forma de calor. O elevado número de algumas peças pressupõe que as mesmas mercadorias se destinassem à venda pública, de forma direta ou através de casas comerciais” (MATOS, 2003. p. 58).

Encontrou-se também companhias concessionárias estrangeiras executando pontes, estradas, portos, rede de água e esgoto, atividades imobiliárias (desde loteamentos, como a Cia City, até vilas operárias), e as indefectíveis estradas de ferro, demonstrando a interconexão da engenharia civil em São Paulo no começo do séc. XX, quando havia um estado por fazer.

Conforme Milton Vargas (*in* MOTOYAMA, 1994), até a década de 1920, os projetos de hidrelétricas eram feitos nos Estados Unidos. Grandes engenheiros que atuaram no Brasil como Pearson ou Billings executavam-nos com a assistência dos poucos engenheiros brasileiros, com desenhistas e práticos todos estrangeiros. Não havia também assistência tecnológica e a construção das centrais era feita por administração direta da empresa, até no caso das grandes, como as da Light. O autor citado ressalta que a Light tinha uma verdadeira construtora.

11.1. A indústria da energia – Vende-se luz!

“A energia elétrica é uma mercadoria cujo valor tem a especificidade de não poder ser armazenada” (SANTOS, 2000. p. 16)

Emile Zola, no seu livro *Travail*, livro III, capítulo II, de 1901 disse:

“Um dia virá em que a eletricidade será de toda gente, como as águas dos rios e o vento dos céus. Não será necessário fornecê-la, pois poderá ser consumida à vontade como o ar que se respira. Será nas cidades como o sangue da sociedade, e em todas as casas haverá com abundância luz e calor como água correndo duma nascente. E à noite, brilhará um novo sol no céu escuro que ocultará o brilho das estrelas”.

Apesar de seu entusiasmo quanto a eletrificação que ele assistia acontecer nas cidades, sua profecia teria se cumprido por inteiro se não fosse pela parte do acesso irrestrito, que acontece, porém tem um custo.

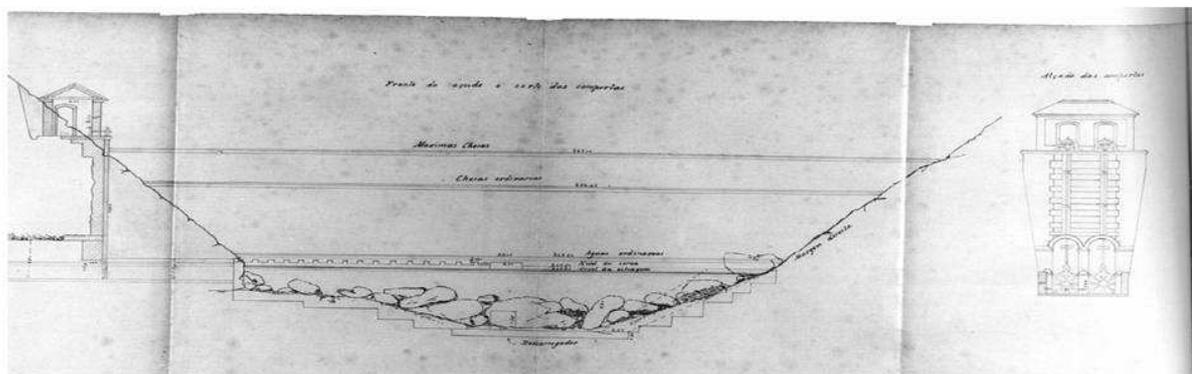


Figura 74. Projeto da Central do Lindoso em 1908. Fonte: MATOS, 2003

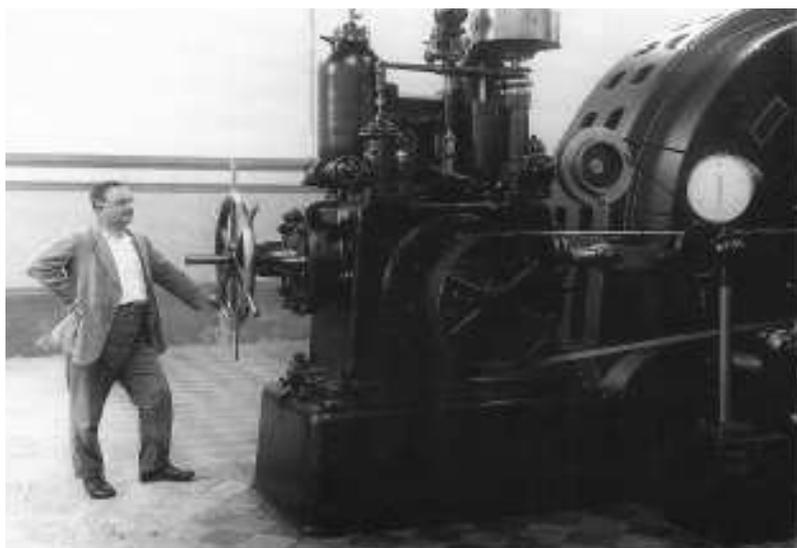
O mercado de energia cobre todos os setores da economia, formando um ciclo completo. Vai desde o setor primário, com a geração; secundário, com a compra de equipamentos; terciário, com a prestação de serviços, até o produto acabado dos bens de consumo como lâmpadas, aparelhos elétricos e eletrodomésticos.

“Indispensável à produção e à circulação de mercadorias, os serviços de infraestrutura abrangiam o sistema de transportes (ferrovias, instalações portuárias, navegação marítima), o sistema de comunicações (telégrafo, telefone) e os serviços públicos urbanos (linhas de bondes, iluminação pública, águas e esgotos, produção e distribuição de energia). Esse amplo leque de atividades era financiado, em sua maior parte, pelas grandes empresas oligopolistas dos países capitalistas mais desenvolvidos” (CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1988. p.27).

Visto que a produção de energia hidrelétrica não precisa estar próxima do centro consumidor, desenvolveu-se assim, um novo ramo da economia a montante das

indústrias – o fornecimento de energia – e o potencial de geração deixou de ser proporcional aos motores que poderia mover.

“A indústria mudou, pois o lugar onde se produzia a energia podia estar longe do local onde era utilizada. As fábricas movidas a eletricidade também passaram a usar as novas técnicas. Os operários não tinham mais de se agrupar em volta das ferramentas colocadas nas proximidades de uma máquina a vapor ou que eram acionadas por uma só correia de transmissão. Também deixou de ser necessário ter uma máquina a vapor e manter grandes estoques de carvão no local, pois, tal como para os bondes de San Francisco, a energia podia ser produzida a dezenas ou centenas de quilômetros e transmitida até onde era necessária. As cidades industriais se expandiram mesmo em lugares onde não havia carvão nem quedas d’água”. (BODANIS, 2008. p. 55 a 58)



**Figura 75. Operário junto a turbina. Interior da Central. Electra Del Lima. Início dos anos 20.
Fonte: cartão postal da Câmara Municipal do Porto. Coleção Alvão, Arquivo Nacional de Fotografia, 1993.**

O capital empregado na construção e equipamentos de uma central era enorme e o consumo de eletricidade estava restrito a um período de seis ou sete horas. No período noturno, residências e iluminação pública não consumiam mais que 10 a 12% do potencial de geração. Assim, eram necessários outros usos para a eletricidade e onde havia mais demanda era na indústria.

Tão rápido como surgem pequenas usinas por todo interior do estado são os processos de integração do setor e formação de redes.

Os resumos dos relatórios apresentados por Pontes (1992) demonstram um quadro curioso dos reais interesses do capital estrangeiros no país. Guardadas as devidas proporções, acham paralelo com o regime de colônia de exploração dos tempos das grandes navegações. A atuação, ao contrário do senso comum, não tem nada de modernizante, status ou ótimos salários e cuidados com o trabalhador, como é comum em relatos dos funcionários. A Light e a Amforp era empresas que não necessitavam mais de busca de matéria prima para comercialização, mas através das suas prestadoras de serviço comercializavam, do jeito que desse, a preços nada camaradas, sob a égide da modernidade e da máxima tecnologia.

Apesar de representarem mais de 50% da produção de energia, a Light e a Southern eram as únicas empresas declaradamente de capital internacional, as outras empresas existentes na década de 20 eram de capital nacional, o que demonstra a ainda forte influência do capital cafeeiro e do empresário local.

Ou seja, energia era um bom negócio no estado de São Paulo, mas necessitava de grandes capitais para se viabilizar.

11.2.1. Eletricidade e o setor industrial em São Paulo

“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” (LORENZO, 1987).

Não existem informações sobre o consumo industrial de energia elétrica até 1930 no estado de São Paulo, ou como se supõe, devia ser tão pequeno que não cabe nas estatísticas. As fontes de informação relevantes são o Censo de 1907 e 1920 e as estatísticas industriais de 1928 e 1937.

Em 1907 o ramo têxtil é o principal setor da indústria paulista, com 33 estabelecimentos, que representavam 42,16% da indústria de transformação. Era também o ramo onde se concentrava a maior potência instalada (48% do total). As principais fontes de geração para a indústria eram a vapor (53,27%), a força hidráulica (28,64%) e energia elétrica (17,46%)

Dessas 33 fábricas apontadas no Censo, 12 estavam na capital do Estado e 21 no interior.

Os dados do censo de 1907 (*apud* CMEB, 1988) relatam que apenas 4,29% da energia empregada pelo parque fabril brasileiro era de origem elétrica

No interior, as fábricas têxteis estavam predominantemente na região de Sorocaba. Somente a Votorantim era movida a força hidráulica, as demais eram a vapor. A Votorantim também era proprietária da Empresa Elétrica de Sorocaba.

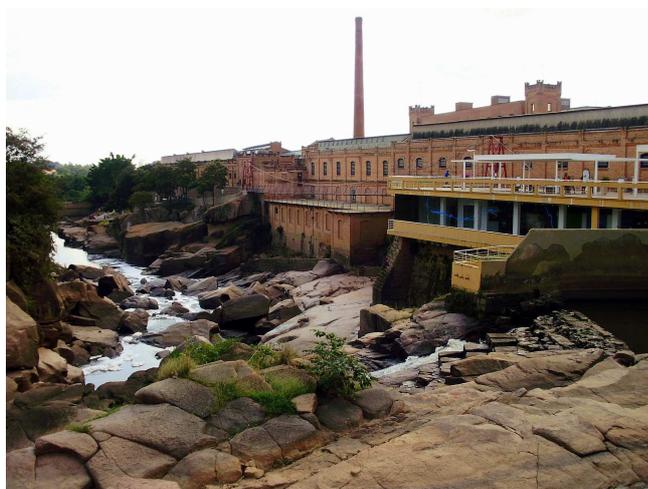


Figura 76. Vista do complexo Brasital. Fonte: Google images (2010)

Em Piracicaba existia a Fábrica Arethusina, têxtil, montada ao lado da usina hidrelétrica e que deu origem a Empresa Elétrica de Piracicaba.

Em Americana, a Fábrica Carioba, da firma Rawlinson, Muller & Cia, montou a fábrica ao lado da usina. Posteriormente passou a fornecer para vários municípios vizinhos, inclusive Campinas, ao lado da Cia Campineira em 1910.

As fábricas de Itu e Salto (Fábrica São Luis e Fábrica Monte Serrat) usaram geradores a vapor da e a Sociedade Ítalo-americana e dispunha de uma hidrelétrica de 870 HP e uma térmica de 140 HP.

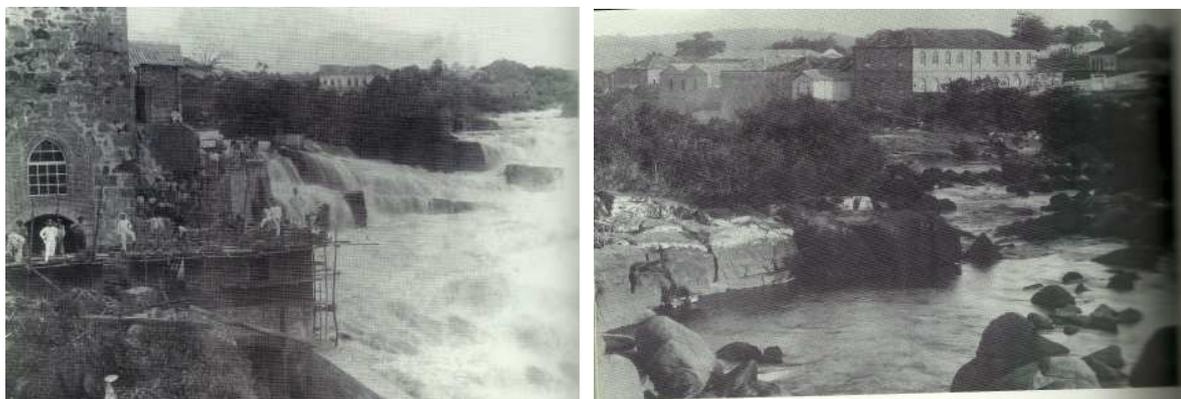


Figura 77. Fig. 77A. Fábrica Fortuna na época da construção de usina própria, para produção de energia elétrica (1903). **Fig. 77B.** Fábrica Fortuna em Salto, fundada por Barros Júnior, abastecida por energia hidráulica (1903). **Fonte: CORREA e ALVIM, 1999**

Em Taubaté a Companhia Industrial de Taubaté era a única têxtil do interior que utilizava energia elétrica.

As usinas de açúcar basicamente usavam caldeira a vapor.

A Companhia Antártica Paulista, cervejaria, tinha uma grande geração a vapor.

As de beneficiamento de cereais utilizavam somente vapor como fonte de energia, porém a Matarazzo comprava energia da rede elétrica.

As fábricas que, em 1907 utilizavam formas mistas de energia, coincidem com as mais velhas e que provavelmente utilizavam as fontes disponíveis – carvão e força hidráulica, e foram sendo substituídas a medida que a energia elétrica foi sendo disponibilizada.

“Em 1907 as indústrias paulistas utilizavam 18.387 HP, dos quais 64,20% eram produzidos por vapor, 16,63% por energia hidráulica e apenas 18,40 % por eletricidade. Em 1920, de 94.099 HP, 27,29 provinha de vapor, 7,33% provinha de força hidráulica e 59,36% provinha de energia elétrica. Em 1928, o total da potência instalada nas indústrias era de 170.783 HP, sendo 14,9% por vapor;

1,9% por força hidráulica e 84,32% por eletricidade. O uso da energia elétrica na indústria paulista, assim, entre 1907 a 1928, cresceu de 18,4% para 84,3% sobre o total da força motriz usada.” (DE LORENZO, 1987)

O caso da indústria de cimento é bastante revelador da importância que a eletricidade teve para a indústria: antes da energia elétrica não havia em São Paulo fábricas de cimento devido ao custo da produção. A firma Rodovalho, de 1897 produzia somente 25.000 toneladas por ano de cimento em São Paulo e era acionada por um motor a vapor de 450 HP; na época a maior potência existente no Brasil. Em 1908, depois de diversas paralisações, foi comprada pela Votorantim, que tinha uma fábrica têxtil em Sorocaba, acionada por força hidráulica. Foi fechada novamente em 1920. Foi reaberta somente em 1930, quando a produção já estava consolidada. A fábrica foi remontada mais próxima à usina hidrelétrica da industrial têxtil, provavelmente devido às dificuldades de transmissão da época.

A indústria têxtil, em 1913, era já quase que totalmente movida a energia elétrica no estado de São Paulo, nos outros estados não chegava a 30%; à exceção de Minas Gerais que tinha 50% da tecelagem a energia elétrica.

Conforme De Lorenzo (1987), entre 1907 e 1928 houve aumento da auto-geração, assim como das outras fontes, porém, nota-se que o percentual que mais aumentou foi da energia elétrica, ou seja, as empresas migraram para o uso da energia elétrica ou já nasciam com essa fonte de energia.

Em 1920, 63% da indústria paulista tinha motores acionados por energia elétrica.

Em 1928, observa-se nos dados do Censo que 90% do total da força motriz da indústria paulista era energia elétrica. Entre 1920 e 1928, houve uma significativa queda do uso do carvão e da força hidráulica como força motriz.

A indústria que mais rapidamente se adaptou a energia elétrica foi o ramo têxtil e o alimentar, os quais, entre 1907 e 1920, eram responsáveis por 50% do total da energia elétrica consumida pela indústria paulista, conforme compilou De Lorenzo (1987). Nos anos seguintes estas indústrias ainda são os maiores consumidores de energia.

Tabela 10
Tipo de potência instalada na indústria têxtil

	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	27.246	62,73	64.383	97,61
Total	8.333	100	43.434	100	65.958	100

Fonte: Censos de 1907 e 1920; Estatística Industrial de 1928 *apud* De Lorenzo, 1987

A autora (DE LORENZO, 1987) destaca que a participação da indústria de material elétrico foi inexpressiva até 1937; ou seja, todo material era importado.

“Quanto ao setor de energia elétrica, [...], a crescente expansão da oferta, que tendo se iniciado a partir da década de 10. teve, nos anos 20, não apenas um grande salto quantitativo, mas também uma série de inovações tecnológicas que permitiram a expansão das redes de distribuição à longas distâncias. Por outro lado, o crescente uso de energia elétrica na indústria, em relação à diminuição do uso de outras fontes de energia (vapor e autogeração) iniciado após 1907, mas acentuado após os anos 20, permite algumas discussões sobre o seu significado ocorrido em São Paulo, especificamente na década de 20, quando ocorreu o grande salto na sua capacidade produtiva.” (DE LORENZO, 1987)

Dessa forma, nota-se que durante as guerras, os estados que já haviam mudado para a eletricidade fortaleceram suas posições industriais enquanto os que eram movidos a carvão (Norte e Nordeste principalmente) enfraqueceram suas produções industriais.

A disponibilidade de energia elétrica, principalmente na década de 20, impulsionou a indústria paulista reduzindo os custos de produção, quer pela substituição de fonte energética, quer, “da ótica do investimento, reduzindo o montante do investimento inicial” (DE LORENZO, 1987).

Do ponto de vista tecnológico, a possibilidade de redução do tamanho das plantas industriais colaborou no aparecimento de empresas de tamanhos menores, possibilitando pequenas indústrias e diversificando a produção paulista.

Resumindo, o panorama da energia em 1930, vai se concentrar em duas empresas estrangeiras: CPFL e Light, e algumas pequenas concessionárias que vão ser incorporadas de qualquer forma durante o processo de estatização da energia.

11.2. A CPFL/AMFORP

A CPFL, como a chamamos hoje, ou a denominação pela qual ficou mais conhecida é na verdade a Amforp - American & Foreign Power Company, de capital canadense e gerenciada por americanos. Esta era uma subsidiária da GE, a empresa de Edison, que dominava o mercado de energia mundial⁹.

Amforp chega ao Brasil em 1927. Seu interesse era o controle acionário das empresas e dessa forma, manteve a razão social de cada empresa adquirida (MARANHÃO, 2002). Em dois anos adquiriu várias concessionárias de energia pelo interior de São Paulo (a CPFL inclusive) e controlou-as por anos. Atuava também em outros estados do Brasil e em 10 países da América Latina e China, tendo sido fundada no Canadá em 1923.

Quando entrou no Brasil, a Amforp selecionou as áreas que lhe parecerem mais atraentes, porém “esbarrando no monopólio do grupo Light sobre o eixo Rio-São Paulo, a empresa concentrou sua atuação no interior paulista e em um certo número de capitais estaduais, do Nordeste ao Sul do país, incorporando diversas concessionárias entre 1927 e 1930” (CMEB, 1988. p. 63).

⁹ Vale ressaltar que a GE também tinha capital empregado na Light. E, dessa forma, Edison esteve ligado a toda energia produzida no Brasil. Em 1925, a General Electric já havia se retirado oficialmente da produção de energia elétrica, distribuindo suas ações da Electric Bond & Share Corporation entre seus acionistas, desvinculando também a subsidiária Amforp.

A Amforp foi adquirindo companhias numa velocidade que a Light não conseguia acompanhar, mas enfrentou grandes dificuldades de integrar uma rede eficiente por falta de padronização das frequências e voltagens das várias companhias. É nesse período, como se pode ver pelo panorama, que as usinas são repotencializadas ou desativadas para adequação aos padrões da rede, de forma a tornar o sistema eficiente. Esta rede do interior do estado era conhecida como o anel da Amforp.

Os americanos foram unificando voltagens e frequências, que apresentavam uma enorme variação entre companhias, o que foi gerando a rede integrada e viabilizando a distribuição, sob controle da CAEEB (Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileira).

Conforme Pereira Jr e Dias Jr (1994), a Amforp, por intermédio da CAEEB, assumiu o controle de várias empresas pelo Brasil:

- Cia Força e Luz Nordeste do Brasil (Natal e Maceió)
- Cia Energia Elétrica da Bahia (Salvador)
- Pernambuco Tramways and Power Co. (Recife)
- Cia Central Brasileira de Força Elétrica (Vitória)
- Cia Brasileira de Energia Elétrica (Niterói-Petrópolis)
- Cia Força e Luz de Minas Gerais (Belo Horizonte)
- Cia Paulista de Força e Luz (interior de São Paulo)
- Cia Força e Luz do Paraná (Curitiba)
- Cia de Energia Elétrica Rio-Grandense (Porto Alegre)
- The Rio-Grandense Light and Power Syndicate Ltd. (Pelotas)

A CPFL foi fundada dia 16 de novembro de 1912, na cidade de São Paulo. Surgiu da fusão de quatro empresas de eletricidade que já atuavam no interior paulista: Empresa Força e Luz de Botucatu, Força e Luz de Agudos/Pederneiras, Força e Luz

São Manoel, Companhia Elétrica do Oeste de São Paulo, de Dois Córregos. É o primeiro caso relevante de fusão de concessionárias. Muito cedo, Manfredo, Balbino, Souza Aranha e seus sócios enxergaram que precisavam interligar-se para sobreviver.

Os sócios fundadores nunca se desligaram das companhias de energia. Tornaram-se os diretores da CPFL e sócios da Amforp; foram importantes pioneiros da eletrificação do estado.

Mas todas as unidades geradoras juntas da CPFL não atingiam 50.000 kW e os norte-americanos concentraram esforços nas obras da usina hidrelétrica de Marimbondo, pertencente a afiliada Companhia de Eletricidade de Icém, que geraria 7900 kW.

A AMFORP passa a ter o controle acionário da CPFL em 1927 (MARANHÃO, 2002). Em 1929, foi incorporada a Companhia de Bauru e em 1920 a Companhia Força e Luz de Avanhandava. Até 1929 a AMFORP tinha adquirido mais de 10 empresas: a Campineira (julho de 29), a Companhia de Eletricidade de Icém em 1928; a Companhia Força e Luz de Brotas (1929); Companhia Douradense de Eletricidade (1928); Companhia Força e Luz de Avanhandava; Empresa Força e Luz de Jau; Companhia Francana de Eletricidade; a Empresa de Eletricidade de Araraquara; Companhia de Eletricidade de Taquaritinga; Companhia Melhoramentos de Batatais; Empresa Elétrica de Bebedouro; Companhia Força e Luz Carioba, Empresa Elétrica de Amparo, conforme informações de Lorenzo (1987).

Entre 1927 e 1930, como consta no CMEB (1988, p. 64), a Amforp absorveu a Southern Brazilian Electric Co. e um grande número de pequenas concessionárias, espalhadas pelo interior de São Paulo. O grupo Silva Prado foi incorporado em 1927, e o grupo de Armando Salles em 1928.

Dessa forma, no final da década de 20, a Amforp comandava 22 das 76 empresas de energia existentes na época.

“Todas as concessionárias do país incorporadas pelas duas subsidiárias da AMFORP eram de propriedade de particulares, incluindo algumas estrangeiras,

e enfrentavam, em sua maioria, sérias dificuldades técnicas e financeiras. A estratégia seguida pelos norte-americanos era extremamente simples: assegurado o completo controle acionário de uma determinada companhia, esta era incluída no patrimônio da AMFORP, permanecendo, porém, com personalidade jurídica própria” (CMEB, 1988. p. 63).

A CAEEB (Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileira) é extinta em favor da CPFL. Essa passa a ser a empresa representante de capital nacional e por isso a Amforp é conhecida como CPFL no estado de São Paulo.

Em 1931, a CPFL transferiu seus escritórios de São Paulo para Campinas. Em 1947, a Amforp é extinta, sendo incorporada à CPFL, já estatal.

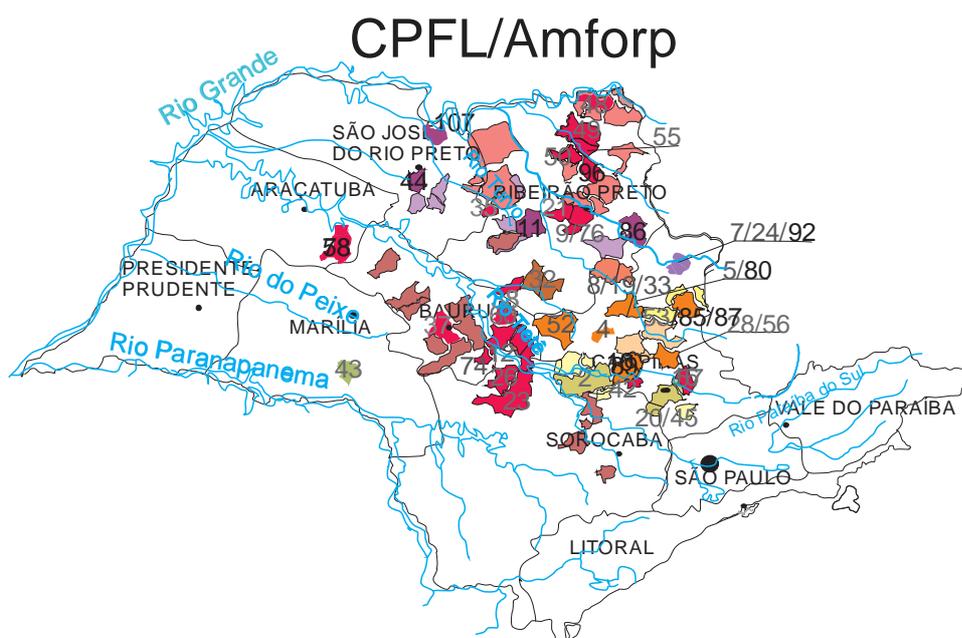


Figura 78. Mapa de áreas de domínio da CPFL em 1930

11.3. A Light

O grande processo de expansão urbana pelo qual São Paulo passava no final do século XIX despertou o interesse de outros capitais estrangeiros também e foi através da obtenção da concessão de linhas de bondes de tração elétrica que um grupo de capitalistas canadenses, encabeçados pelo engenheiro norte-americano Frederick Stark Pearson, penetrou no Brasil, em 1889, fundando a São Paulo Railway, Light and Power Company Limited, em São Paulo e chega ao Rio de Janeiro em 1905.

“O objetivo da São Paulo Light and Power ia além da produção, da utilização e da venda de eletricidade, gerada por qualquer tipo de força (vapor, gás, pneumática, mecânica e hidráulica), abrangendo igualmente o estabelecimento de linhas férreas, telegráficas e telefônicas. A empresa pretendia ainda adquirir bens móveis e imóveis, que incluíam terras, lagos, açudes, rios, quedas e correntes d’água, necessários às suas atividades” (CMEB, 1988. p.35).

A Light é a companhia de energia mais conhecida e bem documentada de São Paulo. Seus arquivos contam sua trajetória e das empresas encampadas em detalhes, sendo possível reconstituir a trajetória da empresa de forma detalhada. No conjunto de documentos da Fundação Energia e Saneamento estão disponíveis os relatórios de balanço anuais da empresa, elaborados pelos seus presidentes para prestar contas aos acionistas americanos, os quais dão um retrato da empresa e do momento econômico do Brasil na época. Escritos de 1899 a 1957, os relatórios, escritos em inglês, foram elaborados para prestar contas aos acionistas canadenses e em muitos aparecem comentários sobre a situação política e econômica do país, formando um quadro de como os estrangeiros viam o Brasil.

A Light era apenas nominalmente canadense. Os sócios, que detinham o controle e os métodos de gestão, eram americanos e o capital investido na empresa,

majoritariamente inglês. A empresa tinha um projeto para as Américas e atuava também no México e em Cuba, assim como a Amforp.

Interessava a ela também a exploração de estradas de ferro, mas não conseguiu quebrar o monopólio da São Paulo Railway Co. Ltd. e substituiu a palavra Railway por Tramway na sua razão social, restringindo-se assim, a atuar no transporte urbano.

“Na verdade, São Paulo dispunha desses serviços antes mesmo da chegada da Light. O setor de transportes públicos era praticamente monopolizado pela Companhia Viação Paulista, cujos bondes de tração animal cruzavam as principais ruas da cidade. Já a produção e a distribuição de energia elétrica estavam a cargo da Companhia Água e Luz do Estado de São Paulo, que produzia energia numa pequena usina a vapor, situada no centro da capital” (CMEB, 1988. p.36).

A Light acabou vencendo a concorrência dessas empresas com sua política agressiva e oferecendo serviços mais modernos e eficientes, como a energia elétrica.

Conforme Souza (1995), em junho de 1899, chega a São Paulo o engenheiro norte-americano Hugh L. Cooper, especializado em instalações hidráulicas, contratado pela Light para escolher o melhor local para a construção da primeira hidrelétrica da companhia. Para tanto, ele se utilizou dos levantamentos pluviométricos da Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo e dos levantamentos sobre a bacia feitos pela Comissão de Saneamento da Província de São Paulo. Escolheu um local chamado Cachoeira do Inferno, na Vila de Parnaíba e 33 km de São Paulo. O engenheiro retornou aos Estados Unidos no mesmo ano com os dados para o escritório de Pearson, onde foi feito o projeto da UHE Parnaíba.

Em maio de 1900, a São Paulo Light inaugurou a primeira linha de bondes elétricos de São Paulo. Como consta no CMEB (1988. p.37), a energia era produzida por uma usina termelétrica, com dois geradores de cerca de 500 kW cada, que logo se tornou pequena para atender a demanda da ampliação das linhas de bondes, iluminação pública e doméstica e para as indústrias. Então, em 1901, a Light inaugura sua

primeira usina hidrelétrica: Parnaíba (atual Edgard de Souza), no rio Tietê, a 33 km de São Paulo; esta foi também a primeira hidrelétrica de grande porte brasileira para os padrões da época.



Figura 79. Segunda sede da Light & Power no Brasil. Rua XV de Novembro esquina com praça Antonio Prado (1912). Fonte: CORREA e ALVIM, 1999

Em 1909, Galfrée e Guinle, proprietários da Cia. Docas de Santos pedem à Prefeitura de São Paulo concessão para fornecer energia para a cidade a partir da sua Usina de Itatinga, que fornecia para o porto de Santos, com uma tarifa mais baixa que a da Light.

Para manter seu privilégio de fornecimento a Light entrou na justiça contra a Companhia Docas e fez acordo com a prefeitura nas tarifas de bondes, concedendo descontos e passes escolares. Nos anos seguintes a cidade se tornará um campo de batalha entre a Light, os usuários dos bondes e a prefeitura.

“Desde sua instalação a Light passou a fazer parte da crônica da cidade. A sua importância na vida paulistana 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” (CMEB, 1988).

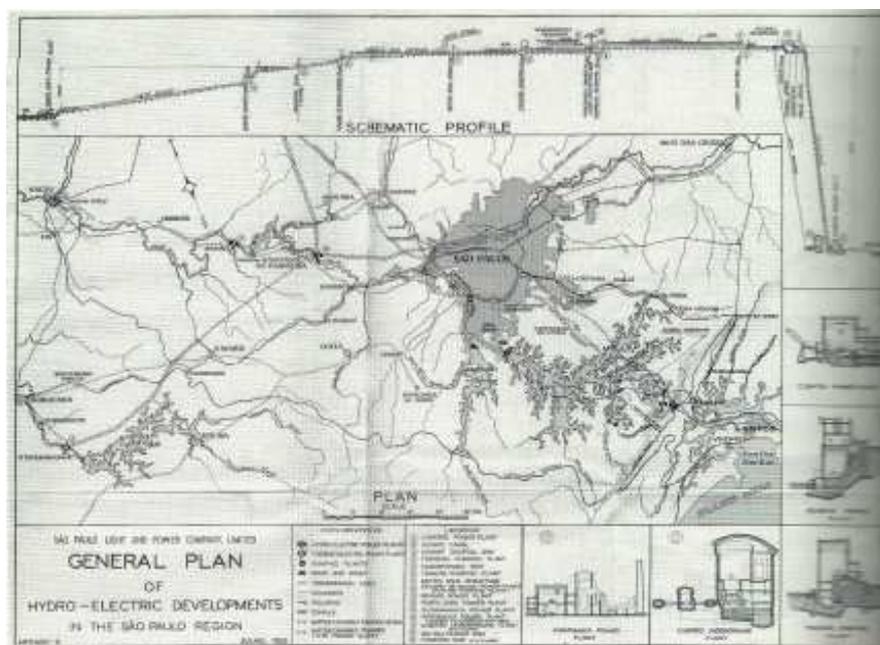


Figura 80. Plano geral das hidrelétricas que abasteciam São Paulo em 1952, período de grande carência de energia elétrica. Fonte: acervo da Fundação Energia e Saneamento, [s.d.]

No primeiro relatório aos acionistas, de 1902, Alexandre Mackenzie é o vice-presidente da empresa e assina o relatório. Era advogado. Dizia que a Constituição brasileira era uma cópia da dos Estados Unidos e felicitava o fato dessa constituição garantir a inviolabilidade de direitos e propriedades dos estrangeiros. Ainda declarava para os acionistas que a Companhia contava com o *lobby* de dois influentes advogados brasileiros que também tinham forte influência jurídica. Sendo que um deles, Carlos de Campos era o sobrinho de Bernardino de Campos, o governador. Foi nessa época que a Light conseguiu aprovar o projeto de Cubatão, conforme relata Mackenzie nos relatórios.

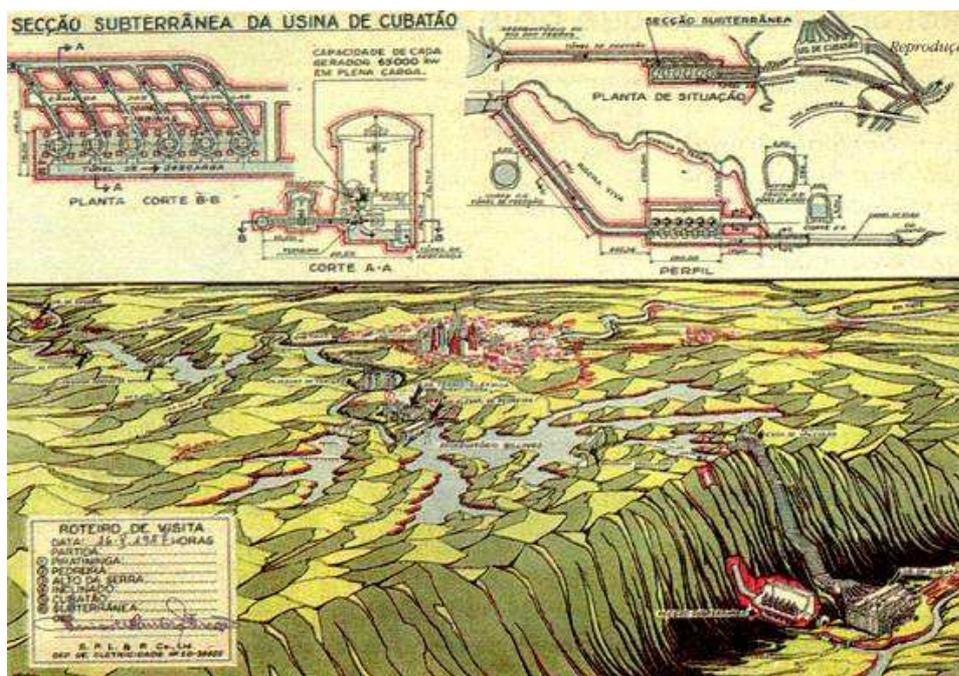


Figura 81. Ilustração publicada no jornal A Tribuna em 9/4/1938, caderno especial Cubatão 49 anos. Fonte: Novo Milênio (2008)

Frederick S. Pearson, famoso engenheiro americano no Brasil, foi sócio inicial da Light, e gostava de plantar notícias favoráveis à Light no jornal. Foi de seus escritórios em Nova York que vieram os projetos da UHE Parnaíba e as linhas de bonde de São Paulo.

Na inauguração de Parnaíba foi o Governador Antonio Prado (dono de usina) e Rodrigues Alves, então conselheiro do Estado (governador do estado) – também dono de usina.

James Mitchell, um dos fundadores da The São Paulo, Tramway, Light & Power, era proprietário de uma loja de materiais elétricos na Rua Direita [foto abaixo], em São Paulo, representante da GE no Brasil¹⁰. Não é de se admirar que o escritório da Light em São Paulo fosse sobre a loja de Mitchell, em 1899. A firma de Mitchell foi responsável pelos equipamentos da Usina de Parnaíba, de 1901.

¹⁰ Novamente vê-se a ligação de Thomas Edison com a geração de energia no Brasil.

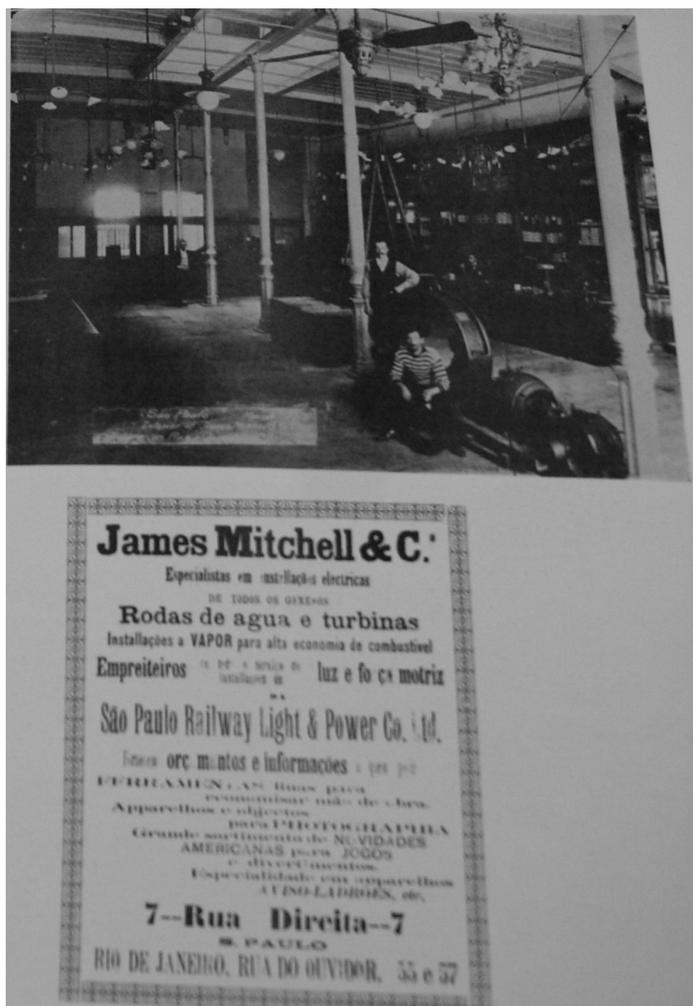


Figura 82. A conhecida imagem de uma loja de equipamentos elétricos é a da loja de Mitchell e sua propaganda em revistas da época. A sobreloja eram os escritórios da Light. Fonte: acervo da Fundação Energia e Saneamento, [s.d.]

Nesse período a Light começa a expansão de sua área de atuação através do Rio de Janeiro: “em pouco tempo, a Light monopolizou os serviços de iluminação elétrica e fornecimento de gás, de bondes e de telefonia do Rio de Janeiro” diz o CMEB (1988. p.39).

Nesses primeiros anos da Light a prioridade era o transporte público – os bondes; pois o lucro era o dobro do apurado com o fornecimento de energia elétrica, como demonstrado nos relatórios anuais.

Em 1905, a Light absorveu a Rio de Janeiro Gaz Company, concessionária dos serviços de iluminação da cidade. Neste mesmo ano instalou lâmpadas na Avenida

Central (atual avenida Rio Branco), que era considerada o “ponto alto das obras de remodelação e embelezamento da capital da República” (CMEB, 1988. p. 39).

Dos relatórios da Light pode-se ver seu rápido crescimento e o grande lucro que obtinha. No relatório de 1904, a receita total é de 954.868.740 contos de réis e um custo total de 216.864.599 contos de réis. Já no relatório de 1907, a receita total é de 1.373.276.387 contos de réis e um custo total de 381.276.126 contos de réis. (Relatórios anuais da Light, 1902-1910, Fundação Energia e Saneamento)

Ou seja, em três anos a receita aumentou enormemente, mas os custos aumentaram pouco proporcionalmente, traduzido em um lucro muito grande.

Enquanto isso, somente a UHE Parnaíba não foi suficiente para abastecer a região metropolitana de São Paulo, e em 1907 a Light inaugura a represa de Guarapiranga, nas imediações de São Paulo para aumentar a capacidade geradora da usina e também para abastecimento de água da capital. “[...] a represa era capaz de armazenar 196 milhões de metros cúbicos de água, garantindo à empresa os recursos necessários” (CMEB, 1988. p.37).

Em 1914 entra em operação a Usina de Ituparanga com três geradores de 12.500 kW cada.



Figura 83. Vista da usina Ituparanga em Votorantim. Fonte: Toninho Gavioli

Para suprir a falta de energia devido à expansão do consumo e à estiagem dos anos 20, a Light construiu a Usina de Rasgão, no rio Tietê, sob a supervisão do engenheiro Asa Billings, inaugurada em 1925 com potência instalada de 22.000 kW. Ele também idealizou o grande projeto que foi a Usina de Cubatão (atual Henry Borden), inaugurada em 1926:

“o chamado Projeto da Serra compreendia, além da própria usina, a instalação de um sofisticado sistema de barragens e reservatórios destinados a represar as águas dos rios Grande e das Pedras, lançando-as através de tubos adutores, numa queda de mais de 700 metros” (CMEB, 1988. p. 58).

A Usina de Cubatão, como destacam Vieira e Brito (1994), foi um marco da eletrificação no Brasil. Foi concebida pelo engenheiro Billings para aproveitar o desnível de mais de 800m da Serra do Mar, gerando na sua inauguração 80.000CV, e duplicando a potência da Light. “A Usina de Cubatão representou um acréscimo de cerca de 70% ao total instalado nas demais unidades geradoras da Light em São Paulo” e, conforme o CMEB (1988), atenderia por muitos anos o mercado energético da cidade de São Paulo.

Com o problema do fornecimento resolvido a longo prazo, a Light dá início a um processo de aquisição de companhias, aumentando sua área de concessão, principalmente no eixo Rio - São Paulo. Ela encampou várias pequenas empresas concessionárias e a integrá-las ao seu sistema. Entre 1927 e 1928 adquiriu oito empresas.

Na década de 20, os consumidores da Light aumentaram de 55.000 para 140.000, conforme Souza (1982), o que indica a ampla aceitação da energia elétrica nas residências e indústrias. Entre 1914 e 1929 os consumidores passaram de 4.905 para 11.682. A Light então tinha mais energia disponível do que consumidores.

Em 1939, Billings reverte o rio Pinheiros e constrói a Usina Reversão de Traição. A UHE de Pedreira, na Barragem do Rio Grande passa a ser uma estação elevatória.

Em 1940 a potência elétrica no Brasil era de 1.243.877 kW.

Em 1947 a Light resolve ampliar Henry Borden, mas escorrega uma grande porção de terra e o Eng. Ackerman resolve projetar uma casa de força na própria rocha – a Forçada-, onde foram instalados 6 geradores para produzir 320 MW de energia. A adução é feita por um canal escavado na rocha. Em 1948 a UHE Henry Borden atinge 500 MW.

Outra usina subterrânea é a de Nilo Peçanha, de 1954, em Fontes, alimentada por meio de um túnel inclinado, escavado em rocha, descendo a serra, e uma caverna, no sopé da mesma, onde se instalaram mais seis geradores de 60 MW cada.

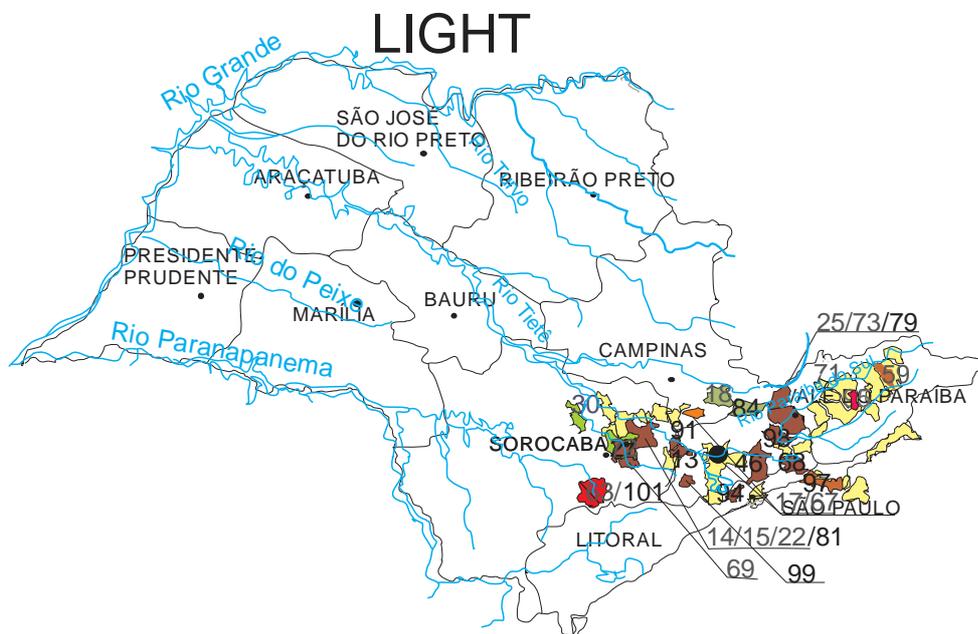


Figura 84. Mapa das áreas de domínio da Light em 1930

11.4. As concessionárias de menor porte

Como já dito, até 1920 as atividades de geração e distribuição de energia elétrica no Brasil eram feitas por um grande número de pequenas unidades isoladas, instaladas

principalmente nas cidades do sudeste do Brasil, e são essas as que mais interessam aqui.

“Esse conjunto, amplo e heterogêneo, era constituído por pequenas usinas térmicas e hidrelétricas, pertencentes a empresas de caráter local, que atendiam, muitas vezes ao consumo de um único município; por instalações autoprodutoras de estabelecimentos industriais; e por pequenas unidades de consumo doméstico nas áreas agrícolas. Dentro desse conjunto, o primeiro segmento – o relativo às empresas de âmbito municipal – era o mais significativo” (CMEB, 1988. p. 44).

As histórias, nomes e usinas já foram parcialmente narrados no capítulo 9.3., pois influenciaram diretamente na apropriação do território paulista, objetivo deste trabalho.

Faltou porém, dar uma dimensão de quantas e quais eram as companhias que atuaram pelo estado durante o período do estudo; então arrolou-se aqui as companhias de energia que foram encontradas ao longo das pesquisas. Só estão listadas as que foram encontradas na bibliografia e que possuíam algum dado de referência. Nomes soltos ou referências esparsas não foram considerados.

“Só no interior paulista, esta rede ou "pool" energético, cobria uma área superior a toda a rede da Inglaterra.” (MARANHÃO, 2002)

Tabela 11
Quantidade de empresas e usinas elétricas com indicação da natureza e da potência dos grupos geradores, segundo as unidades da Federação – 1920

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	NÚMERO DE EMPRESAS	NÚMERO DE USINAS HIDRELÉTRICAS	GERADORES TÉRMICOS (Máquinas a vapor e combustão interna)		GERADORES HIDRÁULICOS (Turbinas e rodas d'água)		TOTAL	
			Número de instalações	Potência HP	Número de instalações	Potência HP	Número de instalações	Potência HP
Alagoas	4	4	5	1.471	–	–	5	1.471
Amazonas	3	3	3	2.382	–	–	3	2.382
Bahia	8	8	5	7.467	3	16.600	8	24.067
Ceará	3	3	3	115	–	–	3	115
Distrito Federal	1	1	1	30.000	–	–	1	30.000
Espírito Santo	11	11	1	100	10	7.434	11	7.534
Goiás	1	1	1	100	–	–	1	100

Maranhão	2	2	3	335	—	—	3	335
Mato Grosso	7	8	7	966	1	350	8	1.316
Minas Gerais	72	91	2	1.480	90	56.934	92	58.414
Pará	4	4	4	6.800	—	—	4	6.800
Paraíba	7	7	7	1.748	1	50	8	1.798
Paraná	20	20	13	5.178	7	1.537	20	6.715
Pernambuco	15	16	16	15.151	1	45	17	15.196
Piauí	2	2	2	760	—	—	2	760
Rio de Janeiro	17	18	3	135	15	82.815	18	82.980
Rio Grande do Norte	4	4	5	1.759	—	—	5	1.759
Rio Grande do Sul	40	41	35	13.043	7	1.204	42	14.247
Santa Catarina	11	11	2	90	9	7.581	11	7.671
São Paulo	66	78	19	15.674	65	195.494	81	211.168
Sergipe	6	6	6	629	—	—	6	629
Acre	2	4	4	195	—	—	4	195
TOTAL	306	343	147	105.578	209	370.074	356	475.652

Fonte: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Recenseamento do Brasil. Realizado em 01 de setembro de 1920. Volume V (1ª parte). Rio de Janeiro, Typ. da Estatística, 1927, p. VII. In CMEB (1988. p. 54).

A partir da tabela nota-se que a energia elétrica no começo da década de 1920 era já abundante no país e a matriz hidrelétrica já estava consolidada, em detrimento da térmica.



Figura 85. Sala de máquinas da UHE Capão Preto, São Carlos, SP. Foto do autor, 2002

Essas pequenas empresas foram responsáveis pelo abastecimento do interior do estado de São Paulo por pelo menos três décadas. Atuando de forma isolada no início, começaram a se fundir a partir de 1920, em empresas maiores, formando redes de distribuição e unificando as tensões e procedimentos.

Nota-se que as empresas que começavam a ter sucesso se expandiam, montando outras concessionárias em cidades próximas, que nem sempre tinham mantinham a mesma razão social, mas um determinado grupo de empresários e acionistas são recorrentes nos contratos de sociedade.

“A construção de pequenas usinas hidrelétricas no Brasil, especialmente para fins de iluminação, é quase contemporânea à invenção da lâmpada elétrica por Edison. São pequenas usinas em Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul, projetadas e construídas por organizações nacionais e engenheiros aqui radicados. Entretanto, apenas no início deste século foram construídas grandes usinas hidrelétricas no território nacional. Foram elas financiadas, projetadas e construídas por empresas estrangeiras, praticamente sem nenhum auxílio nacional. Até 1950, os grupos das Light e da Amforp dominavam o cenário nacional da eletricidade”. (VARGAS in MOTOYAMA, 1994)

Quadro 2
Listagem de companhias de energia

	Companhias de eletricidade do estado de São Paulo	Área de concessão e fornecimento
1	AMFORP – em 1927 faz várias aquisições pelo Brasil, inclusive a CPFL. Em 1947 é incorporada à CPFL	
2	Brazilian Traction, Light and Power Co. Ltd, -a Light -1912 , foi criada a holding Em junho de 1959 foi nacionalizada e passou a chamar-se São Paulo - Serviços de Eletricidade S/A, com sede em São Paulo. Em 1967, a empresa foi incorporada pela Light.	
3	Castro, Almeida e Cia , de Fartura e Campos Novos. Na década de 1910 estava gerando	Fartura e Campos Novos
4	CESP – 05/12/1966, São Paulo	
	Empresa Elétrica de Jaboticabal - 1900	
5	Cia Força e Luz de Jaboticabal - 20/08/1918	
6	Cia Força e Luz de Jacarehy e Guararema	Jacarey e Guararema
7	Cia Força e Luz de Santa Cruz . Santa Cruz. Na década de 1920 estava gerando	São José do Rio Pardo
8	Companhia Campineira de Tração Luz e Força , organizada em 1904, Campinas	
9	Companhia Central de Eletricidade de Içém . 1925. Foi adquirida pela AMFORP em 1928.	
10	Companhia de Eletricidade de Taquaritinga . em 1928 foi adquirida pela AMFORP. Era coligada a Içém.	
11	Companhia Docas de Santos – 1909 tentando vender energia para São Paulo	Bertioga, Itatinga e Porto de Santos
12	Companhia Douradense de Eletricidade . Em 1928 passou para a AMFORP	
13	Companhia Elétrica Caiuá . Gerando na década de 1920. Presidente Prudente	
14	Companhia Elétrica Oeste de São Paulo ; 1907. 1910 inaugura da UHE Dois Córregos. 1912 vão organizar a Companhia Paulista de Força e Luz.	Dois Córregos
15	Companhia Força e Luz Carioba . em 1928 foi adquirida pela AMFORP	
16	Companhia Força e Luz de Avanhandava . foi incorporada à CPFL em 1920 em 1929 para a AMFORP	
17	Companhia Força e Luz de Brotas – 1911. Foi da SACERC (1940). Passou para a CPFL e em 1929 para a AMFORP. Desativada em 1964	Brotas e Torrinha (1919) Mogi das Cruzes, Caçapava, Jambeiro, Santa Branca e Salesópolis.
18	Companhia Força e Luz Norte de São Paulo . 1910.	
19	Companhia Força e Luz Santa Cruz . em São José do Rio Pardo. Na década de 1910 estava	
20	Companhia Força e Luz São Valentim – 1910 – Santa Rita do Passa Quatro. O contrato de fornecimento de energia, por pessoas físicas, data de 1895. Em 1912 comprou a usina Tres Quedas. Em 1923 é vendida para a Cia Prada de Eletricidade . Em 1966 passam para a CHERP	Santa Rita do Passa Quatro, Santa Cruz das Palmeiras, Porto Ferreira, Pirassununga, Santa Rita e Tambaú
21	Companhia Francana de Eletricidade . Talvez tenha tido início antes. 1903 contrato com Ignarra & Cia; em sequência (tuz no mesmo ano), contato com a CPE. A Cia Francana foi constituída em 3/12/1910. Em 1928 foi adquirida pela AMFORP	
23	Companhia Luz e Força de Tatui , de 1909- Tietê e Tatui virou a BELSA, 1962	
	Empresa Caracolense de Força e Luz - adquirida pela Amforp em 1928 acho que era perto de Pirapora	
24	Companhia Melhoramentos de Batatais . em 1928 foi adquirida pela AMFORP	
25	Companhia Mogyana de Luz e Força – 1897 – Espírito Santo do Pinhal	Espírito Santo do Pinhal
26	Companhia Paulista de Eletricidade – 1899, Limeira/São Carlos.	
27	Companhia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Pardo ; em 1910 ela gerava e era uma das maiores do estado	
28	Companhia Prada de Eletricidade	
29	Companhia San Juan de Força e Luz . 1911 data da usina	
30	Companhia Sanjoenense de Electricidade , de São João da Boa Vista.	São João da Boa Vista, Vargem Grande do Sul, Aguiá e Águas da Prata.
31	Companhia Ytuana de Força e Luz -16/08/1903, em Itu. Em 1919 passa a ser a Brasital. Em 1951 passa a se chamar Cesper – Companhia de Eletricidade de São Paulo e incorpora várias empresas do Vale do Paraíba.	Itu e Salto
32	CPFL – 1912 para integrar e adquirir empresas do interior paulista. Partiu da junção da Empresa Força e Luz de Botucatu, Empresa Força e Luz de São Manuel, Empresa Força e Luz de Agudos, Pedemeiras e a Companhia Elétrica Oeste do Estado. Em 1919 foi incorporada a companhia de Bauru e em 1920 a Companhia Força e Luz de Avanhandava.	
33	Empresa Água, Luz e Força de Mogi Mirim 07/01/1911 , com sede em Mogi Mirim/SP Em 1923 foi comprada pela SACERC.	
34	Empresa Beal e Portella 1884, Rio Claro/SP, Em 1886 transferiam seu contrato para a Companhia de Luz Elétrica Rio Clarence . Em 1893, passa para a Companhia Mechanica Industrial Rio Clarence . Em 1900, passou a chamar-se Central Elétrica Rio Claro . Em 1912, a empresa foi vendida para a SIA Central Elétrica Rio Claro. SACERC . Fornecia para leme e Araras também. Em 1965, a Cherp (já estatal) assumiu o controle acionário. Em 1966 fundiu-se a Cesp.	Rio Claro, Leme e Araras
35	Empresa de Capivari (?) – era de Eloy Chaves	
36	Empresa de Eletricidade de Araraquara . Em 1909 inaugura a usina. Em 1910 criou-se a Empresa de Eletricidade de Araraquara S.A. Em 1927 foi vendida para a CPFL e em 1928 foi adquirida pela AMFORP	
37	Empresa de Eletricidade de Bauru . a usina foi inaugurada em 1911, por iniciativa particular. Em 1919 foi incorporada a CPFL	
38	Empresa de Força e Luz Electrica de Sertãozinho . 1906. Em 1912 passa para a Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto.	
39	Empresa Elétrica Bragantina , organizada em 1905, Bragança Paulista	
40	Empresa Elétrica de Amparo . em 1928 foi adquirida pela AMFORP	

41	Empresa Elétrica de Bebedouro. 30/09/1916. pertencia a Armando Salles de Oliveira. em 1928 foi adquirida pela AMFORP	
	Empresa Elétrica de Capivari - fundiu-se a de Tietê	
	Empresa Elétrica de São Simão e Cajuru - pertencia ao grupo de Armando Salles de Oliveira	
42	Empresa Elétrica de Sorocaba, – 1889 era da Votorantim. propriedade da Campineira desde 1901. 1902 passa a fornecer energia. Depois passa para a Light em 1910	
43	Empresa Elétrica Luís de Queirós – 1893, Piracicaba. Em 1903 passou a chamar-se Empresa Elétrica de Piracicaba. Em 1905 era da Bynnton e Cia, a mesma proprietária da Campineira. Empresa Elétrica Piracicaba , organizada em 1909 em Piracicaba. 1913 passa para a Southern. Em 1929 a Southern passa para a Amforp e em 1950 passa para a CPFL.	
44	Empresa Elétrica Orion de Barretos - pertenceu a Armando Salles de Oliveira	
45	Empresa Elétrica São José em Celis. Na década de 1920 estava gerando	
46	Empresa Elétrica Vale do Parapanema. Na década de 1920 estava gerando com 5 térmicas e interligou 3 pequenas hidrelétricas à Usina de Simis: Campos Novos da Empresa Força e Luz de Campos Novos; Usina São José em Celis, da Empresa Elétrica São José e a usina de Fatura, em Fatura da firma Castor, Almeida e Cia.	
47	Empresa Estefano e Maluf. Novo Horizonte; Em 1910 estava gerando	
48	Empresa Força e Luz Agudos e Pederneiras. 1914 passa para a CPFL	
49	Empresa Força e Luz de Botucatu. 1907. 1912 vira CPFL	
50	Empresa Força e Luz de Campos Novos. Na década de 1920 estava gerando	
51	Empresa Força e Luz de Jaú – 1901. Grupo Silva Prado. em 1928 foi adquirida pela AMFORP	
52	Empresa Força e Luz de Jundiá – 1904, Jundiá. Em 1927 o controle passa para a Light.	Jundiá, Indaiatuba
53	Empresa Força e Luz de Pederneiras Ltda- Entre 1927 e 1928, Pederneiras. 1967 encerra as atividades sem nunca ter sido incorporada.	
54	Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto, 1898. Em 1910 passa a se S.A. Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto. 1926 foi vendida para a Bond & Share. 1928 Amforp. 1947 passa para a CPFL	Ribeirão Preto, Cravinhos,
55	Empresa Força e Luz de Rio Preto. Em 1910 estava gerando	
56	Empresa Força e Luz de São Manuel. 1908. 1912 passa a ser CPFL	
57	Empresa Força e Luz de São Manuel. 1908. Em 1912 vai ser uma das empresas formadoras da CPFL	
58	Empresa Força e Luz Norte de São Paulo – 1909 foi fundada a Firma M. Villela e Cia. 1910 passa a ser a Norte de São Paulo. Mogi das Cruzes. Em 1927 passa para a Light.	Caçapava, Jambreiro, Santa Branca e Salesópolis
59	Empresa Força e Luz Paraibunense criada em 1913. Em 1963 passa a se a Companhia Melhoramentos de Paraibuna – Comepa	
60	Empresa Luz e Força Elétrica de Tietê S.A. – Foi da SACERC.1909 vir Companhia Sanjoanense de Eletricidade, ou a BELSA, 1962	
61	Empresa Melhoramentos Mogi-Guaçu- 1923, Mogi-Guaçu. Em 1926 passa para a SACERC. Em 1941, seu nome é alterado para Empresa Melhoramentos de Mogi-Guaçu (Força, Luz e Esgotos) S/A. Em 1965 passa para a CHERP e em 1966 faz parte das empresas que se fundiram para formar a CESP.	
	Sociedade São Paulo Limitada - comprada pela Amforp	
62	Empreza de Electricidade de São Sebastião. Quando da aquisição da Light, ela já pertencia à São Paulo e Rio	
63	Empreza de Electricidade São Paulo e Rio. 17 de junho de 1911. Pindamonhangaba. Foi adquirida pela Light em 1928. Em 1929 é ligada em paralelo com a UHE Sodré, com a UHE Bocaína e com o sistema de usinas da Light. Pertencia ao grupo de Ataliba Vale.	Pindamonhangaba, Taubaté, Tremembé, Cruzeiro, Lorena, Cachoeira, São Sebastião e Caraguatatuba
64	Empreza de Melhoramentos de Porto Feliz – não gerava	
66	Empreza Hydroelectrica da Serra da Bocaína – 1910, Bocaína - atual Cachoeira Paulista, Jataí (1920). 1927 passa para a Light. Quando da aquisição da Light, ela já pertencia à São Paulo e Rio. 1929 interliga-se às UHE de Sodré e Izabel, distribuindo através de Pindamonhangaba.	Cachoeira Paulista, Jataí, Pindamonhangaba, Cruzeiro
67	Empreza Itapecericana de Luz e Força – Comprada pela Light	Itapecerica e M'Boi
68	Empreza Luz e Força . Fornece para São José e Eugênio de Mello	
69	Light - 07 de abril de 1899, em Toronto, Canadá. Em 1912 a empresa passa a fazer parte da holding Brazilian Traction, Light and Power Company Ltd., da qual faziam parte a The Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Company Ltd (entre 1904-1905) e The São Paulo Electric Company Ltd (1908).	
70	Luz e Força de Mogi Mirim S.A – 1909	
71	S/A Central Elétrica Rio Claro – SACERC	Rio Claro, Corumbatai e Cia Paulista de Estrada de Ferro
72	São Paulo Electric Company em 1910, com sede no Canadá. transmitia para Itu, São Roque, Sorocaba, Piedade, Una e Parnaíba.	
73	The City of Santos Improvements Company Limited - 06/09/1880, em Londres, Inglaterra. Não gerava.	
74	The São Paulo Electric Company -19/11/1908 em Toronto, Canadá. abastecia os municípios de Sorocaba e São Roque.	
75	The Southern Brazil Electric Co. Ltd. em 1928 foi adquirida pela AMFORP	

A partir do cruzamento de dados, montou-se em um panorama de como as companhias foram se unindo e fundindo.

Quadro 3 Panorama da fusão das companhias de energia

Cia	ano	Cidade	Companhias mais expressivas e suas usinas			potencia		
			nome	usinas				
SACERC	Cia. Mechanical Industrial Rioclaresense		1895	Rio Claro	Comandante	Rio Comandante	420 kW	
			1897	Prassurunga	Emas Velha	Rio Mogi-Guaçu	3113 kW	
			1922	Limeira	Ribeirão do Pinhal/Tatu	Ribeirão do Pinhal	1200 kW	
	Companhia Força e Luz de Brotas		1911	Brotas	Brotas	Rio Jacaré Peprira	468 kW	
	Empresa Luz e Força de Jundiaí		1905	Jundiaí	Monte Serrat	Rio Jundiaí	478 kW	
	Empresa Melhoramentos Mogi-Guaçu		1913	Mogi Guaçu	Quilombo	Rio Mogi-Guaçu	1540 kW	
			1909	Mogi Guaçu	Cachoeira de Cima	Rio Mogi-Guaçu		
	Empresa Água, Luz e Força de Mogi Mirim		1911	Mogi Mirim	Mogi Mirim			
			1927 art	Jacareí			860 kW	
			1909	Sorocaba	Lichtenkfels	Rio Sorocaba	-	
LIGHT HOLDING	The São Paulo Electric Co		1910	Votorantim	Votorantim	Rio Sorocaba	3000 kW	
			1912	Guaratingaeté	Sidre	Rio Piaçu	200 kW	
	Empresa Força e Luz de Guaratingatá		1938 art	Bana Mania	Salto			
	Companhia Força e Luz do Rio Negro		1910 art	Mogi das Cruzes	?		284 kW	
			1913	Salesópolis	Salesópolis	Rio Tietê	1865 kW	
			1901	Santos do Paranaíba	Parnaíba (rua Edgard de Sousa)	Rio Tietê	2000 kW	
	Cobertura Parahyba		1907	São José dos Campos	Turo	Rio Turo	420 kW	
			1914	Votorantim	Iguazanga	Rio Sorocaba	30 MW	
			1912	Paulista	Paulista	Rio Grande e das Pedras	80.000 kW	
			1926	Cubatão	Hera Borden	Rio Tietê	40.000 kW	
			1925	Pirapora do Bom Jesus	Raição	Rio Tietê		
			1901	Itulunas	Fortuna	Rio Tietê	-	
			1901	Itulunas	Jupitô	Rio Tietê	3005 kW	
			1907	São João	Linha	Rio Tietê	11190 kW	
			1923	Ita	Porto Sales	Rio Jaguari	550 kW	
			1917	São José dos Campos	Jaguari	Rio Jaguari	550 kW	
			1923	?			550 kW	
	Empresa Itapicaciara de Luz e Força		1928 art	Itapicaciara	2 usinas			
	GRUPO ATALIBA VALE, J.A. FONSECA, RODRIGUES, RAMOS DE AZEVEDO	Empresa de Electricidade de São Paulo e Rio		1927	São Sebastião			1865 kW
		Empresa Hidroelétrica de Serra da Bocaina		1912	Cachoeira Paulista	Bocaina ou Cachoeira Paulista	Rio Bravo	500 kVA
Empresa de Electricidade de São Sebastião		1915	Pindamonhangaba	Isabel	Rio Sacatupo	2640 kW		
Empresa de Electricidade de Araçuaia		1909	Araçuaia	Chibano	Rio Pardo	147 kW		
Empresa Força e Luz de Botucatu		1907	Botucatu	?				
Empresa Força e Luz de São Manuel		1906	São Manuel	São Manuel	Rio Lençóis	1400w		
Companhia Elétrica do Oeste de São Paulo		1910	São Carlos	Bocaína	Rio Jacaré Peprira	300 kW		
Empresa Força e Luz de Botucatu		1912	Botucatu	Bocaina	Rio Jacaré Peprira			
Empresa Força e Luz de Agudos e Pederneras		1911	Macedônia	Lençóis	Rio Lençóis			
		1910	Pirangi	Pirangi (?)				
CPFL	Fábrica Caribó/Cia Força e Luz Caribó		1910	Americana	Caribó			
	Companhia Mineira de Luz e Força		1897	Esplido Santo do Pinhal	Salto Grande ou Velha do Pinhal	Rio Mogi-Guaçu	320 kw	
			1928	Pinhal	Pinhal	Rio Mogi-Guaçu	8800 kW	
	Empresa Elétrica de Amparo		1902	Amparo	Bocaina	?		
	Sociedade São Paulo Ltda							
	Companhia Franca de Electricidade		1910					
	Companhia Duradense de Electricidade							
	Empresa Caraceniense de Força e Luz							
			1910	Região de Bauri	Central de Senções	Ribeirão da Bandeira	900 kW	
			1899	Ribeirão Preto	Bauri			
AMFOP	Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto		1910 art	Itarapava	Itarapava	?		
			1910 art	Itarapava	Itarapava	?		
			1910 art	São Joaquim da Boa Vista	São Joaquim	Rio Saguaçu		
			1911	Guará	Guará	Rio Saguaçu-Mirim	5500 kW	
			1915	Ribeirão Preto	Epitácio Pessoa	Ribeirão Preto		
	Companhia Melhoramentos de Batistas							
	Empresa de Força e Luz Elétrica de São João		1906	Nogueira	Dourados	Rio Saguaçu-Mirim	10.800 kW	
			1906	São João	Monyão	Campes São Joazeiro		
	Empresa Força e Luz do Jai		1901	Jai	?	Rio Mogi-Guaçu		
	Companhia Agrícola e Industrial Cicero Prado		1910	Guadalupe	Guadalupe	Rio Jacaré-Guaçu	704 kW	
Companhia Força e Luz de Avarandava		1900	Paraguari	Salto do Avarandava	Rio Tietê	16000 kW		
Cia Força e Luz de Jaboticabal		1900	Jaboticabal	Cinzeiro Rico				
GRUPO ARMANDO SALLES DE OLIVEIRA	Empresa Elétrica de Botudouro		1915	?				
	Empresa Elétrica de São Simão e Capuru		1914	Capuru	Capuru	Rio Cubatão	175 kW	
	S.A. Empresa de Electricidade de Rio Preto		1910 art	São José do Rio Preto	São José do Rio Preto	Rio Tietê	104 kW	
	Empresa Otton		1912	Banetos	Salto do Avarandava	Rio Tietê		
	Companhia de Electricidade de Taquaritinga							
	Companhia Central Elétrica de Itém		1929	Itém	Mambundo	Rio Grande	7952 kW	
	Empresa Elétrica Luz de Juazeiro		1902	Pratirabala	Luz de Juazeiro	Rio Piracicaba	2080 kw	
	Companhia Campesina, Taçara, Força e Luz		1906	Campesina	Salto Grande	Rio Atibaia	330 kW	
			1907	Campesina	Jaguari	Rio Jaguan		
			1911	Pedreira	Miguel Branco	Rio Jaguan	2363 kW	
CIA PRADA DE ELETRICIDADE	Companhia Força e Luz São Valentim		1907	Santa Rita do Passa Três Quilômetros	São Valentim	Rio Claro		
			1906	Quatro	São Valentim	Rio Claro	1300 kW	
			1910	São Carlos	Monginho I	Cangaço do Monginho		
	Companhia Paulista de Energia		1911	São Carlos	Capão Preto	Ribeirão dos Negros, Itaipu e Quilombo	1760 kW	
			1899	Limeira	?			
	Empresa Elétrica de Bragança Paulista		1905	Bragança Paulista	Filizes			
			1910	Campes Nova	Simes			
			1924	Piracema	Apul	Rio Cachoeira	500 kW	
	Companhia Luz e Força de Taubaté		1909	Araçá	Rio Moço	Rio Paranapanema	387 kW	
	Empresa Elétrica de Capivan		1909	Itapicaciara	Jupitô			
belsa	Empresa Luz e Força Elétrica de Tietê S.A.		?	?				
			1915	Itu	São Pedro	Rio Tietê	1500w	
	Companhia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Pardo		1930	Socorro	Socorro	Rio de Peixe	100 kW	
	Companhia Força e Luz de Santa Cruz		1897		Santa Cruz	Rio de Peixe	1452 kW (em 1920)	
			1907		Santa Alice	Rio Furtura	624 kW	
	TVZ Companhia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Pardo		1925	São José do Rio Pardo	Rio de Peixe	Rio de Peixe	3660 kW	
	CHERP							
	Luz Silva Prado		1895	Crazeiros	Buenópolis			
			1910	Campes do Jordão	Marmelas II	Rio Saguaçu-Guaçu	375 kW	
	Castor, Almeida e Cia		1910	Furtura	Furtura (?)	Ribeirão do Fogo	175 kW	
Empresa Esplanu e Mauz		1910	Novo Mundo	?				
Empresa Elétrica São José		1910 art	Celso	São José	São José (não tem uma cidade)	104 kW		
Companhia São João de Força e Luz		1911	Campesina	São João	Rio Sorocaba/Ribeirão dos Pecos (?)	800 kW		
Companhia Sangonense de Electricidade		1911	São João da Boa Vista	São Joaquim	Rio Jaguan-Mirim			
		1904	Santa Inês	Santa Inês	Rio Jaguan-Mirim			
				São José	Rio Jaguan-Mirim	900 kW		
		1912	São Miguel Arcanjo	Tamimbo	Ribeirão Turinho	1000 kW		
		1912	Paratubino Paulista	Emetel				
Clard		1912	Pilar do Sul	Balata	Rio Turo	2704 kW		
Tat Castor, Almeida e Cia ou Silva Prado		1928	Santa Fé	Pilar				
Empresa Força e Luz Parabanense		1913	Parabanense	Bna Vista	Ribeirão Boa Vista	300 kW		
Companhia Elétrica Casa		1920 art	Presidente Prudente	Itapera				
Grupo de Acelerador Prof de São Luis do Paraitinga		1923	São Luis do Paraitinga	Chesku	Rio Chesku	1482 kW		
Leticia Pimentel		1924	Itapicaciara	Reynaldo Gonçalves	Ribeirão dos Pecos	1000 kW		
		1924	Itapicaciara	Ribeirão	Rio Verde	40 kW		
		1925	Nova Campina	São José	Rio Agulha-Guaçu	656 kW		
		1928	Turina	Fres Salties	Rio Pinheirão	840 kW		
		1930 art	Araçá	Capão-Moço I	Rio Ribeirão Capão-Moço	35 kW		
		1929	Martimópolis	Laranja Doce	Ribeirão Laranja Doce	720 kW		
Empresa Força e Luz de Pederneras Ltda		1928	Pederneras	Lagado				
Cia Independência de Electricidade		1929	Os Sertões	Rio Figueira	Rio Figueira	360 kW		
Usina Santa Fé		1929	Nova Europa	Santa Fé	Rio Itapicaciara	512 kW		
Usina Ester		1910	Cosmópolis	Ester	Ribeirão Piratininga	1000 kw		
Cia Docas de Santos		1910	Itapicaciara	Itapicaciara	Rio Itapicaciara	15.000 kW		
Fazenda Santa Amália		1914	Santa Rosa do Viterbo	Itapera	Rio Pardo	8800 kW		
Companhia Agrícola União S.A. Usina Tamoi		1917	Araçuaia	Mania (Tamoi)	Ribeirão Chibano	150 kW		

A partir das informações levantadas e do cruzamento de dados das usinas, companhia e datas, elaborou-se cenários em mapas do estado de São Paulo, com as fronteiras atuais, os principais rios e as regiões administrativas atuais, locando-se os municípios que inauguraram suas usinas nas datas em questão, explicitando a atuação de cada uma das principais empresas de energia elétrica do estado no período desse estudo.

11.4.1. Cenários das maiores companhias de energia para aproximadamente 1925

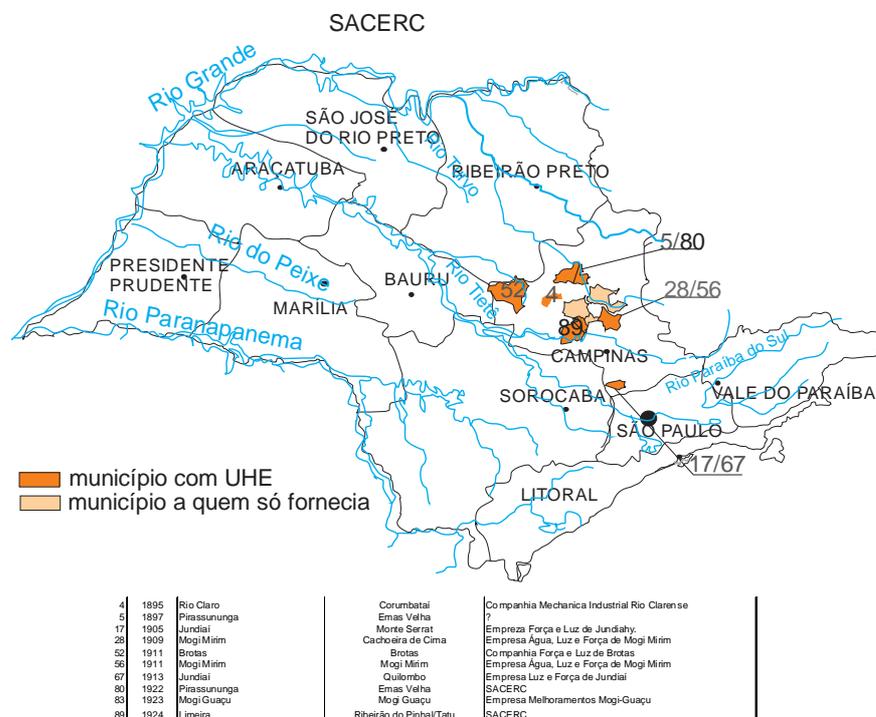


Figura 86. Mapa das áreas de concessão da SACERC em 1925 e suas usinas hidrelétricas

GRUPO ATALIBA VALE, J.A. FONSECA, RODRIGUES, RAMOS DE AZEVEDO

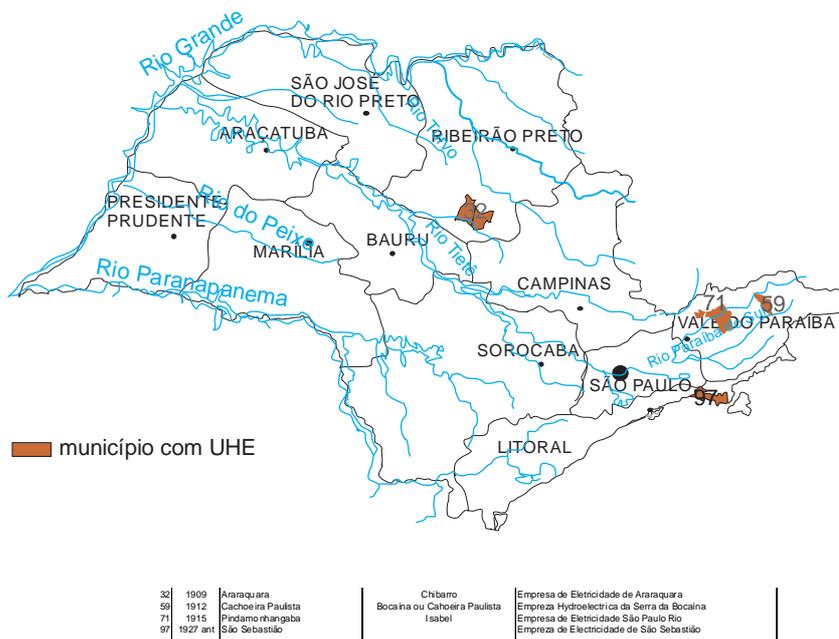


Figura 87. Mapa das áreas de concessão do grupo capitaneado por Ataliba Vale em 1925 e suas usinas hidrelétricas

GRUPO SILVA PRADO

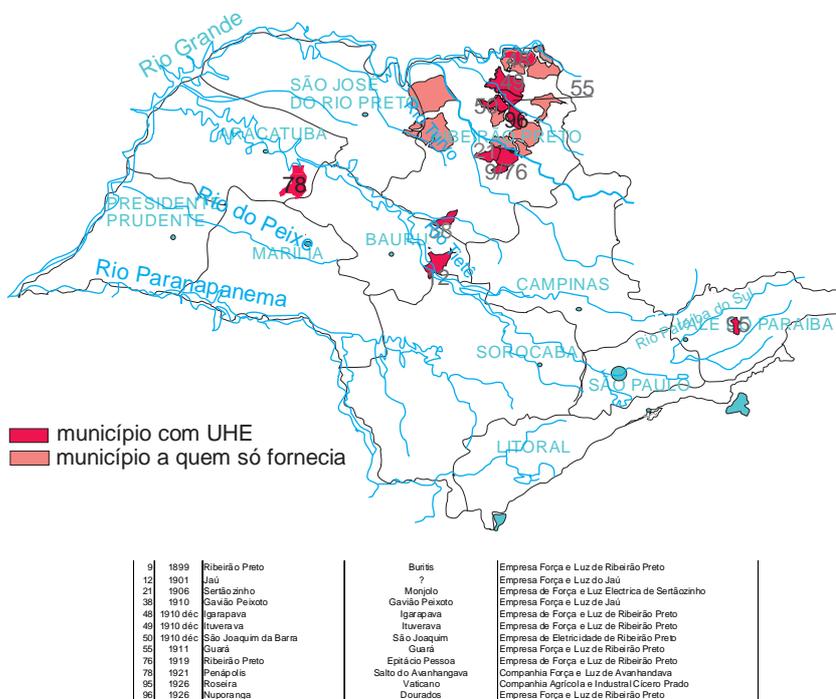


Figura 88. Mapa das áreas de concessão do Grupo Silva Prado em 1925 e suas usinas hidrelétricas

Grupo Armando Salles de Oliveira

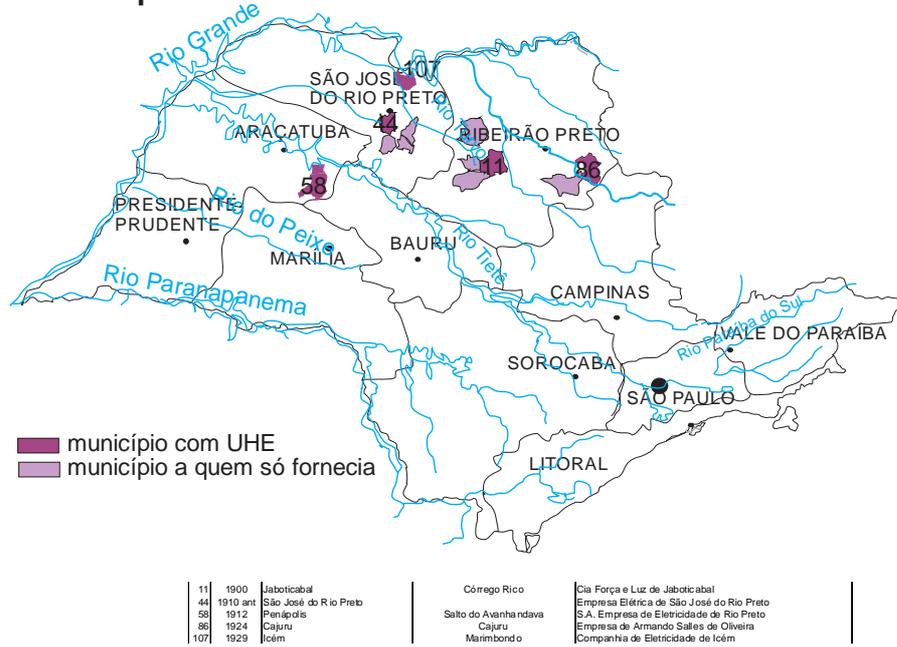


Figura 89. Mapa das áreas de concessão do Grupo de Armando Salles de Oliveira em 1925 e suas usinas hidrelétricas

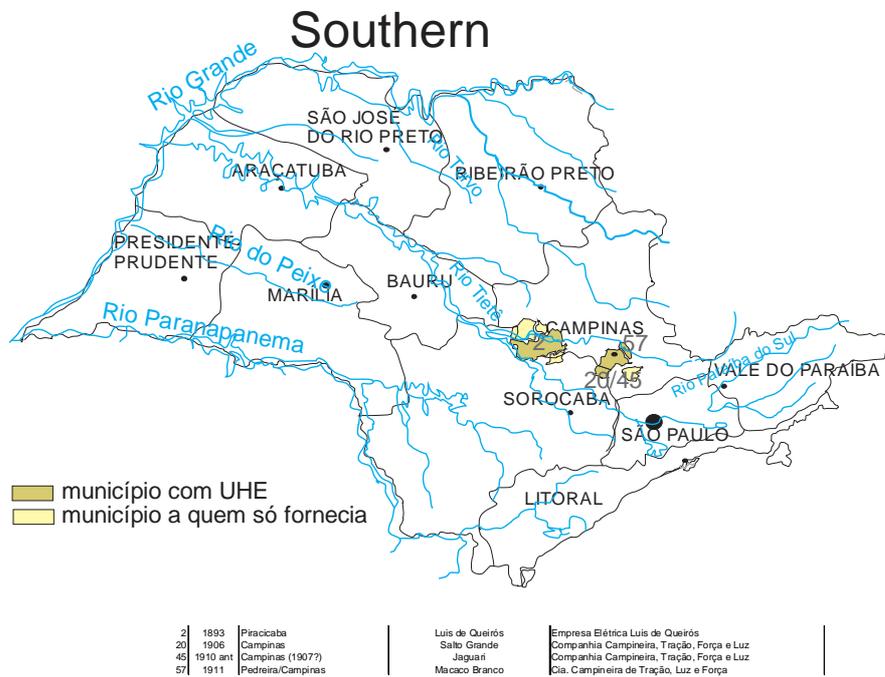


Figura 90. Mapa das áreas de concessão da Southern em 1925 e suas usinas hidrelétricas



Figura 91. Mapa das áreas de concessão da Cia Sanjoenense de Eletricidade em 1925 e suas usinas hidrelétricas



Figura 92. Mapa das áreas de concessão da Cia Prada de Eletricidade em 1925 e suas usinas hidrelétricas

Cia Paulista de Eletricidade

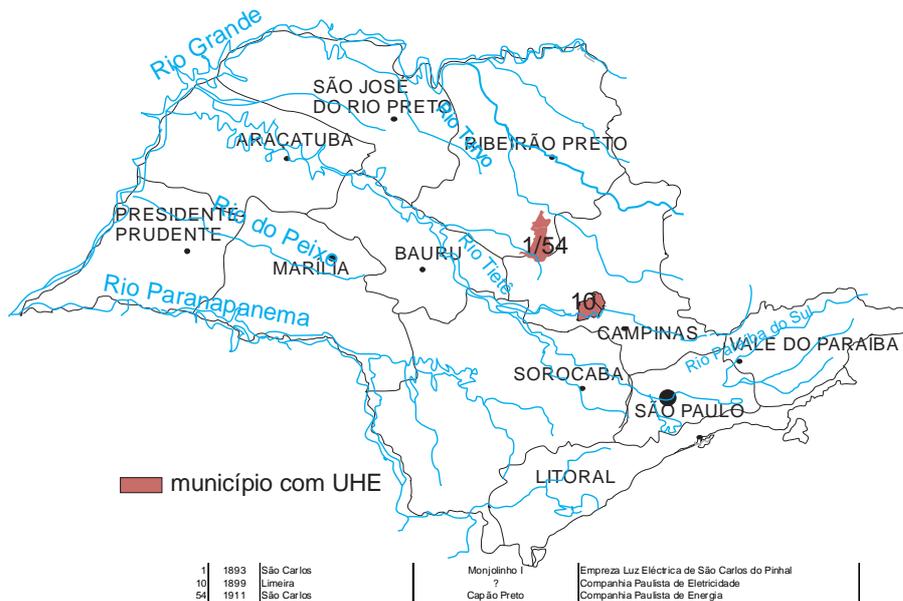


Figura 93. Mapa das áreas de concessão da CPE em 1925 e suas usinas hidrelétricas

Bragantina



Figura 94. Mapa das áreas de concessão da Cia Bragantina em 1925 e suas usinas hidrelétricas



Figura 95. Mapa das áreas de concessão da BELSA em 1925 e suas usinas hidrelétricas

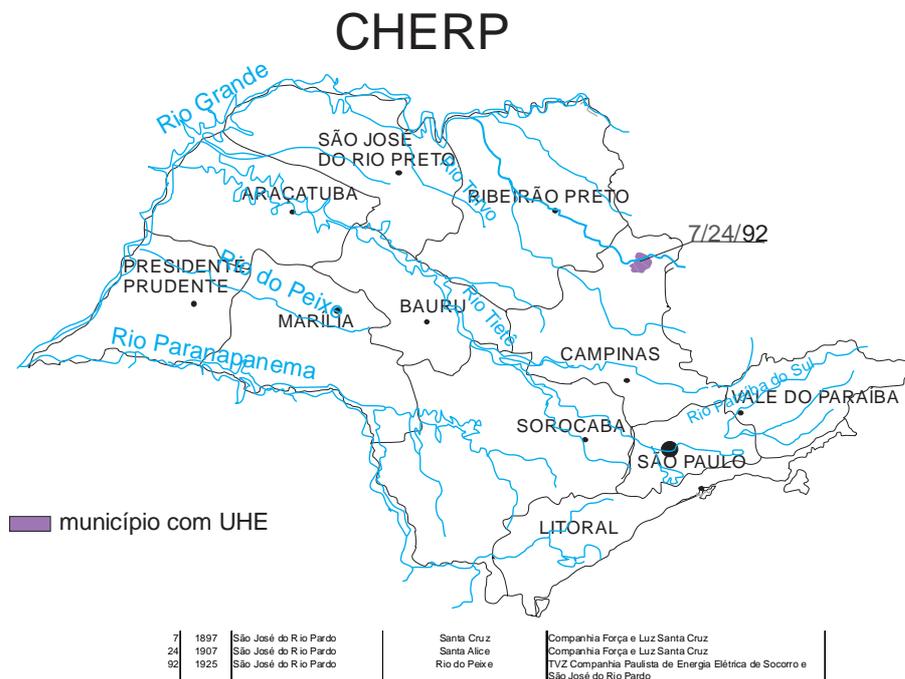


Figura 96. Mapa das áreas de concessão da Cia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Pardo em 1925 e suas usinas hidrelétricas

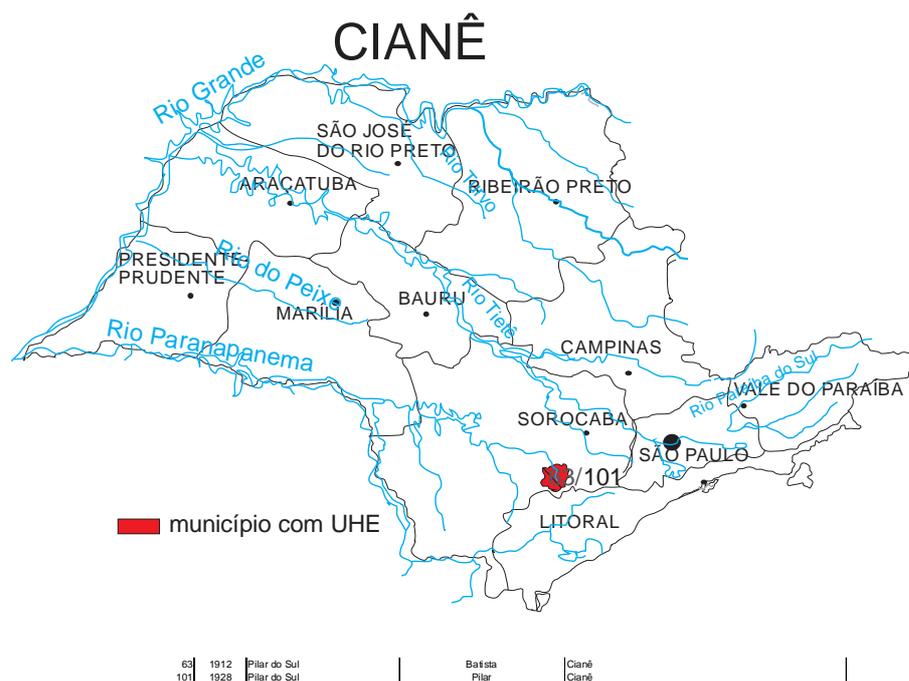


Figura 97. Mapa das áreas de concessão da Cianê em 1925 e suas usinas hidrelétricas

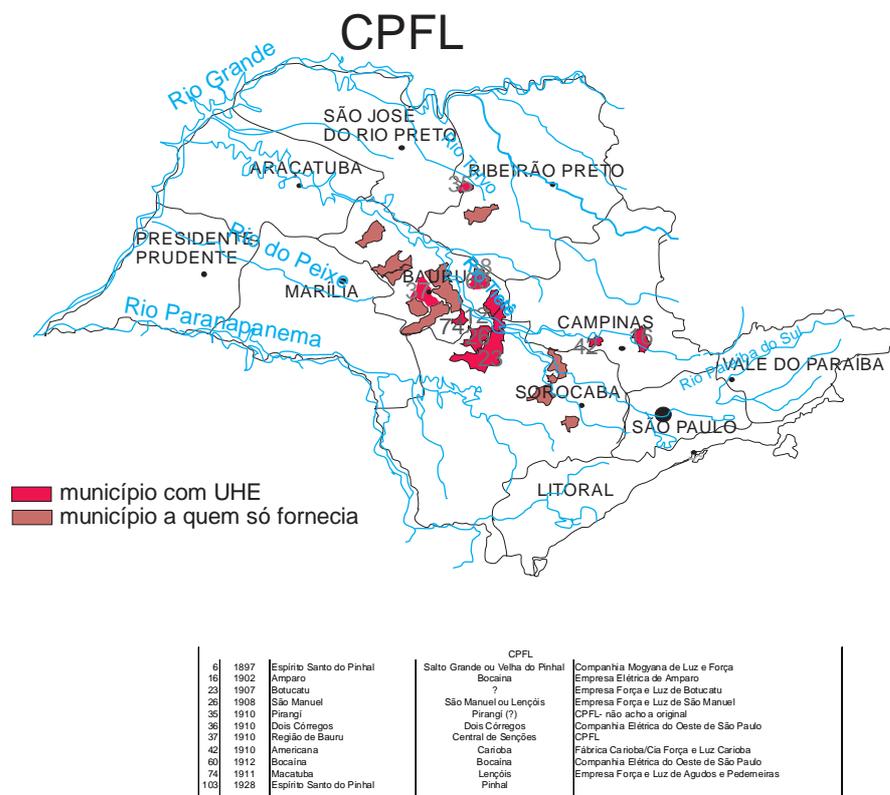


Figura 98. Mapa das áreas de concessão da Cia Paulista de Força e Luz em 1925 e suas usinas hidrelétricas

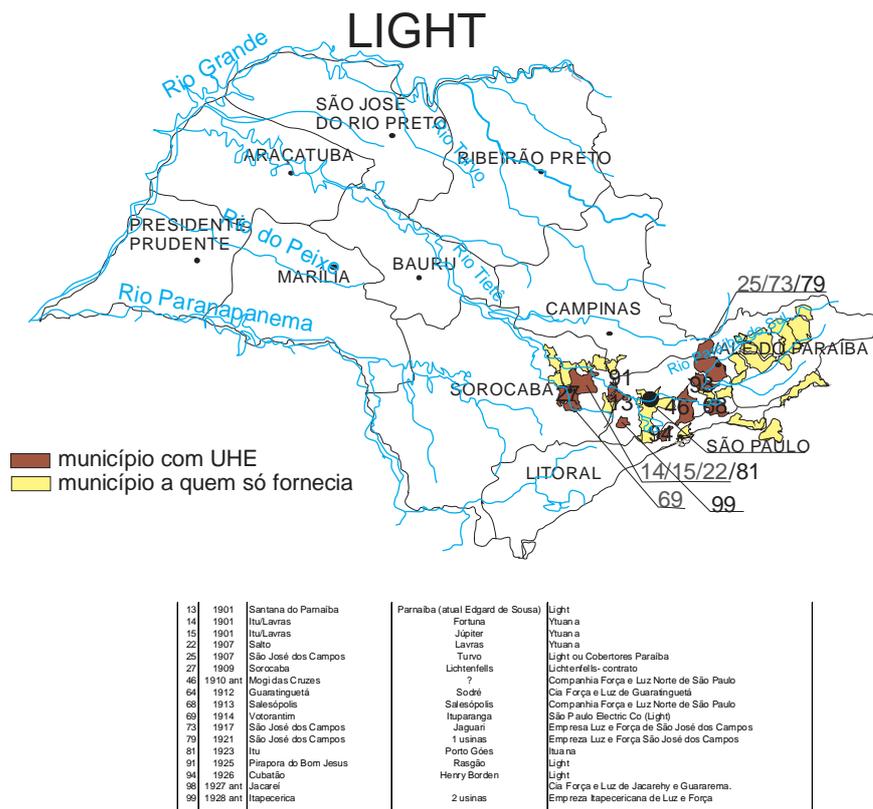
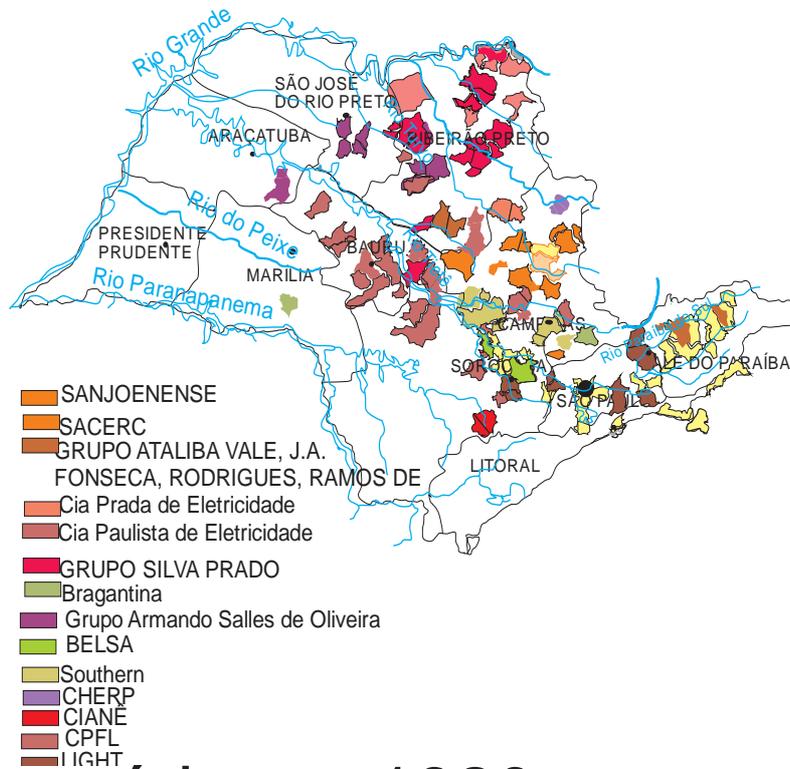


Figura 99. Mapa das áreas de concessão da Light Holding em 1925 e suas usinas hidrelétricas

cenário em 1920



cenário em 1920

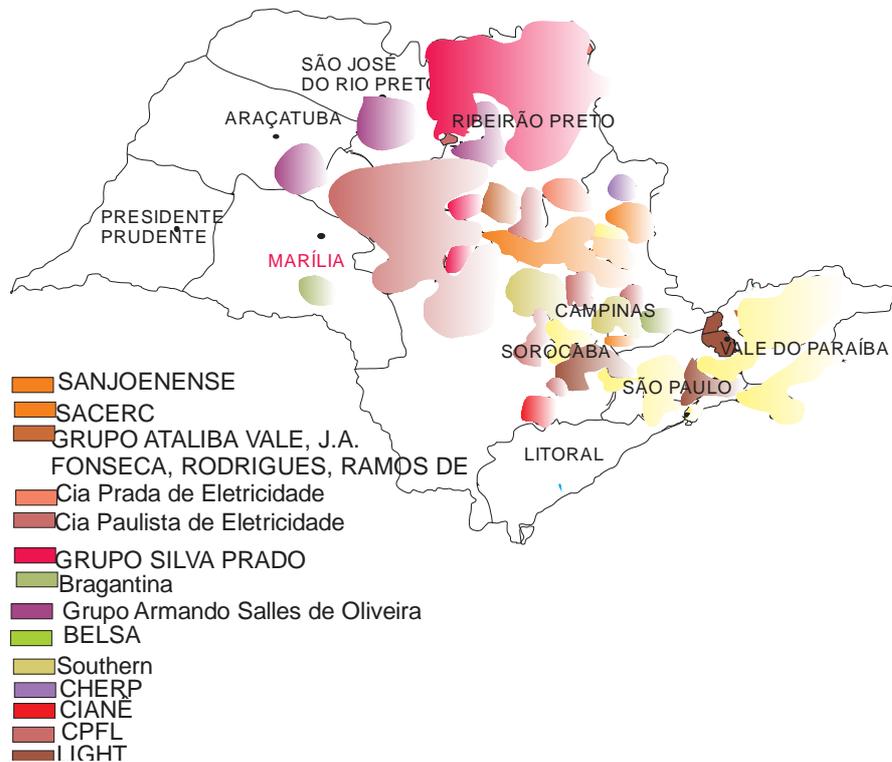


Figura 100. Panorama das companhias concessionárias em 1920

Pelo mapa é possível notar que em 1920 o panorama da eletrificação já está praticamente completo.

Muitas empresas já se fundiram ou pertencem a um mesmo grupo, apesar de terem razões sociais próprias. Dessa forma, vê-se que em 1920 a geração de energia já estava concentrada na mão de cinco grupos: a Light, a Southern, a AMFORP, o grupo dos Silva Prado e o de Eloy Chaves. Há ainda um punhado de pequenas empresas que atuam em um ou dois municípios.

11.4.2. As fusões

As fusões continuaram acontecendo, de forma não tão clara, pois na maioria das vezes não havia mudança da razão social das empresas (tanto as adquiridas pelas estrangeiras, quanto as nacionais), mas nota-se a concentração em torno da Amforp e Light e de uns 10 a 20 empresários nacionais como Silvério Ignarra Sobrinho, Alberto Byington, Armando Salles de Oliveira, Júlio Mesquita, Eloy Chaves, a família Silva Prado, Ataliba Vale, Fonseca Rodrigues, Ramos de Azevedo, José Balbino de Siqueira e Joaquim Mário de Sousa Meireles etc.

Muitas vezes, esses empresários agem como intermediadores para as americanas e são funcionários ou representantes delas; o que torna o entendimento dos processos de fusão das empresas quase impossível.



Figura 101. Projeto do túnel para a usina Corumbataí. Anos 10 - Séc. XX. Acervo: Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo. Fonte: Exposição - Contando a História de uma Usina. Disponível em http://www.fphesp.org.br/corumbatai/expo_ambiental/expo_historica/corumbatai_exp.htm. Acesso em 26 set 2008

Por exemplo: Eloy Chaves era procurador da Light no Brasil, mas vendeu parte da SACERC para a Amforp; Silvério Ignarra Sobrinho era um negociador de empresas de energia e aparece como sócio em mais de dez empresas, sendo que muitas vezes, ele repassa o contrato para a CPE ou aparece como sócio em um curto período de tempo, até que a empresa seja negociada com outra empresa maior; Alberto Byington fundou a CPFL numa fusão da sua empresa com mais duas, comprou a de Lençóis, mas era presidente da Southern, onde foi o responsável pela aquisição da Campineira e da Empresa de Piracicaba, que havia sido comprada por Silvério e não conseguia capital para se reerguer e comprar novas máquinas desde o incêndio de Rio Claro. Quando a Southern assume o controle da empresa de Piracicaba, adquire novos equipamentos da CPE, representante da AEG no Brasil, da qual Silvério era sócio.

“Outro exemplo da tendência a concentração através da participação por ações na propriedade é 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 [ou seja, elas eram a mesma empresa]. Também as empresas de Capivari e Tietê tinham o mesmo presidente [da de Ribeirão Preto]. As empresas de Araraquara e Jaú tinham o mesmo Conselho de Presidentes.” (DE LORENZO, 1986).

Em resumo, tudo pertencia ao Grupo Silva Prado.

Saes (1986) listou os principais grupos paulistas em 1920 a partir dos quais se montou o panorama para aproximadamente 1925¹¹:

- CPFL, que também era acionista nas empresas de Casa Branca, Jacareí-Guararema e Bauru.
- O grupo de Ataliba Vale, Fonseca Rodrigues e Ramos de Azevedo, proprietários de empresas na região de Araraquara e no Vale (Empresa Elétrica São Paulo e Rio)
- o grupo Silva Prado era proprietário das empresas de Ribeirão Preto, Jaú e Companhia Força e Luz de Avanhandava.
- o grupo capitaneado por Armando Salles de Oliveira possuía as concessões da região de Jaboticabal, Bebedouro, São Simão e Cajuru.

Devido ao emaranhado de sócios e capitais, fica difícil obter dados conclusivos sobre os percentuais de geração com capital nacional e internacional. Do Anuário Estatístico de São Paulo para 1920 sabe-se que a potência instalada era de 141.958 HP.

Conforme Saes (1986) as dificuldades financeiras decorrentes da crise cafeeira, em especial a da crise de 1929, são os principais fatores da transferência do capital nacional para o estrangeiro no setor elétrico, já que os grupos locais não podiam arcar com os investimentos de grande porte necessários a expansão do setor, consolidação das redes e novas usinas. Dessa forma, as fusões foram se concentrando nas empresas estrangeiras - a Amforp e a Light.

“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

eixo Rio-São Paulo e em cidades vizinhas a São Paulo indicam, certamente, a vantagem dessa forma de agir” (SAES, 1986)

As conseqüências da crise de 29 na economia, como a desorganização da economia cafeeira, o intervencionismo do governo e intensificação da industrialização fortaleceram a urbanização das cidades paulistas. Porém o crescimento da eletrificação na década de 30 foi menos intenso que na década anterior. Até porque as principais cidades e indústrias do estado já estavam acesas.

Tabela 10
Potência instalada por grupo de empresas do estado de São Paulo, 1900/1930 - 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	73.000
1930	178.724	25.000	25.000	228.724

Fonte: De Lorenzo, 1993. p. 102

Quadro 4
Fluxograma das companhias e usinas de energia hidrelétrica

¹¹ Ver mapas da fig. 103 em p. 216

Através da linha do tempo das concessionárias, vê-se claramente a divisão de empresas entre Light e Amforp, que fazem grandes aquisições na mesma época e quase que no mesmo ano, dividindo o estado em duas grandes regiões a da Light, de Sorocaba até o litoral e a da Amforp, de Campinas até o oeste.

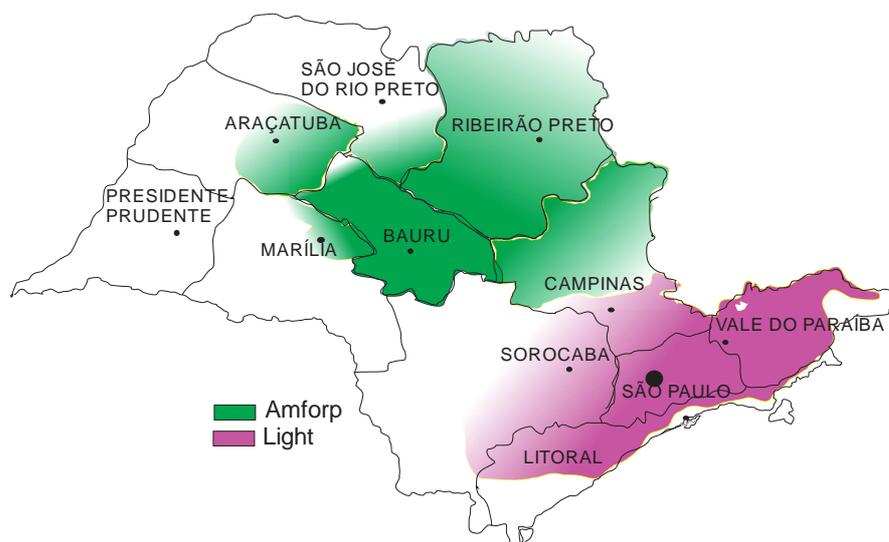


Figura 102. Mapa da área de domínio dos dois maiores grupos concessionários de energia elétrica em 1930

Há o predomínio das empresas geradoras sobre as distribuidoras. Essas foram rapidamente adquiridas pelas geradoras do entorno. Há que se notar que empresas distribuidoras foram mais breves ou já nasceram pertencente a uma geradora. Eram disputadas por possuírem concessão, tornando-se um ótimo objeto de troca. Eram invariavelmente pertencentes a empresários ou fazendeiros locais ligados ao poder, que obtiveram a concessão local de fornecimento e que vão sendo negociadas até que uma geradora com capital estabelecido as compre.

“A Bond and Share em fins de 1927 e começo de 1928 dissolve diversos grupos nacionais que vinham se 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 Luz” (DE LORENZO, 1993)

A partir de 1930 vê-se uma nova postura quanto ao setor elétrico, visando a estatização e controle estratégico. O Estado dá início às negociações de aquisição

das grandes concessionárias e a política de grandes usinas hidrelétricas de âmbito nacional.

A Light era concessionária de serviços, em 1930, além das cidades das empresas que ela tinha incorporado, e das cidades de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano, Itapeverica da Serra, Barueri, Guarulhos, São Miguel, Cotia, Sorocaba, Santos, São Roque, Anhumas, Jundiaí, Araçoiaba da Serra, Boituva, Porto Feliz, Pinheiro e outras do Vale, num total de 45 municípios.

A Amforp comprou a maioria das empresas a preços convidativos, estendendo sua área de concessão a 1/3 do estado. 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 pertenciam a ela no final da década de 30. No final dos anos 40, o grupo fornecia para 154 cidades.

Na década de 30 ainda podemos destacar a SACERC, a Cia Prada de Eletricidade, CPE, a Cia de Eletricidade São Simão e Cajuru, a Bragantina, a Cia Força e Luz de Mococa e a Cia Geral de Eletricidade atuando no estado. Essas companhias eram independentes, mas eram atuavam como um grupo. Conforme De Lorenzo (1993), esse grupo na década de 50 era denominado Plano de Eletrificação do Estado de São Paulo de Empresas Independentes do Leste. Foi rateado entre a CESP e a CPFL.

No oeste do estado outras companhias também passaram a atuar como grupo: a Caiuá, a Empresa Elétrica do Vale do Paranapanema, a Santa Cruz, a Cia. Hidroelétrica do Paranapanema e a Cia de Eletricidade Sul Paulista. De Lorenzo (1993), na década de 50, esse grupo eram as Empresas Independentes do Oeste.

Na década de 40 a Light passa a responder por 40% da energia produzida no estado, enquanto a CPFL (Amforp) respondia por 25%.

11.5. O processo de estatização

“Os processos de implantação das redes urbanas de gás e eletricidade são ainda hoje pouco conhecidos. [...] As ligações existentes entre as várias empresas que exploraram as diferentes redes continuam a ser pouco conhecidas ou claras. Do mesmo modo, as ligações entre as empresas estrangeiras – que através de um sistema de participações, diretas ou indiretas, estenderam os seus tentáculos à exploração do gás e da eletricidade de diversas cidades” (MATOS, 2003. p. 12)

A monarquia nunca interveio muito no setor de energia elétrica e durante o período desse estudo, a atuação do Estado, a Primeira República, foi também bastante limitado.

“De 1889 a 1930, o Estado no Brasil se manteve relativamente não-intervencionista no domínio da economia. Nesse período, o governo preocupou-se basicamente com a estabilidade cambial, o equilíbrio das finanças públicas e a defesa das atividades produtivas ligadas ao setor externo.” (CMEB, 1988. p. 71).

A constituição de 1891 garantiu aos estados brasileiros grande autonomia. O governo controlava apenas as terras e minas de propriedade da União; de resto, as minas pertenciam aos proprietários do solo, não havendo distinção entre a propriedade do subsolo e das quedas d'água e a propriedade das terras circundantes.

O aproveitamento crescente da energia hidrelétrica fez com que fosse questionado o regime jurídico a que estavam submetidos a propriedade e o uso das águas. Ainda estavam em vigor as Ordenações do Reino do período colonial.

Assim, ao longo da história, a interferência do Estado no setor elétrico resumiu-se a medidas isoladas de regulamentação do setor.

“A utilização do potencial hidráulico só passou a preocupar o legislador no início do século, com a expansão do grupo Light no Brasil. Em 1904, o orçamento da União previu o emprego de recursos no aproveitamento de força hidráulica para produção de energia elétrica aplicada a serviços federais. Em dezembro do mesmo ano, o presidente Rodrigues Alves aprovou o decreto 5.407, que estabelecia regras para os contratos de concessão de aproveitamento hidrelétrico. Esse decreto tinha como princípios básicos a concessão sem exclusividade, o prazo máximo de concessão de 90 anos, a reversão para a União sem indenização do patrimônio constituído pelo concessionário e a revisão das tarifas a cada cinco anos” (CMEB, 1988. p. 71).

O decreto 5.407/04 teve, na prática, um efeito muito reduzido, pois se referia apenas ao governo federal, não tendo força para os estados e municípios. “Durante o primeiro período republicano, dada a pequena dimensão do setor elétrico, os municípios constituíam o efetivo poder concedente dos serviços de energia elétrica, cuja exploração ficou à mercê dos acordos entre as prefeituras e as concessionárias locais” (CMEB, 1988. p. 72).

“Em 1906, o presidente Afonso Pena, autorizado pelo Congresso, mandou organizar as bases do Código das Águas da República” (CMEB, 1988. p. 72).

O Código das Águas caracterizava as águas públicas (as de domínio da União, dos estados e dos municípios) e particulares. “O projeto restringiu o domínio particular sobre as águas, mas reservou aos estados e municípios presença na administração dos serviços públicos” (CMEB, 1988. p. 72), porém o projeto deu ênfase ao uso das águas para navegação. O projeto do Código das Águas, de 1907, não chegou a ser aprovado.

A sobrevivência de algumas empresas de menor porte em regiões economicamente ativas como a CPE de São Carlos ou A Independência de Dois Córregos, parece indicar que o processo de absorção das concessionárias regionais pela Light e pela Amforp teria tido sua continuidade dificultada, entre outros fatores, como lista o CMEB (1988), pela revolução de 1930, quando o apoio político para as duas gigantes da eletricidade se voltou para outras questões e o sentimento separatista parece ter estimulado o nacionalismo e a oposição as empresas americanas cresceu

(principalmente à Light, já que a Amforp era “diluída”). Por outro lado, alguns municípios paulistas também deram apoio e subsídios às pequenas companhias para estimular os esforços revolucionários de independência e auto-suficiência; o que deu uma sobrevida a algumas concessionárias.

“Quando a AMFORP assumiu o controle acionário da CPFL, a população da cidade de Dois Córregos não se conformou e começou uma forte campanha contra a nova concessionária, porque não admitia pagar ao preço de dólar a energia elétrica produzida em seu próprio município. Criaram em 20 de setembro de 1929 a Companhia Independência de Eletricidade S.A. com sede no próprio município de Dois Córregos e obtiveram êxito. Com um capital inicial de 700 contos de réis, a “Independência” construiu uma usina com capacidade de 360 kW, na margem direita do rio Figueira e chegou a possuir, no final da década de 30, cerca de mil consumidores, contra pouco mais de 100 da CPFL. A Independência manteve sua vida própria até 1964, quando foi doada à Prefeitura Municipal, sendo posteriormente transferida à rede da CPFL, já integrada na ocasião ao patrimônio da Eletrobrás”. (MARANHÃO, 2002)

Então, na década de 30, com grande parte das empresas geradoras em processo de estatização, foram criados órgãos governamentais relacionados à produção de energia elétrica. Assim, conforme Magalhães (1994), Getúlio Vargas cria o Serviço de Águas e a Divisão de Águas para:

“promover o estudo das águas no país, sob o ponto de sua aplicação ao desenvolvimento da riqueza nacional, e de atuar na fiscalização e no controle dos serviços de energia elétrica.” (MAGALHÃES, 1994)

Em 1939, foi criado o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE) para regular todo o setor elétrico até a criação do Ministério das Minas e Energia (MME) e das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás), no início da década de 1960.

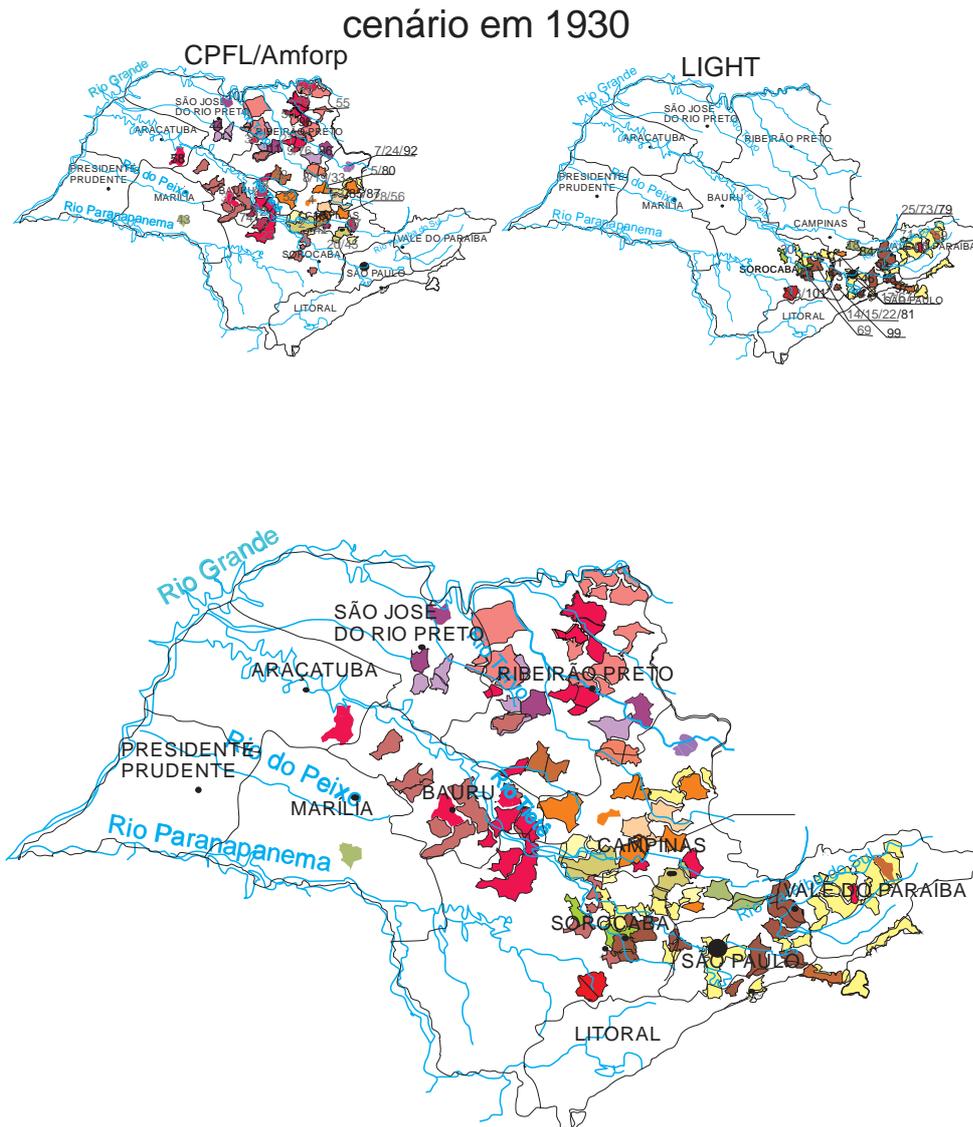


Figura 103. Mapa dos municípios paulista com energia elétrica em 1930

11.6. As importações de material elétrico pelo Porto de Santos

Mas como todas essas usinas vieram parar aqui? Quantas lâmpadas precisaram ser instaladas, quantos dínamos e geradores foram trazidos? Quem fornecia esse material? Os materiais eram realmente caros? Quanto custaria uma lâmpada?

Seriam mesmo quantidades tão relevantes a ponto da energia elétrica influenciar tanto a paisagem de São Paulo?

Talvez essas questões nunca possam ser completamente resolvidas, já que as companhias escrituravam muito mal seus bens e faturamentos; a mais detalhada, sem sombra de dúvida, é a Light. A Amforp, por ser uma associação de empresas, sem uma sede centralizadora, nunca juntou os documentos das pequenas concessionárias que possuía. As pequenas concessionárias, por sua vez, se mantiveram ou não seu patrimônio sob controle não se sabe.

Ao longo das pesquisas se encontrou material esparso, fragmentado, muitas fotos de família ou depoimentos de como eram as usinas e as empresas. Faltavam dados que respaldassem a pesquisa de forma quantitativa.

Um dos dados mais interessantes para compreender as dimensões da indústria de energia no estado são as entradas de carga no Porto de Santos.

Julga-se preciosos os dados das entradas no Porto de Santos sobre o material elétrico importado à época do recorte da pesquisa. Estes dão uma amostragem do panorama da quantidade de material elétrico consumido no estado de São Paulo.

Os dados listados aqui já foram compilados e tabelados, sendo apresentados somente os resultados relevantes para a pesquisa. No original, são livros-caixa que relatam, a partir de 1904, todo tipo de entrada de carga no Porto de Santos, listados por categorias; tem o peso, o custo total e em alguns casos, os navios que aportaram no ano. Estão disponíveis, digitalizados, no sítio da Fundação SEADE.

Outros dados muito interessantes compilados foram os valores dos bens importados; também existentes nos relatórios do Porto de Santos. Porém, esses se tornaram um enigma indecifrável. Apesar dos relatórios de conterem os custos do que havia sido comprado, eles estão expressos em relação ao peso. Não há como se avaliar o que representa 1 kg de lâmpada ou 1 kg de turbina.

Os tais relatórios começam em 1904, portanto, não há dados das primeiras máquinas que chegaram a São Paulo.

Eles mostram a evolução do volume de importação de materiais elétricos, os países que mais exportavam para o Brasil e como os dados foram se refinando e especificando conforme a eletricidade adquiria maior importância no país.

Nos primeiros anos, só há referências a “Arame de cobre em fio, nu ou simples, coberto de papel, algodão, seda, borracha etc, para qualquer uso”, sem maiores especificações. Estão listados dessa forma as entradas de 1904 a 1907. Provavelmente estes “arames” servem também ao telégrafo (grande consumidor de fios), as obras civis e a eletricidade.

Tabela 11
Quantidade de arame de cobre importado pelo Porto de Santos

	1904	1905	1906	1907
Arame de cobre em fio, nu ou simples, coberto de papel, algodão, seda, borracha etc, para qualquer uso	153.194	155.719	228.162	87.839

Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Em 1907 o total cai drasticamente, pois tal item se subdivide em “Fios ou cabos electricos não especificados”.

Tabela 12
Quantidade de fios não especificados importado pelo Porto de Santos

	1907	1908	1910	1911	1912
Fios ou cabos electricos não especificados	121.966	167.124	452.304	444.858	529.918

Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

A somatória, em 1907, dos “arames” com os “fios” é de 209.805kg, indicando que as importações de fios seguiram aumentando ao longo dos anos.

Em 1908, o item dos “arames de cobre para qualquer uso” desaparece e segue sendo “fios ou cabos elétricos não especificados” até 1912, quando se subdivide novamente.

O fato de não haver mais o item dos arames de cobre leva a pensar que a totalidade desse material era mesmo utilizada como fio de transmissão, e não para a construção civil, área ao qual o termo “arame” está mais associado para brasileiros.

A partir de 1912, os “fios” se especificam mais, tornando-se três itens: “Fios ou cabos electricos não especificados”, “Fio nu para eletricidade”, “Fio isolado para eletricidade”, demonstrando que o setor elétrico está cada vez mais presente.

Tabela 13
Quantidade e tipos de fios importado pelo Porto de Santos

	1907	1908	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Fio nu para eletricidade						352.657	52.603	91.531	9.794	171	73.483	6.802
Fio isolado para eletricidade						452.161	181.730	297.238	226.173	94.501	71.031	228.815
Fios ou cabos electricos não especificados	121.966	167.124	452.304	444.858	529.918	826.879	322.454	487.993	484.666	563.777	416.119	715.878
	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
Fio nu para eletricidade	31.579	54.425	167.311	194.740	780.527	497.585	36.738	949.331	172.558	66.767	51.287	6.239
Fio isolado para eletricidade	418.912	183.982	437.363	362.525	190.958	123.224	83.874	117.587	100.687	257.599	155.277	51.077
Fios ou cabos electricos não especificados	925.965	670.556	112.808	407.829	253.686	685.013	678.132	690.673	1.077.355	1.272.005	1.545.355	295.853

Fonte: Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Interessante notar que a importação dos “fios não específicos” não decai ao longo dos anos. Então, deve-se somar aos outros tipos de fios para ter-se uma quantidade mais precisa.

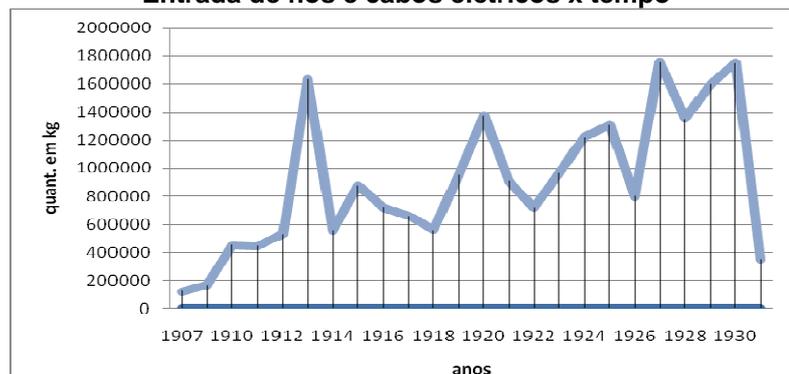
Somando-se todos os tipos de “fios electricos” que foram importados desde 1907 tem-se:

Tabela 14
Todos os tipos de fios elétricos importados pelo Porto de Santos de 1907 a 1931

1907	1908	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
121.966	167.124	452.304	444.858	529.918	1.631.697	556.787	876.762	720.633	658.449	560.633	951.495
1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
1.376.456	908.963	717.482	965.094	1.225.171	1.305.822	798.744	1.757.591	1.350.600	1.596.371	1.751.919	353.169

Fonte: Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Quadro 5
Entrada de fios e cabos elétricos x tempo



Fonte: Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Nota-se picos de importações como em 1913, ano em que a Light estende as linhas de transmissão de Parnaíba interligando a região de Sorocaba e liga Paula Souza; também a CPFL é formada e portanto, as suas usinas são interligadas, Salto de Avanhandava é posta em operação com a intenção de distribuir energia a longas distâncias na porção noroeste do estado e ainda há um “boom” de pequenas centrais que entram em operação por esta época¹².

Não são só as redes e as usinas que consomem fios elétricos, mas também as redes elétricas urbanas estão esticando fios, postes e as casas fazendo as ligações à rede, além das indústrias que vão se eletrificando. O consumo de fios era intenso.

Na época da Guerra, de 1914 a 1918, a importação de fios, como todas as importações, diminui e o fornecimento de fios é feito praticamente pelos Estados Unidos. Ver diagramas de países fornecedores no final do capítulo.

A partir de 1927 há um grande aumento no consumo de fios e cabos. É a época em que a Light e a Amforp adquirem um grande número de empresas concessionárias e conseqüentemente interligam suas usinas e passam a fornecer também para cidades por onde passam os fios das suas redes. Pode-se ver este pico de eletrificação e interligação das redes do estado pelo gráfico acima, entre os anos de 1927 a 1930. Em 1931 o gráfico decai porque os dados do Porto de Santos estão incompletos.

No período de 1907 a 1931 passam pelo Porto de Santos 21.780.008 kg de fios e cabos elétricos. Pode ter havido importações por outros portos e que tenham vindo para o estado de São Paulo, já que a Light e a Amforp atuavam por todo o Brasil; da mesma forma que fios que entraram pelo Porto de Santos podem ter ido para outros estados. Também nem todos os fios foram para as concessionárias de energia, já que os bondes, o telégrafo e os trens também consumiam fios elétricos.

Assim como ocorreu com os fios elétricos, o Porto de Santos começa a listar “Machinas e aparelhos não especificados para electricidade e iluminação electrica”

¹² ver fluxogramas a p.219

a partir de 1905. As quantidades em quilos desse item vão crescendo até 1912, pois em 1913 já se subdivide em “Transformadores electricos”.

Tabela 15
Máquinas e aparelhos elétricos de 1907 a 1931

	1905	1906	1907	1908	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918
Machinas e aparelhos não especificados para electricidade e iluminação electrica	935.545	541.479	803.245	599.094	2.020.340	2.699.709	3.031.300	1.996.284	911.626	312.537	453.224	639.869	364.986
	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
	904.842	774.474	951.452	822.231	802.844	1.253.667	1.704.882	1.689.878	2.031.800	2.469.211	3.316.751	1.387.759	718.016

Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

A partir de 1914 esse item cai drasticamente, pois começam a serem listados os “Transformadores electricos,” “Dynamos e geradores electricos” junto as “machinas e aparelhos”. É possível que também os motores e lâmpadas fizessem parte do item inicial, pois também passam a ser listados em separados somente em 1913. Equipamentos como eletrodomésticos, projetores, vitrolas etc provavelmente devem fazer parte deste item até 1930.

Apesar de somente começarem a serem listados em separado a partir de 1913, os itens que mais interessam, pois são claramente equipamentos destinados à eletrificação e às usinas, são os transformadores e os dínamos e geradores.

Não se tem o número de equipamentos que entraram no estado no período, nem é possível estimar pela quantidade de quilos, já que os equipamentos variam muito de tamanho e peso. Seria um dado valioso que infelizmente o Porto de Santos não relatou¹³. Nos relatórios anuais da Light há listagem de quantidades de óleo, fios ou mesmo grupo geradores comprados, mas sem especificar de onde vinham, para onde iriam ou mesmo a marca e o tipo.

Tabela 16
Dínamos e geradores importados de 1914 a 1931

	1914	1915	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922
Dynamos e geradores electricos	419.782	112.228	34.204	22.041	157.670	60.638	72.701	89.850	271.461	137.223
		1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
		222.385	381.517	687.158	600.058	608.856	306.928	434.079	177.348	20.651

Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

¹³ Procurou-se recuperar os dados através das notas fiscais de compra, porém nos arquivos da Fundação Energia e Saneamento, nos arquivos da CPFL e documentos esparsos consultados não foi encontrado nenhuma nota de importação de dínamos, geradores.

Quadro 6
Entrada de dínamos e geradores x tempo



Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Como nos demais itens, nota-se a diminuição na compra de geradores nos anos de guerra e uma intensa retomada a partir de 1925, período que coincide com a expansão e aumento da potência instalada no estado, bem como com as incorporações da Light e Amforp. O consumo de dínamos e geradores, vinha num crescente, mas decai junto com a crise do café; o que faz supor que as máquinas beneficiadoras de café estavam se eletrificando; até que veio a crise e esse mercado estagna. No período de maiores aquisições - de 1924 e 1928 – o mercado e o fornecimento de energia elétrica já eram uma realidade consolidada no estado.

Os transformadores seguem o mesmo padrão dos dínamos:

Tabela 17
Transformadores importados de 1914 a 1931

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922
Transformadores electricos	745.529	183.920	79.107	110.388	127.274	167.197	377.374	441.594	409.166	234.767
		1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
		662.945	770.189	863.911	580.591	734.683	995.110	1.476.637	1.384.952	166.862

Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Quadro 7
Entrada de transformadoes x tempo



Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

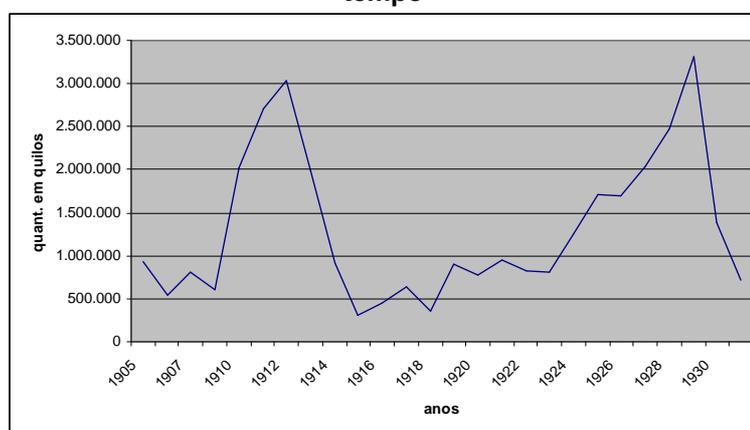
É interessante notar que a importação de transformadores, tirando o período da guerra, particamente só aumenta, demonstrando a forte demanda, quer seja pelas subestações, ou para as indústrias.

Tabela 18
Máquinas e aparelhos não especificados para eletricidade e iluminação elétrica importados de 1905 a 1931

1905	1906	1907	1908	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918
935.545	541.479	803.245	599.094	2.020.340	2.699.709	3.031.300	1.996.284	911.626	312.537	453.224	639.869	364.986
1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
904.842	774.474	951.452	822.231	802.844	1.253.667	1.704.882	1.689.878	2.031.800	2.469.211	3.316.751	1.387.759	718.016

Fonte: Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Quadro 8
Entrada de Máquinas e aparelhos não especificados para eletricidade e iluminação elétrica x tempo



Fonte: Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Algumas coisas se perdem em itens como “Machinas não especificadas”; acredita-se que parte das turbinas geradores tenham entrado como “Machinas e aparelhos não especificados para electricidade e iluminação electrica”, mas os relatórios do porto não são muitos esclarecedores.

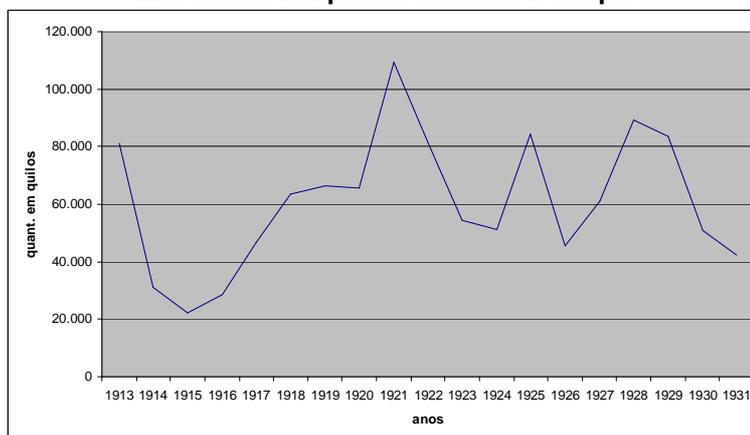
Há um grande pico em 1912, quando há um boom de usinas e os equipamentos elétricos são novidades a serem adquiridas. 1912 e 1913 são anos em se surgem várias lojas de equipamentos elétricos, conforme anúncios em revistas e anuários; são também anos de forte industrialização. Depois, em 1929, com a crise do café há um forte movimento do capital do café para a indústria e a fusão das empresas de energia, demonstrado por outro pico de consumo.

Tabela 19
Lâmpadas elétricas importadas de 1913 a 1931

1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
81.094	31.092	22.094	28.546	46.713	63.355	66.518	65.750	109.467	81.215	54.322	51.318	84.251	45.547	60.987	89.243	83.810	50.841	42.459

Fonte: Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Quadro 9
Entrada de lâmpadas elétricas x tempo



Fonte: Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

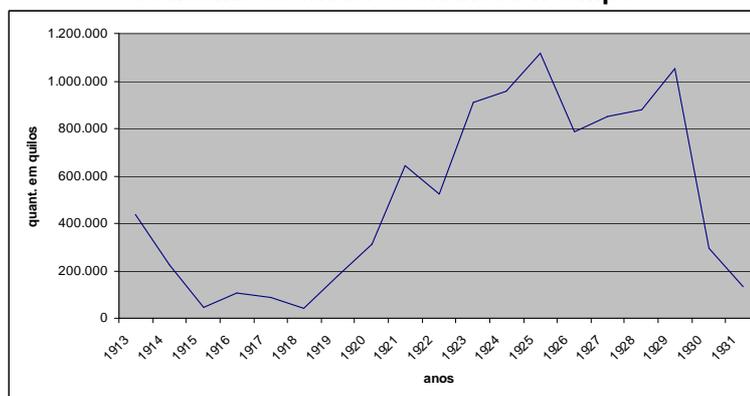
As lâmpadas elétricas vem num crescente até 1920 e depois atingem uma média de consumo, quando o mercado já deve estar estabilizado, mas nota-se que o consumo é sempre alto. Nos anos de guerra, como os demais itens, seu consumo cai sensivelmente.

Tabela 20
Motores elétricos importadas de 1913 a 1931

1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
437.656	223.191	43.925	107.760	86.819	41.290	181.433	314.233	642.122	525.617	909.623	955.223	1.118.129	786.487	850.484	880.143	1.052.473	294.605	132.163

Fonte: Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Quadro 10
Consumo de motores elétricos x tempo



Fonte: Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

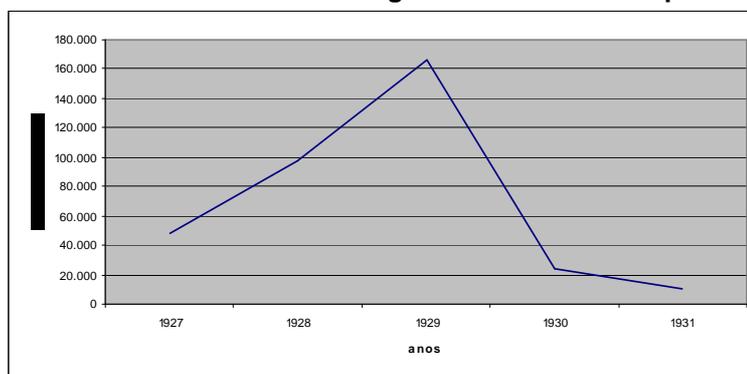
Os motores elétricos, conforme já analisado no capítulo 7.1.1, não foram consumidos logo no início da eletrificação por custos e dificuldades de troca dos equipamentos, mas conforme a indústria vai se consolidando e ampliando no estado, a aquisição de novos equipamentos passa a ser de motores elétricos, demonstrado na curva ascendente do gráfico.

Tabela 21
Ferros de engomar elétricos importados de 1913 a 1931

1927	1928	1929	1930	1931
48.305	97.018	165.684	24.136	10.798

Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Quadro 11
Consumo de ferros de engomar elétricos x tempo



Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

A partir de 1927, o Porto de Santos passa a discriminar Ferro de engomar elétricos. Não se sabe se essa é a data em que eles começam a vir para o Brasil ou se, devido ao aumento do volume, ele sai do item “Machinas e aparelhos elétricos”, mas o fato é que o volume é expressivo e indica uma forte demanda pela novidade.

Os ferros de passar roupas se encaixam na categoria dos novos equipamentos e facilidades que surgiram com a eletricidade. Nota-se que a curva vem num crescente, independente de guerras e crises até 1929, quando parece que o consumo atingiu o topo do mercado e ou não precisava de reposição ou os ferros começaram a ser fabricados no país, e portanto as importações decaem. De qualquer forma, demonstra que no final do período de estudo, os equipamentos elétricos já não eram uma novidade.

11.6.1. Parceiros comerciais do Brasil elétrico

Quando analisados, nos relatórios de entrada de mercadorias do Porto de Santos, quem eram os exportadores de material elétrico, há países inusitados como Noruega, Japão ou mesmo Uruguai, que nunca apareceram nos livros de história do Brasil, inclusive países sem notória industrialização. Pensa-se que tal fato se deu por bandeiras de navios ou mesmo erros de notas de entrada ou repasse de mercadorias feitas pelas empresas elétricas que tinham filiais em vários países e talvez estivessem rearranjando seus estoques.

Nota-se que históricos parceiros comerciais do Brasil, como Portugal, não tem relevância nas estatísticas.

Alemanha e Inglaterra, fortemente industrializados e detentores de famosas empresas elétricas, estranhamente não são tão exportadores. Talvez a guerra tenha atrapalhado.

A conclusão dos dados é que, independente do tipo de material elétrico ou de guerras ou crises, o país que mais exportou material elétrico para o Brasil foi mesmo os Estados Unidos. As exportações do Canadá – de onde eram nominalmente as empresas de energia – são irrelevantes, comprovando que estas eram mesmo americanas.

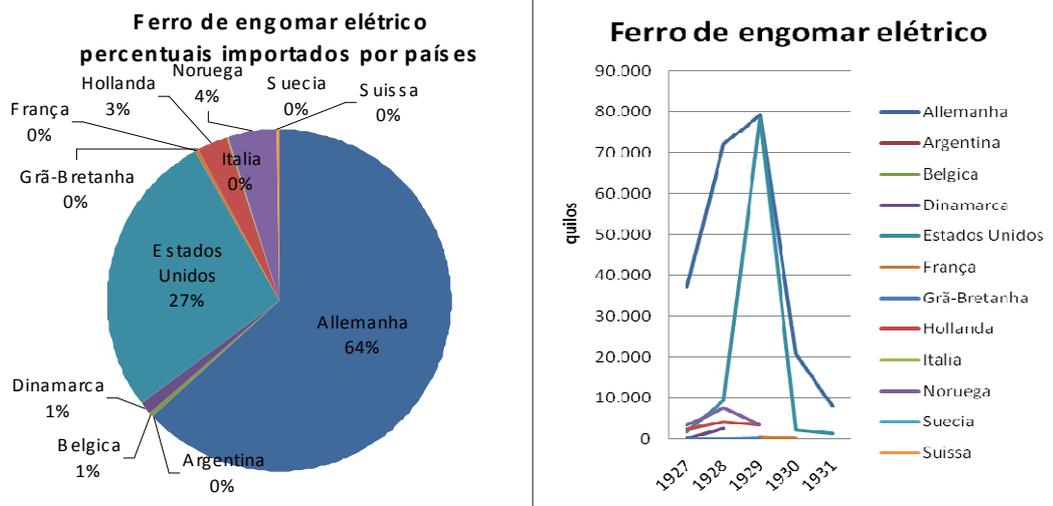


Figura 104. Países exportadores de material elétrico para o Brasil - Ferro de passar roupas. Fig. 104A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1927 a 1931. **Fig. 104B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1927 a 1931. **Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

Os dados demonstram que ferro de passar roupas bom era mesmo alemão, mas os Estados Unidos exerciam uma forte concorrência no equipamento.

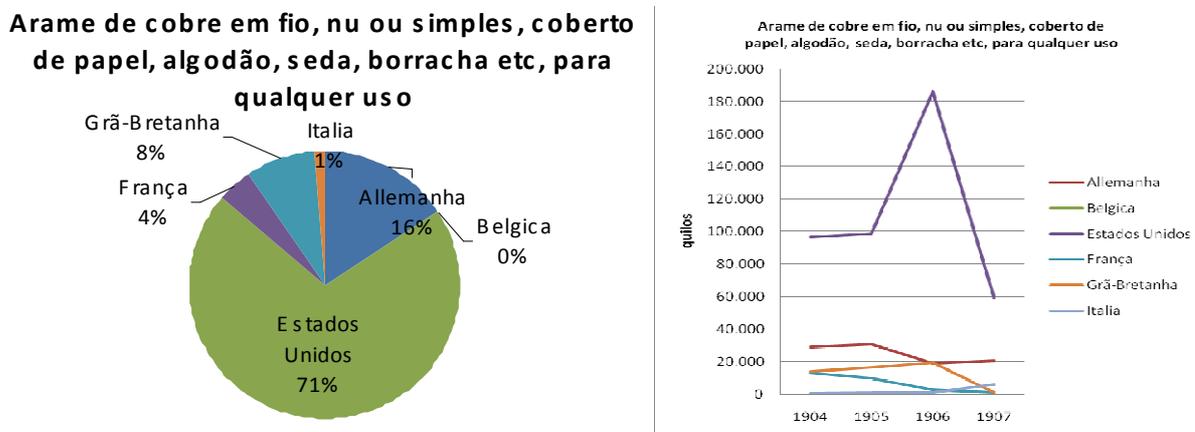


Figura 105. Países exportadores de material elétrico para o Brasil – Arame de cobre. Fig. 105A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1904 a 1907. **Fig. 105B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1904 a 1907. **Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

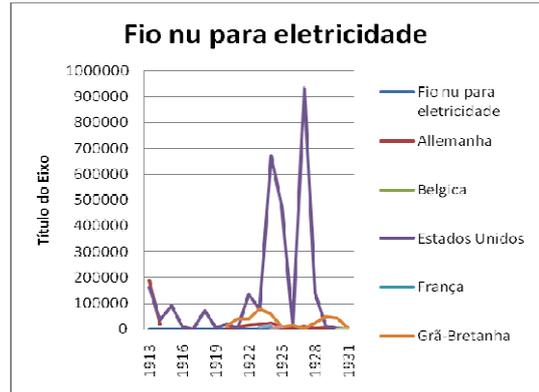
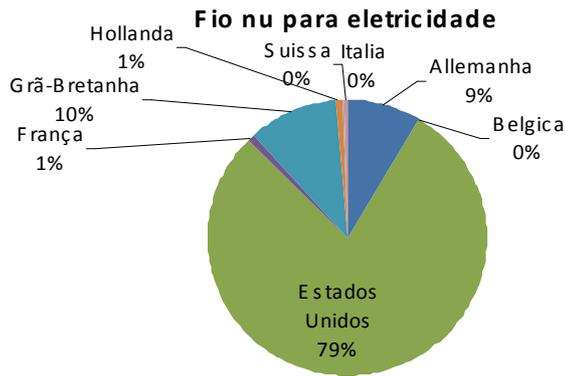


Figura 106. Países exportadores de material elétrico para o Brasil – Fio desencapado. Fig. 106A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1913 a 1931. **Fig. 106B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1913 a 1931. **Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

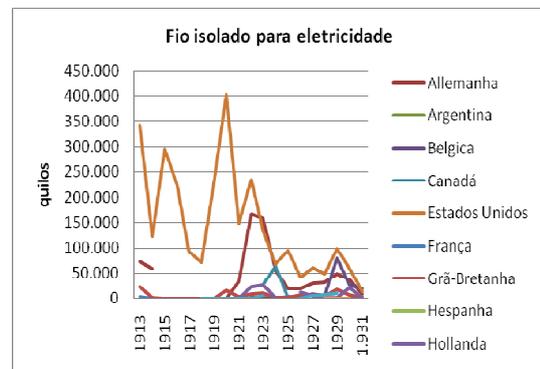
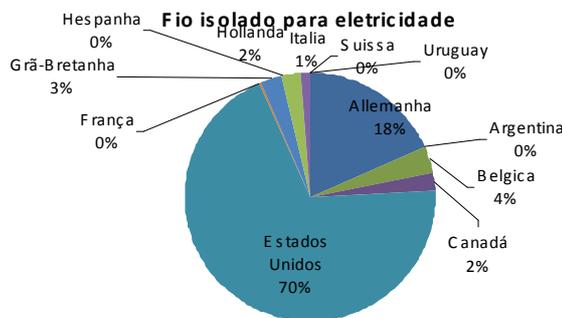


Figura 107. Países exportadores de material elétrico para o Brasil – Fio isolado. Fig. 107A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1913 a 1931. **Fig. 107B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1913 a 1931. **Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

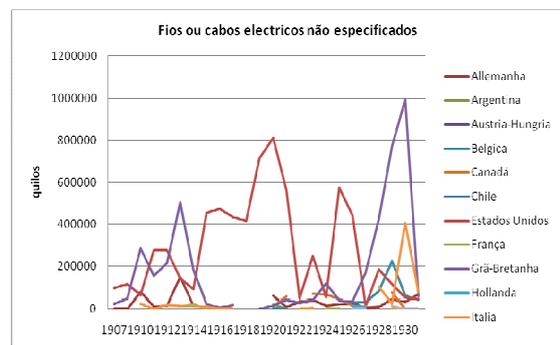
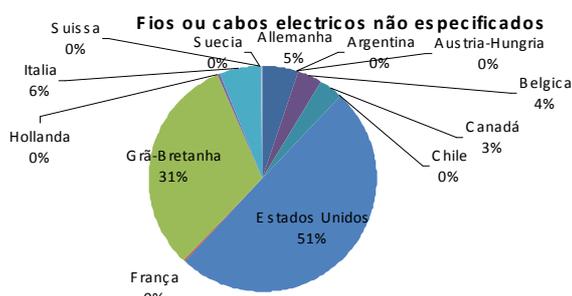


Figura 108. Países exportadores de material elétrico para o Brasil – Fios ou cabos ao especificados. Fig. 108A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1907 a 1930. **Fig. 108B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1907 a 1930. **Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

Quanto aos fios e cabos de todo tipo, não há dúvidas de que vinham dos Estados Unidos. Porém é interessante notar que o Porto de Santos aponta a entrada desse tipo de material vindo da Argentina e do Uruguai.

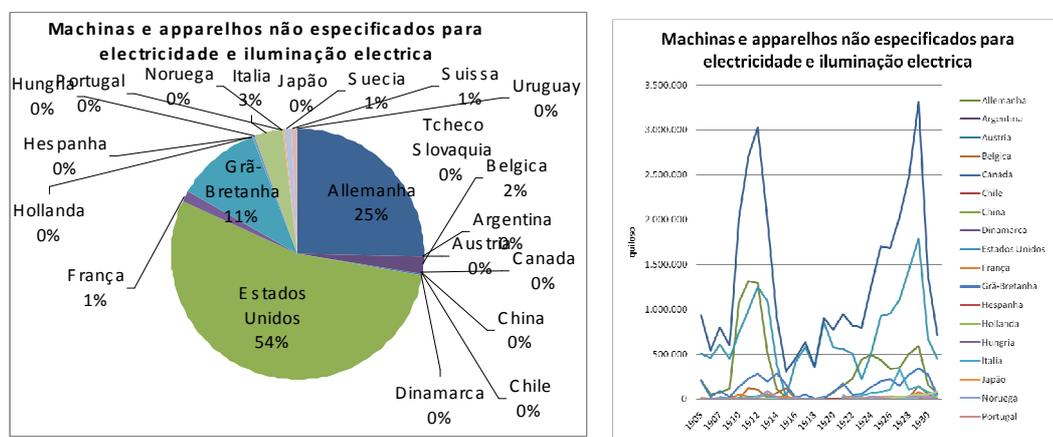


Figura 109. Países exportadores de material elétrico para o Brasil – Máquinas e aparelhos para eletricidade e iluminação. Fig. 109A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1905 a 1930. **Fig. 109B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1905 a 1930. **Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

Máquinas e aparelhos elétricos, de forma genérica, são americanos (GE e Westinghouse) e alemães (Siemens e ASEA), mas a Inglaterra também tem uma participação expressiva.

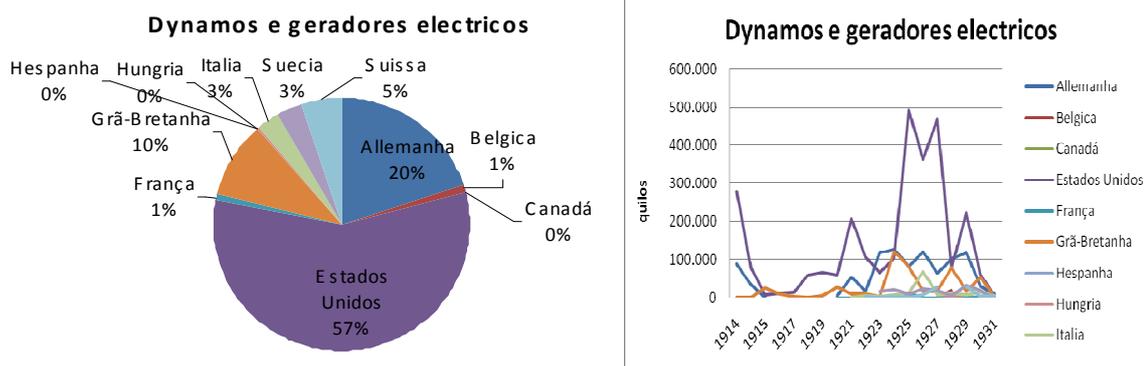


Figura 110. Países exportadores de material elétrico para o Brasil – Dínamos e geradores. Fig. 110A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1914 a 1931. **Fig. 110B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1914 a 1931. **Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

Mais da metade de todo os nossos equipamentos mais específicos, como dínamos e geradores vieram dos Estados Unidos, o que comprova uma tese, a partir do

observado em campo, com tantos equipamentos Westinghouse e GE visto nas usinas, mas que até agora não havia dados.

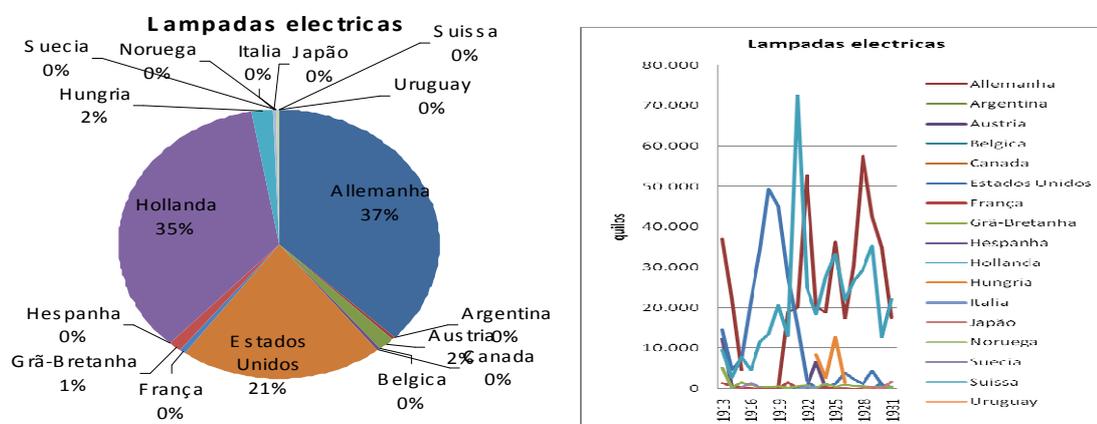


Figura 111. Países exportadores de material elétrico para o Brasil – Lâmpadas. Fig. 111A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1913 a 1931. **Fig. 111B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1913 a 1931. **Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

É expressiva a participação da Holanda na exportação de lâmpadas. A Alemanha se justifica, pois a Siemens é até hoje uma grande indústria de equipamentos e aparelhos elétricos. É estranho notar que a GE – e a famosa lâmpada de Edison – não são os maiores exportadores de lâmpadas, sendo a participação dos Estados Unidos somente de 21% das lâmpadas usadas aqui.

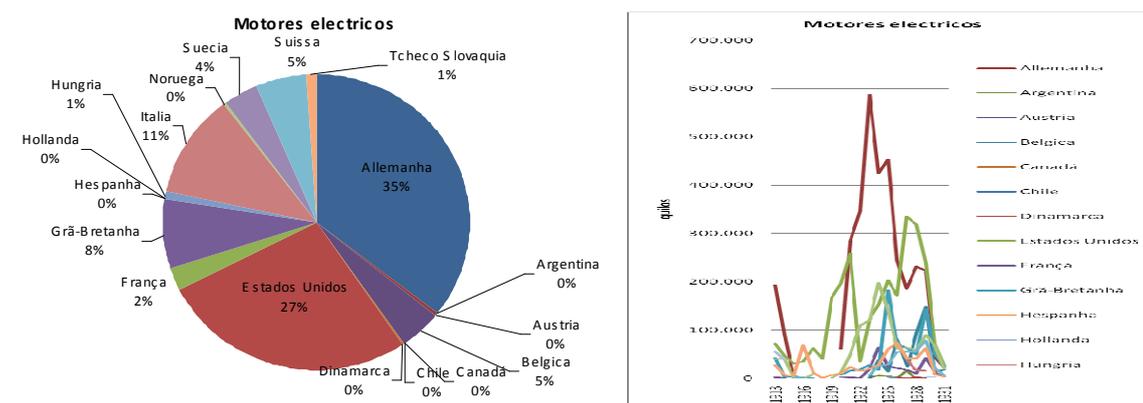


Figura 112. Países exportadores de material elétrico para o Brasil – Motores elétricos. Fig. 112A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1913 a 1931. **Fig. 112B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1913 a 1931. **Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

Estados Unidos e Alemanha competem na venda de motores elétricos para o Brasil, mas há um claro aumento das vendas dos Estados Unidos na época da guerra. Aparece ainda parceiros inusitados, como o Chile.

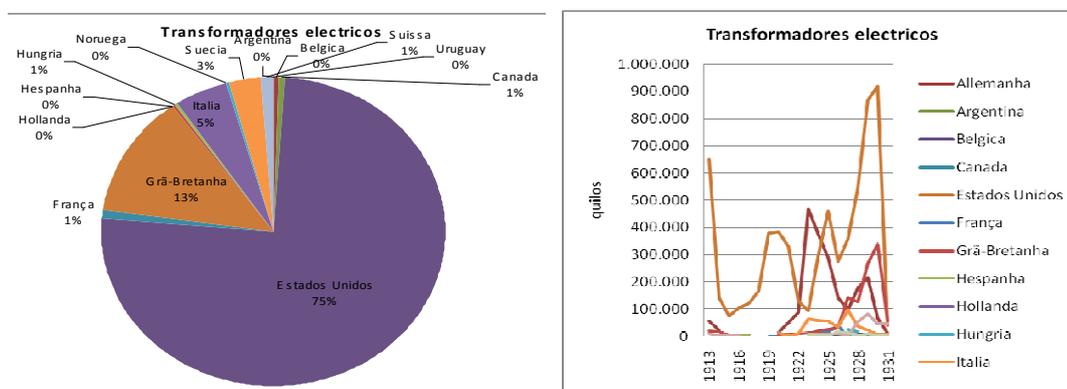


Figura 113. Países exportadores de material elétrico para o Brasil – Transformadores. Fig. 113A: Gráfico de pizza: porcentagem de cada país nas importações de material elétrico de 1913 a 1931. **Fig. 113B:** Gráfico de linhas: volume em quilos das exportações de cada país no período de 1913 a 1931. **Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012**

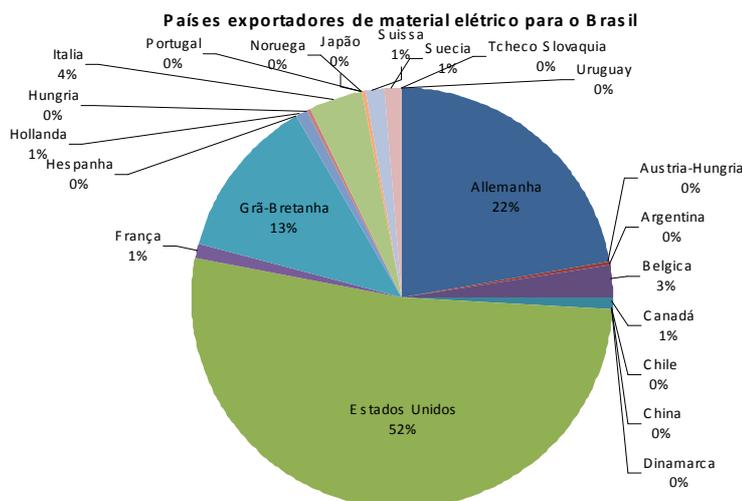


Figura 114. Porcentagem do material elétrico (em quilos) por país exportador. Dados obtidos a partir da Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fonte: Fundação SEADE, 2012

Em resumo, o gráfico gerado a partir da somatória de todos os tipos de materiais elétricos importados no período em análise demonstra que o grande parceiro comercial eram Estados Unidos, seguidos da Alemanha e da Grã-Bretanha.

Os dados do Porto de Santos ainda contém o preço total em mil réis dos itens. Dessa forma, dividindo-se o valor pelos quilos, obteve-se o preço por quilo de cada tipo de material elétrico.

Não há muita lógica em ter o preço por quilo de determinadas mercadorias, já que, por exemplo, o peso de lâmpadas em comparação com turbinas não tem relação, mas dá uma idéia do volume importado de cada item.

A intenção ao obter o preço por quilo de cada tipo de material era estabelecer um comparativo com o preço do ouro durante o período de estudo, mas ao estudar os dados, a discrepância se mostrou muito grande.

Tal fato é explicado pela história da economia do país, já que o período de estudo foi um dos períodos de maior convulsão da economia brasileira.

Os valores dos relatórios do Porto de Santos estão em Contos de Réis, a moeda da época. Sabe-se que no meio do século XIX, tentou-se atrelar os contos de réis ao ouro; assim 1 conto de réis equivalia a 1 kg de ouro e a 1 milhão de réis. Usava-se os mil réis como o inteiro, grafando-se Rs 1:000\$000.

O lastro do dinheiro brasileiro era nominalmente o ouro, como era padrão no resto do mundo desde 1879 até 1913. Porém o dinheiro já não era efetivamente lastreado em ouro no mundo todo. De 1919 a 1939, o padrão-ouro era mais uma referência do que um padrão. Conforme Marcondes (1998), o padrão ouro não foi suficiente para segurar a economia.

Logo nos primeiros anos a equivalência em ouro foi abandonada, e a moeda foi atrelada à libra esterlina. Por ocasião da proclamação da República a moeda passou a ser oficialmente o escudo, mas os contos de réis continuaram a ser a moeda corrente.

Devido às grandes alterações da economia, agitação do mercado, planos de resgate, crises, inflações etc. durante o período de estudo, não foi possível obter parâmetros lógicos, pois os mil-réis em 1905 e os de 1920 não tem o mesmo poder de compra.

Neste período, o Brasil ainda passou por crises como a da borracha, troca de modelo de governança, planos econômicos (como o Encilhamento), apogeu e decadência do café e começo da industrialização.

De qualquer forma, foram selecionados alguns preços de determinados materiais em alguns anos mais representativos, para que se compare seus preços. Tem um caráter mais de curiosidade do que um dado expressivo neste estudo.

Ao se comparar a tabela com o preço do ouro, nota-se que o Brasil empenhou vários contos de réis na importação de material elétrico.

Quadro 12
Comparativo do valor de materiais elétricos importados x tempo

Mercadorias e paizes de origem	1905			1913			1920			1930		
	kg	mil reis	preço/kg	kg	mil reis	preço/kg	kg	mil reis	preço/kg	kg	mil reis	preço/kg
Arame de cobre em fio, nu ou simples para qualquer uso	155.719	5.637,00	0,04	352.657	457.355,00	1,30	31.579	75.154	2,38	51.287	228.623	4,46
Fio nu para electricidade				452.161	587.366	1,30	418.912	1.742.365	4,16	155.277	770.514	4,96
Fio isolado para electricidade				826.879	762.037	0,92	925.965	2.552.452	2,76	1.545.355	4.129.709	2,67
Fios ou cabos electricos não especificados				667.014	329.625	0,49	408.947	584.632	1,43	561.169	1.466.493	2,61
Isoladores	62.045	32.335,00	0,52	1.996.284	2.797.514	1,40	774.474	4.738.339	6,12	1.387.759	15.030.617	10,83
Machinas e aparelhos não especificados para electricidade e iluminação electrica	935.545	1.191.198,00	1,27	83.435	81.806	0,98	25.652	136.004	5,30	29.258	261.854	8,95
Carvão para electricidade				419.782	510.871	1,22	89.850	356.762	3,97	177.348	1.211.751	6,83
Dynamos e geradores electricos				81.094	526.966	6,50	65.750	1.408.786	21,43	50.841	2.442.168	48,04
Lampadas electricas				437.656	456.471	1,04	314.233	1.399.928	4,46	294.505	1.964.022	6,67
Motores electricos				745.529	851.203	1,14	441.594	1.494.784	3,38	1.384.952	6.787.144	4,90
Transformadores electricos				12.915	13.698	1,06				24.136	91.937	3,81
Ferro de engomar electricos												

padrao ouro - 1 1000 1

1 conto de réis é 1.000.000 de réis - 1:000\$000

Fonte: Estatística do Commercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros, jan 1904 a dez 1931. Fundação SEADE, 2012

Também se obtém do gráfico que o preço do arame para fio não era muito, mas várias toneladas foram importadas, e o volume de dinheiro era representativo, tanto quanto máquinas e aparelhos elétricos. Motores e transformadores também custavam caro, porém quando se compara ao preço por quilo das lâmpadas, deduz-se que eram muito caras, pois são leves.

Conforme descrito no capítulo 9.3, há vários relatos de companhias de eletricidade que doavam as lâmpadas para estimular o consumo de eletricidade. Então, deveriam ter que fazer um alto investimento não só em equipamentos, mas na criação de um mercado consumidor; o que pode ter contribuído para a falência de algumas empresas.

Outro fato a se notar é que o preço de lâmpadas e equipamentos para a rede doméstica deveria ter um custo alto até meados dos anos 60, quando ainda era muito comum que houvesse somente uma lâmpada e uma tomada por cômodo.

12. AS USINAS

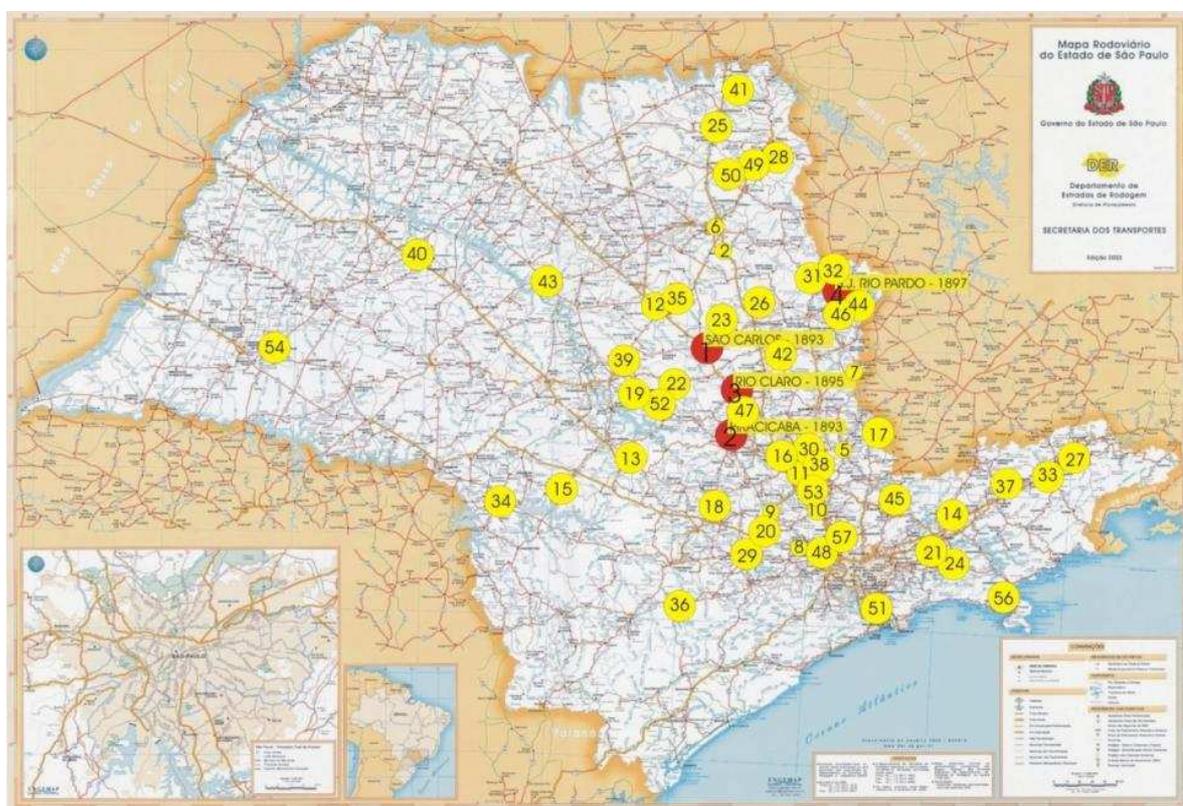


Figura 115. Localização das primeiras PCH em ordem cronológica.

Procurou-se montar o diagrama da forma mais verídica possível, mas não há como afirmar que ainda faltam usinas e que as datam estejam corretas.

As datas de inauguração e encerramento também são as que aparecem em algum documento pesquisado. As demais usinas foram marcadas com um ponto de interrogação, apesar de muitas vezes intuir-se sua trajetória, pela evolução do

panorama; mesmo assim optou-se por não completar a informação sem o devido embasamento na literatura.

Quando havia somente relatos da data de inauguração e elas diferiam, optou-se pela mais recorrente.

Os proprietários das empresas muitas vezes se confundem com os gerentes ou participações em várias empresas, dificultando muito traçar o panorama das companhias.

Da mesma forma, as usinas, consideradas um equipamento, muitas vezes aparecem na bibliografia consultada com nomes diferentes ou mesmo várias vezes, levando a crer que havia mais usinas do que o real; muitas vezes a data de inauguração da usina é a reponteciação ou incorporação ao patrimônio de outra empresa, fazendo com que seja inconclusa a data de inauguração da usina.

Por exemplo, a UHE de Emas Velha, oficialmente é de 1942, mas há relatos de uma usina em funcionamento na Cachoeira de Emas em 1897. Assim, conclui-se que a data de 1928 é a incorporação da usina ao patrimônio da SACERC, quando provavelmente ela recebeu esse nome (antes, deveria ser só a usina da cidade). Ela é repotenciada em 1922 e em 1942 opta-se pela construção de outra usina mais moderna, tornando-se a primeira a Usina de Emas Velha e a de 1942 a Usina de Emas. Como essa usina, a maioria tem muitas lacunas em suas histórias.



Figura 116. Usina de Emas Velha. Fonte: Revista Memória. Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo. Out 91/Mar 92. Ano IV, nº 16. p. 37

Localidades também são descritas muitas vezes pelo logradouro ou pelo nome da época, de forma que hoje não é possível afirmar com exatidão onde eram algumas usinas, como a Central de Senções, localizada na região atual de Bauru.

As potências listadas são as da época da inauguração da usina – potência inicial. Quando não há informação, o quadro permanece em branco.

Outras usinas são somente referenciadas no patrimônio de uma companhia, mas não há outras informações. Quando a fonte afirma trata-se de hidrelétrica, listou-se; quando não há nem a informação do tipo de geração, optou-se por descartar a informação até que se consiga um dado mais elaborado.

Algumas empresas foram somente distribuidoras de energia e só foram listadas no rol de Companhias Concessionárias, como uma informação complementar, já que não eram foco do estudo. Também não foram objeto de busca. As arroladas neste estudo são somente as que surgiram em meio à busca das geradoras.

Uma outra questão que dificultou o levantamento foi a auto-geração. Não foi possível quantificar o percentual para consumo e o distribuído, como por exemplo Sorocaba, Itú, Tamoio, Cianê etc.

Espera-se que as tabelas e quadros tenham refletido o estudo histórico e espacial com a maior fidelidade possível.

Tabela 22
Usinas (Termelétricas e Hidrelétricas); Empresas Concessionárias de Geração de Energia Elétrica; Potência Nominal instalada; Municípios com Iluminação Elétrica – Estado de São Paulo

Anos	Usinas			Empresas			Potências (HP)			Municípios	
	Term.	Hidr.	Total	Particulares	Municipais	Total	Term.	Hidr.	Total	Total	C/ ilumin. elétrica
Até 1900	10	6	16	7	1	8	2225	1815	4040	161	15
1901/10	16	15	31	21	-	21	-	-	59745	161	51(66)
1911/20	25	63	88	56	10	66	7014	218465	225479	192	68(134)
1921/30	29	78	107	66	10	76	7559	390571	398130	245	61(195)
1931/40			120	108	8	116	22229	396538	418676	430	50(245)

Fonte: Anuário Estatístico do Estado de São Paulo – 1901-1940. CENSO 1920.

Quadro 13

Lista de usinas hidrelétricas e suas potências em ordem cronológica

Potências de usinas hidrelétricas						
ano	Cidade	nome	Rio	grupo gerador	Cia	potência
1889	Juiz de Fora, MG	Marmelos-Zero	Rio Paraibuna	2		250kW
1892	Sorocaba	Votorantim	Rio Sorocaba	3	Empresa Elétrica de Sorocaba	
1893	São Carlos	Monjolinho I	Córrego do Monjolinho	2	Empresa Luz Elétrica de São Carlos do Pinhal	
1893	Piracicaba	Luis de Queirós	Rio Piracicaba	2	Empresa Elétrica Luis de Queirós	2x880 kw
1895	Cravinhos	Buenópolis			Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto	
1895	Rio Claro	Corumbataí	Rio Corumbataí	2	Companhia Mechanica Industrial Rio Clarence	420 kW-
1900 ant	Jacareí	Jacareí (?)				
1897	Pirassununga	Emas Velha	Rio Mogi-Guaçu	?	?	?
1897	Espirito Santo do Pinhal	Salto Grande ou Velha do Pinhal	Rio Mogi Guaçu	1	Companhia Mogyana de Luz e Força	320 kw
1897	São José do Rio Pardo	Santa Cruz			Companhia Força e Luz Santa Cruz	2000 hp (em 1920)
1897	Santa Rita do Passa Quatro	Três Quedas			Contrato com Ernesto Richter	
1899	Limeira	?	?	?	Companhia Paulista de Electricidade	
1900	Jaboticabal	Córrego Rico	?		Empresa Elétrica de Jaboticabal	475 HP
1901	Jauú	?	Rio Mogi Guaçu		Empresa Força e Luz do Jauú	?
1901	Santana do Parnaíba	Parnaíba (atual Edgard de Sousa)	Rio Tietê	3	Light	2000kW
1901	Itu/Lavras	Fortuna	Rio Tietê	1	Ytuana	-
1901	Itu/Lavras	Júpiter	Rio Tietê	1	Ytuana	-
1902	Amparo	Bocaína	?	?	Empresa Elétrica de Amparo	?
1905	Jundiá	Monte de Senat			Empresa Força e Luz de Jundiáhy.	650 cavalos
1904	Bandeirantes	Bragança			Empresa Elétrica Bragançana	
1905	Bragança Paulista	Flores			Empresa Elétrica de Bragança Paulista	
1906	Santa Rita do Passa Quatro	São Valentim	Rio Claro		Municipalidade de Santa Rita do Passa Quatro	
1906	Campinas	Salto Grande	Rio Atibaia	1	Companhia Campineira, Tração, Força e Luz	320 kW
1906	Sertãozinho	Monjolo	Córrego Sertãozinho	2	Empresa de Força e Luz Elétrica de Sertãozinho	
1907	Salto	Lavras	Rio Tietê		Ytuana	- 4150hp
1907	Botucatu	?	Rio Pardo	1	Empresa Elétrica de Botucatu	200 cv
1907	São José do Rio Pardo	Santa Alice	Rio Fartura	3	Companhia Força e Luz Santa Cruz	624 kW
1907	São José dos Campos	Turvo	Rio Turvo	1	Light ou Cobertores Paraíba	420 kW
1908	São Manuel	São Manuel ou Lençóis	Rio Lençóis	?	Empresa Força e Luz de São Manuel	140kw
1909	Sorocaba	Lichtenfels	Rio Sorocaba		Lichtenfels- contrato	-
1909	Mogi Mirim	Cachoeira de Cima			Empresa Água, Luz e Força de Mogi Mirim	
1909	Avaré	Rio Novo	Rio Paranapanema	3 atualmente		997 kW
1909	Tietê	Jurumirim			Companhia Luz e Força de Tatuí	1050 HP
1909	Socorro	Socorro	Rio do Peixe	1	Companhia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Pardo	100 kW
1909	Araraquara	Chibarro	Ribeirão do Chibarro	1	Empresa de Electricidade de Araraquara	? kW
1910	Santa Rita do Passa Quatro	São Valentim II	Rio Claro	2	Companhia Força e Luz São Valentim	1360 kW
1910	Campos do Jordão	Marmelos II	Rio Sapucaí-Guaçu	3		375 kW
1910	Pirangi	Pirangi (?)			Cia Força e Luz de Pirangi	
1910	Dois Córregos	Dois Córregos	Rio Jauú	1	Companhia Elétrica do Oeste de São Paulo	200 kW
1910	Região de Bauru	Central de Senções			CPFL	
1910	Gaúcho Peixoto	Gaúcho Peixoto	Rio Jacaré-Guaçu	1	Empresa Força e Luz de Jauú	704 kW
1910	Bertioga	Itatinga	Rio Itatinga	5	Cia Docas de Santos	15.000 kW
1910	Fartura	Fartura (?)			Castor, Almeida e Cia	
1910	Novo Horizonte	?			Empresa Estefano e Maluf	140 hp
1910	Americana	Carioba			Fábrica Carioba/Cia Força e Luz Carioba	
1910	Campos Novos	Simis			Empresa Elétrica de Bragança Paulista	
1910 dec	Celis	São José			Empresa Elétrica São José	Isso nao é uma cidade
1910 ant	Campinas	Jaguari	Rio Jaguari	?	Companhia Camineira de Tração e Força	
1910 ant	São José do Rio Preto				Empresa Elétrica de São José do Rio Preto	140 hp
1910 dec	Igarapava	Igarapava	?	?	Empresa de Força e Luz de Ribeirão Preto	
1910 dec	Ituverava	Ituverava	?	?	Empresa de Força e Luz de Ribeirão Preto	
1910 ant	São Joaquim da Barra	São Joaquim	Rio Sapucaí		Empresa de Electricidade de Ribeirão Preto	
1910 ant	Mogi das Cruzes	?			Companhia Força e Luz Norte de São Paulo	4000hp
1911	Cerquillo	San Juan	Rio Sorocaba/Ribeirão dos Porcos (?)	5 atual	Companhia San Juan de Força e Luz	3600 kW
1911	Brotas	Brotas	Rio Jacaré Pepira	2	Companhia Força e Luz de Brotas	468 kW
1911	São João da Boa Vista	São Joaquim	Rio Jaguari-Mirim	1	Companhia Sanjoense de Electricidade	
1911	São Carlos	Capão Preto	Ribeirão dos Negros, Itaúna e Quilombo	2	Companhia Paulista de Energia	1760 kW
1911	Guará	Guará	Rio Sapucaí-Mirim	2 (4 atualmente)	Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto	5050 kW
1911	Mogi Mirim	Mogi Mirim			Empresa Água, Luz e Força de Mogi Mirim	
1911	Pedreira/Campinas	Macaço Branco	Rio Jaguari	2	Cia. Campineira de Tração, Luz e Força	2363 kW
1912		Paula Souza			Light	
1910	Votorantim	Votorantim	Rio Sorocaba	3	Empresa Elétrica de Sorocaba	3000 kW
1912	Penápolis	Salto do Avanhandava	Rio Tietê		S.A. Empresa de Electricidade de Rio Preto	
1912	Cachoeira Paulista	Bocaína ou Cachoeira Paulista	Rio Bravo	2	Empresa Hydroelectrica da Serra da Bocaína	300 kVA
1912	Bocaína	Bocaína	Rio Jacaré Pepira		Companhia Elétrica do Oeste de São Paulo	
1912	Botucatu				Empresa Força e Luz de Botucatu	
1912	São Miguel Arcanjo	Turvinho	Ribeirão Turvinho			1000 kW
1912	Patrocínio Paulista	Esmeril	Rio Esmeril	3		
1912	Pilar do Sul	Batista	Rio Turvo	2	Cianê	2704 kW
1912	Guaratinguetá	Sodré	Rio Piaqui	3	Cia Força e Luz de Guaratinguetá	200 kW
1913	Sarutaiá	Boa Vista	Ribeirão Boa Vista	2	Tvz Castor, Almeida e Cia ou Silva Prado	800 kW
1913	Paraibuna	Itapeva			Empresa Força e Luz Paraibunense	
1913	Jundiá	Quilombo	Rio Jundiá	3	Empresa Luz e Força de Jundiá	1540 kW
1913	Salesópolis	Salesópolis	Rio Tietê	2	Companhia Força e Luz Norte de São Paulo	2500hp
1914	Votorantim	Itaparanga	Rio Sorocaba		São Paulo Electric Co (Light)	30 MW
1914	Santa Rosa do Viterbo	Itaparanga		4 atualmente	Fazenda Santa Amélia	3890 kW
1915	Pindamonhangaba	Isabel	Rio Sacralapo	2	Empresa de Electricidade São Paulo Rio	2640 kW
1915	Itu	São Pedro	Rio Tietê	2	Empresa Luz e Força Elétrica de Tietê S.A	- 1500kw
1917	São José dos Campos	Jaguari	Rio Jaguari	2	Empresa Luz e Força de São José dos Campos	550 kW
1911	Macatuba	Lençóis	Rio Lençóis	?	Empresa Força e Luz de Agudos e Pederneras	
1917	Araraquara	Manlu (Tamoio)	Ribeirão Chibarro		Companhia Agrícola União S. A. Usina Tamoio	150 kW
1919	Ribeirão Preto	Epitácio Pessoa	Ribeirão Preto	?	Empresa de Força e Luz de Ribeirão Preto	
1920 dec	Presidente Prudente	Indiana			Companhia Elétrica Caius	2000 hp
1921	Penápolis	Salto do Avanhangava	Rio Tietê	1	Companhia Força e Luz de Avanhandava	16000 kW
1921	São José dos Campos	1 usinas			Empresa Luz e Força São José dos Campos	550 kW
1899	Buritizal	Buritiz	Ribeirão da Bandeira	1	Empresa de Força e Luz de Ribeirão Preto	900 kW
1922	Pirassununga	Emas Velha	Rio Mogi Guaçu	Tá em Itaipava	SACERC	3213 kW
1923	Itu	Porto Góes	Rio Tietê	2	Ituana	15000HP
1923	São Luis do Paraitinga	Chapéu	Rio Chapéu	1	Grupo de fazendeiros/ Pref de São Luis do Paraitinga	50 kw
1923	Mogi Guaçu	Mogi Guaçu	Rio Mogi Guaçu		Empresa Melhoramentos Mogi-Guaçu	
1924	Piracicaba	Arpui	Rio Cachoeira	2	Bragantina	500 kW
1904	São João da Boa Vista	Santa Inês	Rio Jaguari-Mirim	2	Companhia Sanjoense de Electricidade	
1924	Cajuru	Cajuru	Rio Cubatão	1	Empresa de Armando Salles de Oliveira	175 kW
1924	São João da Boa Vista	São José	Rio Jaguari-Mirim	1	Companhia Sanjoense de Electricidade	900 kW
1924	Itápolis	Reynaldo Gonçalves	Ribeirão dos Porcos	2		1000 kW
1924	Limeira	Ribeirão do Pinhal/Tatu	Ribeirão do Pinhal	1	SACERC	1200 kW
1924	Itaberá	Itaberá	Rio Verde	1	Leônio Pimentel	40 kW
1925	Pirapora do Bom Jesus	Rasão	Rio Tietê	2	Light	40.000kW
1925	São José do Rio Pardo	Rio do Peixe	Rio do Peixe	1	TVZ Companhia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Pardo	3060 kW
1925	Nova Campina	São José	Rio Apiaí-Guaçu			656 kW
1926	Cubatão	Henry Borden	Rio Grande e das Pedras		Light	60.000 kW
1926	Roseira	Vaticano	Rio Vaticano	1	Companhia Agrícola e Industrial Cicero Prado	510 kW
1926	Nupuranga	Dourados	Rio Sapucaí-Mirim	1	Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto	10.800 kW
1927 ant	São Sebastião				Empresa de Electricidade de São Sebastião	2500 hp
1927 ant	Jacareí				Cia Força e Luz de Jacarehy e Guararerna	885 hp
1928 ant	Itapeceira	2 usinas			Empresa Itapeceirana de Luz e Força	
1928 ant	Barra Mansa	Salto			Empresa Força e Luz Floniano	
1928	Torrinha	Três Saltos	Rio Pinheirinho	1		640 kW
1928	Pilar do Sul	Pilar	Rio Turvo	1	Cianê	1300 kW
1928	Pederneras	Lagado			Empresa Força e Luz de Pederneras Ltda	
1928	Espirito Santo do Pinhal	Pinhal	Rio Mogi-Guaçu	1		6800 kW
1929	Nova Europa	Santa Fé	Rio Itaquaré	2	Usina Santa Fé	512 kW
1929	Martinópolis	Laranja Doce	Ribeirão Laranja Doce	1		720 kW
1929	Dois Córregos	Rio Figueira	Rio Figueira		Cia Independência de Electricidade	360 kW
1929	Icém	Marimbondo	Rio Grande	2	Companhia de Electricidade de Icém	7952 kW
1930	Cosmópolis	Estér	Ribeirão Pirapitingui	2	Usina Estér	580 kW
1930	Campos do Jordão	Fojo	Ribeirão do Fojo	1		175 kW
1930 ant	Arapuí	Capitão-mór I	Rio Ribeirão Capitão - Mór	1	Tvz cia da serra da Bocaína	35 kW

1	1892	Votorantim	Votorantim	Empresa Elétrica de Sorocaba
2	1893	São Carlos	Monjolinho I	Empreza Luz Eléctrica de São Carlos do Pinhal
3	1893	Piracicaba	Luis de Queirós	Empresa Elétrica Luis de Queirós
4	1895	Cravinhos	Buenópolis	Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto
5	1895	Rio Claro	Corumbataí	Companhia Mechanica Industrial Rio Clarense
6	1897	Pirassununga	Emas Velha	?
7	1897	Espírito Santo do Pinhal	Salto Grande ou Velha do Pinhal	Companhia Mogyana de Luz e Força
8	1897	São José do Rio Pardo	Santa Cruz	Companhia Força e Luz Santa Cruz
9	1897	Santa Rita do Passa Quatro	Três Quedas	Contrato com Ernesto Richter
10	1899	Ribeirão Preto	Buritiz	Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto
11	1899	Limeira	?	Companhia Paulista de Eletricidade
12	1900	Jaboticabal	Córrego Rico	Cia Força e Luz de Jaboticabal
13	1901	Jauú	?	Empresa Força e Luz do Jauú
14	1901	Santana do Parnaíba	Parnaíba (atual Edgard de Sousa)	Light
15	1901	Itu/Lavras	Fortuna	Ytuana
16	1901	Itu/Lavras	Júpiter	Ytuana
17	1902	Amparo	Bocaina	Empresa Elétrica de Amparo
18	1905	Jundiá	Monte Serrat	Empreza Força e Luz de Jundiáhy.
19	1904	Bandeirantes	Bragança	Empresa Elétrica Bragantina
20	1905	Bragança Paulista	Flores	Empresa Elétrica de Bragança Paulista
21	1906	Santa Rita do Passa Quatro	São Valentim	Municipalidade de Santa Rita do Passa Quatro
22	1906	Campinas	Salto Grande	Companhia Campineira, Tração, Força e Luz
23	1906	Sertãozinho	Monjolo	Empresa de Força e Luz Electrica de Sertãozinho
24	1907	Salto	Lavras	Ytuana
25	1907	Botucatu	?	Empresa Força e Luz de Botucatu
26	1907	São José do Rio Pardo	Santa Alice	Companhia Força e Luz Santa Cruz
27	1907	São José dos Campos	Turvo	Light ou Cobertores Paraiba
28	1908	São Manuel	São Manuel ou Lençóis	Empresa Força e Luz de São Manuel
29	1909	Sorocaba	Lichtenfells	Lichtenfells- contrato
30	1909	Mogi Mirim	Cachoeira de Cima	Empresa Água, Luz e Força de Mogi Mirim
31	1909	Avaré	Rio Novo	
32	1909	Tietê	Jurumirim	Companhia Luz e Força de Tatuí
33	1909	Socorro	Socorro	Companhia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Pardo
34	1909	Araraquara	Chibarro	Empresa de Eletricidade de Araraquara
35	1910	Santa Rita do Passa Quatro	São Valentim II	Companhia Força e Luz São Valentim
36	1910	Campos do Jordão	Marmelos II	
37	1910	Pirangi	Pirangi (?)	CPFL- não acho a original
38	1910	Dois Córregos	Dois Córregos	Companhia Elétrica do Oeste de São Paulo
39	1910	Região de Bauru	Central de Senções	CPFL
40	1910	Gavião Peixoto	Gavião Peixoto	Empresa Força e Luz de Jauú
41	1910	Bertioga	Itatinga	Cia Docas de Santos
42	1910	Fartura	Fartura (?)	Castor, Almeida e Cia
43	1910	Novo Horizonte	?	Empresa Estefano e Maluf
44	1910	Americana	Carioba	Fábrica Carioba/Cia Força e Luz Carioba
45	1910	Campos Novos Paulista	Simis	Empresa Elétrica de Bragança Paulista
46	1910 dec	Celis	São José	Empresa Elétrica São José
47	1910 ant	São José do Rio Preto	Jaguari	Empresa Elétrica de São José do Rio Preto
48	1910 amt	Campinas	Igarapava	Companhia Campineira, Tração, Força e Luz
49	1910 dec	Igarapava	Igarapava	Empresa de Força e Luz de Ribeirão Preto
50	1910 dec	Ituverava	Ituverava	Empresa de Força e Luz de Ribeirão Preto
51	1910 dec	São Joaquim da Barra	São Joaquim	Empresa de Eletricidade de Ribeirão Preto
52	1910 ant	Mogi das Cruzes	?	Companhia Força e Luz Norte de São Paulo
53	1911	Cerquillo	San Juan	Companhia San Juan de Força e Luz
54	1911	Brotas	Brotas	Companhia Força e Luz de Brotas
55	1911	São João da Boa Vista	São Joaquim	Companhia Sanjoenese de Electricidade
56	1911	São Carlos	Capão Preto	Companhia Paulista de Energia
57	1911	Guará	Guará	Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto
58	1911	Mogi Mirim	Mogi Mirim	Empresa Água, Luz e Força de Mogi Mirim
59	1911	Pedreira/Campinas	Macaco Branco	Cia. Campineira de Tração, Luz e Força
60	1912		Paula Souza	Light
61	1912	Penápolis	Salto do Avanhandava	S.A. Empresa de Eletricidade de Rio Preto
62	1912	Cachoeira Paulista	Bocaina ou Cahoeira Paulista	Empreza Hydroelectrica da Serra da Bocaina
63	1912	Bocaina	Bocaina	Companhia Elétrica do Oeste de São Paulo
64	1912	Botucatu		Empresa Força e Luz de Botucatu
65	1912	São Miguel Arcanjo	Turvinho	
66	1912	Patrocínio Paulista	Esmeril	
67	1912	Pilar do Sul	Batista	Cianê
68	1912	Guaratinguetá	Sodré	Cia Força e Luz de Guaratinguetá
69	1913	Sarutaiá	Boa Vista	Tvz Castor, Almeida e Cia ou Silva Prado
70	1913	Paraibuna	Itapeva	Empresa Força e Luz Paraibunense
71	1913	Jundiá	Quilombo	Empresa Luz e Força de Jundiá
72	1913	Salesópolis	Salesópolis	Companhia Força e Luz Norte de São Paulo
73	1914	Votorantim	Ituparanga	São Paulo Electric Co (Light)
74	1914	Santa Rosa do Viterbo	Itaipava	Fazenda Santa Amália
75	1915	Pindamonhangaba	Isabel	Empresa de Eletricidade São Paulo Rio
76	1915	Itu	São Pedro	Empresa Luz e Força Elétrica de Tietê S.A
77	1917	São José dos Campos	Jaguari	Empresa Luz e Força de São José dos Campos
78	1911	Macatuba	Lençóis	Empresa Força e Luz de Agudos e Pederneiras
79	1917	Araraquara	Marilu (Tamoio)	Companhia Agrícola União S.A- Usina Tamoio
80	1919	Ribeirão Preto	Epitácio Pessoa	Empresa de Força e Luz de Ribeirão Preto
81	1920 dec	Presidente Prudente	Indiana	Companhia Elétrica Caiuá
82	1921	Penápolis	Salto do Avanhangava	Companhia Força e Luz de Avanhandava
83	1921	São José dos Campos	1 usinas	Empreza Luz e Força São José dos Campos
84	1922	Pirassununga	Emas Velha	SACERC
85	1923	Itu	Porto Góes	Ituana
86	1923	São Luis do Paraitinga	Chapéu	Grupo de fazendeiros/ Pref de São Luís do Paraitinga
87	1923	Mogi Guaçu	Mogi Guaçu	Empresa Melhoramentos Mogi-Guaçu
88	1924	Piracaia	Arpui	Bragantina
89	1904	São João da Boa Vista	Santa Inês	Companhia Sanjoenese de Electricidade
90	1924	Cajuru	Cajuru	Empresa de Armando Salles de Oliveira
91	1924	São João da Boa Vista	São José	Companhia Sanjoenese de Electricidade
92	1924	Itápolis	Reynaldo Gonçalves	
93	1924	Limeira	Ribeirão do Pinhal/Tatu	SACERC
94	1924	Itaberá	Itaberá	Leôncio Pimentel
95	1925	Pirapora do Bom Jesus	Rasgão	Light
96	1925	São José do Rio Pardo	Rio do Peixe	TVZ Companhia Paulista de Energia Elétrica de Socorro e São José do Rio Pardo
97	1925	Nova Campina	São José	
98	1926	Cubatão	Henry Borden	Light
99	1926	Roseira	Vaticano	Companhia Agrícola e Industrial Cícero Prado
100	1926	Nuporanga	Dourados	Empresa Força e Luz de Ribeirão Preto
101	1927 ant	São Sebastião		Empreza de Electricidade de São Sebastião
102	1927 ant	Jacareí		Cia Força e Luz de Jacarehy e Guararema.
103	1928 ant	Itapeceira	2 usinas	Empreza Itapeceirana de Luz e Força
104	1928 ant	Barra Mansa	Salto	Empresa Força e Luz Floriano
105	1928	Torrinha	Três Saltos	
106	1928	Pilar do Sul	Pilar	Cianê
107	1928	Pederneiras	Lageado	Empresa Força e Luz de Pederneiras Ltda
108	1928	Espírito Santo do Pinhal	Pinhal	
109	1929	Nova Europa	Santa Fé	Usina Santa Fé
110	1929	Martinópolis	Laranja Doce	
111	1929	Dois Córregos	Rio Figueira	Cia Independência de Eletricidade
112	1929	Icém	Marimbondo	Companhia de Eletricidade de Icém
113	1930	Cosmópolis	Ester	Usina Ester
114	1930	Campos do Jordão	Fojo	
115	1930 ant	Arapeí	Capitão-mór I	Tvz cia da serra da Bocaina

Vale ressaltar que depois de 1930 – data do final deste estudo – o salto na potência instalada, que quase chega a dobrar, com a alteração do modelo de pequenas centrais para as grandes hidrelétricas. Há que se notar também que o acréscimo no modelo das térmicas aumenta bem lentamente em relação ao das hidro.

Tabela 23
Data em que as algumas capitais passaram a receber energia hidrelétrica

	Capital	Estado	Data
1	Niterói	Rio de Janeiro	1906
2	Manaus	Amazonas	1910
3	Florianópolis	Santa Catarina	1910
4	Recife	Pernambuco	1913
5	Aracaju	Sergipe	1913
6	Cuiabá	Mato Grosso	1919
7	Boa Vista	Território do Rio Branco	1934
8	Goiânia	Goiás	1936

Fonte: Revista Memória & Energia. Nº 2. Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo. Outubro de 1986

“De acordo com o recenseamento de 1920, entre os anos de 1901 e 1910, 77 novas unidades produtoras de energia elétrica entraram em funcionamento e, na década seguinte, mais 164, apesar das dificuldades enfrentadas pelo setor durante os anos da Primeira Guerra Mundial, quando o comércio internacional passou por sérias restrições. Desse modo, em 1920 operavam no Brasil 343 usinas e a potência instalada chegava a 349.604 kW” (CMEB, 1988. p. 44).



Figura 117. Fig. 117A. UHE Arpuí; Piracaia. **Fig 117B.** UHE Bocaina; Cachoeira Paulista. **Fig. 117C.** UHE Isabel, São José dos Campos. **Fonte: Amaral e Prado (2000)**



Figura 118. Fig 118A. UHE Brotas em Brotas. **Fig 118B.** UHE Jacaré em Brotas. **Fonte: Revista Memória. Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo [s.d.]. Fig. 118C.** UHE Emas Velha; Pirassununga. **Fonte: Amaral e Prado (2000).**



Figura 119. Fig. 119A. UHE Gavião Peixoto, Gavião Peixoto. **Fig. 119B.** UHE Capão Preto; São Carlos. **Fig. 119C.** UHE do Chibarro; Araraquara. **Fonte: Amaral e Prado (2000).**



Figura 120. Fig. 120A. UHE Salto Grande; Campinas. **Fonte: Amaral e Prado (2000).** **Fig 120B.** UHE Buritis; Buritis. **Fig. 120C.** UHE Guará; Guará. **Fonte: Amaral e Prado (2000)**



Figura 121. Fig. 121A. UHE Corumbataí; Rio Claro. **Salomon Cytrynowicz. Acervo: Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo. Fonte: <http://www.fphesp.org.br/exposicao/Expo13/expo13.htm> (2010).** **Fig. 121B.** UHE Esmeril; Patrocínio Paulista. **Fig. 121C.** UHE Pinhal; Espírito Santo do Pinhal. **Fonte: Amaral e Prado (2000)**



Figura 122. Fig. 122A. UHE Turvinho; São Miguel Arcanjo. **Fig 122B.** UHE Atibaia; Atibaia. **Fig. 122C.** UHE Cajuru; Cajuru. **Fonte: Amaral e Prado (2000)**



Figura 123. Fig. 123A. UHE Fojo; São José dos Campos. **Fig. 123B.** UHE Laranja Doce; Martinópolis. **Fonte:** Amaral e Prado (2000). **Fig. 123C.** UHE Itaipava; Santa Rosa do Viterbo. **Fonte:** Google imagens (2010)



Figura 124. Fig. 124A. UHE Salto, Salto. **Fig.124B.** Ruínas da UHE Quilombo; Jundiaí. **Fig. 124C.** Museu da Água UHE Luís de Queirós; Piracicaba. A UHE deveria ter o mesmo prédio, sendo edificações idênticas e complementares. **Fonte:** www.semaepiracicaba.org.br



Figura 125. Fig. 125A. UHE Ribeirão do Pinhal; Limeira. **Fig. 125B.** UHE Pilar; Pilar do Sul. **Fonte:** Amaral e Prado (2000). **Fig 125C.** UHE Monjolinho II; São Carlos. **Foto do autor, 2002**



Figura 126. Fig. 126A. UHE Rio do Peixe; São José do Rio Pardo. **Fonte: Amaral e Prado (2000).**
Fig. 126B. UHE São Valentim; Santa Rita do Passa Quatro. **Fonte: Fundação Energia e Saneamento (2010).** **Fig. 126C.** UHE Rasgão; Pirapora do Bom Jesus. **Fonte: Amaral e Prado (2000)**



Figura 127. Fig. 127A. UHE Salesópolis; Salesópolis. **Fonte: Amaral e Prado (2000).** **Figura 127B.** UHE San Juan; Cerquilho. **Fonte: Gaiotto et al (2007).** **Fig. 127C.** UHE São José; Campina Nova. **Fonte: Amaral e Prado (2000)**



Figura 128. Fig. 128A. UHE Socorro; Socorro. **Fig. 128B.** UHE Três Saltos; Torrinha. **Fig. 128C.** UHE Salto do Pinhal; Espírito Santo do Pinhal. **Fonte: Amaral e Prado (2000)**

13. O COTIDIANO E AS ALTERAÇÕES NO MODO DE VIDA PÓS ENERGIA ELÉTRICA

Este capítulo pretende estudar a estrutura e as alterações dos padrões de consumo de energia doméstica, desde seu surgimento até os anos 30, quando a eletricidade já é considerada rotineira. As mudanças no comportamento, a transformação na casa, o novo universo feminino e a difusão dos eletrodomésticos são as temáticas desse capítulo.

A dificuldade de abordagem deste tema está relacionada com a diversidade de acesso aos bens materiais dependendo de cada estrato social e a diferentes espaços geográficos. A caracterização de algumas cidades (capítulo 6) foi fundamental para o contexto das transformações que agora são apresentadas em outra escala, a doméstica.

A eletrificação acontece de forma quase que ao mesmo tempo no mundo todo. A energia gerada a partir de termos ou hidrelétricas propicia ao mundo os avanços e confortos num evento praticamente simultâneo; o também que não havia antes no mundo. A rápida disseminação da tecnologia só foi possível no novo mundo moderno do telégrafo e ferrovias.

Vários autores descrevem a grande alteração por que a Europa passava no início do séc. XX. É possível vislumbrar o entusiasmo com os novos inventos e os incômodos e acidentes elétricos através de Machado de Assis, Baudelaire, Flaubert, Victor

Hugo, entre outros, retratando o grande deslumbre e receio diante do mundo novo que surge com as máquinas.

Uma descrição famosa sobre esse assombroso mundo novo talvez seja a de Álvaro de Campos (o heterônimo engenheiro naval de Fernando Pessoa): o tempo acelerado é dado pelo ritmo de seus versos, acelerando conforme descreve máquinas e os sons da cidade e diminuindo quando tenta refletir sobre as alterações. Nesse momento sua cabeça e seus olhos doem diante da luz e do incompreensível mundo novo (ver intróito deste capítulo).

Nesse novo mundo, tem papel preponderante o imigrante e as Américas. A vida nas Américas é onde acontece a nova dinâmica a que o mundo está se submetendo. A cidade americana praticamente já acontece na cidade industrial, então, a mudança é muito menos traumática que na Europa. As Américas (principalmente os Estados Unidos) são a representação da vida moderna.

A revolução estava por toda parte; haviam pequenos motores elétricos assumiram muitas das tarefas domésticas. Por volta de 1900 surgem vários inventos como o motor de combustão interna, o telefone, o microfone, o elevador, os pneus, a lâmpada elétrica, os transportes públicos mecanizados, a máquina de escrever, as fibras e os plásticos sintéticos etc.

“Isso mudou relações que pareciam imutáveis desde tempos imemoriais. [...] com as bombas e motores elétricos para acionar máquinas de lavar, e mais tarde com as máquinas de costura e os refrigeradores elétricos e muitos outros, reduzia-se o trabalho braçal e, com ele, a subserviência: o voto para operários homens – e depois, heresia suprema, o voto para as mulheres – começou a ser visto como possível.” (BODANIS, 2008. p. 55 a 58)

O telégrafo proporcionou a globalização das informações e hordas de imigrantes europeus vieram para os novos postos de trabalho, adotando a nova maneira de viver urbana.

No contexto doméstico do séc. XIX parece que a mudança da total escuridão e cocção com lenha passa abruptamente a energia elétrica. Não foi bem assim; o fogo

e a eletricidade conviveram ainda durante muito tempo, mas a rápida assimilação da nova tecnologia demonstra sua necessidade. De certa forma, os equipamentos e as tralhas de cozinha pouco se alteraram desde o Brasil colonial até meados do séc. XIX, mas a partir daí começa uma revolução nos modos de viver e na casa urbana.

Porém, o país vai conviver com as várias formas de energia até muito recentemente e de forma desigual pelas regiões do país. Enquanto algumas regiões são completamente eletrificadas até na zona rural, outras permanecem na total escuridão, sendo somente as cidades principais a receber energia até alguns anos atrás. Por falta de mercado consumidor, a zona rural é a última a receber energia, sendo, mesmo nos estados mais ricos, o último local a receber este e outros benefícios como o telefone e transporte.

A principal alteração da luz elétrica no cotidiano das cidades talvez tenha sido a noção do tempo. A energia elétrica não propiciou somente as “maravilhas domésticas” e o lazer noturno; permitiu também a jornada noturna de trabalho nas indústrias e o conseqüente aumento de produção.

São inúmeros os relatos das mudanças de hábitos após a chegada da energia. As atividades noturnas de lazer se ampliaram com o aumento de clubes, saraus, reuniões, os passeios nas praças após o jantar, mais tarde o cinema.

Na casa elétrica havia a intensa presença do supérfluo nos objetos da casa, o que de acordo com Homem (1996. p. 57), era a forma de expressão da condição de modernidade e poderio econômico.

13.1. A casa urbana elétrica

Trata-se muito mais aqui do habitat do que da casa em si, já que se fala das alterações no modo de vida que se refletem na habitação.

Como bem coloca Roche (1997), a casa é a marca mais visível da ocupação humana desde os mais recuados tempos. É o principal lugar de proteção e referencial de “lugar” do homem moderno; é também local de trabalho, sempre associado a segurança e identidade. É também a expressão da individualidade do proprietário.

A casa é também um capital, uma mercadoria; é também o local de refúgio e o ponto de separação entre a vida privada e o espaço público, com o qual estabelece inúmeras relações.



Figura 129. Utilizações domésticas do gás, folhetos publicitários, Portugal. Fonte: MATOS, 2003

No séc. XIX, o modelo da casa urbana começa a prevalecer no Brasil, pois até a casa rural assume ares de “casa moderna”.

As moradias urbanas no séc. XIX no Brasil se distinguiam em um extremo, pelo palacete, residência luxuosa, isolada no terreno, procurando-se imitar o modo de vida das metrópoles européias; e no outro lado, pelos cortiços e casas populares. Entre o palacete e a casa popular, havia a casa média, que permaneceu indecisa, com a sala de jantar ocupando o centro e os demais cômodos variavam de posição conforme o arranjo da planta.

Na cidade progressista a separação da casa e do trabalho também fica mais clara e estabelece outras formas de relacionamento com a cidade. Os deslocamentos diários estabelecem novas relações. A cidade atrai novas pessoas, o movimento de

migração também traz novos hábitos; “a mobilidade de uma parte do povo operário impõem condições de vida em que a habitação já está dissociada do trabalho” (ROCHE, 1997. p. 102)

Lúcio Costa (apud HOMEM, 1996. p. 34) observou as transformações no modo de morar através do papel que o escravo tinha na casa e sua substituição paulatina pelas máquinas do conforto:

“A máquina brasileira de morar ao tempo da Colônia e do Império dependia dessa mistura de coisa, de bicho e de gente que era o escravo. Se os casarões remanescentes do tempo antigo parecem inabitáveis devido ao desconforto, é porque o negro está ausente. Era ele que fazia a casa funcionar: havia negro para tudo, desde negrinhos sempre à mão para recados, até negra velha, babá. O negro era esgoto, era água corrente no quarto, quente e fria; era interruptor de luz e botão de campainha; o negro tapava goteira e subia vidraça pesada; era lavador automático, abanava que nem ventilador” (COSTA, 1962).

Em resumo, o escravo também significava conforto e, portanto, antes da abolição não havia porquê a casa abastada evoluir seu programa. A casa só evolui e se facilita quando a mão de obra passa a ser a dona de casa – expressão que se associa não mais à propriedade, mas à profissão.

A casa progressista começa a se simplificar e a demanda por aparelhos que facilitem o trabalho aumenta muito. As várias salas vão se unificando; a cozinha vai perdendo seus cômodos, se transformando de uma área de serviços para uma área social, assumindo um papel aglutinador da casa, onde também acontecem os serviços, que foram relativizados pelas máquinas domésticas como a geladeira e o fogão e armários. Os encanamentos contribuem muito para isso e o banheiro se aproxima da cozinha, abandonando-se as tinas dos quartos. Mas as latrinas continuam afastadas. A casa passou a ser abastecida de água encanada e sistema de esgoto.

“[...] a eletricidade teve esse poder de, lentamente, alterar o partido arquitetônico no setor de serviços. [grifo nosso] o surgimento sucessivo de

aparelhos eletrodomésticos, foi provocando a diminuição [...] da área construída das moradias, foi facilitando o trabalho [...]. (LEMOS, 1986. p. 196)

Esta nova casa deveria ter janelas grandes, todos os cômodos deveriam ser iluminados, acabando-se com as alcovas; a aeração e a limpeza tornam-se essenciais. A casa recuou no alinhamento abrindo espaço para os corredores laterais de ventilação e dificultando a propagação de ruídos e de odores.

“A zona destinada ao estar da casa burguesa transformou-se na parte mais bem cuidada tanto do ponto de vista arquitetônico quanto decorativo. Era o local onde se exibiam a riqueza, a opulência e a educação da família e dos convivas” (HOMEM, 1996. p. 27).

O cotidiano da casa também se alterou com as “máquinas do conforto” (BEGUIN, 1991). As lâmpadas permitiam o trabalho doméstico noturno e os novos aparelhos domésticos propiciavam, principalmente à mulher, um novo conforto doméstico.

A eletricidade consumida fora das casas também provocou uma alteração na organização do lar. (LEMOS, 1986). O cidadão passa, a partir de 1900, a comprar mantimentos já beneficiados; com isso o trabalho nas cozinhas foi facilitado.

A eletricidade também proporcionou o lazer doméstico comunitário nas casas, primeiro com a vitrola, o fonógrafo Edison, depois com o rádio, onde antes a atividade noturna da família se resumia a reza. A luz abriu as salas de jantar às visitas - os jantares “sociais” tornaram-se moda.

Com a eletricidade as casas passaram a ter o teto mais baixo. Se antes eles eram altos para que a fumaça dos lampiões e velas não atrapalhassem os moradores, com a energia elétrica já era possível economizar na construção.

Os lustres e aparelhos elétricos eram uma raridade e sua importância era tal que havia modelos feitos com materiais nobres, portanto caros e que expressavam a opulência do proprietário. Na descrição do palacete do Barão de Piracicaba II, em São Paulo, Homem (1996) destaca que por volta da Primeira Guerra Mundial a presença de um lustre na sala principal:

“(...) o grande lustre central que pendia do teto por uma corrente dourada sustentando 48 braços, onde se encaixavam velas de Clichy. Dispensando o gás e a eletricidade, essas velas tinham a capacidade de permanecer acesas durante dez horas seguidas e nunca faltaram nos lustres da sala” (HOMEM, 1996. p. 95).

É curioso notar que por volta de 1915, quando deve ter sido feita a descrição do palacete, a energia elétrica já tinha uma rede bem estruturada em São Paulo e não deveria faltar energia. O palacete devia contar com o benefício, mas talvez já fosse algo tão comum que em nenhum cômodo é feita referência a lustres ou abajures para lâmpadas elétricas, mas descrevem-se, além do referido lustre de velas importadas, castiçais e candelabros para velas. O fato dos descendentes listarem vários aparelhos para velas numa residência abastada demonstra que a importância da família era antiga, eram tradicionais e faziam questão de demonstrar acendendo as velas importadas e caras.

A energia elétrica não chegou a todos os locais ao mesmo tempo. Apesar de ser um evento que pode ser notado em todo o estado de São Paulo nos finais do séc. XIX, a disponibilidade era desigual e mesmo na capital São Paulo, a eletricidade não conseguiu atingir todos os bairros.

Essa descontinuidade da rede elétrica pode ser exemplificada na carta de Anésia Pacheco e Chaves a sua nora (*apud* HOMEM, 1996. p. 167), sobre o empréstimo da propriedade de sua família para o Governo hospedar o Secretário dos Estados Unidos, em 1906. Este é o Palácio dos Campos Elíseos, que não se localizava em local ermo, para em 1906 ainda não contar com energia elétrica, ainda mais sendo uma residência de pessoas abastadas e os Campos Elíseos era um bairro projetado para ser moderno, dotado de toda a infra-estrutura existente na época:

*“(...) Deves saber pelos jornais que o Secretário dos Estados Unidos, Sir Elihu Root, esteve hospedado na chácara que, mobiliada com as coisas de Eduardo e as nossas e de Plínio, ficou uma casa deslumbrante. O Governo mandou pôr luz elétrica e parece que está com intenção de comprá-la agora para o Palácio (...)” (*apud* HOMEM, 1996. p. 167).*

As pessoas almejavam equipamentos úteis como o ferro de passar roupas e o fogão elétrico, e supérfluos e luxos como vasos de flores (antes só utilizados nos oratórios ou nas igrejas e cemitérios), caixinhas de música, relógios de mesa ou parede, espelhos de cristal na sala nobre, bibelôs, cadeiras de palhinha, tapetes do oriente; enfim, uma ornamentação que representava a vida moderna.

13.2. A rainha do lar

Ao analisar o papel transformador da energia elétrica nas residências, salta aos olhos a alteração na rotina feminina, muito mais que na masculina.

Mesmo as alterações na planta da residência se dão muito mais expressivamente no “território feminino” - a cozinha, do que nos de convívio familiar. A transformação proporcionada pela eletricidade teve mais impacto no modo de vida das mulheres, até porque a casa era o espaço feminino por excelência.

Antes de meados do séc. XIX, as tarefas domésticas eram realizadas geralmente nas classes médias e altas, por um enorme exército de criadas e escravos. Essa mão de obra barata desestimulava qualquer inovação no lar. A situação só era cruel para a classe baixa, pois até a classe média podia manter um número razoável de empregados domésticos.

Esta situação começou a se alterar no mundo todo a partir de 1860. A revolução nos costumes teve início nos Estados Unidos, onde a classe baixa tinha melhores salários na indústria fervilhante do novo país. A grande imigração, a mão de obra livre, a possibilidade de ascensão social e a necessidade de se ampliar o mercado consumidor interno contribuíram para o que Homem (1996) chama de o “problema do serviço”.

Os bens industrializados e os alimentos pré-elaborados, o uso da tecnologia e os equipamentos modernos diminuíram a necessidade de escravos e empregados domésticos.

O antigo papel de fábrica doméstica exercido pela cozinha suja, onde se faziam desde as velas para iluminação, o sabão para limpeza, processavam-se as carnes e as frutas, foi substituído pelo produto beneficiado, não mais comercializado de porta em porta, mas à venda nos mercados e nas lojas especializadas.

Dessa forma, a dona de casa passou a sair de casa para se abastecer e conseqüentemente, a utilizar o moderno transporte público (os bondes) e até a se vestir de forma mais prática e limpa. Os tradicionais aventais não serviam mais para ir a rua; até a vestimenta se transformou em roupas mais práticas, com menos panos. A mulher passou a estar em exposição não só nos eventos sociais e visitas de cortesia. Assumia, perante o espaço público, seu papel de gerente da casa, criando uma nova temporalidade na sua rotina.

Tudo isso levou ao fim da criadagem tradicional e ao modelo da dona de casa profissional dos anos 50, tão representativa do *american way of life*.

“Com os novos equipamentos que economizavam esforço, a ‘dona de casa’ podia realizar com rapidez e facilidade as tarefas antes reservadas às criadas. Ademais os novos aparelhos eram feitos de chapa de aço e não de ferro fundido; eram de cores vivas, esmaltados ou vitrificados, e não de preto fosco. Ao mesmo tempo, tornaram-se supérfluos as câmaras escuras, como as despensas, quartos de limpeza, armários e lavanderias”. (HOMEM, 1996. p. 57).



Figura 130. Propaganda da Nestlé, 1952. Propaganda de Máquina de lavar roupas, década de 60. Seriado de TV sobre dona de casa da década de 50. Fonte: Google imagens, 2011

A iluminação também proporcionou a possibilidade do estudo noturno, com cursos profissionalizantes, como técnicos de escritório, contabilidade, telefonista, datilógrafo etc., e com as guerras, as mulheres alcançaram o mercado de trabalho antes reservados aos homens (HOMEM, 1996).

“Tanto para a casa quanto para a mulher, iniciou-se uma nova era: a do consumo, do utilitário, da higiene e da publicidade e também dos estudos. (...) Ao diminuir o número de tarefas domésticas, a mulher da elite passou a dedicar mais tempo à moda, ao supérfluo e ao público. (...) Para tanto, muito contribuiu a presença da mulher europeia na cidade, que se dirigiu ao comércio, ao artesanato, às oficinas e ao magistério.” (HOMEM, 1996. p. 57, 59).



Figura 131. Aplicações domésticas do gás, postais ilustrados, Portugal. Fonte: MATOS, 2003

É no séc. XIX que se dá o triunfo do espaço privado, sendo a casa - *Home, sweet, Home* - sua maior expressão.

13.3. A noite inventada

A luz elétrica é a desnaturalização do próprio tempo, ou a criação e manutenção da sabedoria humana; não mais o ritmo natural, do dia e noite, claro e escuro.

As soluções de iluminação, hoje já banalizadas, são a resposta do homem à natureza em busca de eficiência na sobrevivência.

“Na maneira antiga de viver, impressiona a debilidade dos recursos contra a tirania das horas de escuridão. Os meios de luta tem uma distribuição muito desigual na sociedade: são frágeis, sensíveis às intempéries e às correntes de ar. Tochas, velas, candeias, lamparinas de azeite, as mil formas engenhosas de iluminação primitiva tem, além do mais, fraca capacidade luminosa e uma duração aleatória” (ROCHE, 1997. p. 130)

A intenção da iluminação sempre foi o prolongamento das horas produtivas e ordenamento e vigia do cotidiano. Isto também exprime que o espaço público estava sendo posto em ordem, visando segurança, limpeza e ordenação.

“A noite foi desde sempre um tempo de desordem favorável aos ladrões que põem em perigo os cidadãos pacíficos. [...] “a noite é um fator suplementar para a desordem urbana” (ROCHE, 1997. p. 131)

Ao longo da história, a arquitetura sempre lutou contra os elementos naturais, o calor, o frio, a variação de luminosidade ao longo do dia ou as chuvas.

“Além disso, a luta contra a noite pode tornar-se objeto de orgulho e ostentação, não apenas porque se paga caro mas porque faz parte das conquistas de uma civilização, através do conjunto de gestos que ainda não estão totalmente banalizados. [...] O século XVIII reforça o poder das distinções; a luz fácil começa por ser para os ricos e para a cidade, mas é também a relação nova, poderosa, que se instala entre o desenvolvimento de um sistema de visão, de uma iluminação melhorada em quantidade e qualidade, e a afirmação do primado intelectual” (ROCHE, 1997. p. 129 e 130)

Conseguir dominar a iluminação possibilitou novas maneiras de organizar a vida, a privacidade, o lazer ou mesmo de gerenciar o tempo público e privado da família.

“As iluminações assumem importância entre os meios de persuasão e a ostentação é um sinal de poder político e social. Nessas alturas, alumiam-se as casas, iluminam-se os monumentos, os palácios reluzem na noite, tochas e archotes acompanham o andamento dos cortejos” (ROCHE, 1997. p. 133)

Dessa forma, a iluminação é vista como a representação da obsessão pela ordem e transparência do higienismo. Para tanto, os engenheiros, médicos, policiais e administradores públicos concentram seus esforços, na tentativa de substituir o caos pela razão da métrica.

As exposições da iluminação também proporcionaram uma nova forma de entretenimento: os espetáculos de luz, onde a profusão de lâmpadas e potência luminosa está associada a demonstração do poder, do maravilhoso e do sobrenatural.

Conforme narra Lemos (1986) a iluminação permitiu estender o horário de convívio após o jantar, conversando, jogando cartas, ou mesmo para que as mulheres costurassem a noite. “As casas eram meio fantasmagóricas” (LEMOS, 1986) antes da luz elétrica. “Antes [da iluminação], a única coisa possível era a reza, que era, eu tenho a impressão, uma manifestação de lazer. Sob esse ponto de vista, podemos dizer que a família ficou muito menos devota depois da iluminação.” (LEMOS, 1986. p. 197). Não há confirmação desta hipótese de Lemos, mas é fato que as atividades

ficaram mais diversificadas e a reza começa a acontecer em particular, nos quartos, seguindo o hábito escuro de rezar.

Um ícone dessas inovações foi o fogão a gás. Existem poucas referências a fogões elétricos nesse período, dando a entender que a hegemonia era o fogão à gás, como até hoje. No Brasil o maior competidor do fogão a gás nunca foi o fogão elétrico, mas a lenha e o carvão.

Nos anos 30 uma dona de casa americana tinha em sua casa a maior parte das comodidades que hoje consideramos essenciais. A esmagadora maioria das casas encontrava-se equipada com água e gás encanados, eletricidade e telefone. No Brasil, a maioria das cidades também dispunha de tais serviços, mas a maioria da população não tinha condições de adquiri-los.



Figura 132. Propaganda das reuniões Tupperware, 1955. Imagem das reuniões de donas de casa para demonstração dos novos equipamentos domésticos, 1965. Fonte: Google imagens, 2011

Na casa americana a utilização de pequenos eletrodomésticos como o ferro de passar roupa, o aspirador ou a batedeira já se tinha generalizado em todas as camadas da população, enquanto no Brasil era exclusividade das camadas mais abastadas e símbolo de *status*. Já a máquina de lavar roupas, a geladeira e o aquecimento central eram novidade para os americanos mais pobres, mas após a Segunda guerra tornaram-se comuns. “Em 1941, ainda antes da entrada dos EUA na Segunda Guerra Mundial, 80% das famílias americanas dispunham de eletricidade, 79% tinha ferro elétrico e cerca de metade possuía máquina de lavar

roupa, frigorífico [geladeira] e aspirador.” (COWAN, 1983 *apud* TEIVES e BUSSOLA, 2005. p 116)

“Além da divulgação e da associação do produto com determinados valores, surgiu a necessidade de educar as donas de casa no uso dos novos equipamentos. Em 1917, o Public Service Electric and Gas Company, de New Jersey, contratou uma home economist para desenvolver um programa de educação das donas de casa sobre os benefícios do gás e da eletricidade (Goldstein, 1997: 123).” (SILVA, 2006)

O Brasil acompanha a evolução americana, enquanto na Europa o quadro é bem diferente, não há energia disponível a não ser nas principais cidades, porém se iguala ao Brasil quanto ao acesso às facilidades da energia somente pelas pessoas de renda mais alta e pelo fato de mesmo na década de 40 praticamente ainda não existir no meio rural.

A máquina de lavar, a geladeira e o fogão elétrico são luxos que nem os mais ricos podem pagar e o aspirador, tão comum nos lares americanos, não estará presente em mais de 2% das casas com eletricidade nos anos 50 no Brasil.



Figura 133. Modelos de candeeiros e consolas para iluminação à gás, 1855, Portugal. Fonte: MATOS, 2003

Certamente a entrada desses novos equipamentos não ocorreu sem resistências e dificuldades no espaço doméstico, tal qual ocorreu com a energia elétrica. Silva (2006) diz que, por ser nova, a tecnologia devia ser cara e que também havia a resistência das donas de casas que por séculos aprenderam suas lides na tradição familiar.

“As empresas de gás e eletricidade nos Estados Unidos, estruturadas em fortes associações e num processo de concorrência, usaram exaustivamente a publicidade e outras formas de promoção de seus produtos.” (SILVA, 2006)

A adoção lenta,- para o ritmo em que as empresas precisavam ver retornar seus investimentos-, do gás de cozinha e da eletricidade era um problema a ser superado, apesar de ser estimulado pelas elites. A solução das empresas de energia foi a propaganda, apelando, conforme Silva (2006), para um desejo difuso de modernização.

“Apesar do limite do consumo de gás, ele teve um grande impacto no desenvolvimento de uma nova casa (principalmente a cozinha), definindo um modelo ideal, além de seu papel na definição do espaço urbano da cidade de São Paulo. Condensou-se uma articulação de amplas conseqüências, entre Estado (agente determinante), capital (capital estrangeiro e seus interesses) e infra-estrutura (novo vetor de produção do espaço urbano e doméstico).” (SILVA, 2006).

Então as companhias se utilizaram muito da publicidade para quebrar a resistência divulgando os novos aparelhos e ressaltando as vantagens de se utilizar a energia elétrica em relação ao gás.

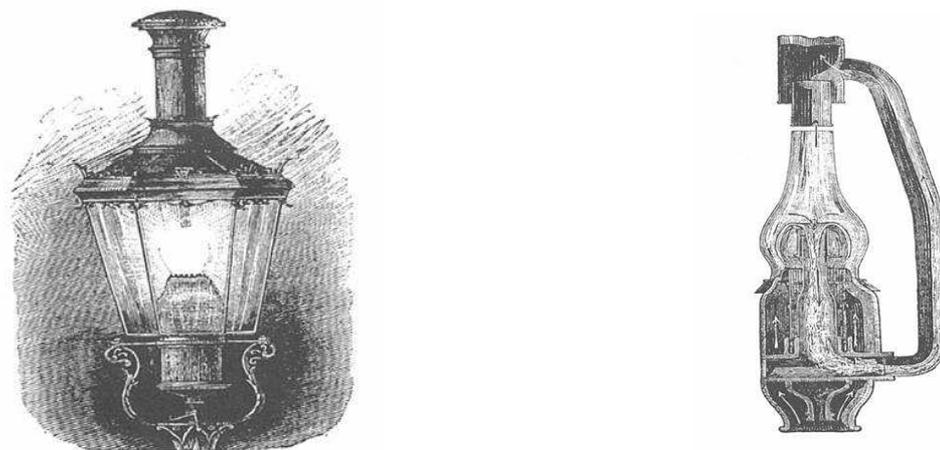


Figura 134. Lâmpões de gás. Fonte: MATOS, 2003

De acordo com Silva (2006), as empresas brasileiras de gás, ao longo da década de 1920, criaram um departamento de economia doméstica que se propunha a divulgar supostas vantagens econômicas do seu uso.

A forma mais comum de sensibilizar a população eram os anúncios nas revistas e magazines, principalmente as voltadas ao público feminino, como a Vida Moderna (1907), A Cigarra (1914) e a Revista Feminina (1915). “As revistas [e seus anúncios] eram parte integrante e legitimavam o intenso processo de transformações urbanas, vividas por cidades como São Paulo e Rio de Janeiro” (SILVA, 2006). Nelas, encontra-se o panorama da chegada dos eletrodomésticos.



Figura 135. Encarte técnico sobre eletricidade em Portugal. Fonte: MATOS, 2003

“Essa preocupação com a formação de um mercado consumidor era ainda mais importante no caso do gás e da eletricidade, fomentando o consumo de um tipo de energia e aparelhos em substituição à antiga tradição enraizada na cozinha brasileira.” (SILVA, 2006)

Todo o esforço da propaganda acabou por introduzir novas formas de organização do trabalho doméstico e, principalmente, de novos métodos de cozinhar e mudanças nos padrões de nutrição.



Figura 136. Anúncio na Revista A Cigarra. [S.d.] Acervo da Fundação Energia

13.3.1. O papel do gás

A partir de 1812, surge na Inglaterra a iluminação a gás, que tinha como vantagens não produzir fumaça intensa, não precisar de estoque ou de vendedores ambulantes como a lenha. Além de produzir uma luminância de qualidade agradável e contínua.

A iluminação a gás foi um grande avanço e, pode-se dizer, que foi o que realmente iluminou a noite, pois, como lembra Lemos (1986): “A vela, na verdade, não iluminava, ela clareava certos pontos, só para manter a inteligibilidade dos espaços”. (LEMOS, 1986. p. 197); foi o gás dos lampiões os primeiros focos de luz que permitiam que a família permanecesse em volta da mesa depois das refeições, conversando.

O sistema de abastecimento a gás tinha, como a rede de água, um problema urbano difícil de resolver: a instalação da canalização nas ruas e edifícios.

“A estranheza e o espanto com que eram recebidos os primeiros acendimentos dos candeeiros sem pavio é idêntica à estranheza com que são recebidas as primeiras iluminações públicas a petróleo e eletricidade” (CORDEIRO, 2005. p 176)

A iluminação pública, como argumenta Cordeiro (2005) transformou-se, no século XIX, num símbolo incontornável de urbanidade das cidades, quanto ao luxo, conforto e facilidades. Mas também simboliza questões políticas. Sempre é propagandeada associada às celebrações, numa clara demonstração do poder das oligarquias como benfeitoras.

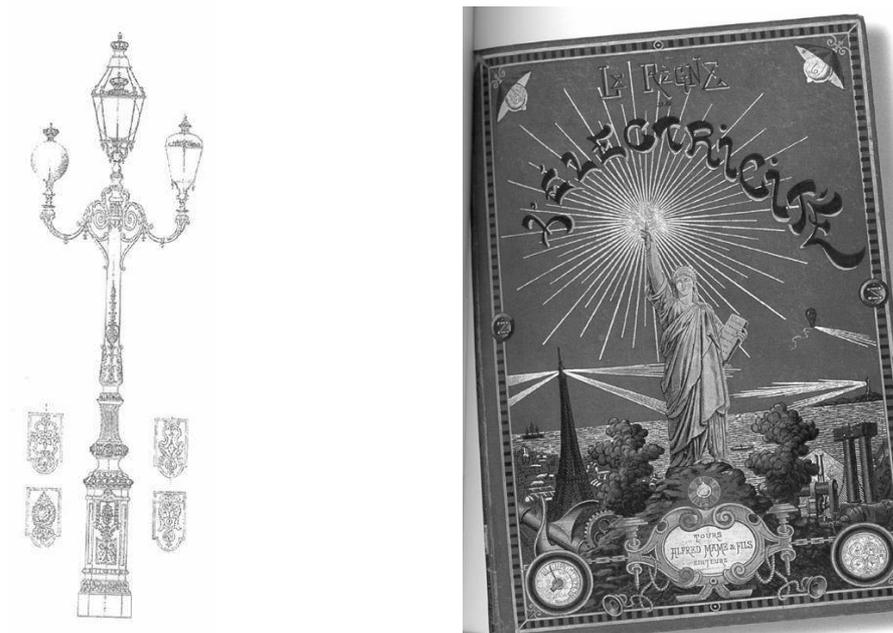


Figura 137. Fig. 137A. Lâmpioes de gás. **Fig. 137B.** Propaganda de empresa de iluminação francesa. **Fonte: MATOS, 2003**

É incontestável o papel da The San Paulo Gas Company e da Light como difusoras das inovações dos equipamentos domésticos no Brasil no período em questão.

“A experiência da Société Anonyme du Gaz ajudou a The San Paulo Gas Co., quando ambas as empresas passaram a fazer parte do grupo Light. Em São Paulo, a campanha publicitária começou em 1912 e foi intensificada em 1914, principalmente nos jornais.” (SILVA, 2006)

O gás competiu com a eletricidade quando o assunto era o fogão, porém quando se tratava do acionamento de motores, como a geladeira ou a bateadeira, a eletricidade era preferida. A ilumina  o por eletricidade também era mais forte e constante, além de não oferecer tantos riscos.

Assim, o gás e a eletricidade conviveram (e competiram) no Brasil por um bom tempo nas casas, até que, por uma questão de praticidade, a eletricidade passa a abastecer a casa, ficando o gás restrito ao fogão e ao aquecedor de   gua.

13.4. A demanda por equipamentos elétricos

Até o final os anos 20, o Brasil não dispunha de uma base industrial relevante, nem técnicos suficientes para suprir o mercado; então as importações eram um bom negócio que poderiam abranger uma enorme diversidade de produtos, desde equipamentos industriais a luxos e supérfluos, passando, claro, sempre pela novidade. E, conforme ressalta o CMEB (1988), não foram as importações que atrapalharam a industrialização, mas o contexto do país, sendo que algumas vezes elas a beneficiaram na medida em que estabeleciam um elo entre as máquinas e equipamentos e a indústria local.

Tal fato fez com que muitos importadores montassem também empresas de assistência técnica, contratando para tanto técnicos e engenheiros, que por sua vez, realizavam projetos mais complexos. Assim, os importadores se transformam em empresas prestadoras de serviços de tecnologia.

Muitas vezes, o importador de material elétrico também era o responsável pela montagem dos equipamentos elétricos. Junto com o bem importado vinham os técnicos necessários para sua montagem. Estes montavam desde turbinas e usinas, até instalações de tomadas domésticas ou demonstrações de como utilizar um ferro de passar roupas elétrico. Nos primeiros tempos da eletricidade não havia distinção entre eletricitistas domésticos ou operadores de sistemas, ou mesmo técnicos e engenheiros elétricos.

“No caso dos equipamentos elétricos e das fiações, o comprador geralmente contava com o próprio importador para a execução das tarefas de montagem da maquinaria” (CMEB, 1988. p. 69).

A compra de equipamentos elétricos era, via de regra, monopólio estrangeiro ou dos importadores. “A comercialização de material e equipamentos elétricos era feita por firmas importadoras como a Zerrenner Bulow, Bromberg e Cia., Byington e Cia.,

Aluminium Co., Casa Haupt e Cia., Schneider e Cia., entre outras, que dispunham de uma rede de distribuição para esses artigos” (CMEB, 1988. p. 69).

A importação trouxe, como já foi dito, diversas inovações a casa e uma tendência a aumentar o número de utensílios domésticos.

“Em matéria de utensílios domésticos, os fogões de ferro de muitas bocas substituíram os fogões caipiras. Eram os chamados ‘fogões econômicos’ norte-americanos” (HOMEM, 1996. p. 56).

Vieram também a batedeira de ferro, os moinhos de café, o ferro de passar roupas elétrico, o aspirador de pó, e diversos equipamentos, que além de conferirem *status*, modernizavam a casa:

“Chegaram leiteiras e cafeteiras de cobre, máquinas de costura, batedeira de ovos e de manteiga, máquina de fazer sorvete e de moer carne e tábuas de bife. Surgiram os picadores de carne, espanadores, [...]” (HOMEM, 1996. p. 56).

No final do século XIX, os equipamentos da casa já eram muito numerosos e havia um “amontoado de objetos que se tornaram indispensáveis ao modo de vida urbano da casa mais abastada” (HOMEM, 1996. p. 101).

“No Brasil, a demanda por produtos elétricos teve início praticamente no mesmo momento em que ocorreram as primeiras aplicações de energia elétrica. Se, ainda nos últimos anos do período imperial, ocorreram experimentações pioneiras, foi a partir do início da República que se registrou, conforme já foi visto, um crescimento substancial da capacidade de geração” (CMEB, 1988. p. 69).

Os importadores de equipamentos elétricos e as empresas concessionárias de energia invariavelmente tinham, em sua sede, uma loja de aparelhos e novidades elétricas. Muitas vezes os importadores se uniam as companhias de geração para comercializarem equipamentos estimular o uso da eletricidade.

“No interior de São Paulo, um dos pontos dessa rede era a Central Elétrica Rio Claro, que além de adquirir equipamentos elétricos para sua usina, revendia

lâmpadas, isoladores, ventiladores, fusíveis, fitas isolantes, lustres, além de transformadores e motores. Por volta de 1910, encontravam-se à venda, em Rio Claro, campainhas de porta, ferros elétricos de engomar e, na década de 1920, vários modelos de geladeira” (CMEB, 1988. p. 69).

“No Espírito Santo, no final da década de 1920, a Companhia Central Brasileira de Força Elétrica, de propriedade da Amforp, com a finalidade de aumentar o consumo de energia passou a vender a crédito, nas dependências de seus escritórios, diversos aparelhos eletrodomésticos pouco difundidos, a essa época, no estado” (CMEB, 1988. p. 70).

A atuação das empresas estrangeiras de material e equipamentos elétricos não se limitou somente à venda de material para as empresas concessionárias. “Antes de 1890, a Thomson-Houston, predecessora da General Electric Co., já havia estabelecido uma subsidiária para venda no Rio de Janeiro. Em 1900, a Ericsson sueca e a GE dispunham de escritórios também no Rio” (CMEB, 1988. p. 70).

13.4. As comunicações

Desde o surgimento da eletricidade que suas aplicações foram diversificadas e o surgimento das telecomunicações foi, sem dúvida, um dos efeitos mais importantes da eletricidade e que mais provocaram alterações na economia e na sociedade.

O impacto das novas formas de comunicação devido à eletricidade foram tão grandes e tiveram conseqüências tão inegáveis à sociedade atual que se justifica a inclusão de um subitem neste capítulo, apesar de ser um tema marginal à pesquisa.

“Ao difundir entre os vários grupos sociais dos diferentes países as notícias, as idéias e as ‘modas’ culturais de cada momento, os novos meios de comunicação

ajudaram a padronizar comportamentos e gostos” (MATOS e GONÇALVES, 2005. p. 191)

A possibilidade de transmitir som, e mais tarde imagens marcou uma era: “A era do rádio”. O desenvolvimento de sistemas de comunicação foi um desdobramento de uma tecnologia diferente - a eletrônica.

Como nota Matos e Gonçalves (2005), uma das contribuições mais importantes dos novos meios de comunicação foi o estabelecimento de uma comunicação de massas. A possibilidade de fazer a informação chegar quase a tempo real nas mais remotas localidades democratizou a informação. A difusão dos acontecimentos e ideologias políticas contribuiu para condicionar a opinião pública diante dos momentos políticos, criando uma nova cultura com acesso à realidade administrativa do país e tendo possibilidade de saber o que ocorria em outros estados e regiões.

De fato, em 1930 o rádio era um meio de comunicação tão difundido que estava presente em praticamente todas as casas urbanas do estado de São Paulo. Como as empresas de eletricidade vislumbravam um mercado potencialmente crescente, passaram a também se interessar na transmissão de dados, sendo muito comum que a empresa elétrica vendesse em sua loja aparelhos de rádio e fosse proprietária da empresa de telefonia.

O telégrafo sem fios foi aplicado primeiramente na comunicação militar e estratégica, 1898, na Guerra dos Boers, com aparelhos de Marconi para o exército britânico. Os avanços na área do telégrafo se deram a partir da área militar e das estradas de ferro, pois eram duas categorias para quem a informação instantânea era fundamental e se permitiam financiar a implantação das redes.

O sistema de telégrafos foi melhorando continuamente e o código inventado por Morse substituiu os usados anteriormente com muito mais rapidez e eficiência.

“A medida que se estendiam as vias férreas e os telégrafos vinculados a elas, os horários se uniformizavam em todas as partes. Antes do trem, o tempo se fixava de forma local e as diferenças de alguns minutos em relação ao horário médio de Greenwich eram de pouca importância. Com o telegrafo, o ‘horário do trem’

se converteu em norma na Grã-Bretanha e outros países. E uma diferença de alguns minutos podia significar a diferença entre o pegar ou perder o trem” (CARDWELL, 1996. p.253)

A transmissão de comunicação é inclusive o elemento que une a história da ferrovia com a história da energia elétrica. As ferrovias apostaram na transmissão de dados pelo telégrafo pela facilidade de implantação das linhas ao longo da ferrovia e pela necessidade de comunicação rápida. As primeiras companhias de telégrafo pertencem às companhias de estradas de ferro, aliando transportes e comunicação; dois serviços estratégicos na manutenção do poder.

A transmissão de informação logo passou da ferrovia a indústria e aos negócios. “Aliás, a introdução do telégrafo nos negócios, nomeadamente na bolsa, permitiu uma maior fiabilidade de informação e uma racionalidade crescente nos negócios” (FLICHY, 1991 *apud* MATOS e GONÇALVES, 2005. p. 192) “e a criação de redes de informação terá mesmo tido influência no desenvolvimento da economia de alguns países” (CALVO, 2004 *apud* MATOS e GONÇALVES, 2005. p. 192), como foi o caso do Brasil.

Num segundo momento, no Brasil, o governo se responsabiliza pela administração do telégrafo e controle da informação, através do Correio.

A implantação da rede de telégrafos e a transmissão era a mesma tecnologia utilizada para a energia, inclusive com os mesmos técnicos: engenheiros elétricos. Desse modo, a comunicação se aliou de forma óbvia à transmissão de energia e conseqüentemente, a ferrovia, formando uma tríade de serviços estratégicos que vão caracterizar o poderio político da era moderna: transporte, energia e informação.

Consciente de que o mercado das telecomunicações seria um bom mercado e em expansão, as grandes empresas de eletricidade como a Westinghouse, a G&E, Marconi procuraram “alargar sua influência aos países em que a indústria elétrica e a eletrotécnica não tinha capacidade de resposta ou de concorrência” (MATOS e GONÇALVES, 2005. p. 192).

“Ao exigir novas competências tecnológicas e o domínio das técnicas de comunicação, os novos aparelhos de telecomunicações determinaram o surgimento ou a especialização de novos profissionais. Aos engenheiros eletrotécnicos passou a ser exigida a especialização na tecnologia associada às telecomunicações, [...]. Por outro lado, o funcionamento da radiodifusão não só deu origem ao aparecimento das profissões de novas, como a de locutor, como obrigou artistas de teatro a adequar a sua técnica de representação aos novos meios de comunicação” (MATOS e GONÇALVES, 2005. p. 192)

No caso do rádio, como o acesso podia não implicar na posse do aparelho, já que o rádio podia ser ouvido em bares, cafés e na tão popular “casa da vizinha”, a sua difusão foi maior e entre todos os estratos da população.

“Refira-se que nos EUA, nas vésperas da Primeira Guerra Mundial, 7/10 dos americanos escutavam regularmente a TSF [transmissão sem fios] e que o número de estações emissoras ascendia a 200 em 1922, conhecendo nos anos seguintes um aumento assinalável: 578 em 1925; 650 em 1938”. (JEANNENEY, 1996 apud MATOS e GONÇALVES, 2005. p. 193)”

No início as redes se desenvolveram com um carácter regional. Somente com os cabos submarinos e o telégrafo sem fios foi que a comunicação se globalizou, o que não impediu a internacionalização de capitais.

O fonógrafo, criado por Bell, em 1877 e “apropriado” por Edson passou vários anos no esquecimento. Edson viu sua serventia como uma máquina que gravava e reproduzia sons em rolos de cera. Era apresentado como uma máquina falante para a gravação de discursos e cartas ditadas, numa utilização para escritórios.

“O próprio Edison, logo após a sua invenção enumerou as vantagens do fonógrafo, colocando a música apenas em quarto lugar atrás de vantagens como: novo suporte para cartas; livros auditivos; e auxiliar na aprendizagem de dicção” (MATOS e GONÇALVES, 2005. p. 194).

Mas o sucesso do fonógrafo foi seu uso recreativo – a música. “Essa modificação no uso do fonógrafo constituiu uma inovação social importante que se enquadra nas

alterações da vida social e familiar que marcaram o final do século” (FLICHY *apud* MATOS e GONÇALVES, 2005. p. 193).

Nessa altura os espetáculos musicais e o cinema já eram bem aceitos e, como conta Matos e Gonçalves (2005), aproveitando deste meio de comunicação, alguns teatros franceses transmitiam música pelo telefone, colocando-se um telefone nas casas para a audição das óperas apresentadas no teatro (MATOS e GONÇALVES, 2005). Tal meio de ouvir música ou os espetáculos no teatro é apresentado com novidade e espanto no livro *A Cidade e as Serras*, de Eça de Queirós, quando seu personagem chega à moderna Paris dos finais do século XIX.

O fonógrafo se tornou um objeto popular nas casas, mas não era tão prático, então toma lugar nas casas o gramofone. O gramofone foi outro desses aparelhos elétricos revolucionários. Inventado em 1888 pelo alemão Berliner, desenvolveu-se muito mais rápido que o fonógrafo. A difusão se deu no fim do séc. XIX com as a criação de duas grandes empresas discográficas: Victor Company of Camden, nos Estados Unidos e The Gramophone Company of London, na Grã-Bretanha que difundiram as vendas do disco em detrimento do cilindro do gramofone.

Os discos representavam uma vantagem em relação ao cilindro pela melhor qualidade do som e capacidade de armazenamento,

“sobretudo após 1904, quando passaram a ser prensados e gravados em ambos os lados, e pela menor fragilidade, na possibilidade de produzir milhares de cópias a partir de um máster. A maior facilidade de transporte dos gramofones era mais um ponto a favor da indústria dos discos” (MATOS e GONÇALVES, 2005. p. 197).

Nos anos de 1920 surge o rádio, aparelho que diferentemente do telégrafo, permitia transmissões diversificadas e alteráveis conforme a frequência, a qualquer momento, o que também era vantajoso do ponto de vista econômico.

Em fevereiro de 1921, o posto da torre Eiffel passou a fazer transmissões regulares dos boletins metrológicos e de músicas. “Um ano depois efetuavam-se concertos de rádio”. (MATOS e GONÇALVES, 2005. p. 203).

Foi com a utilização das ondas curtas que a utilização do rádio se tornou viável e a qualidade da transmissão melhorou muito.

O desenvolvimento das comunicações exigiu também a criação de novas tecnologias e surgimento de novas áreas, como a eletrônica e a telefonia.

“Os jornais deixaram de ser publicações dedicadas a discussões vazias ou mexericos da corte e começaram a apresentar colunas de correspondentes estrangeiros. As crises diplomáticas tinham menos tempo para se esvaziarem, pois a lassidão das embaixadas era regularmente rompida por despachos ‘urgentes’. Os movimentos políticos de massa surgiam mais rapidamente do que antes; novas técnicas de fabricação também se generalizaram.” (BODANIS, 2008. p. 34)

Se o telégrafo representou um fator essencial nas comunicações, permitindo a transmissão de notícias em tempo real, foi o rádio que consolidou a comunicação de massas que viria posteriormente com a televisão e atualmente com a internet.

14. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES – Que a força esteja como vocês!

As conclusões da tese proposta vieram se dando ao final dos capítulos, embasados pelos levantamentos históricos, dados e mapas gerados. Então, este capítulo, na forma de tópicos, tem o papel de reforçar conclusões alcançadas e pontos de vista já colocados ao longo do texto.

O complexo cafeeiro estruturou a rede urbana paulista, definindo sua hierarquia; implantou a malha ferroviária paulista, impulsionou o trabalho livre e remunerado, criando mercado; e contraditoriamente, criou mecanismos para a superação deste padrão de acumulação, lançando as bases para o modo de produção urbano industrial.

A cidade paulista que surge no fim do séc. XIX era a negação do rural, a negação da cidade colonial.

Quem promoveu os “melhoramentos urbanos” foram os filhos dos barões de café (ou fazendeiros modernizantes), expressando na cidade recriada em moldes modernos, a afirmação do poder.

A sociedade do século XX foi marcada por um grande acréscimo tecnológico, desenvolvido prioritariamente nas cidades. As cidades se tornaram o meio ambiente do homem por excelência.

Se o desenvolvimento tecnológico trouxe avanços na saúde (aumentando a expectativa de vida e curando doenças), no conforto (criando novas formas de morar e novos equipamentos e máquinas), na alimentação (com o aumento na produção e melhoria dos produtos); toda esta tecnologia não foi distribuída de forma igual para toda a população urbana: perdeu-se em gerência do próprio tempo; no inchaço das cidades que criou problemas de moradia, violência e áreas degradadas; enfim, perdeu-se em qualidade de vida. Qualidade de vida se tornou uma mercadoria cara, acessível somente às classes mais abastadas.

A ferrovia paulista sempre chegou antes da energia abrindo caminhos para o “progresso”. Era a linha condutora das cidades progressistas do estado de São Paulo

A malha ferroviária, assim como a rede elétrica, surge muito mais da necessidade individual, como os ramais das pequenas cidades ou os “cata-café”, e não do planejamento estratégico.

A geração de energia hidrelétrica no Brasil foi para acender as cidades (iluminação) e não para a indústria, isso só ocorreu depois, quando já havia excedente.

Os planos de eletrificação das cidades eram tão modestos que a energia particular foi implantada mais tarde, a prioridade era transformar a cidade num local moderno, sem lampiões – expressão romântica do passado que não condizia com a cidade europeizada. Nos primeiros anos, a geração de energia servia a fins mais eleitoreiros do que serviço público.

O setor elétrico se formou sem um plano de estratégico ou um plano nacional; aconteceu de forma quase informal, espontânea, por iniciativas individuais. Ocorreu em pontas; o que num primeiro momento, fez com que o custo de implantação fosse alto e individualizado. Porém, essa mesma implantação sem planejamento facilitou a

expansão da rede, já que, num segundo momento, como ela já estava lançada, era só complementar fios e transformadores.

Foi essa falta de comunicação e planejamento quando da implantação das pioneiras hidrelétricas que viabilizou a rede. O custo ficou por conta das pioneiras e heróicas PCHs.

O Brasil é um país de assimetrias sociais, de qualidade de vida e renda, de modo que a eletrificação e suas redes é um retrato de um quadro que já existia e, nessa medida pode ser usado como indicador de desenvolvimento humano.

A energia também ajudou a movimentar a indústria do café com as máquinas de beneficiamento, porém isso demorou para acontecer pois elas só se tornaram mais acessíveis depois que a energia elétrica já era fato.

A disponibilidade de energia também impulsionou a indústria nascente e com ela surgem distritos industriais, vilas operárias e núcleos fabris, difundindo novos padrões de moradias, novas formas de vida e de relação entre casa e espaços de uso coletivo.

A idéia de que a energia elétrica foi fator de desenvolvimento industrial e urbano se confirma a partir de duas constatações:

- a eletricidade permitiu que a indústria em geral se tornasse mais competitiva pela redução de tarefas e emprego de tecnologias mais eficientes.
- a eletricidade, num efeito multiplicador, conseguiu o desenvolvimento de outras indústrias do setor elétrico e de bens de consumo para auto-fornecimento.

As máquinas eram adquiridas no estrangeiro por encomenda direta ou por intermédio de representantes, que provavelmente foram instaladas por técnicos das empresas que as forneciam. Ao atuarem na América como um todo, essas firmas favoreceram a circulação de engenheiros e técnicos pelo continente, principalmente os americanos.

Quando se analisam as empresas que exploraram, ou tinham manifestado interesse em explorar, as redes urbanas de eletricidade, percebe-se que os nomes de muitos de seus acionistas se repetem, indicando complexas relações entre as companhias concessionárias. Estas relações não ficaram somente em território nacional; as firmas que atuavam no Brasil eram derivadas de firmas estrangeiras ou parte do capital destas. Da mesma forma, é possível constatar que muitos dos acionistas dessas empresas estavam envolvidos em outros ramos industriais.

O Brasil raramente é citado nos livros de história da tecnologia, o que deixa claro que não teve importância no cenário mundial da tecnologia, apesar de ter servido a implantação de muitos inventos tecnológicos e servir de teste da eficiência das máquinas, como no caso das hidrelétricas, mas como inventores e produtos não eram brasileiros, o mérito ficou para o país de origem.

Do ponto de vista do urbanismo, estas hidrelétricas foram grandes determinantes do crescimento das cidades e surgimento de indústrias ao seu redor.

Apesar da fama de ególatra de Thomas Edison, talvez ele nunca tenha sonhado em ser parte da história do urbanismo brasileiro, menos ainda em ter influenciado na criação das cidades modernas americanas. Porém a atuação de suas companhias se estendeu por todas as Américas e, em última instância, ele era o dono das companhias, que foram moldando a paisagem da eletricidade. E assim, Edison acaba por fazer parte da história do urbanismo brasileiro.

O resultado do processo de eletrificação para o urbanismo do estado de São Paulo foi uma evolução em partes assimétricas: de um lado a cidade com luz elétrica e todos os confortos proporcionados pela energia, era a expressão da modernidade, mas o sistema estava apoiado e financiado na economia rural.

Com a Primeira Guerra Mundial, intensifica-se a substituição da máquina a vapor pelos motores elétricos ou de combustão interna. Mas a partir de 1920 a indústria assume a eletricidade como força motriz.

A produção de energia elétrica gerou uma onda de inovações de grandes proporções. O fornecimento de energia teve um importante papel na industrialização na medida em que desobrigou o industrial do investimento inicial em geração da própria energia para produzir. A eletrificação foi insumo da indústria, possibilitou novas indústrias e produtos, reduziu custos e distâncias além de estimular a concentração da população nas cidades em detrimento do rural.

As usinas hidrelétricas revelam o *status* da cidade em relação ao território, mas não são fator de expansão do mesmo. São muito mais um fator de indução urbana e expansão da porção industrial da cidade.

As pequenas concessionárias locais desenvolveram experiência na montagem de pequenas hidrelétricas e foram eficientes nisso, mas a partir da década de 20, quando as necessidades do mercado já eram maiores, não foi possível a experiência nacional acompanhar o desenvolvimento do setor.

O Estado, ao se apropriar das empresas de energia, arca com os custos de implantação da integração da rede, viabilizando-a. Se não fosse o poder público, teria sido quase impossível a unificação da ciclagem e a expansão da rede. Hoje ocorre o processo contrário.

Os processos de urbanização e industrialização do estado de São Paulo foram sendo parte e incorporando as inovações vindas da utilização da energia elétrica, portanto, o estudo do processo de urbanização do estado de São Paulo sem este aspecto, pode ser considerado incompleto.

Os dados do Porto de Santos obtidos preenchem uma lacuna da história da energia demonstrando os quantitativos da dependência tecnológica estrangeira e do tamanho da indústria da energia no Brasil do século XX.

Os mapas e fluxograma demonstraram o panorama da energia do estado de São Paulo na virada do século, atingindo o objetivo do trabalho.

Através dos mapas também foi possível enxergar a apropriação e expansão da energia pelo território paulista, o que equivale a ver a modernidade descrita no capítulo 9 chegando a cada cidade pintada nos mapas.

O arrolamento de usinas e companhias de energia teve como objetivo corrigir dados confusos ou contraditórios sobre datas e nomes levantados na bibliografia, além de visar preencher um painel. É certeza que este não é preciso nem completo, mas buscou-se os dados de maior fidelidade, elaborando-se, desta forma, um painel mais próximo da realidade da época e que melhor traduza os processos de interligações de redes e empresas.

Os últimos capítulos buscaram elucidar o papel que pequenas coisas cotidianas tiveram em grandes transformações da paisagem e do território colonial paulista para o da cidade moderna cosmopolita.

Dessa forma, pode-se dizer que a mulher paulista do início do séc. XX é em grande parte responsável pela consolidação do setor de fornecimento de energia elétrica, sendo seu mais fiel consumidor e incentivador, responsável pela divulgação e uso doméstico da eletricidade.

As transformações na casa, depois da energia, teriam constituído a base de uma nova tipologia - a casa modernista, projetada para maior praticidade e uso generalizado das máquinas do conforto movidas a eletricidade.

Quando a energia elétrica chega às cidades paulista, é a mulher paulista, já moderna, em grande parte imigrante e inserida no mercado de trabalho, que acata as novidades elétricas. Elas consolidam o mercado de eletrodomésticos e levam estes ao *status* de ícone da vida moderna e objeto de desejo dessa nova sociedade urbana.

Pode-se dizer que o capital para a iluminação foi primeiramente o nacional, vindo do café; porém no começo do século XX, já era majoritariamente americano. O capital americano vai ser o grande agente financiador e explorador da eletrificação.

Assim, conclui-se que a iluminação elétrica surgiu nas cidades do café novo, as quais já nascem no paradigma da modernidade e do trabalho assalariado e imigrante. Depois a iluminação se expande em direção ao café velho (região metropolitana e Vale do Paraíba), onde a Light atuou e interligou o estado com o Rio de Janeiro. Na 3ª década, a iluminação preenche “os vazios” das áreas já eletrificadas e somente na 4ª década deste estudo é que ela se expande mais intensamente em direção ao oeste.

“É neste contexto, portanto, que se desenharam os traços básicos do sistema urbano paulista. Avançou o processo de urbanização, entendido como reestruturação entre campo e cidade. E avançou tanto em decorrência do incremento de uma economia urbana, como pela própria transformação do mundo agrário. É certo que a centralidade do meio rural permeou todas essas manifestações e dimensionou esse processo. Mas é certo, também, que a envergadura das mudanças em curso emergiu com particular clareza nesses anos vinte. Nesse momento, de forma sintética, já estavam postas as questões que se desdobrariam, nos anos seguintes, na problemática da conformação do Brasil moderno. Entre elas, de forma embrionária, também o problema regional e urbano. Em São Paulo, com particular evidência, tanto no que diz respeito à sua inserção no contexto nacional, como na diferenciação interna do seu território e na configuração da rede de cidades em que se traduz a urbanização. Assim, esses anos constituíram o marco inicial do processo de urbanização no Estado.” (NEGRI, GONÇALVES E CANO, 1988)

Finalmente, cabe salientar que a paisagem paulista se transforma continuamente desde que o processo de urbano-industrialização ganhou impulso com a implantação da energia hidrelétrica, do final do século XIX às primeiras décadas do século XX. O patrimônio correspondente a essa paisagem, em permanente transformação, constitui importante legado da indústria, cultura e natureza paulista.

Não se encontrou, ao longo das pesquisas, menções a conflitos e disputas entre Light e Amforp, empresas que deveriam ser concorrentes e disputavam mercado. Também foi pacífica a troca de comando das empresas para o Estado. É de se estranhar que empresas tão bem estruturadas e modernas não entrassem em disputa, sequer pelo preço da energia. Deduz-se que tanto a Light quanto a Amforp

eram somente grupos de acionistas, não necessariamente rivais, pois podiam comprar ações das duas empresas, interessados no capital. Na primeira década em estudo ainda se vê disputas por concessões, redes e mercado, mas ao longo do tempo, as companhias vão sendo incorporadas as maiores sem resistência, salvo algumas exceções. Isto vai deixando claro que o capital e o comando das empresas já era inter-relacionado e entrelaçado das mais diferentes formas. Portanto, em última instância, a paisagem elétrica paulista não foi fruto de estudos geográficos, planos e estratégias ou paixões e territórios heroicamente desbravados; foi formada por negócios e ações na Bolsa de Nova York – *just business* –; o que queriam os fazendeiros lá do século XIX.

Por tudo que se expôs, percebe-se que a abordagem do tema da hidreletricidade é multifacetada e pluridisciplinar, e que a compreensão global da forma como a energia alterou o modo de vida exigiu o recurso de abordagem sistêmica que pode focar desde a história da tecnologia até o urbanismo, passando pela economia, pela sociologia e pela paisagem cultural.

No que se refere às dificuldades encontradas, destaca-se a falta de informação quanto a forma de geração de energia das usinas, a dificuldade de localização das antigas centrais e o pouco relato sobre os equipamentos empregados. Não se encontrou nenhuma guia de importação ou documento que comprovasse a marca e o tipo do equipamento adquirido. Só há relatos.

Entende-se que as dificuldades aqui encontradas são as mesmas de todos que trabalham no campo da arqueologia industrial. Não há registros, pois afinal, está a se levantar a história das máquinas e processos fabris; são equipamentos e portanto, descartáveis, menores que o próprio feito de tê-los criado ou do que criam (produzem). Cabem bem também na história das pequenas coisas e na história do cotidiano. Porém, a tese proposta foi enxergar o desenvolvimento do estado de São Paulo por este viés e acredita-se que só através desse tema foi possível revelar e compreender parte da formação do território.

Neste trabalho, como em outros campos, não se atribui a devida importância ao rural quando este era o meio em que vivia a maioria da população, o que deixa a preocupação de que se omitiu muito mais do que se revelou.

Como recomendação a outros trabalhos, faltou analisar a lenha como e energia principal do Brasil até o séc. XX, e fica a hipótese não investigada de que a lenha como combustível representa o rural no urbano e o urbano no mundo rural. Há sempre também que se completar o quadro das empresas e usinas que atuaram no estado, bem como o levantamento das usinas térmicas e o papel do gás na iluminação e casas paulistas.

Faltou também aprofundar-se nos tipos específicos de iluminação como a iluminação pública, a comercial, a das fábricas e escritórios, a iluminação dramática dos teatros e cinemas, a iluminação festiva e a iluminação doméstica para obtenção de dados mais precisos de um universo que foi só enunciado mas continua sem um quadro preciso.

Como trabalho futuro, pretende-se estabelecer uma base de dados geo-referenciada da localização de cada usina, bem como imagens, história e dados e que fique aberta para consulta pública na rede.

Eletrificação, urbanização e crescimento industrial vêm na esteira do café, mas é via a eletrificação que se viabiliza a mudança do paradigma tecnológico. Então urbanização e eletrificação ocorreram *pari passu* no estado de São Paulo e não devem ser estudados isoladamente, pois são parte do mesmo processo.

15. BIBLIOGRAFIA – À luz do conhecimento

15.1. Arquivos consultados

Arquivo da CPFL, Campinas, SP

Arquivo da Fundación Endesa, Barcelona, Espanha

Arquivo Distrital do Porto, Portugal

Arquivo do Poder Judiciário da Comarca de São Carlos. Cartório do 1º e 2º Ofícios.

BAE Unicamp, São Carlos, SP

Biblioteca Central da EESC-USP, São Carlos, SP

Biblioteca Comunitária da UFSCar, São Carlos, SP

Biblioteca Municipal Almeida Garrett, Porto, Portugal

15.2. Coleções e periódicos consultados

Acervo da Fundação Pró-Memória e Arquivo Municipal de São Carlos, SP

Acervo do Arquivo Histórico de Rio Claro “Oscar de Arruda Penteadó”.

Acervo do Museu Histórico e Pedagógico “Amador Bueno da Veiga”.

Centro de Documentação do Museu da Indústria do Porto, Portugal

Correio de São Carlos. Coleção de Jornais do Arquivo de História Contemporânea da UFSCar.

Diário de São Carlos. Periódico. São Carlos, 1890.

ELECTRICIDADE. Revista técnica portuguesa. N°30, abril-junho, 1 964.

FORÇAS Hidráulicas do Estado de São Paulo. Revista Polytechina. [Coleção].

FUNDAÇÃO SEADE. **Anuário estatístico de São Paulo** (Brazil), 1901-1937. [Coleção].

FUNDAÇÃO SEADE. **Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros:** importação e exportação, movimento marítimo, de jan/dez 1907/1908 a jan/dez 1930/1931 [coleção].

FUNDAÇÃO SEADE. **Estatísticas industriais de 1928 e 1937.** Departamento de Estatística do Estado. [Coleção].

Iluminação Brasil. Periódico. GE Lâmpadas. [Coleção].

JORNAL “**Diário de São Carlos**”. São Carlos: 1890. [Coleção].

Jornal “**Diario do Rio Claro**”. Rio Claro, 23 de março de 1898, Anno XII.

JORNAL “**O Popular**”. São Carlos, [Coleção de 1893.]

Jornal “**O Século XIX**”. Rio Claro, Ano I. [Coleção].

JORNAL “**Prezados Companheiros**”. CPFL, [Coleção].

JORNAL. “**Correio de São Carlos**”. São Carlos, [Coleção de 1938].

Livro de Atas da Câmara Municipal de São Carlos – de junho de 1888 a abril de 1890. [Coleção].

Livro de Atas da Câmara Municipal de São Carlos. São Carlos: de junho de 1888 a abril de 1890. [Coleção].

REVISTA [do] Instituto Histórico e Geographico de São Paulo, Typographia do Diário Official. [Coleção].

REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIA ELÉTRICA. Eletrobrás. [Coleção].

Revista da Ordem dos Engenheiros. n°22. Portugal, out 1945.

15.3. Bibliografia

A história da electricidade. Disponível em:

<http://energiaelectrica.no.sapo.pt/histelec.htm>. Acesso em 17 jun 2009

Álbum Ilustrado da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, 1868-1918.

ALGRANTI, Leila Mezan. Famílias e vida doméstica. In: **História da vida privada no Brasil: cotidiano e vida privada na América portuguesa**. São Paulo: Cia. das Letras, 1997.

Almanach Annuário de São Carlos. N. 1. Editor José Ferraz de Camargo. São Carlos, 1928.

Almanach de São Carlos. São Carlos: Editora A Empresa d'O Popular, 1894.

ALMEIDA, Márcio Wohlors de. **Estado e energia elétrica em São Paulo**: CESP um estudo de caso. UNICAMP, 1980. Dissertação (Mestrado). Universidade de Estadual de Campinas, 1980.

AMADOR, I. M. **O Urbano São Carlos – Vinte Anos de Política Urbana: 1960/1980**. 1981. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1981.

AMARAL, Cristiano Abijao de (org.) e PRADO, Fernando Amaral de Almeida (org.). **Pequenas centrais hidrelétricas no Estado de São Paulo**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2000.

AMARAL, Maria da Graça. Iluminação *in* **Museu**. Disponível em <http://www.amparo.tur.br/museu.htm>. Acesso em 21/02/2012

ANAIS do Seminário CESP conta sua história. São Paulo, 02 a 06 de dezembro de 1985. São Paulo, 1985.

ANDREWS, H.H; LOCO, M.I.E. **Electricity in Transport**. London: The English Electric Company Limited, 1951.

FUNDAÇÃO SEADE. Anuario Estatístico, de São Paulo, Brasil. **Estatística Econômica e financeira**. 1920, vol. I. Disponível em <http://www.seade.gov.br/produtos/bibliotecadigital>. Acesso em 21/04/2012. Acesso em jan 2012.

ARGOLLO FERRÃO, André Munhoz de. **Arquitetura do café**. Campinas: Editora da Unicamp; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004a. 296 p.

ARGOLLO FERRÃO, André Munhoz de. **Arquitetura rural dentro do contexto dos estudos sobre patrimônio e paisagens culturais**. Barcelona: Departamento de Urbanismo e Ordenação Territorial, ETSAB-UPC, 2004b. 29p. Relatório de pesquisa em nível de pós doutorado.

ARGOLLO FERRÃO, André Munhoz de. **Arquitetura rural e o espaço não-urbano. Labor & Engenho: Patrimônio Cultural – Engenharia e Arquitetura**. Campinas: CMU-Publicações – GEPCEA – UNICAMP: Arte Escrita Editora, nº 1 – 2007. p. 89-108.

ARGOLLO FERRÃO, André Munhoz de. O potencial turístico da arquitetura rural no Brasil. In: **4º CONGRESSO BRASILEIRO DE TURISMO RURAL**. Anais. p.45-56. Piracicaba, FEALQ, 2003b.

ARGOLLO FERRÃO, André Munhoz de. **Técnica & Arquitetura**. A evolução do espaço produtivo das fazendas de café de São Paulo condicionada à dinâmica de

integração entre Engenharia e Arquitetura. São Paulo: FAUUSP, 1998. Tese de Doutorado.

ATA da Câmara Municipal de Rio Claro. 17 de agosto de 1884, L. 13. Rio Claro.

AZEVEDO, F. **Um trem que corre para o oeste.** São Paulo: Martins, 1950.

BARBALHO, A. R. **Identificação de objetos técnicos preserváveis para a memória da eletricidade.**

BEGUIN, François. As Máquinas Inglesas do Conforto. **Espaço & Debates**, São Paulo, N.34: 39-54, 1991.

BENEVOLO, Leonardo. **A cidade na história da Europa.** Lisboa: Editorial Presença, 1995.

BENEVOLO, Leonardo. **As Origens da Urbanística Moderna.** 2 ed. Lisboa: Editorial Presença, 1987.

BENINCASA, V. **Velhas Fazendas:** arquitetura e cotidiano nos Campos de Araraquara 1830-1930. 1998. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998.

BENJAMIN, Walter. Paris, capital do século XIX. *In: **Gesammelte Schriften.*** V. V, t.1. Rolf Tiedemann (Org.). Frankfurt: Suhrkamp Verlag, 1982. p. 45-59.

BILAC, Maria Beatriz Bianchini. **As elites políticas de Rio Claro:** recrutamento e trajetória. Piracicaba/Campinas: Editora Unimep/Editora da UNICAMP: Centro de Memória da UNICAMP, 2001.

BODANIS, David. **Universo elétrico.** Rio de Janeiro: Record, 2008. 291 p.

BORDIER, E; DEGLAIRE, S. **Électricité, service public.** Paris: Éditions Berger-Levrault, 1963.

BOTELHO, Vera Lúcia. **Eletrificação rural no Brasil.**

BRAGA, C. **Contribuição ao Estudo da História e Geographia da Cidade e Município de São Carlos do Pinhal.** São Carlos: Série Documentos, ASSER, 1994.

BRASIL. IBGE. **Censos Industriais** de 1920 e 1940.

BRESCIANI, Maria Stella M. **Londres e Paris no Século XIX.** Coleção tudo é história. São Paulo: Brasiliense, 1984.

BRUNA, Paulo J.V. **Arquitetura, industrialização e desenvolvimento.** São Paulo: Perspectiva, 1976. (Debates, 136).

CAIERO, Alberto por Fernando Pessoa. **Guardador de Rebanhos** (1911-1912). *In: Poemas Escolhidos.* São Paulo: Klick Editora e O Estado de São Paulo, 1997.

CALVINO, Italo. **O castelo dos destinos cruzados.** Lisboa: Editorial Teorema, 2003.

CAMARGO, Sebastião (Org.). **Almanach de São Carlos 1915, Anno 1.** TYP. Joaquim Augusto: São Carlos, 1915.

CANO, Wilson (coord). **A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo, 1920-1980.** Vol 1, n.1. São Paulo: SEADE, 1988.

CARDWELL, Donald. **Historia de la tecnologia.** Madrid: Alianza Editorial, 1996.

CARPINTERO, Marisa V. **A construção de um Sonho. Os engenheiros-arquitetos e a formação da política habitacional no Brasil.** Campinas: Ed. da UNICAMP, 1997.

CARPINTERO, Marisa V. Imagens do conforto: a casa operária nas primeiras décadas do século XX em São Paulo. In: BRESCIANI, Stella (org.). **Imagens da cidade, séculos XIX e XX.** São Paulo: ANPUH/São Paulo: Marco Zero: FAPESP, 1994. p. 123-146.

CARVALHO, P.F. A natureza como patrimônio cultural em áreas urbanas: por uma convergência dos paradigmas do desenvolvimento e do turismo. In: CORIOLANO, Luiza Neide M.T. (org.). **Turismo com Ética.** II Encontro Nacional de Turismo com Base Local. Fortaleza: UECE, 1998.

CASTRO, F. (org.). **Almanach-Album de São Carlos 1917.** São Carlos, 1917. [s.n.]

CATÁLOGO Philips. **Historia de la luz y del alumbrado.** Departamento de Alumbrado de Philips. Eindhoven, Países Baixos, 1986.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL. **Memória da Eletricidade.** Disponível em: <<http://www.eletrabras.gov.br>>, 2000. Acesso em 06/2000.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL. **História da energia do Brasil.** jan. 1998. Disponível em: <<http://www.memoria.eletrabras.gov.br>> Acesso em jul. 1999.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL. **Historiografia.** set. 2004. Disponível em: <<http://www.memoria.eletrabras.gov.br>> Acesso em 10 set. 2004.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL. **Panorama do setor de energia elétrica no Brasil.** Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 1988.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL. **Pesquisa: projeto memória da CESP.** São Paulo: CESP, 1987.

CESP. **CESP: fatos precursores de sua gênese.** São Paulo: CESP, 1987. 77p. (Série Testemunhos do Processo da Eletrificação no Brasil, 1).

CESP. **Pesquisa: projeto memória da CESP.** São Paulo: CESP, 1987.

CESP. **S/A Central Elétrica Rio Claro. SP, 1986.** 105p. (Fascículos da História da Energia Elétrica em São Paulo, n.1) [S.l.: s.n.]

CESP. **Usina hidroelétrica de São Valentim:** Município de Santa Rita do Passa Quatro. Rio Claro: 1991. 24 p. (Série Divulgação e Informação, 137). [s.n.]

CESP/ KATINSKY, Júlio Roberto & Divisão de Arquitetura e Urbanismo, RELATÓRIOS: **Corumbataí: restauração da Usina Hidrelétrica**, São Paulo: CESP, 1982.

CESP/ KATINSKY, Júlio Roberto & Divisão de Arquitetura e Urbanismo. RELATÓRIOS: **Corumbataí: restauração da Usina Hidroelétrica**. São Paulo: CESP, 1982.

CHAUI, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Editora Ática, 2001.

CHING, Francis D. K. **Dicionário visual de arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

CHOAY, Françoise. **A alegoria do patrimônio**. São Paulo: Estação Liberdade: UNESP, 2006. 288p.

COLETÂNIA DE ESTUDOS. **Universo urbanístico português**. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 1998.

COLQUHOUN, Alan. **Modernity and the classical tradition**. Cambridge: Mass: MIT/Press, 1989.

CONCEIÇÃO, André Luiz da. Análise sócio-econômica e cultural das pequenas centrais hidrelétricas do Estado de São Paulo. **HOLOS**. Vol. 7, No 1 (2007) - Suplemento 2 - Simpósio História, Energia e Meio Ambiente, 2007.

CONFERÊNCIA MUNDIAL DE LA ENERGÍA. Actas y memórias. Sesión especial de Barcelona. Madrid: Vicente Rico S.A., 1931. Vol I, II.

CORDEIRO, Bruno. A iluminação: para lá da electricidade. In: MADUREIRA, Nuno Luis (coord.). **A história da energia: Portugal 1890-1980**. Lisboa: Livros Horizonte, 2005. Cap. 6, p 170-190.

CORREA, Dora Shellard; ALVIM, Zuleika M.F. **A água no olhar da história**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1999.

CORREIA, Telma de Barros. **Pedra: Plano e cotidiano no sertão**. Campinas: Papirus, 1999.

COSTA, Lúcio. **Sobre arquitetura**. Porto Alegre: Centro de Estudos Universitários de Arquitetura, 1962.

CPFL. **Usina Hidrelétrica do Monjolinho**. CADASTRO DA PROPRIEDADE. Setor de Usinas. Campinas: CPFL, 1983.

CPFL. **Memória Histórica da CPFL: 1912-1992**. [S.l.: s.n.]

CSPE, Equipe Técnica da [org.]. **Pequenas centrais hidrelétricas no Estado de São Paulo**. 2 edição revisada e ampliada. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2004.

DAMIANO, Octavio Carlos. **Imprensa São-Carlense 1876 – 1995**. 1 ed. São Carlos, 1996. [s.n.]

DE LORENZO, Helena Carvalho. **Eletrificação, Urbanização e Crescimento Industrial no estado de São Paulo, 1880-1940**. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas/UNESP, Rio Claro, 1993.

DE LORENZO, Helena Carvalho. O setor de energia elétrica no estado de São Paulo (1900 – 1980). In: CANO, Wilson. **A Interiorização do Desenvolvimento Econômico no Estado de São Paulo**. Campinas: IE Unicamp, 1987.

DEAN, W. **Rio Claro: um sistema brasileiro de grandes lavouras 1820-1920**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

DEAN, Warren. **A industrialização de São Paulo (1880-1945)**. Difusão Européia do Livro. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1971.

DECCA, Edgar de. **O nascimento das fábricas**. Coleção tudo é história. São Paulo: Brasiliense, 1982.

DEVESCOVI, R.C.B. **Urbanização e acumulação**, um estudo sobre a cidade de São Carlos. Monografia - Arquivo de História Contemporânea da UFSCar, UFSCar, São Carlos, 1987.

DIAS, R.F; CMEB. **A Eletrobrás e a história do setor de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade, 1995.

DIEGUES, A.C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC, 1998.

DINIS, Renato. **As origens da Eletricidade e sua implantação no Brasil**. Resumo cronológico. São Paulo: Acervo Eletropaulo, 1988.

DINIZ, Renato; FERRARI, Sueli Martini. Porto Góes. A usina das fábricas de tecidos. In: **Revista Memória**. Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo. Out 91/Mar 92. Ano IV, nº 16. p. 37. [S.l.]

Diversos autores, **Primeiro Centenário das Ferrovias Brasileiras (1854- 1954)**. Rio de Janeiro: IBGE: CNG, 1954.

DONNE, Marcella Delle. **Teorias sobre a cidade**. Lisboa: Edições 70, 1979.

Durand, Jean-Nicolas-Louis. **Precis des leçons d'architecture donnees a l'Ecole polytechnique**. Univ. of Illinois: Urbana Champaign, 1989. [reprinted 1820].

ELETROBRÁS. **Diretrizes para Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas**. São Paulo: Eletrobrás, 1998. CD-ROM.

ELETROBRÁS. **Memória da Eletricidade**. maio 2000. Disponível em: <<http://www.eletobras.gov.br>>. Acesso em: maio 2000.

ELETROBRÁS; DNAEE; MME. **Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas**. São Paulo: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil – MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 1997. CD-ROM.

ENERGIA elétrica no Brasil (da primeira lâmpada à ELETROBRÁS). Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1977 (Coleção General Benício, v.154, publ. 474).

ESTADO de São Paulo: Folha Topográfica de São Paulo. São Paulo: IGC, 1954. 1 mapa, color., 91x82 cm. Escala: 1:250.000.

FUNDAÇÃO SEADE. **Estatística do Comercio do Porto de Santos com Paizes Extangeiros**: importação e exportação, movimento marítimo, de jan/dez 1907/1908 a jan/dez 1930/1931 - coleção. Disponível em <http://www.seade.gov.br/produtos/bibliotecadigital>. Acesso em 21/04/2012. Acesso em jan 2012.

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO, SECÇÃO DE PLANEAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE. **Regeneração urbana na região norte**. Porto: Câmara Municipal do Porto, 2000.

FARIA, Fernando; CRUZ, Luís; TEIVES, Sofia. Energia e industria. In: MADUREIRA (coord.). **A história da energia**: Portugal 1890-1980. Lisboa: Livros Horizonte, 2005. cap 3, p. 82-113.

FERREIRA, E.D. & POMPÉIA, S.M. **Turismo Sustentável: Perspectivas, Desenvolvimento e Meio Ambiente**. jan 2002. Disponível em: <<http://www.cepam.sp.gov.br>>. Acesso em 07 jan 2002.

FOLHA de São Carlos do Pinhal. São Paulo: Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, 1907. 1 mapa, 67x61 cm. Escala: 1:100.000.

FRANCISCO, José. **Desconstrução do Lugar, o aterro da Praia da Frente do centro histórico de São Sebastião (SP)**. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2002.

FREITAS, Daici C. A. de. **Os signos da modernidade nos cafezais**. Tese (Doutorado). ECA, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

FREYRE, Gilberto, **Inglezes no Brasil, Aspectos da Influência Britânica sobre a vida, a paisagem e a cultura no Brasil**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1948.

FREYRE, Gilberto. Casas de Residência no Brasil Patriarcal: em Torno de Testemunho de um Engenheiro-arquiteto Francês. In: FREYRE, Gilberto. **Oh de Casa!** (em torno da casa brasileira e de sua projeção sobre um tipo nacional de homem). Recife: Artenova: IJNPS, 1979.

FRIEDMANN, Georges. **Estudos sobre o Homem e a Técnica**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1968.

FUNDAÇÃO ENERGIA E SANEAMENTO. Dez 2010. Disponível em: <http://www.energiaesaneamento.org.br>

FUNDAÇÃO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DA ENERGIA DE SÃO PAULO. Set 2004. Disponível em: <http://www.museudaenergia.gorg.br>. Acesso em 08 set. 2004.

GAMA, R. (org.). **História da Técnica e da Tecnologia**. São Paulo: EDUSP, 1985.

GAMA, Ruy. Luz. Da mitologia grega, quando Prometeu revela o segredo do fogo, à luz elétrica no Brasil, uma história fascinante da evolução tecnológica e humana. In:

Revista Memória. Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo. Out 91/Mar 92. p. 37

GEIPOT – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Caminhos do Brasil.** Brasil: GEIPOT, 2001.

GIEDION, S. **Espaço, tempo e arquitetura:** o desenvolvimento de uma nova tradição. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

GOMES, Francisco de Assis Magalhães. **A eletrificação no Brasil.** Caderno História e Energia 2. São Paulo: Eletropaulo, 1986.

GORDINHO, Margarida Cintra, **A Casa do Pinhal.** São Paulo: Ed. C. H. Knapp, 1994.

GRAHAM, Richard, **Grã-Bretanha e o início da modernização no Brasil 1850 – 1914.** São Paulo: Brasiliense, 1973

GUERRAND, Roger-Henri. Espaços privados. In: **História da Vida Privada IV.** São Paulo: Companhia das Letras, 1991. p. 325-411.

HALL, Catherine. Sweet Home. In: **História da Vida Privada V. 4.** São Paulo: Companhia das Letras, 1991. p. 52-87.

HENDERSON, W. **A Revolução Industrial.** São Paulo: Verbo: EDUSP, 1979.

HISTÓRIA & ENERGIA 8: **Patrimônio Arquitetônico da Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo.** São Paulo: FPHESP, 2000

HISTÓRIA & ENERGIA 9: **A Light revela São Paulo:** espaços livres de uso público do centro de fotografias da Light (1899-1920). São Paulo: FPHESP, 2001

HISTÓRIA E ENERGIA. **A Light e a Revolução de 24.** São Paulo: Departamento de Patrimônio Histórico/Eletropaulo, nº4, set. 1987

HOLLANDA, S.B. **Raízes do Brasil.** Rio de Janeiro: José Olympio, 1992.

HOMEM, Maria Cecília Naclério. **O Palacete Paulistano** e outras formas de morar da elite cafeeira: 1867-1918. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

HUGUES, Thomas P/ LAMARÃO, Sérgio T.N./BOTELHO, Vera Lúcia. **Visões da eletrificação e mudança social.** Rio de Janeiro: ELETROBRÁS. [s.d.]

HUNT, Lynn. Revolução Francesa e Vida Privada. In: **História da Vida Privada V. 4.** São Paulo: Companhia das Letras, 1991.

Impressões do Brazil no Século Vinte [39-i]. 1913. Disponível em <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0300g39i.htm>. Acesso em 21/02/2012

INSTITUTO DE PESQUISAS SOCIAIS EUCLIDES DA CUNHA. **História que muitos fizeram.** São José do Rio Pardo, 2004. Disponível em: <<http://www.euclidesdacunha.org/historiasj.htm>>. Acesso em 17/10/2004.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. **Proteção ao Patrimônio**. Jan 2001. Disponível em: <<http://www.iphan.gov.br>>. Acesso em: 29 jan. 2001.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL- IPHAN. **O que é patrimônio histórico?** Jan 2001. Disponível em: <<http://www.iphan.gov.br>>. Acesso em: 29 jan. 2001.

KOSIK, Karel. **Dialética do Concreto**. São Paulo: Paz e Terra, 1995.

KUHL, Beatriz Mugayar. **Arquitetura do ferro e arquitetura ferroviária em São Paulo: reflexões sobre a sua preservação**. São Paulo: Ateliê Editorial: Fapesp: Secretaria da Cultura, 1998.

LANDINI, L. A. R. Legislação Básica. In: **Comissão de serviços públicos de energia**. Pequenas Centrais Hidrelétricas no Estado de São Paulo. 2 ed. São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica, 2004.

LEFÉBVRE, Henri. **Lógica Formal/Lógica Dialética**. tradução de Carlos Nelson Coutinho, 3ª edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1983.

LEITE, Maria Ângela Faggin Pereira. **Destruição ou Desconstrução? Questões da paisagem e tendências de regionalização**. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

LEMOS, C.A.C. **O que é patrimônio histórico**. Coleção Primeiros Passos. 5ª Edição. São Paulo: Brasiliense, 1987.

LEMOS, Carlos. **A energia elétrica e a vida cotidiana em São Paulo**. In: Assentamentos humanos, energia elétrica e vida cotidiana. 21 out. 1986. 1º Seminário Nacional de História e Energia. Anais. Vol II. CESP, 1986.

LEMOS, Carlos. **Cozinhas etc.:** um estudo sobre as zonas de serviço da casa paulista. 2 ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

LIPIETZ, Alan. **O capital e seu Espaço**. São Paulo: Nobel, 1988.

LYNCH, K. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

LYNCH, K. **Planificación del Sitio**. Barcelona: Gustavo Gili, 1980.

MACEDO, S.S; SAKATA, F.G. **Parques Urbanos no Brasil**. Coleção Quapá. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2002.

MACKENZIE, Alexandre. **15º Relatório Anual da Brazilian Traction, Light and Power Company Limited**. 31 dez 1927. Relatório.

MACKENZIE, Alexandre. **16º Relatório Anual da Brazilian Traction, Light and Power Company Limited**. 31 dez 1928. Relatório.

MADUREIRA, Nuno Luis (coord.). **A história da energia: Portugal 1890-1980**. Lisboa: Livros Horizonte, 2005.

MAGALHÃES, Gildo. Energia e tecnologia. In: VARGAS, Milton (org.). **História da técnica e da tecnologia no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

MAIA, T; HOLLANDA, S.B. **Vale do Paraíba, velhas fazendas**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1975.

MALUF, Marina; MOTT, Maria Lúcia. Recônditos do mundo feminino. In: NOVAIS, Fernando A (coord. geral). SEVCENKO, Nicolau (org.). **História da Vida Privada no Brasil**. República: da Belle Époque à Era do Rádio. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. V.3

MARANHÃO, Ricardo. **CPFL 90 anos de história**. São Paulo: DBA Artes Gráficas, 2002.

MARCONDES, Renato Leite. **A arte de acumular na economia cafeeira: Vale do Paraíba: Século XIX**. Lorena: Stiliano, 1998.

MARIANO, Mário. **História da electricidade**. Lisboa: AP Edições: EDP Electricidade de Portugal, 1993.

MARTINI, Sueli; DINIZ, Renato de Oliveira. Usina de Salesópolis. In: **Revista Memória**. Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo. Março, 1992. [s.l.]

MARTINS, Orentino. **Salto do Avanhandava**. História e documentação. Testemunhos: Processo de Eletrificação de São Paulo. Penápolis: CESP, 1988.

MATOS, Ana Cardoso de; GONÇALVES, Gonçalo Rocha. A gravação sonora e a TSF em Portugal. In: MADUREIRA, Nuno Luis (coord.). **A história da energia: Portugal 1890-1980**. Lisboa: Livros Horizonte, 2005. Cap. 7; p. 191-218.

MATOS, Ana Cardoso; MENDES, Fátima; FARIA Fernando. **O Porto e a electricidade**. Portugal: EDP: Museu da Electricidade, 2003.

MATOS, Odilon Nogueira de. **Café e Ferrovias**. São Paulo: Alfa-Ômega, 1974.

MAURO, José Eduardo Marques (coord.) *et al.* **S/A Central Elétrica Rio Claro**. São Paulo: CESP: IEB, 1986.

MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL; BRITO, Marilza Elizardo. **Memória e Cultura**. [S.l.:s.d.]

MEMÓRIA DA ELETRICIDADE. **Documentais do Setor de Energia Elétrica Brasileiro**. [S.l.:s.d.]

MEMÓRIA DA ELETRICIDADE. **Memórias do Desenvolvimento: Lucas Lopes**. [S.l.:s.d.]

MEMÓRIA DA ELETRICIDADE. **Programa de história oral da memória da electricidade: catálogo de depoimentos**. [S.l.:s.d.]

MENDONÇA, Leila Lobo de (coord.). **Reflexos da cidade: a iluminação pública no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Centro de Memória da Eletricidade no Brasil, 2004. 2 ed. 164 p.

MENEZES, Ulpiano Bezerra de. **Patrimônio industrial e política cultural**. In: Patrimônio, preservação e história da energia. 22 out. 1986. 1º Seminário Nacional de História e Energia. Anais. Vol II. CESP, 1986.

MILLIET, S. **Roteiro do café e outros ensaios: contribuição para o estudo da história econômica e social do Brasil**. São Paulo: [s.n.], 1939.

MIRANDA, Sacuntala de; CARDIM, Pedro (org.). **A revolução industrial britânica** (Antologia). Lisboa: Editorial Teorema, 1992.

MONBEIG, P. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo**. São Paulo: Hucitec: Polis, 1983.

MONEO, Rafael. On Typology. In: **Opositions**. Cambridge: Mass, 1978. n.13, p. 22-45.

MORSE, R.M. **Formação histórica de São Paulo, de comunidade a metrópole**. São Paulo: Difel, 1970.

MORTATI, Débora M. A. N., **Parque de Educação Ambiental da UHE de Monjolinho**, Projeto - Trabalho de Graduação Integrado, Departamento de Arquitetura, Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos, 1995.

MORTATI, Débora M.A.N. **Conservação ambiental e uso sustentável: proposta de parque para o sítio histórico da Usina hidrelétrica do Monjolinho – São Carlos, SP**. UFSCar, 2003. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

MOTA, S. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 1981.

MOTOYAMA, Shozo (coord.). **Tecnologia e industrialização no Brasil: uma perspectiva histórica**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

NEGRI, Barjas; GONÇALVES, Maria Flora; CANO, Wilson. O processo de Interiorização do Desenvolvimento e da Urbanização no Estado de São Paulo (1920-1980). In: CANO, Wilson (coord). **A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo, 1920-1980**. Vol. 1, n.1. São Paulo: SEADE, 1988.

NEVES, A.P. **O jardim público de São Carlos do Pinhal**. São Carlos: Fundação Theodoretto Souto: EESC-USP, 1983.

NEVES, Ary Pinto das. **São Carlos na Esteira do Tempo**. São Carlos: [s.n.], 1984.

NOVAIS, Fernando A (coord. geral). SEVCENKO, Nicolau (org.). **História da Vida Privada no Brasil**. República: da Belle Époque à Era do Rádio. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. V.3.

NOVO MILÊNIO. Billings & Borden. **Histórias e Lendas de Cubatão**. 2008. Disponível em <http://www.novomilenio.inf.br/cubatao/ch007.htm>. Acesso em 28/10/2008.

OLIVEIRA, Eusébio Paulo de. Water Power Resources of Brasil. In: **CONFERENCIA MUNDIAL DE LA ENERGÍA**. Actas y memorias. Sesión especial de Barcelona. Madrid: Vicente Rico S.A., 1931. Vol I, Section A, p. 45-51.

OLIVEIRA, Rogério de Castro. **As razões do projeto**. In: Arquteturarevista. Vol 2, n 2. Jul-dez 2006. Disponível em <http://www.arquteturarevista.unisinos.br/index.php>. Acesso em 10 dez 2008

Paisagem e ambiente: ensaios III. Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: FAU, 1990.

Paisagem e ambiente: ensaios IV. Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: FAU, 1982.

Paisagem e ambiente: ensaios. Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. N 1 e 2. São Paulo: FAU, 1986.

PENTEADO JR, Aderbal de Arruda; DIAS JR, José Augusto. Eletrotécnica. In: VARGAS, Milton (org.). **História da técnica e da tecnologia no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

PEREIRA, Sonia Gomes. A Historiografia da Arquitetura Brasileira no Século XIX e os Conceitos de Estilo e Tipologia. In: **19&20** - A revista eletrônica de DezenoveVinte. Volume II, n. 3, julho de 2007. Disponível em: <http://www.dezenovevinte.net/19e20/> .Acesso em 08 dez 2007.

PERISSINOTTO, Renato M. **Classes dominantes e hegemonia na república velha**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1994.

PERROT, Michelle. Maneiras de morar. In: **História da vida privada, IV**. São Paulo: Companhia das Letras, 1991. p. 307-323.

PESSOA, Fernando. **Cancioneiro**. Nota preliminar. In: Poemas Escolhidos. São Paulo: Klick Editora: O Estado de São Paulo, 1997.

PIRACICABA 2010. Disponível em:
<<http://www.piracicaba2010.com.br/index/historia.htm>>. Acesso em 15/10/2004.

PIRES, Manoel Camargo (org.), **Almanach de Piracicaba para 1900**. Piracicaba: [s.n.], 1899.

PONTES, José Alfredo O. V. O Brasil na visão da Light. Relatórios da diretoria da empresa canadense, até 1930, destinados a informar os acionistas de Toronto, mostram como a Light atuava no país. In: **Revista Memória**. Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo. Out 91/Mar 92. p. 37

PORTAL SÃO FRANCISCO. **História da eletricidade no Brasil**. Disponível em: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/historia-da-eletricidade-no-brasil/historia-da-eletricidade-no-brasil-1.php>. Acesso em 08 fev 2010

PRADO JR., C. **História Econômica do Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 1977.

PROMEMORIA/LIGHT. RJ. **Light, Rua Larga e Arredores**. [S.l: s.d.]

QUINCY, Antoine-Chrystome Quatremère de. **Dizionario storico di architettura : le voci teoriche**. 1. Ed. Venezia : Marsilio editori, 1985.

RAGO, Margareth. **Do Cabaré ao lar: a utopia da cidade disciplinar: Brasil 1890-1930**. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

Relatório da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, de 1871 a 1923. São Paulo: FEPASA, [s.d.]

FUNDAÇÃO SEADE, Repartição de Estatística e Archivo do Estado. **Anuario Estatístico, de São Paulo, Brasil**: Estatística Economica e financeira. 1920, vol. II. Disponível em <http://www.seade.gov.br/produtos/bibliotecadigital>. Acesso em **21/04/2012**

REVISTA MEMÓRIA. Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo. [S.I.]: Out 91/Mar 92. Ano IV, nº 13

REVISTA MEMÓRIA & ENERGIA. Nº 2. Departamento de Patrimônio Histórico da Eletropaulo. [S.I.]: Outubro de 1986

ROCHE, Daniel. **História das coisas banais**. Lisboa: Editorial Teorema, 1998.

RODRIGUES, Manuel Ferreira; MENDES, José M. Amado. **História da indústria portuguesa**. Portugal: Publicações Europa-América, 1999.

RYBCZYNSKI, Witold. **Casa: pequena história de uma idéia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Record, 2002.

SAES, F. A. M. **As ferrovias de São Paulo, 1870-1940**. São Paulo: Hucitec, 1981.

SAES, F.A.M. **A grande empresa de serviços públicos na economia cafeeira**. São Paulo: Hucitec, 1986.

SAES, F.A.M. **História & Energia: a chegada da Light**. São Paulo: Patrimônio Histórico: Eletropaulo, 1986.

SAMPAIO, Maria da Luz Braga. **A central do Freixo**: um projecto termoeléctrico para a região do Porto. 2008. 176 f. Dissertação (Mestrado de Estudo locais e Regionais). Faculdade de Letras, Universidade do Porto, Porto, 2008.

SANTOS, Ademir Pereira dos. **Arquitetura industrial**: São José dos Campos. São José dos Campos: A. P. Santos, 2006.

SANTOS, Fábio Alexandre dos. **Rio Claro: uma cidade em transformação (1850 – 1906)**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2002.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: espaço e tempo: razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1999. 308 p.

FUNDAÇÃO SEADE, Repartição de Estatística e Arquivo do Estado de São Paulo. **Anuário Estatístico de São Paulo (Brazil)**. 1901 a 1928.

SARAIVA, Maria da Graça Amaral Neto. **O rio como paisagem**. Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian: Fundação para a Ciência e Tecnologia, 1999.

SCHAPOCHNIK, Nelson. Cartões-postais.álbuns de família e ícones da intimidade. In: NOVAIS, Fernando A (coord. geral). SEVCENKO, Nicolau (org.). **História da**

Vida Privada no Brasil. República: da Belle Époque à Era do Rádio. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. V.3

SCHREIBER, G. P. **Usinas hidrelétricas.** Rio de Janeiro: Edgard Blucher, 1980.

Seminário CESP conta sua história. 1985 – S.P. Anais. São Paulo: CESP, 1989.

SEVCENKO, Nicolau. A capital irradiante: técnica, ritmos e ritos do Rio. In: NOVAIS, Fernando A (coord. geral). SEVCENKO, Nicolau (org.). **História da Vida Privada no Brasil.** República: da Belle Époque à Era do Rádio. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. V.3

SILVA, A.C.P. **Armando Salles de Oliveira.** São Paulo: Martins, [s.d.]

SILVA, G.G. Acervo do **Arquivo do Poder Judiciário** [da] Comarca de São Carlos. Cartório do 1º e 2º Ofícios. [S.l.: s.d.]

SILVA, Geraldo Gomes da. **Arquitetura do Ferro no Brasil.** São Paulo: Nobel, 1986.

SILVA, João Luiz Maximo da. As empresas de energia e o consumo doméstico de gás em São Paulo no início do século xx. In: **História econômica & história de empresas.** vol IX, n 2, p. 73-91, 2006. Disponível em: http://www.abphe.org.br/revista/arquivos/2006/2006_Vol_IX_n_2_-_Joao_Luiz_Maximo_da_Silva.pdf. Acesso em 12/ 11/ 2009.

SILVA, Wesley Carlos da. **Cianê:** Auge, decadência e outras histórias. [s.l.]: LINC, 2009.

SIRKS *at al.* **Energia Elétrica.** Pioneirismo e desenvolvimento na região Rio - São Paulo. Rio de Janeiro: Edições O Cruzeiro, 1966.

SOJA, Edward W. **Geografias Pós-Modernas, A reafirmação do espaço na teoria social crítica.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1993.

SOURIAU, Etienne. **Chaves da Estética.** Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A., 1973.

SOUZA, Edgard de. **História da Light:** primeiros 50 anos. São Paulo: Eletropaulo, 1982. 217 p.

SOUZA, Jonas Soares de. Primeiras represas do Brasil. **Revista Cidade & Campo.** Itu – SP. Edição 65, março/abril 2010.

SPIRN, A.B. **O jardim de granito: a natureza no desenho da cidade.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

SUASSUNA, Ariano. **Iniciação à estética.** Universidade Federal de Pernambuco. Recife: Editora Universitária, 1975. 2ª edição 1979.

TEIVES, Sofia e BUSSOLA, Diego. O consumo doméstico de energia. In: MADUREIRA, Nuno Luis (coord.). **A história da energia:** Portugal 1890-1980. Lisboa: Livros Horizonte, 2005. Cap. 4, p 114-140.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **História da Engenharia no Brasil** (séculos XVI a XIX). Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, [s.d.]

TOLEDO, Karina Pardini; MARTINI, Sueli; PINTO, Donizetti Aparecido. **Eloy Chaves e a Energia Elétrica em Jundiaí**. MUSEU DA ENERGIA - NÚCLEO DE JUNDIAÍ. Disponível em: http://www.energiaesaneamento.org.br/materialeducativo/files/artigos/toledo_karina_pardini_museu_da_energia_de_jundiai.pdf. Acesso em dez, 2010.

TRUZZI, O. **Café e Indústria no Interior de São Paulo: O caso de São Carlos**. Dissertação (Mestrado). Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1985.

TRUZZI, O. **Café e Indústria: São Carlos 1850-1950**. Arquivo de História Contemporânea. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1986.

TSUKUMO, N.M.J. (coord.). **Arquitetura na CESP**. São Paulo: CESP, 1994.

TSUKUMO, N.M.J. **Arquitetura de usinas hidroelétricas: a experiência da CESP**. 1989. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

VARGAS, Milton (coord.). **História da técnica e da tecnologia no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

VARGAS, Milton (org.). **Contribuições para a história da engenharia no Brasil**. São Paulo: EPUSP, 1994.

VARGAS, Milton. A construção de hidrelétricas. In: MOTOYAMA, Shozo (coord.). **Tecnologia e industrialização no Brasil: uma perspectiva histórica**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

VARGAS, Milton; KATINSKY, Júlio Roberto; NAGAMINI, Marilda. Indústria da construção e a tecnologia no Brasil. In: MOTOYAMA, Shozo (coord.). **Tecnologia e industrialização no Brasil: uma perspectiva histórica**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

VIDAL B. A.S. O caso do Banco União de São Carlos de 1902. **O Estado de São Paulo** [periódico]. São Paulo, 1925.

VIEIRA, Antonio Hélio Guerra; BRITO, Claudio da Rocha. História da engenharia elétrica no Brasil in VARGAS, Milton (coord.). **História da técnica e da tecnologia no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

WADA, Jorge. **Usina hidroelétrica Jacaré**. Rio Claro: CESP, 1990. 8 p. il. (Série Divulgação e Informação, 148).

WEBER, Eugen. **França Fin-de-Siècle**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989

WEGMANN, Edward. **The design and construction of dams.** New York: John Wiley & Sons, Inc., 1927.

YURGEL, M. **Urbanismo e lazer.** São Paulo: Nobel, 1983.