UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV

CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES – CCH

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA – DGE

Ana Beatriz König de Oliveira

Do combate às enchentes ao aproveitamento adequado das águas: uma análise dos projetos de Saturnino de Brito para o rio Tietê entre 1905 e 1938

Viçosa – Minas Gerais

Novembro de 2015

ANA BEATRIZ KÖNIG DE OLIVEIRA

Do combate às enchentes ao aproveitamento adequado das águas: uma análise dos projetos de Saturnino de Brito para o rio Tietê entre 1905 e 1938

Monografia, apresentada ao Curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de bacharel em Geografia.

Orientador: Profº. Dr. Leonardo Civale

Viçosa – Minas Gerais

Novembro de 2015

ANA BEATRIZ KÖNIG DE OLIVEIRA

Do combate às enchentes ao aproveitamento adequado das águas: uma análise dos projetos de Saturnino de Brito para o rio Tietê entre 1905 e 1938

Monografia, apresentada ao Curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de bacharel em Geografia.

APROVADA EM: 19 de novembro de 2015.

_____

Profº Dr. Leonardo Civale
(Departamento de Geografia)

_____

Profº Dr. Ullyses da Cunha Baggio
(Departamento de Geografia)

_____

Walkíria Maria de Freitas Marins
(Mestranda em Patrimônio Cultural, Paisagens e Cidadania – Departamento de História)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada.

Aos meus pais Cinthia e Erivam que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse esta etapa da minha vida. Mami, seu cuidado e dedicação foi que me deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Papi, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinha nesta caminhada.

Ao professor Leonardo Civale pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

A todos os professores do departamento de Geografia e de todos os departamentos onde eu cursei disciplinas. Todos foram importantes na minha vida acadêmica.

A todos os funcionários do DGE pela atenção e paciência nesses cinco anos.

Aos amigos da “Panelinha”: Maíra, Ítala, Victor, Xisto, Biel, Robson, Galvão, Nael, Edilson e Saymon pelas alegrias, tristezas e palhaçadas compartilhadas.

Aos amigos Janice, Alice, Camila, Angélica, Fran, Fernanda, Diego, Lela pelo incentivo e apoio constantes.

Ao Ramon, pessoa que esteve ao meu lado nos momentos bons e ruins. Obrigada pelo carinho, paciência e por sua capacidade de tornar os meus dias mais alegres.

Aos amigos de São Paulo, Bianca e Henrique, pois mesmo com 700 quilômetros nos separando, nossas amizades nunca se fizeram distantes.

Ao Mike pelo carinho e amor.

RESUMO

Na virada do século XIX para o XX, São Paulo passou por inúmeras transformações. Sua população cresceu vinte vezes em 28 anos (1872-1900). Isso ocorreu graças à necessidade de mão-de-obra para a cafeicultura no Estado que crescia rapidamente e para escoar a produção de café, foram construídas ferrovias que ligavam todo o Estado ao Porto de Santos. A cidade de São Paulo respirava ares de modernidade e progresso e a elite paulistana desejava que a cidade fosse como as europeias. Mas diferente do esperado, o rio Tietê não se encaixava nesse modelo idealizado, pois ele trazia problemas como inundações, poluição e doenças, além de desvalorizar uma área da cidade com grande potencial graças a proximidade das ferrovias. Para sanar esses problemas, foi criada a Comissão de Melhoramentos do rio Tietê em 1922. Muito projetos foram feitos desde então, mas esse trabalho analisará o projeto de 1925, elaborado pelo engenheiro sanitarista Francisco Saturnino Rodrigues de Brito. Sua proposta não foi implantada pois haviam conflitos de interesses. Primeiro entre Saturnino de Brito e a empresa canadense *Light & Power*, e segundo, entre ele e Prestes Maia. São Paulo priorizava outros ideais nesse momento de sua história. O objetivo desse trabalho é analisar o projeto de Saturnino de Brito, o momento que a cidade de São Paulo vivia e o porquê da não implantação de seu projeto. Para a construção desse trabalho, foram analisados documentos, livros, artigos e o Projeto de Saturnino de Brito.

Palavra-chave: rio Tietê; urbanismo; Saturnino de Brito; São Paulo; sanitarismo.

ABSTRACT

At the turn of the nineteenth to the twentieth century, São Paulo has undergone numerous transformations. Its population grew twenty-fold in 28 years (1872-1900). This was due to the need for hand labor for coffee growing in the state rapidly growing and to transport coffee production, railways were built linking the entire state to the Port of Santos. The city of São Paulo breathed the air of modernity and progress and the São Paulo elite wanted the city to be as European, but the river did not fit along these lines. He brought various problems like flooding, pollution and disease, and devalue an area of town with great potential thanks to the proximity of railways. To remedy these problems, it was created the Tiete River Improvements Committee in 1922. Many projects have been made since then, but this work will examine the 1925 project, prepared by the sanitary engineer Francisco Saturnino Rodrigues de Brito. His proposal was not implemented because they had conflicts of interest. First among Saturnino de Brito and the Canadian company Light & Power, and second, between Saturnino de Brito and Prestes Maia. Sao Paulo prioritized other ideals at this moment in its history. The aim of this study is to analyze the Saturnino de Brito project, the time that the city of São Paulo lived and why the non-implementation of the project. For the construction of this work, documents were analyzed, books, articles and Saturnino de Brito Project.

Keyword: Tiete River; urbanism; Saturnino de Brito; São Paulo; sanitarism.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 8
1. A CIDADE DE SÃO PAULO NO INÍCIO DO SÉCULO XX 11
1.1. A formação do Engenheiro Sanitarista no século XX e planos de Saturnino de Brito para São Paulo 14
2. A GEOGRAFIA DO RIO TIETÊ E O RELATÓRIO DE 1925 DE SATURNINO DE BRITO 27
3. OS INTERESSES DA *LIGHT & POWER* E O PLANO DE AVENIDAS 41
CONCLUSÃO 47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: 49
ANEXOS 54
Anexo A – Planta Geral da cidade de São Paulo (1905). 55
Anexo B – Projeto de Melhoramentos de Saturnino de Brito (1925). 56
Anexo C – Lei Ordinária nº 6.244 de 30 de agosto de 1923: 57
Anexo D – Jornal O Estado de São Paulo, edição de 01 de janeiro de 1926 – p. 6. 59
Anexo E – Oficio à Câmara municipal sobre o resultado do trabalho de Saturnino de Brito – 31 de janeiro de 1925 60
Anexo F – Evolução da mancha urbana de São Paulo. 66
Anexo G – Aerofotografia oblíqua do centro de São Paulo (1939) 67

INTRODUÇÃO

Esse trabalho fará uma contextualização e uma análise do rio Tietê e das políticas públicas voltadas a ele na cidade de São Paulo no período de 1905 a 1938. O objetivo principal desse trabalho é compreender os usos do rio Tietê na cidade de São Paulo e analisar o projeto finalizado em 1925 pelo engenheiro sanitarista Francisco Saturnino Rodrigues de Brito nesse período.

Para contemplar os objetivos propostos, iremos adotar a pesquisa histórica de caráter qualitativo, cujo cerne consiste no aprofundamento sobre o objeto estudado. Pesquisa histórica investiga eventos que já tenham ocorrido, utilizando métodos descritivos e analíticos.

Para isso, foi visitada a biblioteca municipal Prefeito Prestes Maia, em São Paulo, com a finalidade de levantar documentos da época em questão. Também foi feito uma pesquisa em sites de universidades, de jornais e revistas. As fotografias foram pesquisadas no site do Arquivo Histórico da cidade de São Paulo e em livros.

É necessário conhecer e entender a trajetória que levou a situação atual de superexplotação[1] e degradação desse recurso finito e disputado que é a água, para pensar no futuro que desejamos construir e alcançar.

Dos rios paulistas, o Tietê foi o mais valorizado, utilizado por bandeirantes no século XVII, pelas Monções no século XVIII e pelas frotas comerciais que levavam alimentos para as minas de Goiás e Mato Grosso. E, até hoje, ele possui uma importância fundamental no cotidiano e na história do desenvolvimento econômico, social e cultural do Estado de São Paulo. Ao longo de sua história, assumiu inúmeros usos como a pesca, o esporte, o lazer, a navegação e a geração de energia elétrica.

A escolha desse período histórico para a pesquisa ocorre, pois, em 1905 quando Carlos Botelho, Secretário de Agricultura do Estado de São Paulo, solicitou que o engenheiro sanitarista Saturnino de Brito estudasse os rios de São Paulo. Esse estudo foi finalizado em 1911 e apontava os rios Tietê e Guarapiranga como futuros mananciais destinados ao abastecimento da cidade.

---

[1] Explotação: termo técnico utilizado para se referir à extração de recursos naturais para fins econômicos trazendo consequências negativas.

Em 1925, Saturnino de Brito reforça à Companhia de Melhoramentos do rio Tietê a importância de ter o rio Tietê como um manancial de abastecimento e sugere uma regularização para o controle das enchentes, o que permitiria também a navegação.

Enquanto Prestes Maia foi engenheiro da prefeitura de São Paulo, o plano de Saturnino de Brito foi respeitado, mas em 1938, quando já era prefeito de São Paulo, ele começou a implantar o seu Plano de Avenidas (apresentado em 1930), baseado na ocupação das várzeas e dos fundos de vale. Esse plano deu a São Paulo as feições que ela apresenta hoje. O Plano de Avenidas consistia na construção da Marginal Tietê, na urbanização da várzea do rio e na abertura de grandes avenidas.

Infelizmente, com o passar das décadas, o rio foi castigado pelo crescimento desordenado da Região Metropolitana de São Paulo e no lugar de águas límpidas, em alguns lugares, ele assumiu uma imagem de poluição e degradação, resultado do despejo de lixo e esgoto em suas águas.

Segundo o historiador Fausto Nogueira (2014), "o Tietê passou a ser considerado o curso d'água que, melhor do que qualquer outro monumento, representava o espírito da capital dos paulistas, mesmo sendo o curso preferencial de escoamento dos esgotos urbanos".

Com essa pesquisa pretendo contribuir para o conhecimento da população a respeito do rio Tietê e sua história. Esse conhecimento não se refere apenas a ensinamentos ministrados em sala de aula, seja no ensino fundamental e médio ou na universidade, mas envolve tudo aquilo que contribui para o crescimento e o desenvolvimento da sociedade. E no caso do rio Tietê, entende-se que adquirir conhecimento não é apenas saber sobre um objeto, mas ter a capacidade de utilizá-lo e preservá-lo, extraindo, assim, todos os recursos que ele possa oferecer para a sociedade.

O período estudado é muito importante para entendermos o que acontece hoje na cidade de São Paulo. A atual crise hídrica que atinge a cidade, o trânsito caótico que toma conta das ruas e as enchentes que destroem a cidade a cada temporal poderiam ter sido evitados se os planos propostos entre 1905 e 1938 tivessem sido implantados na cidade, já que o projeto de Saturnino de Brito enfocava dois problemas críticos: o controle das enchentes e o abastecimento de água potável, e, o Plano de Avenidas de Prestes Maia, sugeria a Marginal Tietê, um dos símbolos viários de São Paulo.

Esse cenário é uma triste ironia para São Paulo: a cidade foi fundada no alto de uma colina entre três rios, Tietê, Anhangabaú e Tamanduateí e recebeu o nome de Vila de São Paulo de Piratininga graças à abundância de peixes ("*pira"* em tupi-guarani significa peixe).

No primeiro capítulo desse trabalho, será feita uma contextualização da cidade de São Paulo na virada do século XIX para o século XX e qual a importância do engenheiro sanitarista nesse momento. O segundo capítulo fará uma análise detalhada do projeto de 1925 de Saturnino de Brito. E o terceiro capítulo explicará os conflitos que impediram a implantação desse projeto e fará uma breve análise do Plano de Avenidas de Prestes Maia.

1. A CIDADE DE SÃO PAULO NO INÍCIO DO SÉCULO XX

No início do século XX, o café era o principal produto produzido pelo Estado de São Paulo. Com a abolição da escravatura em 1888, muitos europeus imigraram para São Paulo e passaram a ser a principal força de trabalho das lavouras cafeeiras. Entre 1872 e 1900, o número de habitantes na cidade de São Paulo aumentou 20 vezes (SANTOS, 2003, p.33). Na virada do século XIX para o século XX, a cidade de São Paulo possuía 240.000 habitantes segundo o Censo de 1900 (Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano).

No século XIX, após a queda do algodão e do cacau, o café se tornou o principal produto da economia paulista e em pouco tempo, tornou-se o "ouro negro" da economia brasileira. De acordo com Carvalho (2012), o café entrou no Estado de São Paulo a partir do Vale do Paraíba e, graças aos solos férteis do oeste-paulista, a cultura rapidamente avançou pela região, afastando-se do litoral. Assim, com o objetivo de escoar a produção de café até os portos, de forma rápida, segura e barata, houve a necessidade de construir ferrovias em todo o estado. A primeira delas foi a Santos-Jundiaí inaugurada em 1867. Logo, as ferrovias foram transformando a vida dos paulistanos.

> *"A essa altura, a riqueza gerada pelos cafezais acelerava o desenvolvimento do Brasil. Tamanha prosperidade era refletida nas elegantes mansões dos barões fazendeiros, especialmente de São Paulo. Grande parte delas podia ser vista na antiga Avenida Paulista. Teatros também foram construídos na capital e em novas cidades do interior. Com isso, a cultura europeia ganhava espaço no país. "* (CLEARY, 2014).

Na proximidade das ferrovias, muitas indústrias se instalaram na cidade de São Paulo, em terrenos da várzea do rio Tietê. Essa localização facilitava o recebimento de matéria prima e maquinários (ZANIRATO, 2011). A implantação de indústrias no entorno e o despejo de resíduos industriais colaborou para o aumento da poluição (ALVIM, 2006). Para Renato Saboya (2011), a pesca nos rios de São Paulo também foi atingida pelas ferrovias, uma vez que os peixes passaram a vir diretamente do litoral através de trens.

Com a exploração de ouro e ferro em algumas regiões ao longo do rio Tietê no século XVII, as águas já sofriam alterações quanto à sua qualidade, cor e turbidez devido aos metais pesados que eram despejados no rio. As consequências na época eram desconhecidas. No final do século XIX, os criadores de gado e suínos nas várzeas do Tietê jogavam os resíduos da criação no rio na região de Mogi das Cruzes e Guarulhos. No século XX, a poluição piorou quando o rio passou a receber os resíduos sólidos e líquidos da cidade de São Paulo, tornando-

se “destino final do esgoto que era jogado, sem tratamento, em suas águas” (FRACALANZA, 2004 *apud* ZANIRATO, 2011).

Logo, os rios passaram a ser vistos mais como barreiras ao progresso do que como promotores de desenvolvimento, além de ter mau cheiro devido à poluição de suas águas e ser o disseminador de inúmeras doenças. Os interesses do capital pelos espaços públicos em torno do rio visavam o aterramento e loteamento do leito maior do rio, e com o incentivo ao rodoviarismo – intensificado após a chegada da *Ford* no Brasil em 1919 –, o Tietê se tornou um empecilho ao “progresso” desejado.

Entre o final do século XIX e o início do XX, projetos de canalização dos rios e de drenagem dos pântanos foram elaborados com o objetivo de sanear a cidade e acabar com epidemias de febre amarela, febre tifoide, peste bubônica e varíola.

Figura 1 - Rio Tietê no início da década de 1920.
Fonte: Arquivo Público do Estado de São Paulo.

Em 1903, em um relatório apresentado à Câmara Municipal de São Paulo, José Joaquim de Freitas, fiscal municipal dos rios, atesta que a condição sanitária de São Paulo nesse momento era muito precária. Em tempos de seca, vários pontos do rio apresentavam grandes

ilhas de lodo, em fermentação, liberando gases e mau cheiro. Esse lodo era formado pelos rejeitos do esgoto e pela pouca quantidade de água no rio. Já nas estações úmidas, os trechos da várzea apresentavam um lodo pútrido, exalando mau cheiro, coberto por moscas e pernilongos (JORGE, 2012, p. 104). José Joaquim de Freitas acrescenta que era necessário diluir os rejeitos lançados no Tietê para extinguir os depósitos de lodo em fermentação (ADORNO, 1999 p. 40).

De acordo com Nascimento *et al.* (2013), no final do século XIX e início do século XX, as cidades brasileiras começavam a buscar a modernização e uma das principais referências urbanísticas foi o modelo de Haussman[2] que visava a melhoria da circulação viária, o saneamento das cidades, além de seu embelezamento, fundamentado nos princípios estéticos estabelecidos pela *École de Beaux-Arts* francesa. Ao adaptar esse modelo para as cidades brasileiras, priorizou-se a eficiência do traçado urbano, a estética e o conforto urbano.

Em São Paulo, havia também uma preocupação com a salubridade, já que os transtornos e doenças causados por seus rios era uma realidade. Para Oliveira Sobrinho (2013), a cidade demandava uma "ordem" que viria através da higiene pública e esta viria através de discursos de progresso inspirados nos costumes parisienses. É nesse momento que:

> *"O engenheiro e o médico, em especial o médico-sanitarista, aparecem como personagens de uma elite que propiciará as intervenções necessárias ao estabelecimento da nova ordem higienista; ações sanitárias serão desenvolvidas com vistas a combater epidemias, um ideal de limpeza e, ao mesmo tempo, desejo utópico do progresso".* (OLIVEIRA SOBRINHO, 2013, p. 215).

O discurso higienista que se apresentava nesse momento ia além da necessidade sanitária. A partir do higienismo, a elite paulistana e o capital influenciado pelo mercado imobiliário, buscavam retirar a população mais pobre da região que deveria se tornar o *boulevard* da burguesia. Para isso, mais pobres foram transferidos para áreas mais afastadas da cidade e suas casas foram demolidas, camuflando as diferenças sociais existentes. Esse impacto social pode ser denominado gentrificação, ou seja, a troca de um grupo por outro com maior poder aquisitivo em um determinado espaço, promovendo um urbanismo excludente.

---

[2] George Eugène Haussman foi prefeito de Paris entre 1853 e 1870. O modelo Haussman concebia o espaço urbano como um organismo que deveria ser funcional. Para isso, grandes avenidas em linha reta foram abertas e serviços de esgoto, transporte e iluminação foram ampliados. Para urbanizar a cidade, houveram muitas demolições e os menos favorecidos foram deslocadas para a periferia. O saneamento também era um de seus objetivos principais.

A questão sanitária em São Paulo tem início em 1892, quando a prefeitura cria a Intendência de Obras Municipais para cumprir suas tarefas de fazer um levantamento da planta cadastral da cidade, elaborar um mapa de alinhamento das edificações, realizar abertura de ruas e serviços que necessitassem da direção de um engenheiro. Em 1896, foi criada a Comissão Técnica de Melhoramentos da Cidade, que tinha como objetivo executar um Plano Geral da Cidade. E, em 1900, foi criada a Diretoria de Obras Municipais, sob o comando de Victor Freire, até 1926, quando foi sucedido por João Florence de Ulhôa Cintra e, depois, Francisco Prestes Maia (CUSTÓDIO, 2004, p. 85).

Segundo Nascimento (2013), para o engenheiro sanitarista Saturnino de Brito, deveria haver uma preocupação em orientar o desenvolvimento urbano tendo como referência o patrimônio cultural e o ambiente preexistente. Segundo ele,

> *"[...] as obras para o saneamento de uma cidade compreendiam, conforme a necessidade e realidade social, no enxugamento de águas superficiais estagnadas; drenagem (valas e condutos subterrâneos) do subsolo das regiões pantanosas circunvizinhas; retificação dos cursos de água; dessecamento de pântanos, arrasamento de morros, arborização do solo, aterro, suprimento de água potável, esgotos pluviais e sanitários; habitações salubres (familiares, coletivas, fábricas, hospitais etc.); calçamentos, iluminação artificial, jardins e remoção e incineração do lixo."* (LOPES, 2013, p.73).

1.1. A formação do Engenheiro Sanitarista no século XX e planos de Saturnino de Brito para São Paulo

Francisco Saturnino Rodrigues de Brito nasceu no dia 14 de julho de 1864, em Campos, estado do Rio de Janeiro, e faleceu no dia 10 de março de 1929, em Pelotas, estado do Rio Grande do Sul. Formou-se em engenharia civil pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1886.

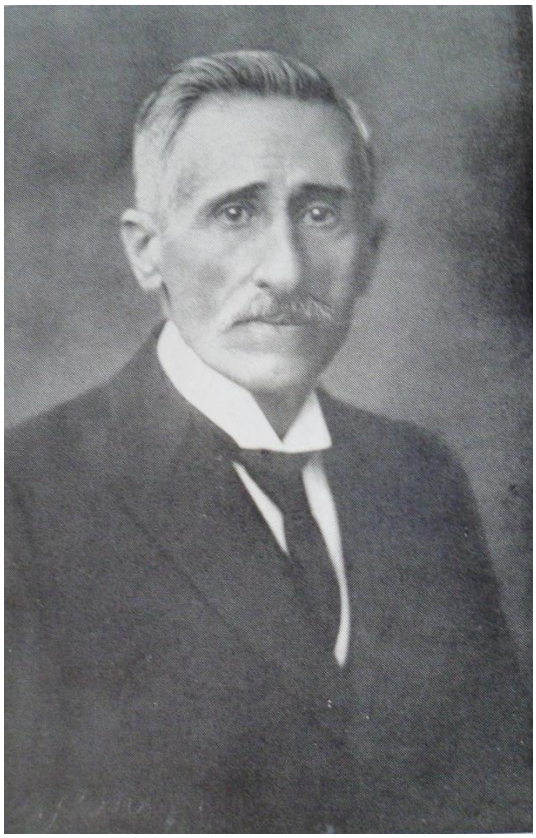


Figura 2 - Engenheiro Francisco Saturnino Rodrigues de Brito
Fonte: BRITO, F. Saturnino de. *Obras Completas.* Vol. XIX. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1944, p. XII

De acordo com José de Carvalho (1995), a Academia Real Militar, futura Escola Politécnica, foi criada em 1810 pelo Príncipe Regente, futuro D. João VI, com o intuito de formar oficiais de engenharia e artilharia e engenheiros geógrafos e topógrafos para dirigir objetos administrativos de minas, caminhos, portos, canais, pontes e calçadas. Castro (1994) acrescenta que em 1874 a escola Politécnica se desvincula totalmente de suas origens militares e seus cursos passam a ser estruturados em duas partes: geral, com duração de dois anos, e específica, com duração de três anos.

A estrutura do curso geral era a seguinte:

> *"**1º ano** – 1ª cadeira: Álgebra (teoria geral das equações, teorias e usos dos "logaritmos), Geometria no Espaço, Trigonometria Retilínea, Geometria Analítica; 2ª cadeira: Física Experimental e Meteorologia. Aula: Desenho Geométrico e Topográfico.*
>
> ***2º ano** – 1ª cadeira: Calculo Diferencial e Integral, Mecânica Racional e Aplicada às Máquinas; 2ª cadeira: Geometria Descritiva; 3ª cadeira: Química Inorgânica, Noções de Mineralogia, Botânica e Zoologia. "* (IMPÉRIO DO BRASIL, Decreto nº 5.600, de 25 de abril de 1874).

A estrutura do curso de Engenharia Civil[3] assim se apresentava:

> *"**1º ano** – 1ª cadeira: Estudo dos Materiais de Construção e sua Resistência, Tecnologia das Profissões Elementares, Arquitetura Civil; 2ª cadeira: Geometria Descritiva Aplicada (perspectiva, sombras, estereotomia). Aula: Trabalhos Gráficos.*
>
> ***2º ano** – 1ª cadeira: Estradas Ordinárias, Estradas de Ferro, Pontes e Viadutos; 2ª cadeira: Mecânica Aplicada, Máquinas em Geral, Máquinas a Vapor. Aula: Trabalhos Gráficos.*
>
> ***3º ano** – 1ª cadeira: Hidrodinâmica Aplicada, Canais, Navegação, Rios e Portos de Mar, Hidráulica Agrícola e Motores Hidráulicos. 2ª cadeira: Economia Política, Direito Administrativo, Estatística. Aula: Trabalhos Gráficos. "* (IMPÉRIO DO BRASIL, Decreto nº 5.600, de 25 de abril de 1874).

Graças à formação generalista, Saturnino de Brito pode atuar em muitas áreas da engenharia, mas:

> *"Ele se destacou pelo pioneirismo em idealizar novos elementos e materiais destinados ao saneamento das cidades, as redes de esgoto e ao abastecimento d'água, inaugurando no Brasil uma nova especialidade dentro do campo da engenharia, a ser conhecida como engenharia sanitária. "* (LOPES, 2013, p. 44-45).

Saturnino de Brito mantinha-se atualizado com as tendências sanitaristas vindas da Europa e Estados Unidos; participava de inúmeros congressos sobre saneamento, medicina e urbanismo, e, além disso, também era um engenheiro com muita experiência de campo e por isso:

> *"Contribuiu decisivamente para o desenvolvimento de técnicas de saneamento por meio de inovações reconhecidas em esfera internacional, como a proposta de uma fórmula para o cálculo de vazões máximas para o dimensionamento de redes pluviais e o desenvolvimento de reservatórios de descarga destinados à limpeza de redes de esgotamento sanitário"* (NASCIMENTO; BERTRAND-KRAJEWSKI; BRITTO, 2013, p. 106).

De acordo com o Programa Nacional de Capacitação das Cidades (2013), no final do século XIX e início do século XX, as cidades brasileiras eram vistas como "não civilizadas" por não estarem sincronizadas com a Europa e para que isso acontecesse, elas deveriam promover uma cultura urbana moderna e capitalista. Dessa forma, surgem os projetos higienistas que dão importância à saúde da população das cidades. Não havia essa preocupação até então e aqueles que não pudessem fazer as mudanças propostas pelas Comissões de

[3] Devido à formação de Saturnino de Brito, apenas o currículo do curso de Engenharia Civil foi analisado.

Melhoramentos das cidades, eram segregados para as “áreas não belas” das cidades modernas e sadias.

Nesse período, o nome de Saturnino estava em voga no cenário do urbanismo e do sanitarismo brasileiro. Ele adota a água como um elemento central de urbanização, seguindo inúmeros projetos internacionais. De acordo com Nascimento *et al.* (2013), suas técnicas procuravam compensar os impactos da urbanização sobre o ciclo da água em meio urbano. Suas obras seguiam os princípios higienistas de assegurar os escoamentos rápidos dos esgotos sanitários e das águas pluviais, sempre que possível utilizando a gravidade como força motriz, de forma a reduzir o consumo de energia, os custos de materiais construtivos, bem como a complexidade de operação e manutenção dos sistemas. É um dos objetivos centrais de sua concepção de traçado sanitário das cidades. Mas o que diferenciava Saturnino de seus contemporâneos era o seu pensamento urbanístico inspirado pelo higienismo.

Figura 3 - Mapa da bacia do rio Tietê com exutório[4] em Parnahyba.
1. Área ribeirinha inundável, a ser protegida segundo as propostas de Brito, entre a seção D, a montante e a área urbana, a jusante.
2. Área urbana de São Paulo em 1925.
3. Reservatórios: A – Paranayba, construído em 1901; B – Guarapiranga, construído entre 1906 e 1909; C – Billings, construído em 1927, e D – Ponte Nova, proposto por Brito e construído em 1972.
Fonte: BRITO, 1925 *apud* NASCIMENTO *et al.*, 2013, p. 113

[4] Exutório: Ponto de menor altitude de uma bacia hidrográfica.

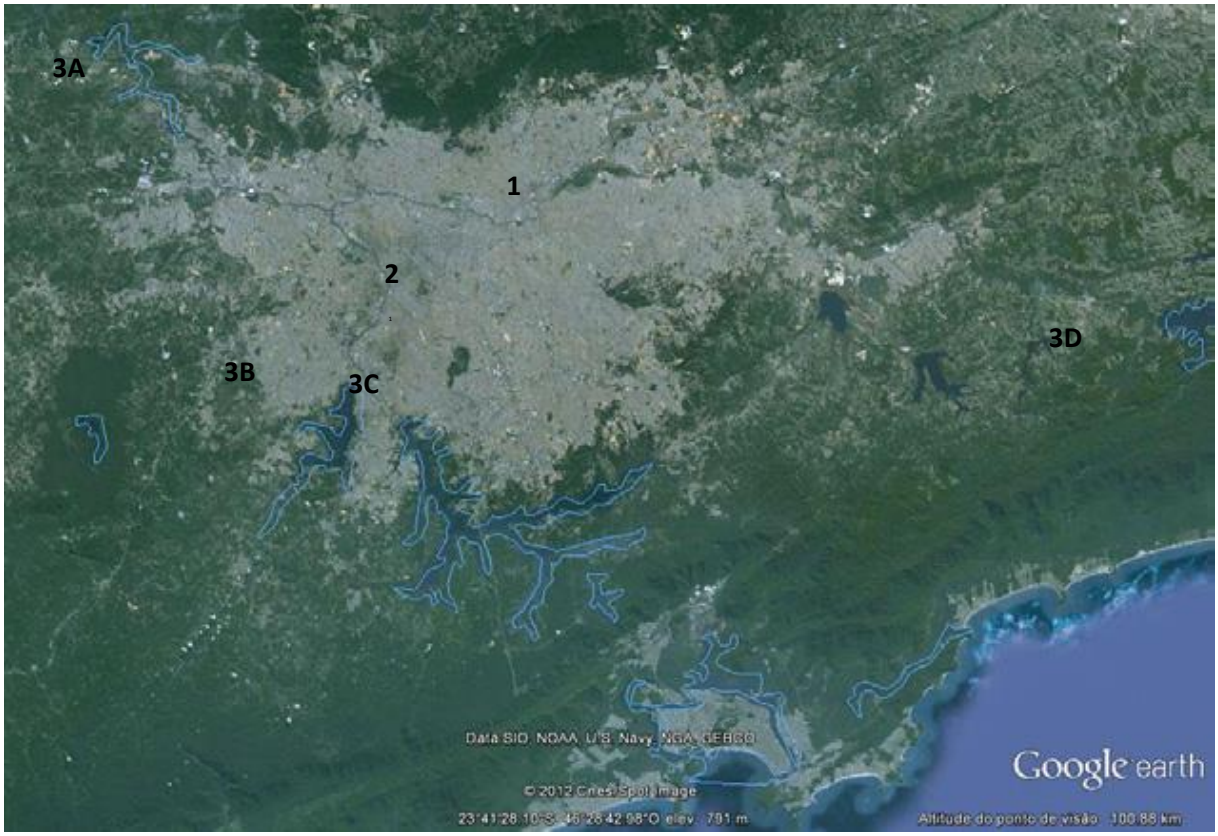


Figura 4 - Imagem Google da bacia do rio Tietê (GOOGLE EARTH, 2012)
1. Parque do rio Tietê inspirado em proposição de Saturnino de Brito.
2. Área urbana de São Paulo em 2012.
3. Reservatórios: A, Paranaíba, construído em 1901; B – Guarapiranga, construído entre 1906 e 1909; C – Billings, construído em 1927, e D – Ponte Nova, proposto por Brito e construído em 1972.
Fonte: BRITO, 1925 *apud* NASCIMENTO *et al.*, 2013, p. 113

Para o trecho do rio Tietê na cidade de São Paulo, Saturnino de Brito cria um plano em 1925 (Anexo 2) para o controle das inundações. Para isso, ele estabelece diretrizes claras de proteção das zonas naturalmente inundáveis a montante da zona urbana da época (Figura 2), além de propor a proteção de florestas, a implantação de um reservatório de usos múltiplos, mas com ênfase no abastecimento de água e controle de inundações.

De acordo com Nascimento *et al.* (2013), as propostas de Saturnino de Brito compreendiam igualmente intervenções no rio Tietê, no trecho em que percorria a área urbana à época, incorporando a calibragem da calha principal para aumentar a capacidade de trânsito de vazões de 100 m³/s a 400 m³/s e permitir a navegação. Ao longo do novo canal, a implantação de parques urbanos foi prevista por Saturnino de Brito. Esses parques urbanos previstos por ele

se aproximam do que hoje nós conhecemos por parques lineares[5]. Segundo os autores, nas obras de Saturnino:

> *"(...) encontram-se, igualmente, um manual para a elaboração de estudos hidrológicos e a conceituação e discussão sobre diferentes meios de controle de inundações, classificados em naturais (cobertura vegetal, processos de infiltração, reservatórios naturais como lagos, várzeas, áreas úmidas e o leito maior de cursos d'água) e artificiais (poços de infiltração, barragens de amortecimento de cheias, retificação e conformação de leito de cursos d'água, canais paralelos, diques e aterros), sublinhando as vantagens e inconvenientes de cada um. A ideia de que os traçados geométricos das cidades, apreciados à época por seu valor estético, deveriam adaptar-se às características naturais, históricas e culturais de cada sítio aparece em vários de seus textos. "* (NASCIMENTO, BERTRAND-KRAJEWSKI, BRITTO, 2013, p. 112).

Dessa forma, a figura do engenheiro sanitarista foi fundamental para livrar o Brasil das doenças causadas pela falta de saneamento básico, como febre amarela, cólera, leptospirose, varíola, peste bubônica, tétano e tuberculose. E, no caso da cidade de São Paulo, (assim como inúmeras outras no país), Saturnino de Brito conseguiu aliar em um plano o desenvolvimento urbano pretendido pelas cidades e o saneamento básico tão essencial para a população.

Sua trajetória na cidade de São Paulo inicia em 1905, quando o então Secretário da Agricultura, Carlos Botelho, solicitou um estudo dos rios de São Paulo. O relatório desse estudo, apresentado em 1911, indicava os rios Tietê e Guarapiranga como futuros mananciais destinados ao abastecimento público (ROCHA, 1991, p.37).

Em 1921, o prefeito Firminiano Pinto pediu ao presidente do Estado Washington Luís a execução das obras de canalização do rio Tietê desde Guarulhos até a Lapa. Os motivos eram os focos de mosquitos e o mau cheiro do rio.

> *"Na estação calmosa, em que o rio chega ao mínimo de suas águas, estas quase são insuficientes para dar escoamento aos detritos dos esgotos; e na estação das cheias acontece o que ultimamente se observou, com as inundações completas da várzea e partes mais próximas do rio, cujas águas invadiram ruas e casas, chegando até a passar por cima de ruas e pontes e tudo por causa da sinuosidade de seu curso. "* (SILVA, 1950 *apud* SANTOS, 1958, p. 57).

Como consequência, foram elaborados projetos para atender ao pedido do prefeito. Em 1922, o engenheiro José Antônio da Fonseca Rodrigues, docente da cadeira de Portos, Rios e Canais da Escola Politécnica, foi chamado para avaliar três projetos enviados à Diretoria de

[5] Parque linear é um parque localizado dentro de uma área urbana. É uma intervenção urbanística associada aos cursos d'água e tem como objetivo proteger e recuperar o ecossistema ligados aos corpos d'água. Eles têm o intuito de conectar as áreas verdes e os espaços públicos, além de controlar as enchentes.

Obras Municipais. Ele propôs um projeto para retificar e urbanizar as áreas de várzea do rio Tietê (Figura 5), mas o projeto foi reprovado por Victor da Silva Freire, diretor do órgão. Segundo Perez (2006), na proposta, cada lado do canal teria caminhos de 5 metros de largura, para uso dos barqueiros; as "ruas" propostas para o topo dos diques teriam larguras de 20 e 10 metros para as margens esquerda e direita, respectivamente. Para Freire, a retificação proposta por Fonseca Rodrigues criava um "chatíssimo e monótono estirão" e que seria melhor manter "a aparência de um curso de água natural" (ROSA, 2013).

Em 1923, João Florence de Ulhôa Cintra, engenheiro da Diretoria de Obras Municipais, foi chamado para elaborar um projeto substitutivo ao do engenheiro Fonseca Rodrigues (Figura 6). Além das prioridades do projeto anterior, foi incorporada a questão da valorização dos terrenos de várzea, vinculando-a a manutenção dos elementos naturais que poderiam ser obtidos não com a retificação, mas com a regularização do rio[6]. Nestes aspectos residiram as principais diferenças entre as propostas de Fonseca Rodrigues e Ulhôa Cintra. Mas seu projeto também não agradou e por isso não foi implantado (PEREZ, 2006).

[6] Retificação: mudança na geometria o traçado de um rio, objetivando a melhoria nas condições de escoamento e estabilidade do rio.

Regularização: procedimento que visa a melhor utilização dos recursos hídricos superficiais. Para esse fim, é necessário promover-se o represamento das águas, através da construção de barragens em seções bem determinadas dos cursos d'água naturais.

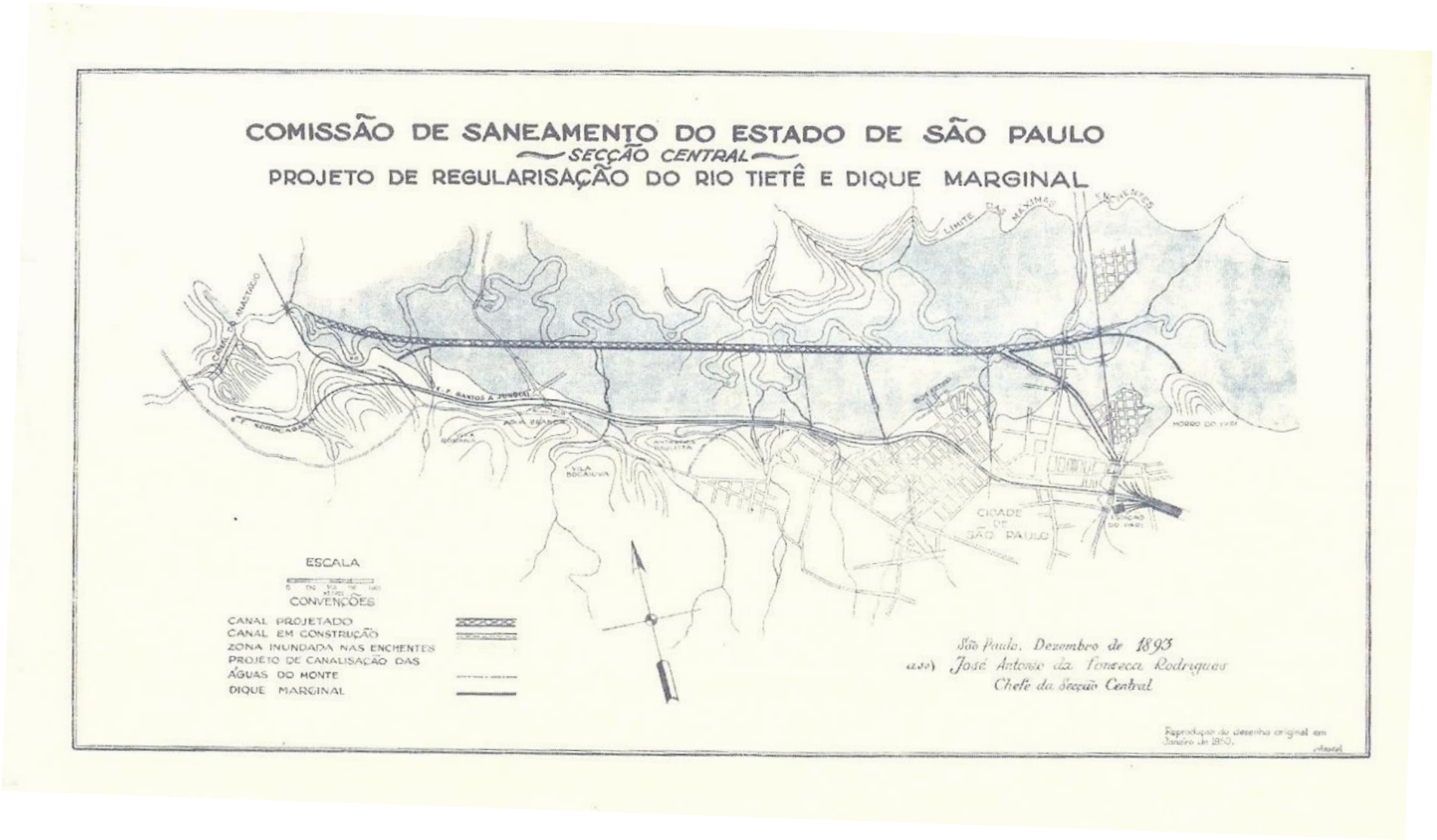


Figura 5 - Traçado de retificação de Fonseca Rodrigues (1922).
Fonte: Livro Algo sobre o Tietê.

Figura 6 - Projeto elaborado por João Florence de Ulhôa Cintra em 1923.
Fonte: ROSA, 2013

Saturnino de Brito foi o primeiro diretor da Comissão de Saneamento do Estado de São Paulo e como os outros planos não foram implantados, o engenheiro foi chamado na capital em 1923 para dar continuidade aos estudos de regularização e canalização do rio Tietê e em 1924 foi organizada a Comissão de Melhoramentos do rio Tietê, cuja chefia coube à Saturnino (SANTOS, 1958).

Segundo Jorge (2012), em 1925, Saturnino de Brito acreditava que ao atingir a marca de 1.200.000 habitantes, a descarga de esgoto que seria lançada no rio Tietê seria de aproximadamente 2000m³ por dia, tornando a situação intolerável.

Em 1925, Saturnino de Brito apresentou seu relatório, onde reforçava a importância de ter o rio como um manancial de abastecimento, além de propor um projeto de retificação do mesmo, um cadastro das áreas de várzea situadas de Guarulhos até Osasco e também sugere uma regularização para controlar as enchentes e permitir a navegação, assim como havia sido feito nos rios europeus, Sena, Tâmisa e outros.

> *"Em 1925, Saturnino de Brito lançou o melhor projeto já feito para a regularização do rio Tietê. Também marcado por um dos princípios do urbanismo moderno – tal como os anteriores –, o de ocupar as margens dos rios com parques, praças e lagos. "* (CUSTÓDIO, 2004, p. 86).

Segundo Flávio Villaça (1999), outra novidade do plano de Saturnino de Brito é o seu conteúdo que, trazia destaque para a infraestrutura, principalmente a de saneamento e transportes, rompendo com o ideal de embelezamento que prevalecia até então. As obras de infraestrutura começam a ofuscar as obras de embelezamento e a importância da eficiência começa a superar a da beleza. Mas o embelezamento continuou presente para Saturnino, principalmente no sistema viário do plano.

Para Villaça, a história do planejamento urbano no Brasil pode ser dividida em três grandes períodos: Planos de melhoramento e embelezamento (1875-1930), Plano Conjunto e Integrado (1930-1990) e o que se inicia na década de 1990 e não nomeado pelo autor, mas caracterizado pela transformação do Plano Diretor em Lei. O Plano de Saturnino de Brito, embora tenha sido concluído em 1925, já condiz com o segundo período, que foi marcado pelo planejamento conjunto e integrado, onde as técnicas e os métodos deveriam ser bem definidos para que fosse possível solucionar os problemas crescentes que começavam a aparecer nas cidades devido ao crescimento desordenado.

Em 1928, o plano de Saturnino de Brito, já concluído, foi descartado pela prefeitura mesmo com outras obras de sucesso em outras cidades brasileiras como Recife, Santos-SP (Figura 7), Pelotas-RS, Rio de Janeiro, Campinas-SP e Poços de Caldas-MG (Figura 8).

Em 1930, o Plano de Avenidas para a cidade de São Paulo de Francisco Prestes Maia, nessa época chefe da Secretaria de Viação e Obras Públicas, em parceria com Ulhôa Cintra, foi o projeto escolhido. Ulhôa Cintra e Prestes Maia já propunham a construção do Perímetro de Irradiação e das vias radiais. Entre 1924 e 1926 eles publicaram quatro artigos no Boletim do Instituto de Engenharia (CUSTÓDIO, 2004).

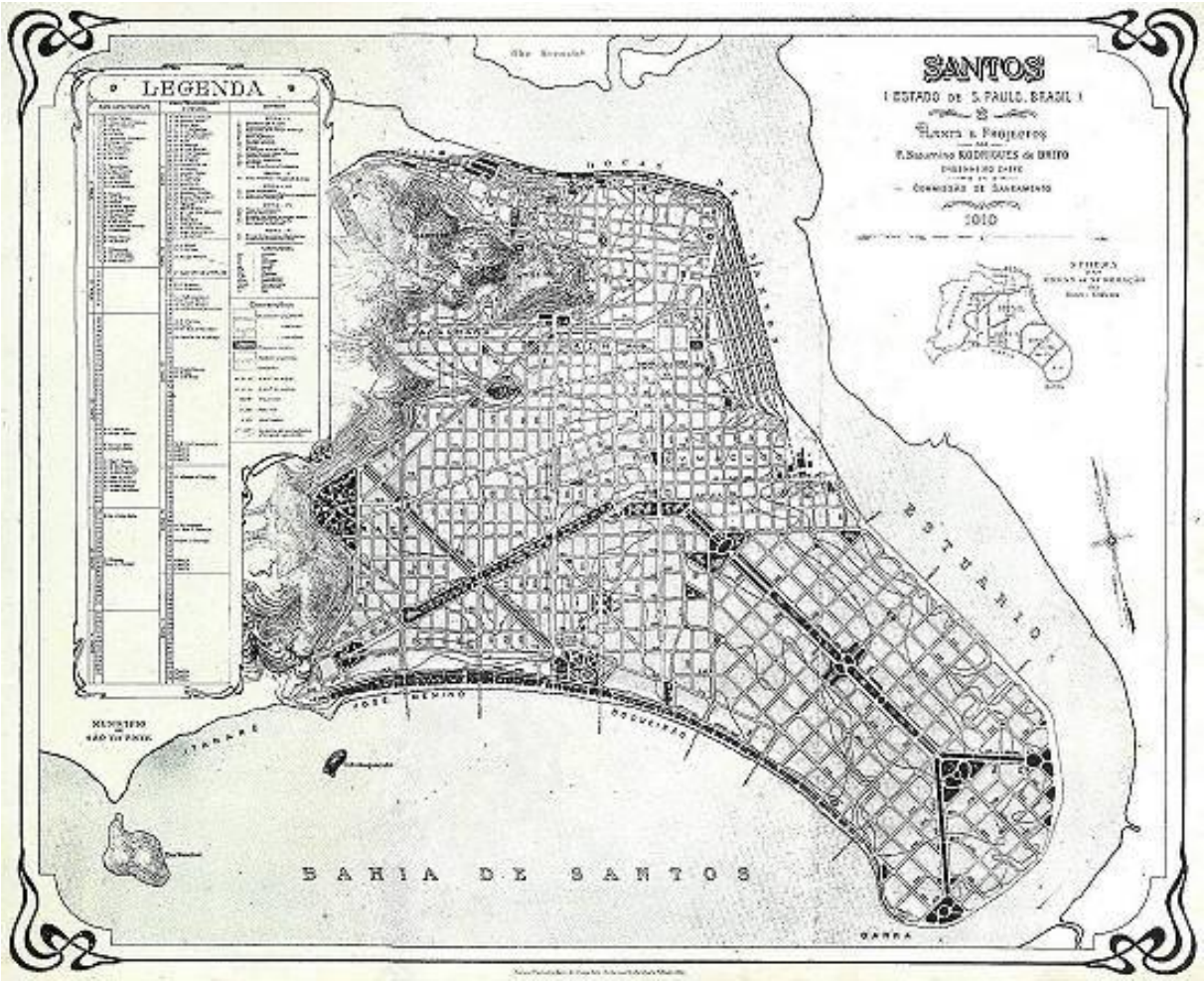


Figura 7 - Plano para a cidade de Santos proposto por Saturnino de Brito em 1910.
Fonte: BRITO, 1943.

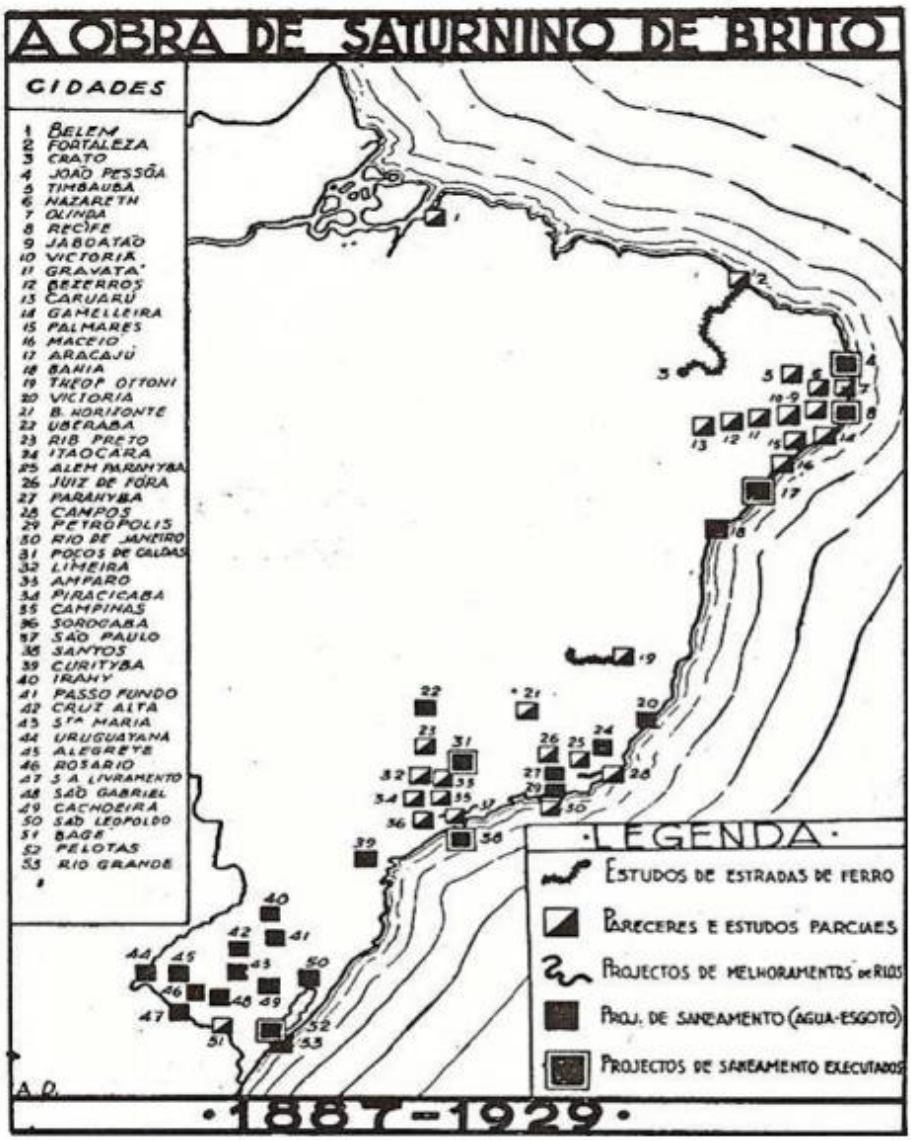


Figura 8 - Obras realizadas por Saturnino de Brito entre 1887 e 1929.
Fonte: Revista do Clube de Engenharia, Vol. 27, n. 335 a 337, junho a setembro, Rio de Janeiro: 1964, p. 15 *apud* LOPES, 2013, p. 65

2. A GEOGRAFIA DO RIO TIETÊ E O RELATÓRIO DE 1925 DE SATURNINO DE BRITO

O Rio Tietê é um dos mais conhecidos rios da América Latina, e possui enorme importância econômica para a região Sudeste e principalmente para o Estado de São Paulo por ter uma grande capacidade de escoar as produções industriais e agrícolas, ainda pouco aproveitada, que possibilitaria ao Estado de São Paulo exportar toda a sua riqueza pela malha fluvial do Tietê para todos os países do Mercosul (Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE). O Rio é conhecido por atravessar a Região Metropolitana da cidade de São Paulo, a maior metrópole da América Latina.

O Rio nasce a 1.030 metros do nível do mar, na cidade de Salesópolis, município da Região Metropolitana de São Paulo, nas encostas da Serra do Mar. Sua nascente se localiza a 22 km do Oceano Atlântico e a 96 km da capital do Estado de São Paulo em uma área coberta pela Mata Atlântica. Ele percorre 1.136 quilômetros no sentido leste – oeste até a sua foz no Rio Paraná, na divisão com o Estado do Mato Grosso do Sul (Ab'Saber, 2004 *apud* Zanirato, 2011). Ao contrário da maioria dos rios que correm no sentido do mar, o Tietê corre sentido interior por não conseguir sobrepor a Serra do Mar. Em seu trajeto, ele banha 62 municípios paulistas (Figura 9).

Mas os rios de planície como os da cidade de São Paulo, segundo Odette Seabra (1979), são lentos e de formas sinuosas, podendo até mesmo mudar o seu curso de uma cheia para outra. Ou seja, não possuem um leito fixo e bem definido, sendo suas cheias processos naturais. De acordo com Elina Santos (1958), "dentro do organismo da cidade, sacudido por uma atividade febril, o vale do Tietê, salvo em raríssimos casos, aparece como se fora um trecho morto, vazio, hostil ao homem".

No início do século XX, a cidade de São Paulo já apresentava um crescimento significativo, o que se intensificou a partir de então. Com a solidificação da indústria, cresceu a interferência da iniciativa privada nos rios, visando à produção de energia elétrica. Segundo Rocha (2001), na virada do século XX "em São Paulo, 73,23% da energia que se utilizava era gerada a vapor; 21,87% de natureza hidráulica e apenas 4,29% proveniente da eletricidade, havendo também uma incipiente produção de gás que perfazia 0,47%". Desse modo, as questões de abastecimento e saneamento começaram a se impor aos administradores públicos, que efetivaram as primeiras elaborações de políticas referentes aos recursos hídricos.

Figura 9 - Trajeto do Rio Tietê.

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elética do Estado de São Paulo.

Como já citado no capítulo anterior, em 1905, Saturnino de Brito inicia sua análise para São Paulo. Nesse momento, o engenheiro já observava a necessidade de transformar os rios Tietê e Guarapiranga como mananciais de abastecimento da cidade. Nesse capítulo será feita uma análise do relatório entregue ao prefeito Firminiano Pinto, em 1925.

De acordo com Saturnino de Brito no relatório apresentado em 1925, a retificação do rio Tietê passa a ser cogitada a partir da necessidade de urbanizar o extenso trecho de várzea. A valorização dos terrenos na cidade de São Paulo incentivou a retificação com o objetivo de se construir armazéns próximos as ferrovias. Percebe-se que havia um grande interesse econômico nessa área, pois os preços dos terrenos na várzea eram muito inferiores por causa das inundações e por isso as obras de defesa contra inundação e retificação eram necessárias. Nesse momento, as várzeas do Tietê haviam sido ocupadas em pequena escala. Poucas casas se encontravam nos terrenos frequentemente inundáveis. A águas nas enchentes sobe cerca de 5 metros acima do nível nos períodos de estiagem – cerca de 2 a 3 metros – derramando-se pelos terrenos cobertos de vegetação rasteira (BRITO, 1944, p. 127-129).

> *"Nem sempre as inundações são consideradas calamidade; às vezes são benéficas à lavoura, ou compensadoras dos prejuízos que causam; para serem tidas como*

> *nocivas é preciso que o homem insista em querer ocupar as várzeas inundáveis, ou que enchentes diluvianas invadam localidades habitadas e nunca dantes inundadas. "* (BRITO, 1944, p. 130).

De acordo com Guerra e Guerra (2011), várzea são os terrenos baixos e mais ou menos planos que se encontram junto às margens dos rios. Para Silva (1950), ela formou-se a partir de sedimentos que foram transportados pelo rio e foram depositados nas cheias. Na estiagem, o rio retorna ao leito menor. O comprimento do rio se mantem constante entre dois pontos: a rocha ou equivalente (Figura 10).

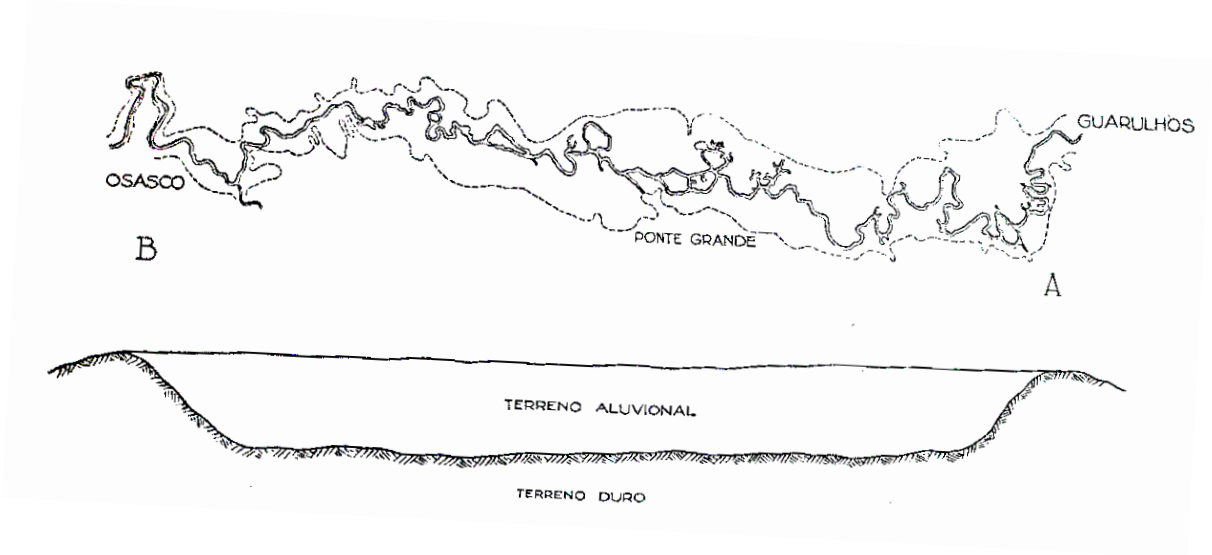


Figura 10 - Perfil do rio ao longo de sua várzea e o seu trajeto em planta entre dois lugares onde aflora à superfície do terreno rochoso, pouco sujeito à erosão pela ação das águas superficiais.
Fonte: SILVA, Lysandro Pereira 1950, p. 2

De acordo com Saturnino de Brito (1944), o município de São Paulo é atravessado pelo rio Tietê na direção Leste-Oeste, em um percurso sinuoso com 45 km da Penha a Osasco. No projeto de retificação, essa distância poderia ser diminuída até 26 km. A cor das águas do rio Tietê eram escuras, mas ela não apresenta substâncias húmicas, e assim, a coloração pode provir da existência de Ferro na fração coloidal[7].

A Lei municipal 2.644 de 30 de agosto de 1923 (Anexo C), assinada pelo prefeito Firminiano Pinto, autoriza Saturnino de Brito a proceder com os estudos para a canalização do rio Tietê. Competia a Comissão de Melhoramentos do rio Tietê:

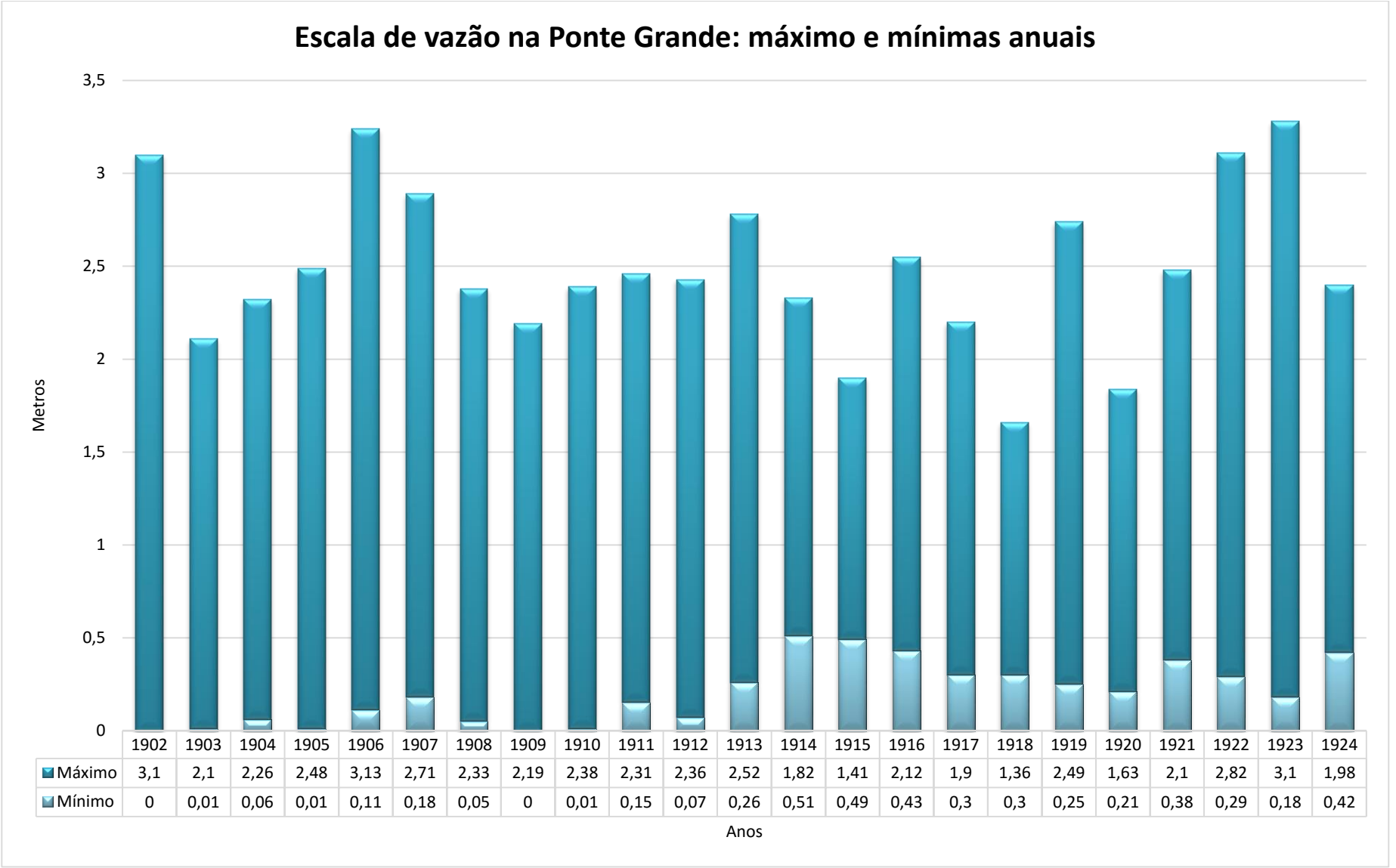
[7] Coloide: matéria em estado de extrema divisão, com tamanho inferior a 0,001 mm. Podem ser minerais ou orgânicas. Nesse tamanho, os materiais adquirem propriedades particulares.

> *“ a) Defesa contra inundações da várzea do Tietê, em frente á cidade, afim de ser edificada;*
>
> *b) Navegação nesse trecho do rio;*
>
> *c) Afastamento para jusante das descargas dos esgotos que se fazem em frente á cidade, sem depuração”.* (BRITO, 1944 p. 9)

Em março de 1924, Saturnino de Brito inicia seus estudos pela Comissão de Melhoramentos do rio Tietê. Ao iniciar os estudos de campo, o engenheiro constata que há dezenas de anos não se faziam observações sobre as inundações do rio. Isso ocorreu, pois, a Comissão de Saneamento do Estado estudava a retificação em 1893 e, para isso, estabeleceu escalas para observação. As observações eram feitas diariamente, mas eram poucas as medições de velocidade e da altura do nível de água. Em 1888, a Comissão foi extinta e não houve continuidade desses dados (BRITO, 1944, p. 100-1001). A Companhia São Paulo Light & Power fazia observações das alturas de escalas na Ponte do Limão desde 1906 (Figura 11) e esses dados foram usados para calcular a velocidade em diferentes épocas do ano. Mas os intuitos da empresa era a geração de energia e por isso, os dados superiores a 50 metros cúbicos por segundo eram descartados. Por esse motivo, Saturnino concluiu:

> *“Expondo ao Sr. Prefeito os trabalhos de campo feitos até outubro de 1924, insistimos em notar a falta de observações metódicas durante vários ciclos hidrométricos do rio, para poder a Comissão, com relativa segurança, propor a modificação no leito do curso em frente à cidade; e então repetimos que, na falta destas observações, a Comissão se limitava a realizar os trabalhos de campo essenciais, a colher as observações existentes e as opiniões expedidas sobreo importante problema, de modo a dar aos estudos e aos projetos uma orientação prudente, isto é, sem exagerar a capacidade das obras para a previsão de fenômenos extraordinários por se não ter agora a medida direta da sua produção. Sendo assim, a Diretoria de Obras da Prefeitura prosseguirá na observação dos fatos, para modificar, se for necessário, o plano que a Comissão organiza de modo a admitir com facilidade, em qualquer tempo, certas alterações. Aos cuidados da Secção de Cadastro e Urbanismo, criada por lei em 10 de agosto de 1925, ficará o projeto de arruamento e aformoseamento, limitando-se a Comissão à indicação de alguns destes elementos, conforme veremos. ”* (BRITO, 1944, p. 92-93).

Para prosseguir com os estudos, a Comissão procurou dados de pluviosidade na bacia do Tietê, mas só conseguiu de dois pontos – Alto da Serra e São Paulo – (Figura 12), e ainda acrescentam que “para deduzir das observações pluviométricas e das medições das descargas do rio o coeficiente de deflúvio seria preciso que postos de observações fossem em maior número e bem distribuídos” (BRITO, 1994, p. 97).



	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924
Máximo	3,1	2,1	2,26	2,48	3,13	2,71	2,33	2,19	2,38	2,31	2,36	2,52	1,82	1,41	2,12	1,9	1,36	2,49	1,63	2,1	2,82	3,1	1,98
Mínimo	0	0,01	0,06	0,01	0,11	0,18	0,05	0	0,01	0,15	0,07	0,26	0,51	0,49	0,43	0,3	0,3	0,25	0,21	0,38	0,29	0,18	0,42

Figura 11 - Altura do rio Tietê na escala da Ponte Grande (1902-1924). Fonte: BRITO, Saturnino Defesa contra inundações vol. XIX, 1944.

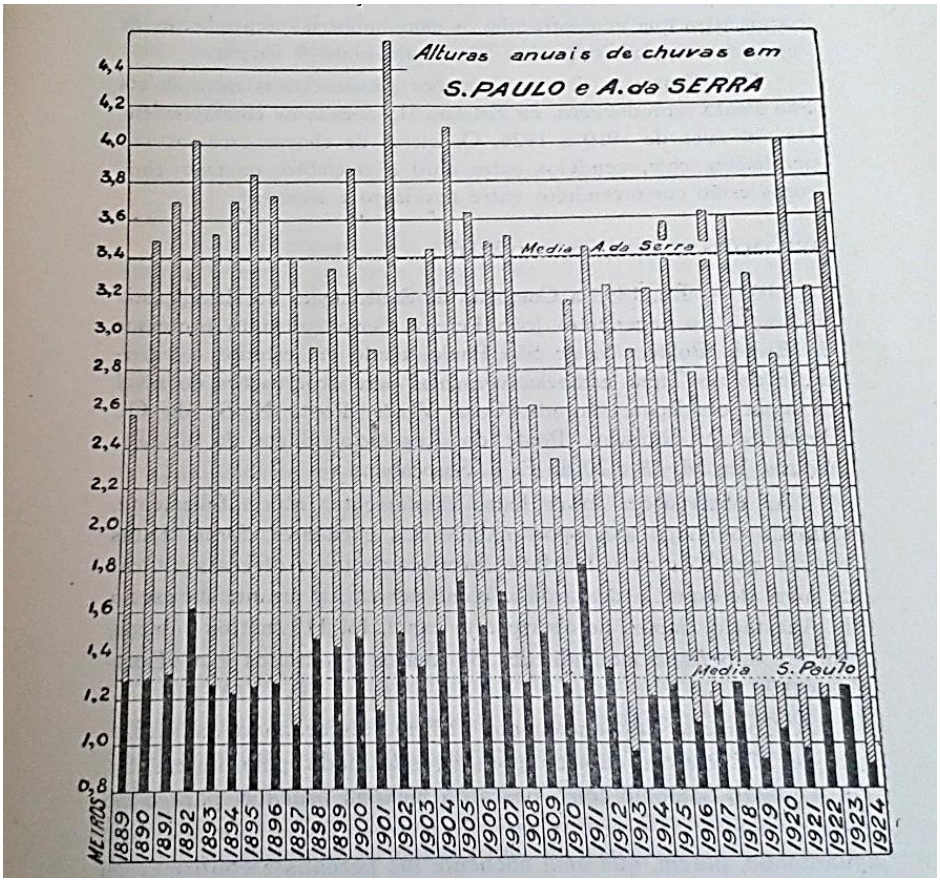


Figura 12 - Observações pluviométricas anuais em São Paulo e Alto da Serra (1890-1924). Fonte: BRITO, Saturnino Defesa contra inundações vol. XIX, 1944.

A partir dos dados obtidos em São Paulo em no Alto da Serra entre 1889 e 1924, concluiu-se que a média deste período em São Paulo foi de 1.240 milímetros e no Alto da Serra foi de 3.400 milímetros, uma diferença de 2.160 milímetros (BRITO, 1944, p.97-98).

Segundo Grinspum (2014), com os dados de vazão e pluviosidade, somados aos dados cartográficos que continham as extensões das bacias hidrográficas, Saturnino de Brito começou um trabalho de comparação, manipulação e cálculo dos poucos dados que ele tinha. Ao final, o engenheiro constatou que analisar esses dados obtidos de maneira indireta foi uma perda de tempo e conclui dizendo “que o tempo perdido com estas avaliações resulte o proveito de se ter como provada a necessidade de cuidar das medições diretas” (BRITO, 1944, p. 126).

Para que a secção de vazão não fosse muito larga e para dar ao rio um novo curso, havia duas opções: diques de defesa contra inundações ou aterrar a várzea. Por não existir estudos topográficos da Penha até Osasco, a opção dos diques era mais favorável, mas havia o risco de rompimentos. Já o aterro também era uma solução viável pois com a valorização das terras em

nível superior ao das enchentes é maior que a das terras protegidas pelos diques (BRITO, 1944, p. 148-150).

O traçado de regularização não acompanharia o curso natural do rio, retirando apenas os trechos mais sinuosos. Dos 46 quilômetros iniciais entre Guarulhos e Osasco seria reduzido a 26 quilômetros; a declividade média inicial de 13 centímetros por mil metros passaria a ser de 25 centímetros da Penha até a Ponte Grande, e de 20 centímetros da Ponte Grande até Osasco. (BRITO, 1944, p. 150-151). O projeto foi orçado em cem milhões de cruzeiros.

Outra sugestão de Saturnino de Brito era uma eclusa em Osasco e outra eclusa e dique em Guarulhos (Figuras 13 e 14). Mas como não havia regulamentação municipal para as dimensões das embarcações, ele sugere dimensões para a eclusa que poderiam ser alteradas em qualquer momento, além de se aplicar também às barragens móveis. O comprimento entre as portas deveria ter 30 metros; a largura deveria ser de 6 metros; a profundidade mínima de água deveria ser de 1,2 a 2 metros (BRITO, 1944, p. 156).

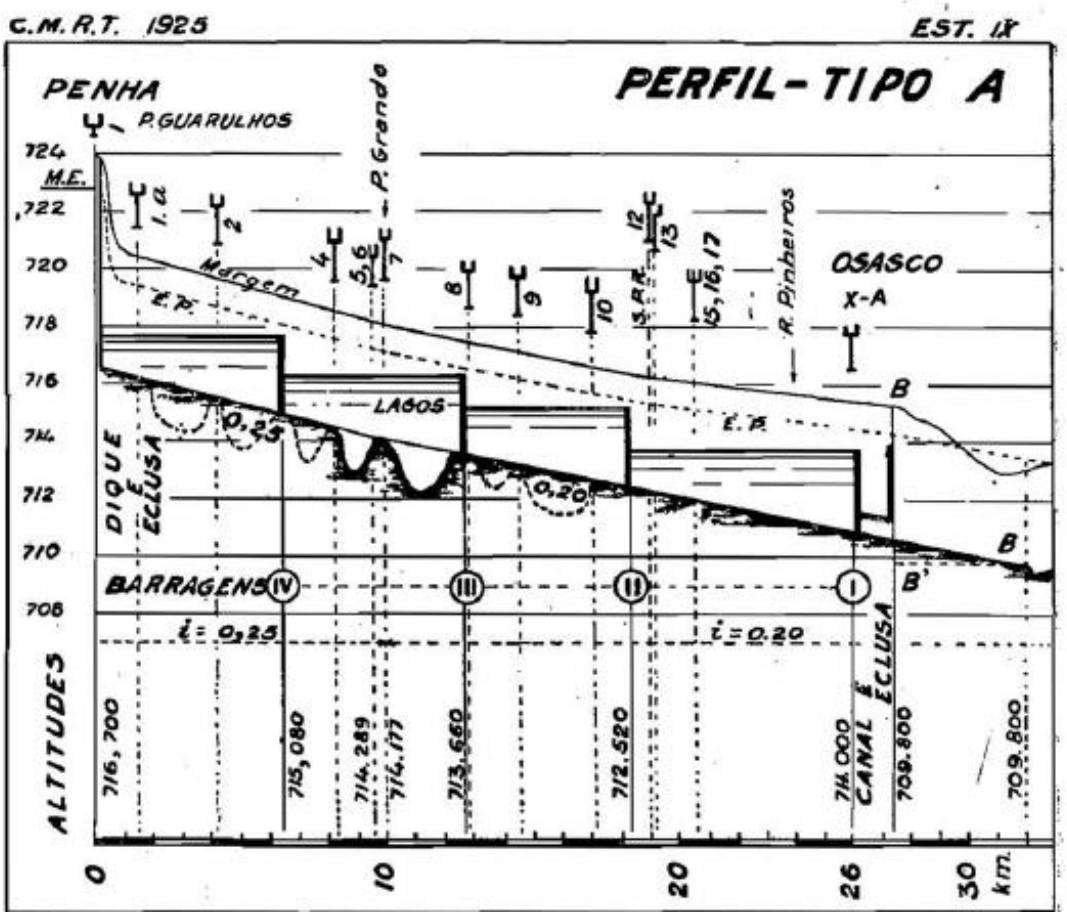


Figura 13 – Perfil Tipo A central do rio Tietê. Fonte: BRITO, 1944, p. 255.

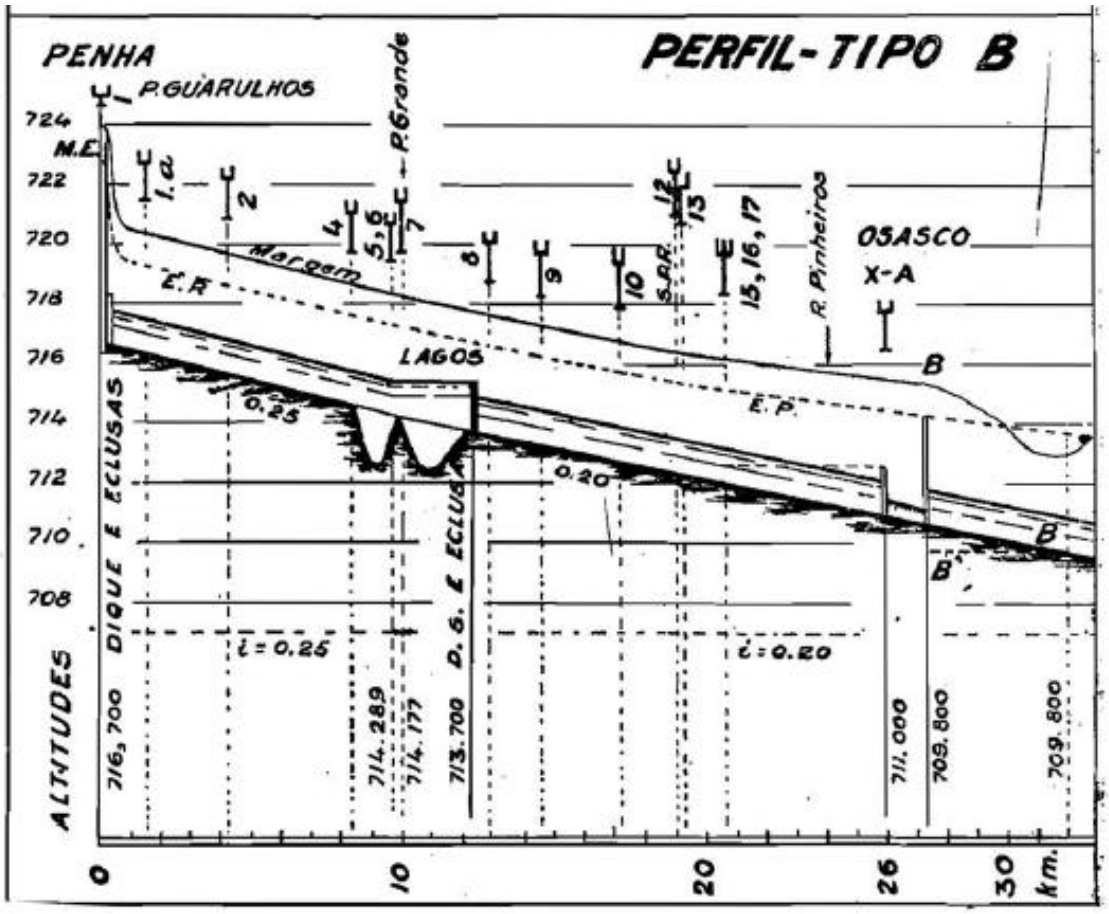


Figura 14 - Perfil Tipo B central do rio Tietê. Fonte: BRITO, 1944, p. 255.

Com esses dados esboçados, Saturnino de Brito reafirmou a ausência de dados para determinar as descargas do rio Tietê e Pinheiros. Portanto, a melhor referência eram as medições das descargas em Parnaíba, há 51 km a jusante da Penha. Foram estimadas as vazões em cada trecho 462 m³ em Parnaíba, 185 m³ na Penha, 217 m³ na Ponte Grande, 263 m³ em Anastácio e 402 m³ em Osasco; no rio Pinheiros seria 143 m³. A partir desses dados, Saturnino organizou dois tipos de secção de vazão – o Tipo A e Tipo B (Figuras 15 e 16) – (BRITO, 1944, p. 151-152). Segundo Rocha (1991), consistia em um canal escavado, com taludes de inclinação considerados adequados pelos conhecimentos geotécnicos de hoje

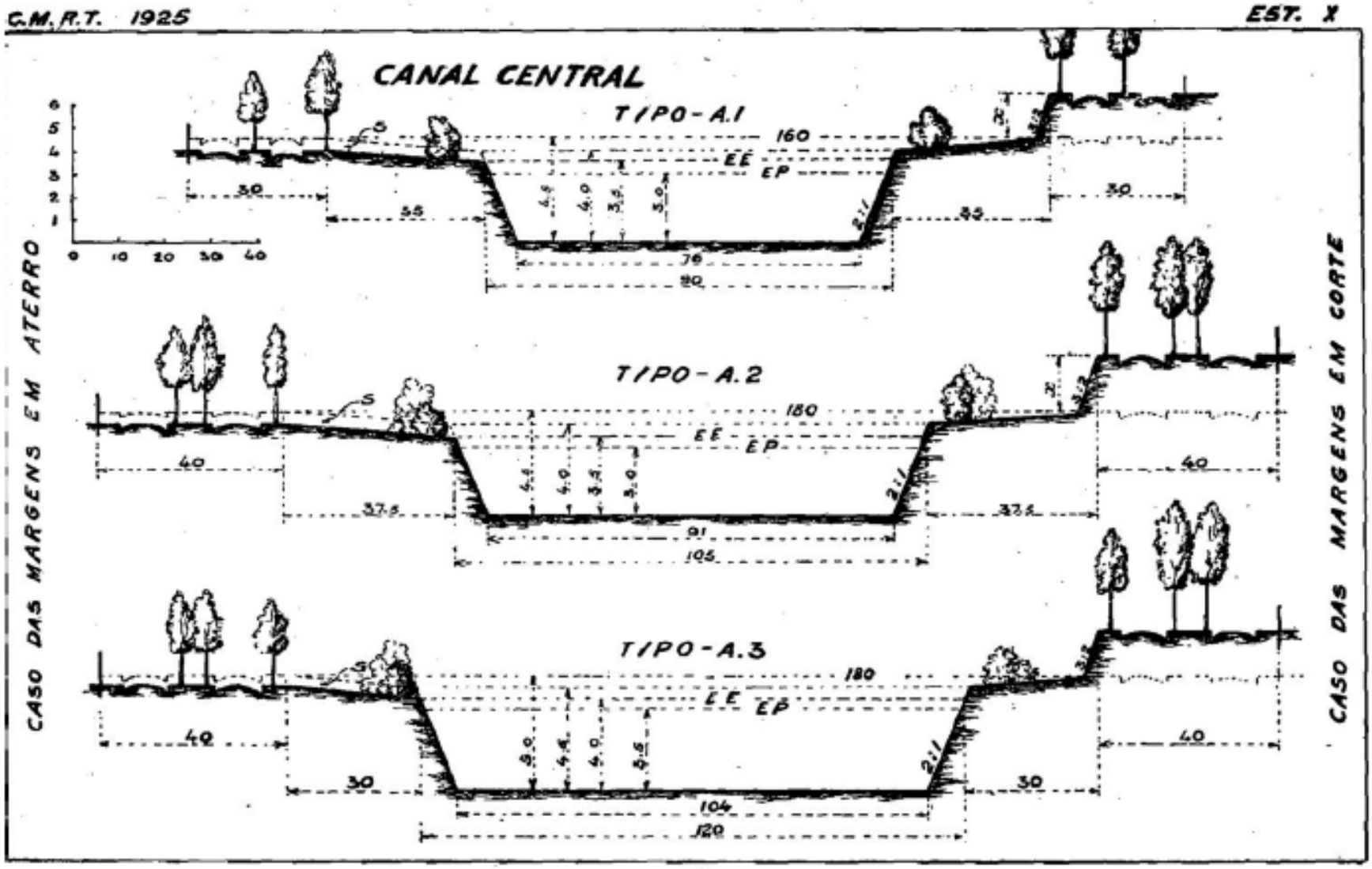


Figura 15 - Secção do rio Tietê. Fonte: BRITO, 1944, p. 256.

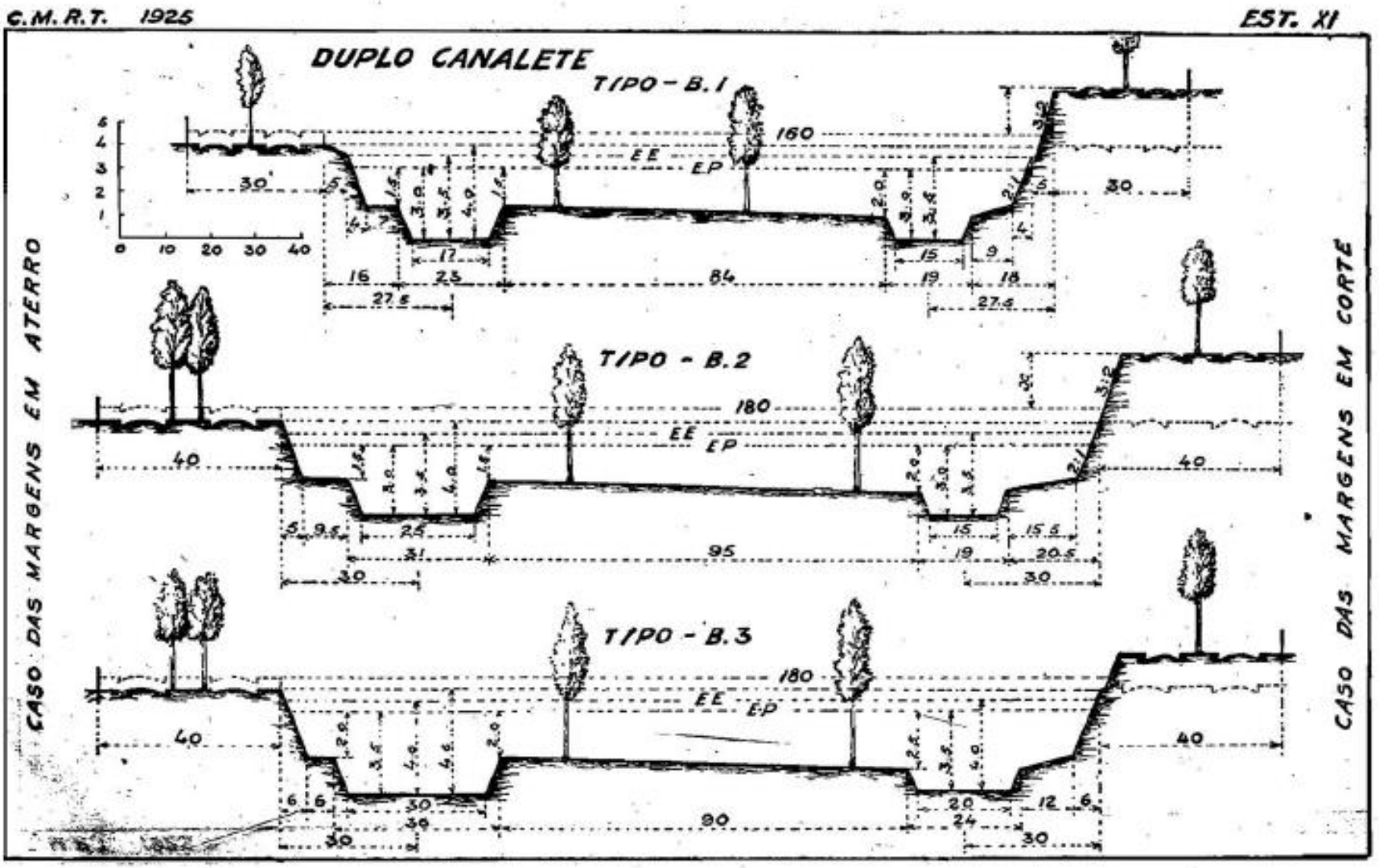


Figura 16 - Secção do Tietê. Fonte: BRITO, 1944, p. 257.

O plano ainda previa a construção de duas lagoas, uma a jusante da Ponte Grande e outra a montante. A capacidade de cada uma seria de um milhão de metros quadrados. Essas lagoas também poderiam ser utilizadas para a prática de esportes e recreação e ainda previa a navegação e a implantação de quatro eclusas.

O interessante do projeto é que, a partir dos 180 m livres entre as pistas, seria implantada, em cada margem, uma faixa de 14,50 m para os trabalhos de manutenção. Com a altura da água a 4,50m, a vazão seria de 670 m³/s. Na Via Anhanguera, um dos pontos mais críticos do Tietê na capital, caso a altura da água atingisse 8 m de altura, a vazão seria de 1850 m³/s, o que ainda permitiria operações de manutenção e limpeza.

Em 31 de janeiro de 1925, Firminiano Pinto enviou à Câmara o resultado do trabalho de Saturnino de Brito (Anexo D).

Em 1927, a Comissão de Melhoramentos do rio Tietê foi reestabelecida sob a chefia de João Florence de Ulhôa Cintra e o projeto de Saturnino foi alterado. A partir de observações mais recentes e com a grande cheia de 1929, algumas melhorias foram feitas no projeto anterior. O canal seria prolongado até a extremidade a jusante da grande curva que o rio faz em Osasco; uma caixa artificial de escoamento em declividade uniforme foi projetada com o objetivo de suprir as comportas; vinte novas pontes seriam reconstruídas. Nóbrega (1948) ainda acrescenta:

> *"Às margens do rio canalizado correrão duas largas avenidas. Essa faixa de regularização, com duzentos metros de largura, ocupará cerca de 8 milhões de metros quadrados. Considerando, entretanto, que a área conquistada às enchentes medirá vinte e cinco milhões, ainda sobrará para loteamento, deduzida a quota de trinta por cento para logradouros públicos, cerca de dezessete milhões de metros quadrados, dentro dos limites urbanos. Só a venda desses terrenos indenizará os gastos da obra, orçados em noventa e cinco milhões de cruzeiros, segundo informações oficiais".* (NÓBREGA, 1948, p. 194).

O plano de retificação foi iniciado em dezembro de 1938, durante o governo de Prestes Maia, com a abertura do canal de Osasco (Figuras 17 e 18).

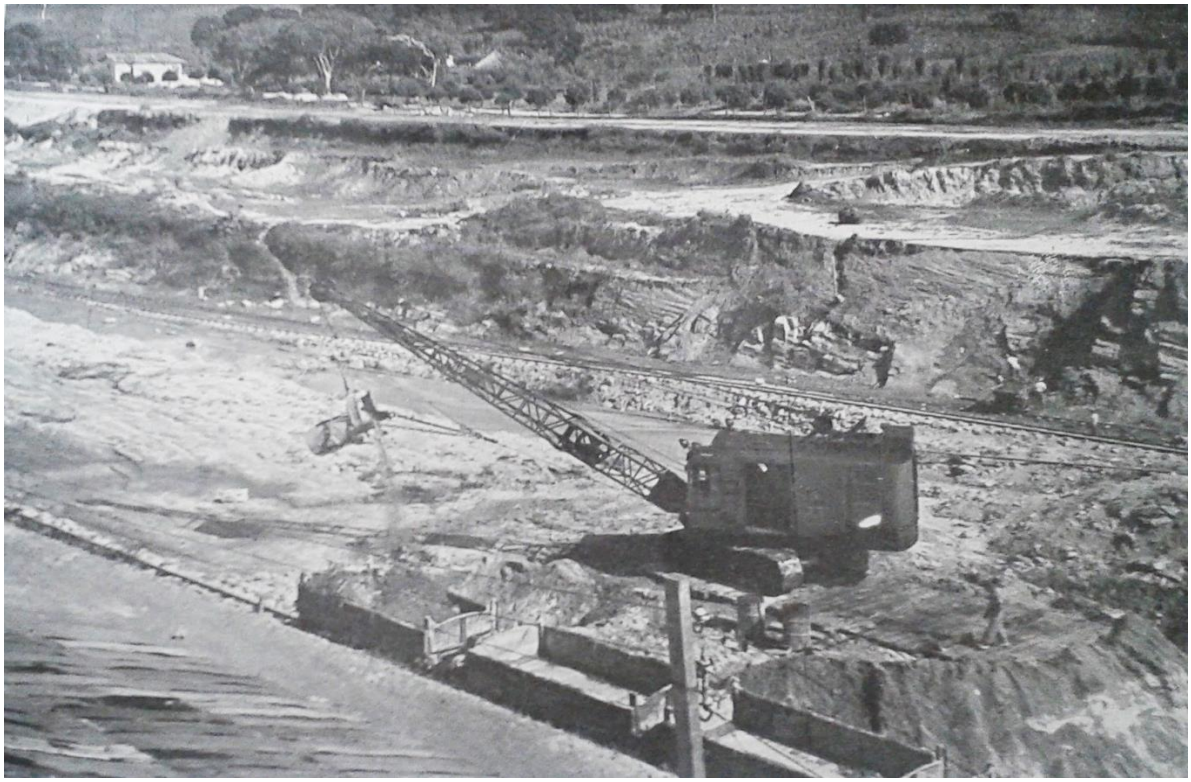


Figura 17 - Canalização do Tietê. Trecho de Osasco (1938-1939). Ataque em fundo de Rocha.
Fonte: MAIA, Francisco Prestes (1945).

Figura 18 - Canalização do Tietê. Trecho Osasco.
Fonte: MAIA, Francisco Prestes (1945).

Figura 19 - Canalização do Tietê. Segundo trecho entre a Ponte Grande e a Casa Verde.
Fonte: MAIA, Francisco Prestes (1945).

Figura 20 - Canalização do Tietê. Terceiro trecho entre as Pontes da Casa Verde e Limão.
Fonte: MAIA, Francisco Prestes (1945).

Figura 21 - Canalização do Tietê. Quarto trecho entre as Pontes do Limão e Santa Marina. Fonte: MAIA, Francisco Prestes (1945).

> *"O velho rio não se perderá mais em curvas inúteis nos campos tufosos da várzea sem paisagem: correrá retilíneo, entre renques de árvores floridas, como o eixo das avenidas que lhe serão paralelas, contemplando o progresso a rolar vertiginosamente em automóveis e trens, que chegarão, muito antes dele àquele sertão longínqua outrora devassado pelas canoas aventureiras dos paulistas. E sussurrará velhas recordações românticas debaixo da Ponte das Bandeiras, monumento erguido à sua glória..."* (NÓBREGA, 1948, p.194).

3. OS INTERESSES DA *LIGHT & POWER* E O PLANO DE AVENIDAS

A Comissão de Melhoramentos indicou conflitos de interesses entre a *Light & Power* e o Governo, nas obras que envolvem a bacia do Tietê ao longo do início do século XX. As prioridades sobre os múltiplos usos da água foram alteradas ao longo do tempo. Os conflitos entre os diferentes usos e agentes das águas paulistanas estavam claros no relatório. Na evolução deste processo, mais uma vez, os interesses das forças produtivas e dos grupos privados prevaleceram e as obras, voltadas para a geração de energia, foram executadas em curto período de tempo, enquanto as obras de interesse público, que não compunham a cadeia de força produtiva, ficaram adiadas e prejudicadas pelos interesses imobiliários e pela falta de empenho do Estado em equacionar o conflito de interesse nestes reservatórios (GRINSPUM, 2014, p. 91-93).

De acordo com Grinspum (2014), em alguns trechos do rio Tietê, principalmente os que envolviam a geração de energia e a Light, houveram grandes transformações na natureza, e isso interferiu diretamente nos estudos de retificação que a Comissão de Melhoramentos analisava.

> *"As interferências no rio, que já estavam configuradas, eram principalmente as barragens e os lagos artificiais, mimetizando os recursos encontrados na natureza, para regrar os regimes das águas. Com a introdução das derivadas propostas pela Companhia Light, o grau de interferência no regime hídrico do rio e na paisagem se intensificou. "* (GRINSPUM, 2014, p. 98).

O projeto apresentado por Saturnino de Brito em 1925 não foi aprovado pois a cidade de São Paulo passava por um momento que priorizava o rodoviarismo e não o meio ambiente e o bem-estar sanitário, embora essas tenham sido uma das relações iniciais para se fazer os projetos e para a criação da Comissão de Melhoramentos do rio Tietê. A prioridade era fazer a cidade crescer e seguir em direção ao "progresso" e para isso, os rios deveriam ser retificados ou escondidos sob o asfalto.

De acordo com Travassos (2015), as águas do Tietê já geravam energia na Usina de Parnaíba desde o começo do século XX e em 1907 foi construída a represa de Guarapiranga, no rio homônimo, afluente do Rio Pinheiros, para a manutenção da vazão do Tietê na Usina de Parnaíba, mas a grave seca ocorrida nos anos 1924 e 1925 mudou a dinâmica dos rios e, por conseguinte, da infraestrutura urbana de São Paulo. Com a vazão reduzida no rio Tietê, a usina hidrelétrica de Parnaíba teve uma súbita queda na oferta de energia elétrica para a cidade de São Paulo, cuja demanda havia aumentado muito em razão da expansão industrial, assim tornava-se urgente a ampliação do sistema produtor de energia elétrica.

Com esse cenário e com apoio do Governo estadual, a solução vislumbrada pela *Light* era o projeto do engenheiro americano Asa Billings, conhecido como “Projeto da Serra” (Figura 22), cujo objetivo era o aproveitamento da queda da Serra do Mar para a produção de energia em uma usina hidrelétrica em Cubatão, que obrigava a retificação dos dois mais importantes rios da região, Pinheiros e Tietê (TRAVASSOS, 2015, p. 10).

Figura 22 - "Projeto Serra" do engenheiro Asa Billings. Vista geral da Usina Henry Borden em Cubatão (1948).
Fonte: Fundação Energia e Saneamento

Em sentido contrário, em 1924, Saturnino de Brito elaborou um plano que, se tivesse sido colocado em prática, atrapalharia os planos da *Light*, pois a vazão do rio se tornaria uniforme, evitando a inundação das várzeas e assim, teria como se armazenar água potável para a capital. A essa altura, a *Light* já pretendia instalar uma usina hidrelétrica a partir do lançamento do rio Grande em Cubatão. A empresa também construiria uma represa de terra no rio Guarapiranga (BEIGUELMAN, 2004).

> *“E, então, foi dado o xeque-mate na proposta Saturnino de Brito, por meio da astuciosa oferta de colaboração no abastecimento de água à cidade, por meio da represa de Guarapiranga. Como consequência, a adutora do Guarapiranga foi rapidamente construída e não se falou mais em represamento do Alto Tietê para o saneamento da capital. Não bastasse a manutenção do rio Tietê em regime de vazão*

> *variável, sem regularizá-lo através do represamento das águas a montante de São Paulo, a Light ainda represou o rio à jusante, por meio do alteamento da barragem de sua velha usina de Santana do Parnaíba (Edgard de Souza) e a complementar construção de outra barragem, próxima a Pirapora. "* (BEIGUELMAN, 2004, p. 4).

Em seu trabalho, Saturnino expôs claramente as limitações que encontrava para a implantação de seu projeto, especialmente a ausência de estudos prévios sobre sua hidrologia. Os estudos da *Light* não eram adequados aos projetos contra inundações, pois sua finalidade era exatamente oposta a estes. Na questão das vazões, à *Light* interessava saber as mínimas vazões, para que suas usinas não ficassem ociosas na estiagem, enquanto para Saturnino de Brito, interessavam as vazões máximas, nunca medidas de forma sistemática pela empresa. Os projetos de aproveitamento hidráulico, se não estavam em completa oposição, competiam com a tentativa de regularizar o leito do Tietê com uma vazão adequada à urbanização, o que requereria a manutenção de valores baixos de vazão no canal do rio, por meio do represamento de suas águas a montante da área urbana (TRAVASSOS, 2015, p. 11).

Em 1930, Prestes Maia apresentou o seu "Plano de Avenidas para a cidade de São Paulo", onde o principal objetivo era interligar a cidade por meio de avenidas. Esse projeto ganhou força após a morte de Saturnino de Brito um ano antes. Mas o principal ponto forte desse projeto era que, junto com Ulhôa Cintra, Prestes Maia falava o que os empreendedores queriam ouvir, pois ele justificava o crescimento de São Paulo com o Plano de Avenidas. Esse consistia em um sistema radial concêntrico, assim como os das cidades de Moscou, Viena e Paris. As principais avenidas de São Paulo – Marginal Tietê, Marginal Pinheiros, 23 de maio, Avenida do Estado e 9 de julho – estavam previstas no projeto de Prestes Maia, abrindo assim, espaço para o automóvel (Figura 23).

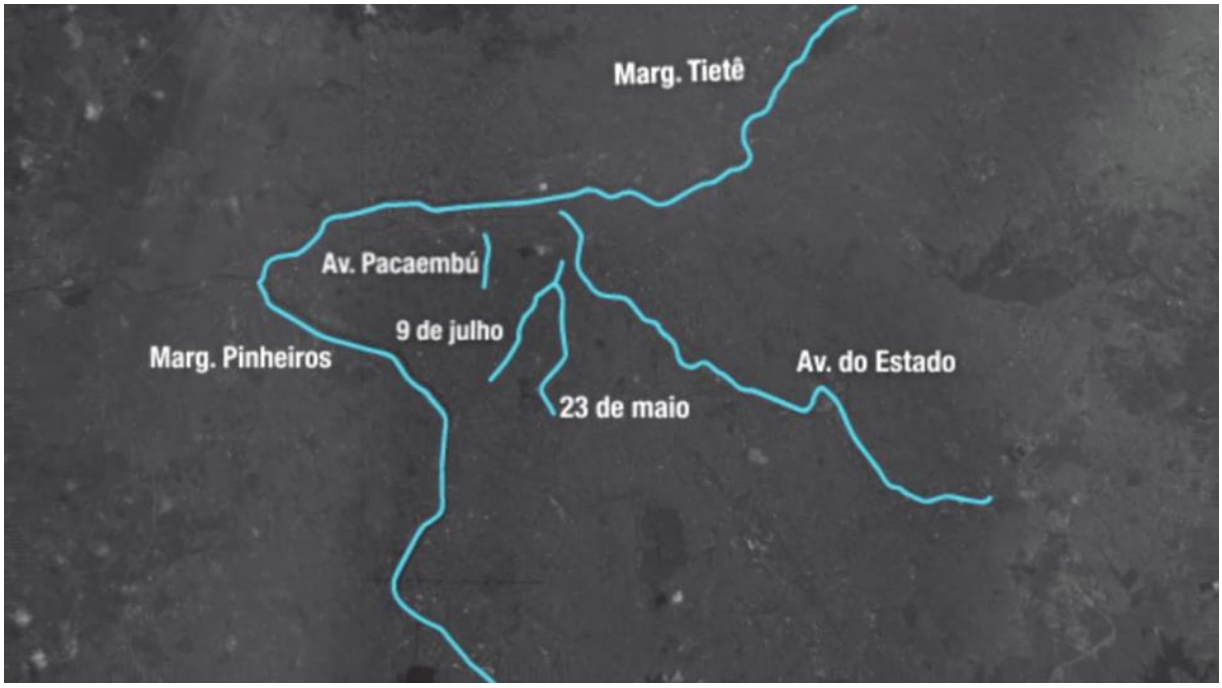


Figura 23 - Avenidas nos fundos de vale de São Paulo.
Marginal Pinheiros – Rio Pinheiros; Marginal Tietê - Rio Tietê; 9 de julho – Córrego do Saracura; 23 de maio – Ribeirão do Itororó; Av. do Estado – Rio Tamanduateí; Av. Pacaembu – Rio Pacaembu;
FONTE: Documentário Entre Rios

Nessas cidades, antes da construção de um sistema viário, já existia um sistema hidroviário, mas Prestes Maia omitiu essa informação, pois o seu intuito era vender carros – peça chave do discurso da modernização – e transformar São Paulo na Chicago da América do Sul, com grandes avenidas, arranha-céus e carros.

O "Plano Avenidas" de Prestes Maia (Figura 24) era completamente diferente do que Saturnino de Brito projetou. Ele consistia em:

> *"Um perímetro de irradiação envolvendo a Praça da Sé, o Parque D. Pedro II, o Vale do Anhangabaú e a Praça da República. No sopé do Pátio do Colégio seria criada a Praça da Estrela, rodeada de avenidas (como a criada em Paris por Haussmann), da qual ainda sairia um túnel até o Vale do Anhangabaú. O Sistema Y compreendia a construção das atuais avenidas 9 de Julho e 23 de Maio com a Av. Prestes Maia-Av. Tiradentes, correspondendo à haste do Y [...] Quanto à implantação de perimetrais, a primeira linha perimetral seria a do Perímetro de Irradiação, a segunda seria a formada pelo caminho das ferrovias a ser removido para as margens do rio Tietê e a terceira, pela implantação de um circuito de parkways formado pelas vias marginais Tietê e Pinheiros, interligando os parques da cidade. Ensejava [...] a canalização do rio Tietê – para aproveitá-lo para a circulação viária, ferroviária, navegação e lazer –, a destinação de suas margens de um lado para as estradas de ferro e de outro para as residências e passeios e ainda para áreas industriais, a canalização dos rios Pinheiros e Tamanduateí e a unificação das várias linhas ferroviárias existentes em estação única, na altura da Ponte Grande, que seria remodelada com a construção de um monumento e de um parque esportivo nas margens do rio [...] Prestes Maia considerava as duas avenidas fluviais como possibilidades estéticas e utilitária. "*
> (CUSTÓDIO, 2004, p. 87-88)

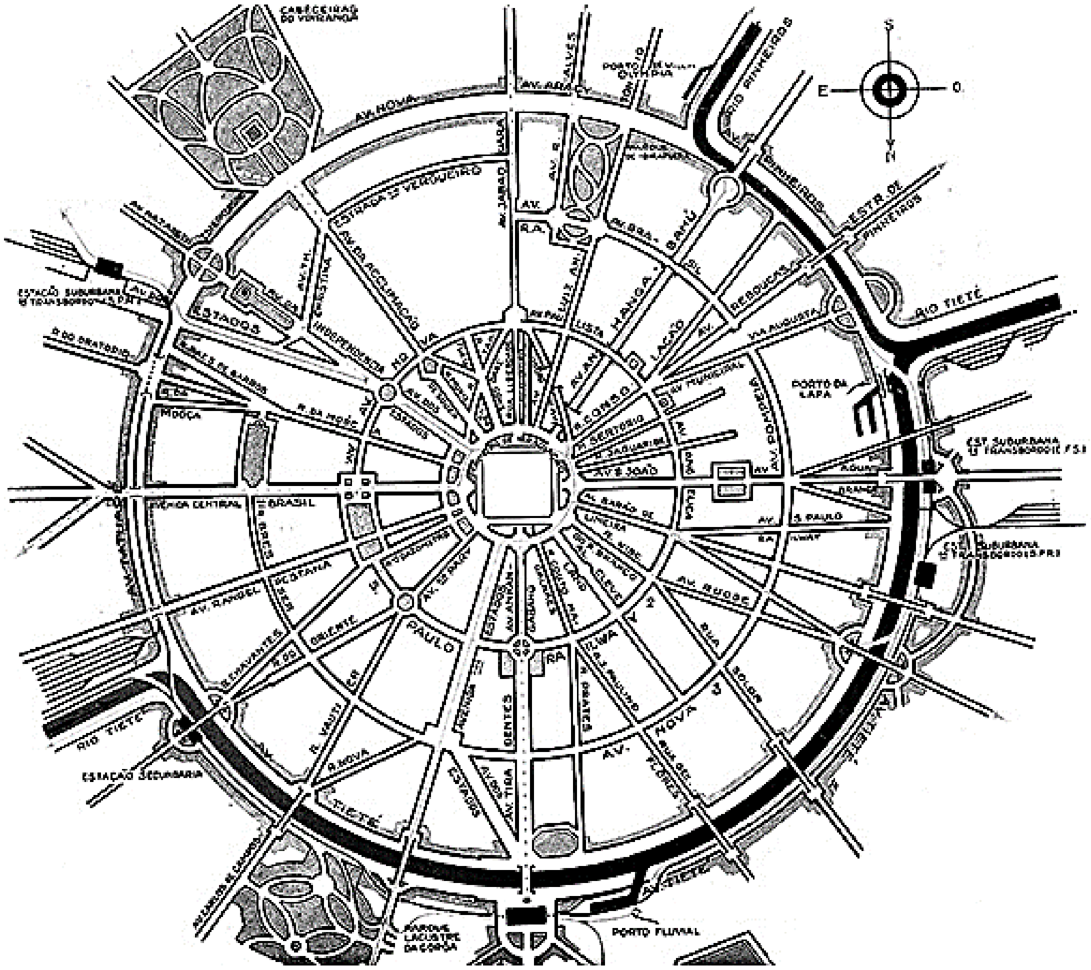


Figura 24 - "Esquema Teórico para São Paulo no Plano de Avenidas" de Preste Maia e Ulhôa Cintra — 1930.
Fonte: TOLEDO, Benedito Lima. "Prestes Maia e as Origens da Urbanismo Moderno em São Paulo". São Paulo, Empresa das Artes, 1996. Figura 206.

O Plano de Avenidas não foi colocado em prática imediatamente. Problemas como a Crise Econômica de 1929, a Revolução de 1930 e a Revolução Constitucionalista de 1932 surgiram e atrapalharam o início das obras pois adiaram os investimentos públicos nas obras de retificação do rio. Só quando Prestes Maia assume a prefeitura de São Paulo em 1938, o Plano de Avenidas criado por ele e revisado por Ulhôa Cintra foi escolhido. A largura dos canais do rio Tietê foi reduzida, eliminou-se as áreas verdes do projeto, as comportas e os lagos e a ocupação do vale do rio Tietê se dariam com avenidas e pontes (CUSTÓDIO, 2004, p. 93-94). Feitas as alterações, Prestes Maia aprovou e implantou o projeto. Em 1950 a obra de retificação do rio foi concluída e em 1956 foi entregue o primeiro trecho da Marginal Tietê.

> *"É nítida a importação de ideias urbanísticas estrangeiras acompanhadas dos atributos de modernas e científicas, sobretudo nas propostas de Ulhôa Cintra e Prestes Maia, e a persistência em implantá-las, mesmo sendo inadequadas ao sítio e à cidade existentes. Um exemplo disso é a visão uninuclear da cidade presente nas propostas viárias, mas que sequer era válida para a São Paulo de 1900, cuja área central se dividia em Praça da Sé e Praça da República, ou seja, a cidade já se apresentava polinuclear. Todavia, persistiu-se na ideia de um modelo concêntrico. "* (CUSTÓDIO, 2004, p.94).

A Comissão de Melhoramentos do Rio Tietê foi retomada em 1937 com Lysandro Pereira da Silva na chefia.

Segundo Travassos (2015), a Comissão elaborou um novo projeto de regularização do rio e a urbanização de extensas áreas de várzea que se encontravam dentro da cidade. A nova proposta abandonava muitos aspectos do projeto de Saturnino de Brito, mas mantinha a ideia de construir o reservatório nas cabeceiras do Tietê, isto porque a regularização da vazão era essencial para a manutenção do novo canal proposto. O projeto dava respaldo à construção de arruamento nas várzeas drenadas. De todas as intervenções aventadas, somente o tratamento do canal, para aumentar a vazão, foi realizado até a década de 1960. Ao aumentar a vazão e aprofundar o leito do rio, as águas correm mais rápido, levando embora o esgoto que era jogado no rio.

Figura 25 - Rio Tietê em 2015
Fonte: Google Imagens.

CONCLUSÃO

A década de 1920 foi muito importante para a cidade de São Paulo. Foi um período próspero no campo das artes, da economia e da política. Os princípios positivistas e racionalistas influenciaram a elite paulistana. Para acompanhar o desenvolvimento desse período, a estrutura hídrica da cidade deveria ser adaptada para que atendesse as demandas. Esse era um período de emergência sanitária no Brasil e Saturnino de Brito desempenhou um papel fundamental. Graças às suas reflexões sobre o urbanismo, hidráulica e saneamento, grandes projetos foram idealizados para várias cidades do país.

No caso de São Paulo, o projeto de Saturnino Rodrigues não era exagerado em suas colocações. Ele simplesmente apontou questões relevantes a partir de estudos técnicos e de sua experiência como engenheiro sanitarista. Seu plano de 1925 era muito inteligente e viável, mas não foi colocado em prática pois São Paulo vivia um momento que priorizava o rodoviarismo e o “progresso”.

Do ponto de vista urbano, os espaços se definiram a partir dos interesses imobiliários sobre a cidade, que por sua vez, exploraram ao máximo os terrenos na várzea do rio Tietê a implantação das vias de circulação.

Talvez se o plano de Saturnino tivesse sido colocado em prática, hoje a cidade de São Paulo poderia ter uma organização territorial diferente, mas tal afirmação nunca poderá ser dita com total certeza, afinal esse foi apenas um dos vários projetos feitos entre o final do século XIX e início do século XX. Não houve continuidade do plano de Saturnino de Brito.

Pensar as cidades a partir da água, orientar o seu crescimento e integrar a infraestrutura aos projetos de desenvolvimento urbano são questões tratadas por Saturnino de Brito e que até hoje permanecem atuais no Brasil. Em um momento em que a sustentabilidade ambiental é um grande desafio à expansão das cidades, o pensamento de Saturnino de Brito pode ser tomado como referência.

No início da década de 1930, a cidade ultrapassou um milhão de habitantes. São Paulo cresceu impulsionada pela economia cafeeira e logo se tornou uma metrópole, mas para atingir a modernidade, teve-se que abrir mão de algumas questões ambientais, sociais e urbanas. E ao se inspirar em modelos europeus de urbanismo, esqueceu-se de planejar e pensar a cidade que de fato existia.

Esse projeto foi escolhido para análise, pois mesmo com poucos dados à disposição, mesmo com o jogo de interesses entre a *Light & Power* e o Governo de São Paulo e mesmo com a precariedade de técnicas da década de 20, Saturnino conseguiu apresentar um projeto que, pelos conhecimentos geotécnicos atuais, pode ser considerado excelente. Ele propôs de modo inovador um grande parque que preserva a várzea do rio e a criação de dois lagos e duas ilhas na Ponte Grande, local de partida das monções, remetendo à *Île de la Cité*, no rio Sena, em Paris (ANDRADE, 1997). Para Brito, os valores artísticos poderiam vir *a posteriori*, pois seu principal propósito era concluir os problemas relacionados ao saneamento e à falta d'água.

O Plano de Avenidas inaugurou uma prática que se tornou modelo em São Paulo: transformar o espaço das águas em espaço dos carros. A cidade que nasceu entre dois rios – o Tamanduateí e o Anhangabaú – os transformou em barreiras ao progresso.

O Rio Tietê é tão importante para o povo paulista que até o escritor Mário de Andrade deixa registrado sua admiração pelo gigante que corta todo o estado de São Paulo, travando um percurso pouco comum aos cursos habituais das águas e insiste em correr sentido interior e não para o mar.

"Meu rio, meu Tietê, onde me levas?
Sarcástico rio que contradizes o curso das águas
E te afastas do mar e te adentras na terra dos homens,
Onde me queres levar?...
Por que me proíbes assim praias e mar, por que
Me impedes a fama das tempestades do Atlântico
E os lindos versos que falam em partir e nunca mais voltar?"

Mário de Andrade

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ADORNO, Vicente. **Tietê:** uma promessa de futuro para as águas do passado. São Paulo: Texto Art Gráfica e Editora, 1999, 156p.

ALVIM, Angélica Aparecida Tanus Benatti et al. A modernidade e os conflitos sócio - ambientais em São Paulo: um olhar sobre o Plano Diretor Estratégico Municipal. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE (ANPPAS), 3., 2006, Brasília. **Anais....** São Paulo: Annablume, 2006. p. 1 - 17. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/arquivos/TA478-05032006-223452.DOC. Acesso em: 13 dez. 2013.

ANDRADE, Carlos Roberto Monteiro de. Um projetista de cidades: documento de Saturnino de Brito. **Revista aU,** São Paulo, n. 72, jun. 1997. Mensal. Elaborado por: Pini. Disponível em: http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/72/um-projetista-de-cidades-24030-1.aspx. Acesso em: 02 nov. 2015.

ANDRADE, Mário de. **Poesias completas**. 3ª edição. São Paulo: Martins, INL, 1972.

BARBOSA JUNIOR, Antenor R.. **Regularização de Vazão.** Disciplina: CIV 266 - Hidrologia Aplicada. Disponível em: http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb1440/Aula_6/Regularizacao de Vazoes.pdf. Acesso em: 24 nov. 2015.

BEIGUELMAN, Paula. Problemas hidrológicos da grande São Paulo. **Ciência e. Cultura**. São Paulo: v..56, n.3, p. 4, jul/set. 2004. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v56n3/a02v56n3.pdf. Acesso em: 29 set. 2015.

BRIGHETTI, Giorgio. **Retificação de Cursos D'água.** Disciplina: PHD 5023: Obras Fluviais. Disponível em: www.phd.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=7167. Acesso em: 24 nov. 2015.

BRITO, F. Saturnino R. de. **Obras Completas. Vol. VII**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943.

_____. **Obras Completas. Vol. XIX**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1944.

_____. **Relatório:** apresentado ao Sr. Firminiano Pinto, Prefeito de São Paulo por F. Saturnino Rodrigues de Brito, Eng. Civil, Consultor**.** São Paulo: Secção de Obras do Estado de São Paulo, 1926.

CARVALHO, Diego Francisco de. Café, ferrovias e crescimento populacional: o florescimento da região noroeste paulista. **Histórica - Revista Eletrônica do Arquivo do Estado,** São Paulo, p.1-7, 7 nov. 2007. Disponível em: http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao27/materia02/texto02.pdf. Acesso em: 13 out. 2015.

CARVALHO, José Murilo de. O ensino da engenharia científica no mundo: uma criação do século XVIII. **REM: Revista da Escola de Minas**. Ouro Preto: v. 48, n. 3, p. 69, jul./set. 1995

CASTRO, M. F. de Oliveira. A Matemática no Brasil. IN: AZEVEDO, Fernando de. **As ciências no Brasil.** 2ª. Ed., Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1994, 2 vol., p. 15-26.

CLEARY, Isabel. Café como fator de desenvolvimento da economia brasileira. **Pré-univesp,** São Paulo, v. 32, 14 abr. 2014. Mensal. Disponível em: http://pre.univesp.br/cafe-como-fator-de-desenvolvimento-da-economia-brasileira#.Vh0Aom42nIV. Acesso em: 13 out. 2015.

CUSTÓDIO, Vanderli. Dos surtos urbanísticos do final do século XIX ao uso das várzeas pelo Plano de Avenidas. **Geosul,** Florianópolis, v. 19, n. 38, p.77-98, 2004. Semestral. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/13433/12330. Acesso em: 17 out. 2015.

ENTRE Rios: a urbanização de São Paulo. Direção de Caio Silva Ferraz. Produção de Joana Scarpelini. São Paulo: SI, 2009. (25 min.), son., color. Disponível em: https://ivanmaglio.wordpress.com/2015/02/19/a-rede-hidrico-ambiental-proposta-no-plano-diretor-estrategico-de-sao-paulo-aprovado-em-2002-retificacao-e-decadencia-2/. Acesso em: 10 out. 2015.

GANHITO, Renato; SPILIATTI, Solange. **Tietê:** o rio de São Paulo. São Paulo: Abooks, 2004.

GRINSPUM, Gabriel Rodrigues. **Metamorfose da Várzea Paulistana:** Energia, saneamento e urbanização. 2014. 254 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/.../16/.../Metamorfose_varzea_paulistana_GRG.pdf. Acesso em: 23 out. 2015.

GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antonio José Teixeira. In: GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico.** 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 633.

IMPÉRIO DO BRASIL. Decreto 5.600, de 25 de abril de 1874. Disponível em: http://www.camara.gov.br/internet/infdoc/conteudo/colecoes/legislacao/legimpcd-06/leis1874- v1e2/pdf52.pdf. Acesso em 30 mai.2015

JORGE, Janes. Rios e Saúde na cidade de São Paulo, 1890-1940. **Revista História e Perspectivas,** Uberlândia, Mg, v. 47, p.103-124, 2012. Semestral. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/historiaperspectivas/article/view/21265. Acesso em: 02 out. 2015.

LOPES, André Luís Borges. **"Sanear, Prever E Embelezar":** O Engenheiro Saturnino De Brito, O Urbanismo Sanitarista E O Novo Projeto Urbano Do PPP Para O Rio Grande Do

Sul (1908-1929). 2013. 224 f. Tese (Doutorado) - Curso de História, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/5474?mode=full. Acesso em: 31 maio 2015

VILLAÇA, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.) **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: EdUSP, 1999. p. 169–243.

NASCIMENTO, Nilo de Oliveira; BERTRAND-KRAJEWSKI, Jean-Luc; BRITTO, Ana Lúcia. Águas urbanas e urbanismo na passagem do século XIX ao XX: o trabalho de Saturnino de Brito. **Revista UFMG,** Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p.103-133, jan-jun. 2013. Disponível em: https://www.ufmg.br/revistaufmg/downloads/20/6-_aguas_urbanas_e_urbanismo_nilo_de_oliveira.pdf. Acesso em: 07 jun. 2015.

NÓBREGA, Mello. **História de um rio:** O Tietê. São Paulo: Livraria Martins, 1948.

NOGUEIRA, Fausto Henrique G.. **Tietê:** o rio de São Paulo. 2014. Disponível em: http://alotatuape.com.br/?p=4623. Acesso em: 18 nov. 2014.

OLIVEIRA SOBRINHO, Afonso Soares de. São Paulo e a Ideologia Higienista entre os séculos XIX e XX: a utopia da civilidade. **Sociologias,** Porto Alegre, v. 15, n. 32, p.210-235, 2013. Quadrimestral. Disponível em: http://www.seer.ufrgs.br/index.php/sociologias/article/view/38648/24790. Acesso em: 17 set. 2015.

PEREIRA, Paulo Cesar Xavier. São Paulo: globalización y transición metropolitana. **Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008**. Disponível em: http://www.ub.es/geocrit/-xcol/213.htm. Acesso em 03 nov. 2015.

PEREZ, Jenny Zoila Baldiviezo. As avenidas marginais e as dimensões da análise urbanística: Um percurso histórico: da ideia do boulevard à construção da via expressa. In: SEMINÁRIO DE HISTÓRIA DA CIDADE E DO URBANISMO SÃO PAULO, 9., 2010, São Paulo. **Anais do IX Seminário de Histórica da Cidade e do Urbanismo.** São Paulo: Shcu, 2010. Disponível em: http://unuhospedagem.com.br/revista/rbeur/index.php/shcu/article/viewFile/1123/1098. Acesso em: 29 mar. 2015.

RECTIFICAÇÃO do rio Tietê: O relatório do Sr. Saturnino de Brito - um ofício do Dr. Firminiano Pinto á Câmara Municipal. **O Estado de São Paulo.** São Paulo, p. 6-6. 01 jan. 1926. Disponível em: http://acervo.estadao.com.br/pagina/#!/19260101-17112-nac-0006-999-6-not. Acesso em: 21 out. 2015.

ROCHA, A. A. **Do Lendário Anhembi ao Poluído Tietê**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP, 1991. 70 p.

ROSA, Giovanni Santa. **Do outro lado do rio: o que está sendo feito hoje para recuperar o Rio Tietê.** 2013. Elaborada por Gizmodo. Disponível em: <http://gizmodo.uol.com.br/do-outro-lado-do-rio-terceira-parte/>. Acesso em: 19 out. 2015.

SABOYA, Renato (Ed.). **Entre Rios.** 2011. Disponível em: http://urbanidades.arq.br/2011/05/entre-rios. Acesso em: 09 maio 2015.

SANTOS, Carlos José Ferreira dos. **Nem tudo era italiano**: São Paulo e pobreza 1890 - 1915. São Paulo: Anablume/ Fapesp, 2003, p. 33.

SANTOS, Elina. **Tietê, o rio de São Paulo** in A cidade de São Paulo – estudos de Geografia Urbana. Aroldo de Azevedo (Org). São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958, 45-67 p.

SÃO PAULO (Município). Prefeitura de São Paulo. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Censo de 1900.** Disponível em: http://smdu.prefeitura.sp.gov.br/historico_demografico/1900.php. Acesso em: 09 maio 2015.

SÃO PAULO (Município). Lei nº 2644, de 30 de agosto de 1923. **Auctoriza Os Estudos Para A Canalização e Regularização do Rio Tietê e Dá Outras Providências.**. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/lei-ordinaria/1923/265/2644/lei-ordinaria-n-2644-1923-auctoriza-os-estudos-para-a-canalizacao-e-regularizacao-do-rio-tiete-e-da-outras-providencias?q=2.644/1923. Acesso em: 21 out. 2015.

SÃO PAULO (ESTADO). Governo de São Paulo. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Histórico do Rio Tietê. [**200-?]. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=793:historico-do-rio-tiete&catid=48:noticias&Itemid=53. Acesso em: 16 nov. 2013.

SÃO PAULO (ESTADO). Governo de São Paulo. Biblioteca Virtual do Governo do Estado de São Paulo. **O Rio Tietê e A Hidrovia.** 2007. Disponível em: http://www.bibliotecavirtual.sp.gov.br/pdf/saopaulo-riotiete.pdf. Acesso em: 16 nov. 2013.

SÃO PAULO (ESTADO). Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Meio Ambiente. **A Água no Olhar da História.** São Paulo: A Secretaria, 1999. 142 p.

SEABRA, Odette Carvalho de Lima. **Meandros dos Rios nos Meandros do Poder**. Tietê e Pinheiros: Valorização dos Rios e das Várzeas na Cidade de São Paulo. 1987. Tese (Doutorado)– Depto. de Geografia da FFLCH-USP, São Paulo, 1987.

SILVA, Lysandro Pereira da. **Relatório:** apresentado pelo engenheiro Lysandro Pereira da Silva, chefe da Comissão de Melhoramentos dos rios Tietê e Tamanduateí, ao Secretário

de Obras Municipal de São Paulo, compreendendo os estudos e os trabalhos realizados até 1 de janeiro de 1950. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 1950.

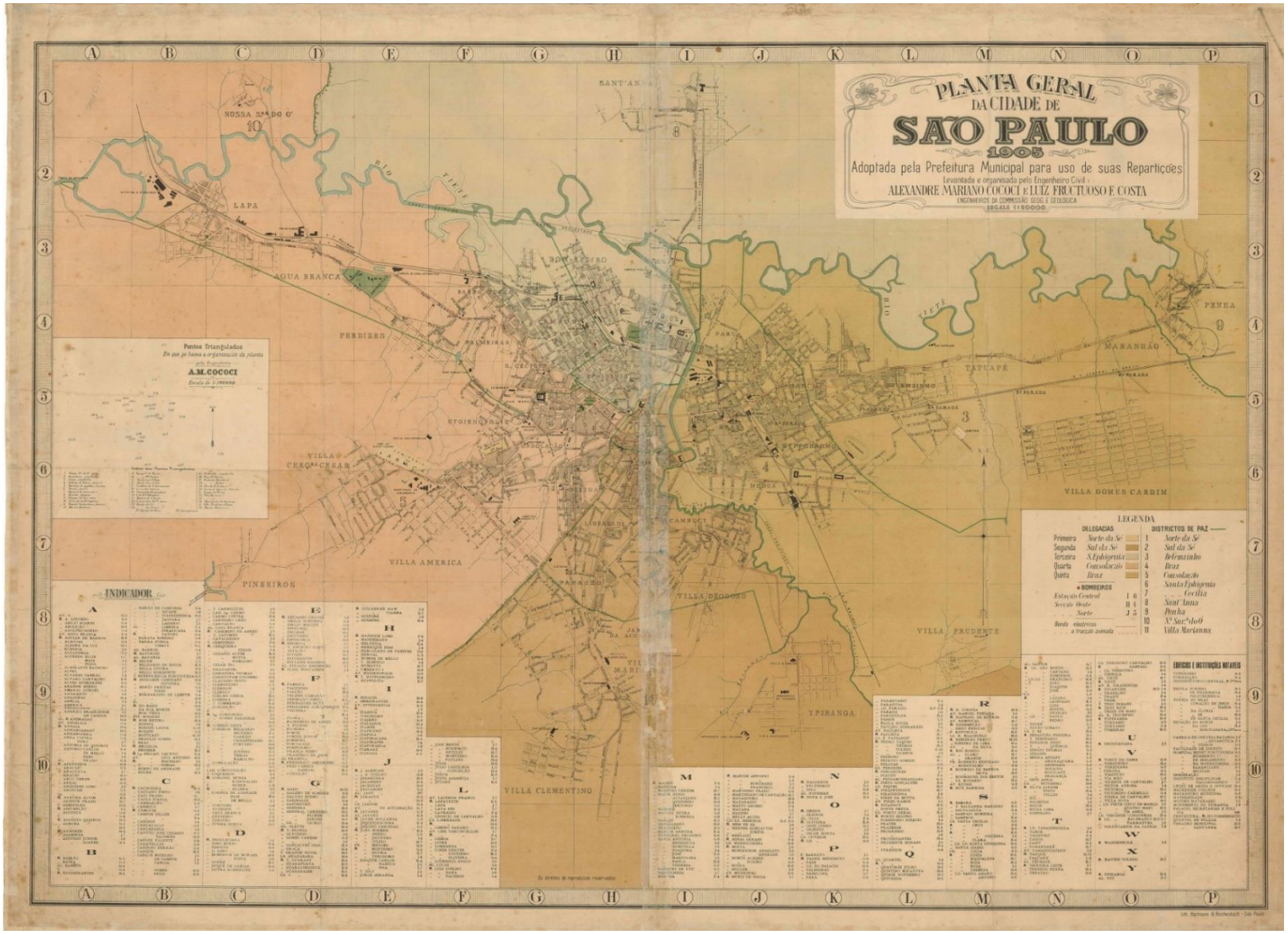
TRAVASSOS, Luciana. Cidade e água em São Paulo: origem de um modelo de urbanização. In: Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 16., 2015, Belo Horizonte. **Anais... .** Belo Horizonte: Enapur, 2015. p. 1 - 17. Disponível em: http://xvienanpur.com.br/anais/?wpfb_dl=597. Acesso em: 01 nov. 2015.

ZANIRATO, Sílvia Helena. História da Ocupação e das Intervenções na Várzea do Rio Tietê. **Revista Crítica Histórica,** Maceió, v. II, n.4, p.117-129, dez. 2011. Disponível em: http://www.revista.ufal.br/criticahistorica/attachments/article/108/Históriadaocupaçãoedasintervençõesnavárzeadoriotietê.pdf.. Acesso em: 13 dez. 2013.

ZUCOLO, Renato Mattos. **Algo do Tietê Hoje:** Leito, Várzea e Afluentuba. São Paulo: Nova Bandeira Produções Editoriais, 2000. 72 p.

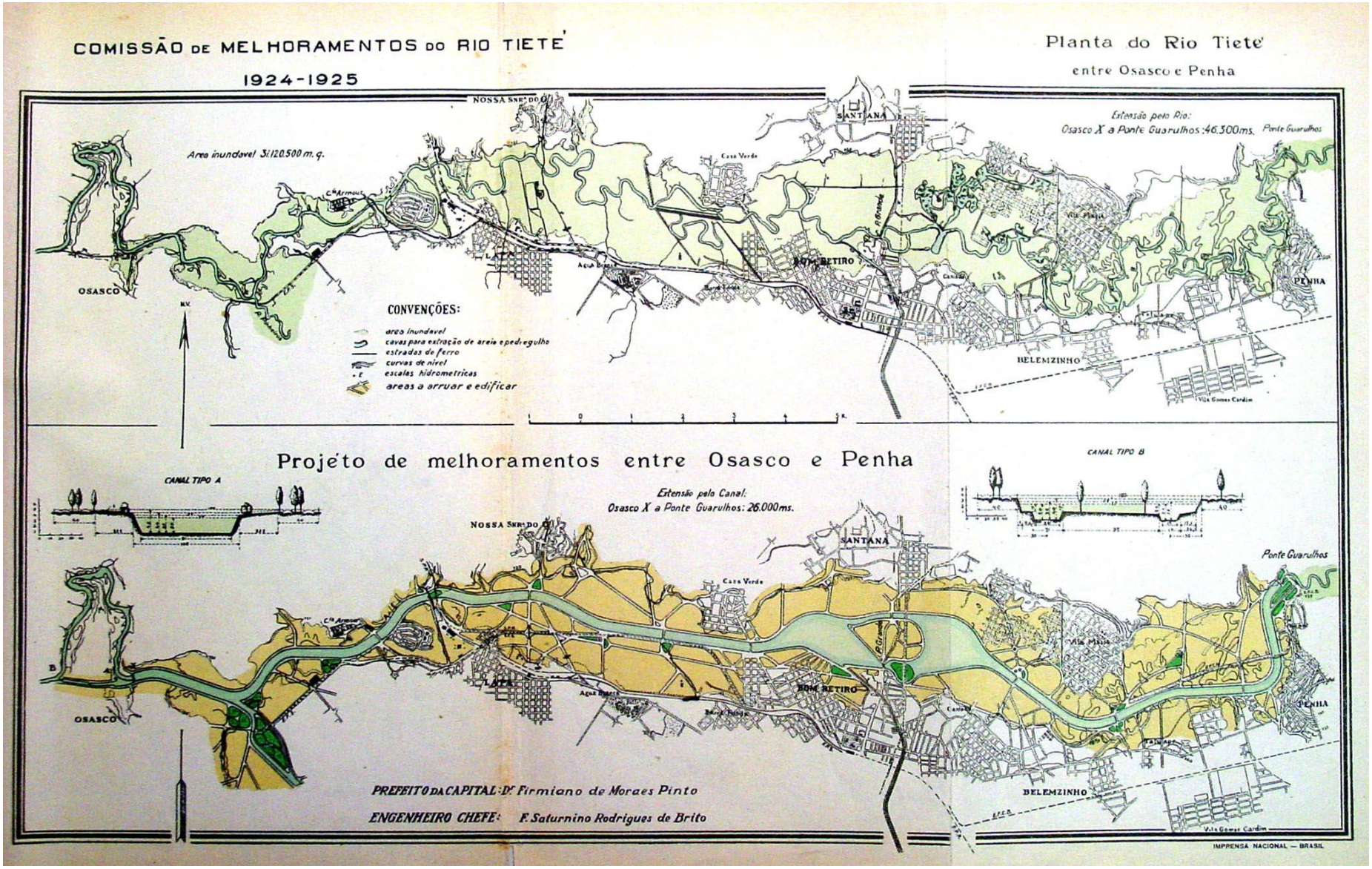
ANEXOS

Anexo A – Planta Geral da cidade de São Paulo (1905).



Fonte: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano.

Anexo B – Projeto de Melhoramentos de Saturnino de Brito (1925).



Fonte: ZUCOLLO, Renato, 2000.

Anexo C – Lei Ordinária nº 6.244 de 30 de agosto de 1923:

AUCTORIZA OS ESTUDOS PARA A CANALIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO RIO TIETÊ E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

Firmiano de Moraes Pinto, Prefeito do Municipio de S. Paulo. Faço saber que a Camara, em sessão de 30 de julho findo, decretou e, na conformidade de sua nova deliberação tomada em sessão de 25 do corrente mez, eu promulgo a seguinte Lei:

Art. 1º Fica a Prefeitura auctorizada a incumbir o engenheiro Saturnino Rodrigues de Brito de proceder aos estudos para a canalização e regularização do Rio Tietê, confeccionando o projecto geral e orçamento das obras a executar, não só de canalização do rio, para se evitarem as inundações, mas também de regular a navegação e o lançamento dos exgottos da cidade de São Paulo, inclusive os trabalhos de beneficiamento dos terrenos marginaes do patrimonio municipal e dos particulares.

Art. 2º Para execução desses serviços, fica o Prefeito auctorizado a nomear, em commissao e sem poder, em caso algum, fazer parte do quadro dos funccionarios municipaes, o pessoal technico que fôr julgado necessário.

Art. 3º Uma vez concluidos os estudos e organizado o plano geral dos serviços, será o mesmo apresentado á Camara, acompanhado do relatorio e orçamento.

Art. 4º Fica o Prefeito auctorizado a organizar uma commissão directamente subordinada á Prefeitura, que se incumbirá do estudo dos terrenos e propriedades nas margens do Tietê, extremando o domínio municipal do particular, e procedendo desde logo á effectivação da posse do que for de propriedade do municipio.

§ 1º A esta commissão serão fornecidos pela Directoria do Patrimonio todos os elementos necessários, de maneira a facilitar-lhe os trabalhos e documentação dos domínios.

§ 2º Para essa commissão poderão ser designados funccionarios do Patrimonio e da Procuradoria Fiscal, quando sua dispensa não traga perturbação ao serviço publico da Prefeitura.

§ 3º Os vencimentos ou vantagens do pessoal nomeado, em virtude deste artigo, não poderão ser superiores aos dos funccionarios da Prefeitura de egual categoria.

Art. 5º Para fazer face ás despesas, com a execução da presente lei, a Prefeitura pedirá á Camara os créditos que julgar necessários.

Art. 6º Revogam-se as disposições em contrario.

O Director Geral da Prefeitura a faça publicar.

Prefeitura do Município de S. Paulo, 30 de agosto de 1923, 370º da fundação de S. Paulo.

O Prefeito, FIRMIANO M. PINTO

O Director Geral, interino, ALBERTO DA COSTA

Anexo D – Jornal O Estado de São Paulo, edição de 01 de janeiro de 1926 – p. 6

NOTICIAS DIVERSAS

A RECTIFICAÇÃO DO TIETE'

O RELATORIO DO DR. SATURNINO DE BRITO — UM OFFICIO DO DR. FIRMIANO PINTO A' CAMARA MUNICIPAL

O sr. dr. Firmiano Pinto, prefeito municipal, dirigiu á Camara de S. Paulo, em data de hontem, o officio que abaixo transcrevemos e em que dá conta do relatorio apresentado pelo dr. Saturnino de Brito a proposito das obras necessarias á rectificação do rio Tietê.

E' este, como se deprehende da leitura do officio, uma obra de valor, merecendo o sr. governador da cidade, cujo mandato está a expirar, os mais francos elogios por se haver interessado pelo problema de que depende, em maxima parte, o saneamento e o progresso de S. Paulo, e, mais ainda, por haver escolhido como commissionado dos graves estudos uma das mais notaveis competencias na materia, qual é o dr. Saturnino de Brito, encaminhando assim a solução pelo caminho mais acertado.

E' este o officio:

"Srs. presidente e mais vereadores da Camara Municipal de S. Paulo. — Tenho a honra de vos communicar que o sr. dr. Saturnino Rodrigues de Brito, engenheiro chefe da Commissão de Melhoramentos do rio Tietê, vem de entregar á Prefeitura o relatorio dos trabalhos que lhe foram commettidos, em Março de 1924, acompanhado das plantas de levantamento topographico da varzea, do plano de regularisação dos rios Tietê e Pinheiros, e dos projectos das pontes, barragens e eclusas para a navegação.

Na "explicação preliminar" do seu trabalho, o referido engenheiro chama a attenção da Municipalidade para a falta de estudos do regimen dos rios no Brasil, afim de que os projectos de melhoramentos sejam organisados de um modo satisfactorio. Apoiado em autoridades, — que estabelecem, como elemento essencial, as observações dos factos para a resolução destes problemas, por não merecerem confiança as formulas hydraulicas — appella para as administrações publicas, que devem entregar o estudo do regimen dos nossos rios a engenheiros moços, capazes de a elle se dedicar, formando-se assim a competencia em hydrologia, no Brasil.

A primeira parte do relatorio da commissão, contém algumas noções de hydrologia, mostrando ás administrações publicas do paiz a importancia do assumpto e a vantagem do methodico aproveitamento do cyclo da agua.

O "problema das inundações" é um problema estabelecido pelos caprichos da actividade do homem. O reconhecimento da difficuldade ou da impossibilidade de o resolver de modo completo, na maioria dos casos importantes, deve muito sensatamente ser acceito, para que se evitem trabalhos fóra de termo, despesas excessivas e desillusões".

Passa em revista os factores influentes na producção do phenomeno e recursos para impedir ou attenuar os seus effeitos examinando as vantagens e inconvenientes de cada um.

A segunda parte do Relatorio comprehende quatro capitulos, relativos ao problema dos rios Tietê e Pinheiros, nos trechos que banham a cidade de São Paulo.

No primeiro capitulo — Trabalhos preliminares — lê-se que o programma estabelecido pela lei municipal n. 2.644, de 30 de Agosto de 1923, comprehende o estudo das obras contra as inundações, a navegação e a descarga dos esgotos, limitando-se, porém, os estudos e projectos aos melhoramentos no trecho do rio que atravessa a cidade. Mas, accrescenta, para um estudo mais completo seria mister abranger as regiões a montante e a jusante e, além disto, dispôr de observações hydrometricas durante muitos annos; existem apenas observações pluviometricas insufficientes e o registo das alturas do nivel da agua na Ponte Grande, sem as medições das velocidades correspondentes, para se terem as descargas que tornem conhecido o regimen do rio. A Light & Power tem feito observações em Parnahyba, que foram aproveitadas pela commissão, na falta das medições em São Paulo.

Os estudos topographicos consistiram nos levantamentos da varzea desde Osasco até a Penha, entrando tambem pelo rio Pinheiros: a extensão em linhas corridas a transito a nivel excede 281 kilometros e mais 54 kilometros a tacheometro. Este serviço será completado pelo cadastro do patrimonio publico e particular, a cargo da directoria de Obras e Viação da Prefeitura.

Os estudos do rio, a montante e a jusante da cidade, e os melhoramentos correspondentes são da competencia do governo do Estado; a commissão limitou-se a apreciar a influencia benefica ou nociva de algumas alterações do regimen sobre o trecho que vae ser cuidado pela municipalidade.

Não é possivel resumir, aqui, a exposição da parte technica, bem como a descripção e justificação dos projectos; limito-me a dar alguns apontamentos que possam interessar ao publico.

O traçado de regularisação do rio reduz a 26 kilometros os 46 do actual curso sinuoso, entre Osasco e a ponte da estrada de Guarulhos, na Penha. Dois lagos estão projectados, para a extracção das terras destinadas ao aterro da varzea, para o aformoseamento e para exercicios de remo e natação: ficarão situados á montante e á jusante da Ponte Grande, e cada um terá um milhão de metros quadrados de superficie.

A commissão preferiu dar ao rio um leito capaz de escoar as aguas das enchentes, aterrando-se as depressões da varzea, em logar de fazer o rio correr entre diques de defesa das terras que vão ser edificadas e que ficariam sempre sujeitas aos accidentes das submersões subitas, no caso de rompimento dos diques, accidentes esses mais graves que os causados pelas submersões progressivas. A valorisação das terras edificaveis seria, portanto, menor com a protecção pelos diques.

Apresenta a commissão dois typos para a secção de vasão do Tietê, e foram orçados os trabalhos correspondentes aos dois casos; num delles serão empregados quatro extensas barragens moveis, do typo cylindrico, com as eclusas para a navegação; noutro, o rio terá dois pequenos leitos da estiagem e o leito de inundação.

Na discussão da vazão provavel, por não se terem as medições das descargas dos rios, o relatorio expõe os resultados, os mais differentes, obtidos por meio das formulas e comparações de casos apparentemente semelhantes; ainda uma vez conclue pela conveniencia em se fazerem as observações hydrometricas, unico recurso que offerece relativa segurança. Nos typos que propõe, deixa margem para o augmento da secção de vasão se, praticamente, for isto reconhecido necessario.

No segundo capitulo, — Obras contra as inundações — o relatorio descreve as condições da bacia hydrographica do rio Tietê e as da varzea inundavel, desde Parnahyba até acima de Mogy das Cruzes. A grande área inundavel acima de São Paulo, representa um reservatorio natural de regularisação do regimen do rio; se este reservatorio não existisse, as inundações seriam maiores em S. Paulo. Refere-se á influencia das florestas nas enchentes e nas seccas e cita os projectos anteriormente propostos para a rectificação do Tietê, notando o inconveniente em se terem interrompido as observações methodicas que foram iniciadas pela Commissão de Saneamento em 1893.

Passando a examinar o que se póde fazer a montante para reduzir a violencia das inundações em S. Paulo, fala nas represas, que são de facil applicação na parte superior dos cursos, mas, para proteger por esse meio as terras nas regiões baixas, contra as inundações, as barragens assumem grandes proporções e são carissimas.

Em varios trechos do relatorio encontram-se referencias á influencia das represas da Light, (existentes e projectadas), sobre o regimen do rio. Propõe a reducção de um metro na altura do vertedor da barragem de Parnahyba, tirando-se o accrescimo de alvenaria feito ha annos passados, para o substituir por barragem movel.

A barragem de Santo Amaro destina-se á regularisação do regimen em Parnahyba; a projectada no Rio Grande, affluente do Pinheiros, terá a mesma funcção e, além disso, despejará para a vertente do Atlantico um certo volume de agua que será aproveitada sob altura superior a 700 metros, para produzir-se energia electrica. Estas duas barragens, no ponto de vista das inundações, pouco influirão na parte do rio Tietê, que fica acima da barra de Pinheiros.

A represa a montante de Mogy das Cruzes, que se projecta ligar á de Rio Grande por um interceptor de outras vertentes da serra, tambem pouca influencia terá no regimen das cheias, mas poderá servir como regularisadora do regimen na estiagem, para a navegação; ao relator parece que o governo do Estado deverá reservar para si o direito de cuidar deste ultimo serviço.

As represas feitas, ou por fazer, com o intuito da regularisação do regimen da estiagem, para energia electrica ou para navegação, de pouca utilidade, serão na defesa contra as inundações, porque o objectivo, no primeiro caso, é ter sempre a represa cheia, aproveitando todas as chuvas, e, no segundo caso, o objectivo é manter, na represa, a maior capacidade disponivel, prevendo as grandes chuvas. Para a barragem montante de Mogy das Cruzes ser aproveitada, como elemento de defesa, contra inundações, seria preciso derivar para a vertente do Atlantico as aguas das enchentes nas cabeceiras, que são relativamente de pouca monta.

A commissão não levou em conta estes elementos, para projectar a capacidade de vasão dos rios Tietê e Pinheiros, de modo a livrar a varzea das inundações.

Os projectos de arruamento e parques serão feitos pela secção de urbanismo da directoria de Obras da Prefeitura; a commissão indica o traçado de algumas vias de accesso ás pontes e para canalisação das aguas pluviaes.

No terceiro capitulo do relatorio estão summariamente expostas as más condições da descarga dos esgotos, cuja rêde se vem desenvolvendo sem plano geral, sem a preoccupação economica de reduzirem-se os onus das elevações mecanicas ou da emissão para um destino definitivo. Em 16 boccas de descarga, a rêde dos esgotos lança no Tietê, entre Ponte Grande e Lapa, os despejos de mais de 51.000 casas, ou sejam, 56 milhões de litros por dia, contendo cerca de 25 toneladas de materia solida. No futuro, para 200.000 casas, ou 1.200.000 habitantes, a contribuição se elevará a 100 toneladas.

Competindo á Repartição de Aguas e Esgotos projectar a remoção do mal, a commissão de Melhoramentos do rio Tietê pediu-lhe que apresentasse o plano geral da descarga dos esgotos das duas margens, afim de satisfazer uma das partes do programma municipal. A' Repartição de Aguas e Esgotos não foi possivel, segundo communicou, preparar em tempo o plano geral, achando-se no momento occupada com os estudos da adducção do Rio Claro.

No quarto capitulo do relatorio, aborda o problema da navegação, dizendo estar elle resolvido na parte que compete á municipalidade, entre Penha e Osasco; a montante e a jusante o serviço está a cargo do governo do Estado. Chama a attenção para a necessidade de regularisar o regimen do rio, estabelecendo-se um minimo de descarga para a navegação duas ou tres vezes superior ao da estiagem; a represa deverá ser projectada de accôrdo com este objectivo e com o regimen do rio, no local da barragem.

No quinto capitulo, está exposto o plano da execução, classificando-se as obras nos dois rios, em essenciaes, mas da competencia do governo do Estado; essenciaes e orçadas; complementares, para aterro, incluidas no orçamento; complementares diversas, com orçamentos parciaes.

A "faixa do logradouro fluvial", pertencente ao patrimonio publico comprehende os leitos dos rios Tietê e Pinheiros e mais 15m,40 em cada margem.

No rio Tietê, da Penha a Osasco, esta faixa será de .... 3.474.000m2; deduzindo-se .... 1.174.000m2 que ficam dentro da "faixa de regularisação" do rio, restam 2.300.000m2 na varzea aproveitada para edificações, ruas e parques.

A "faixa de regularisação" do Tietê mede cerca de 8 milhões de metros quadrados; deduzindo a "faixa do logradouro fluvial", a superficie a desapropriar reduz-se a 6.861.500m2 (sem falar nos terrenos do patrimonio municipal).

A area total inundada pelo rio Tietê mede aproximadamente 33 milhões de metros quadrados, inclusive o leito do rio. Descontando-se 8 milhões de metros quadrados occupados pela faixa da regularisação, restam cerca de 25.000.000 de metros quadrados de superficie inundavel e aproveitavel. Descontando-se 30 por cento para ruas e parques, o saldo em superficie edificavel será de 17 milhões de metros quadrados.

No rio Pinheiros, a faixa actual de "Logradouro fluvial", terá cerca de 60 metros de largura; fóra da faixa de regularisação, que é de 2.368.000 m2, restam cerca de 1.000.000 de m2. A faixa a desapropriar será de 2 milhões de metros quadrados, aproximadamente, que se reduz ainda a cerca de um milhão de metros quadrados, deduzindo a faixa do logradouro fluvial, que fica dentro da regularisação do rio.

A area inundavel actualmente, mede 14.5 milhões de metros quadrados, inclusive o leito do rio. Descontada a faixa de regularisação e 30 o|o para ruas e parques, o saldo para edificações será de 7 milhões de metros quadrados.

Nos dois rios a superficie edificavel será de cerca de 24 milhões de metros quadrados.

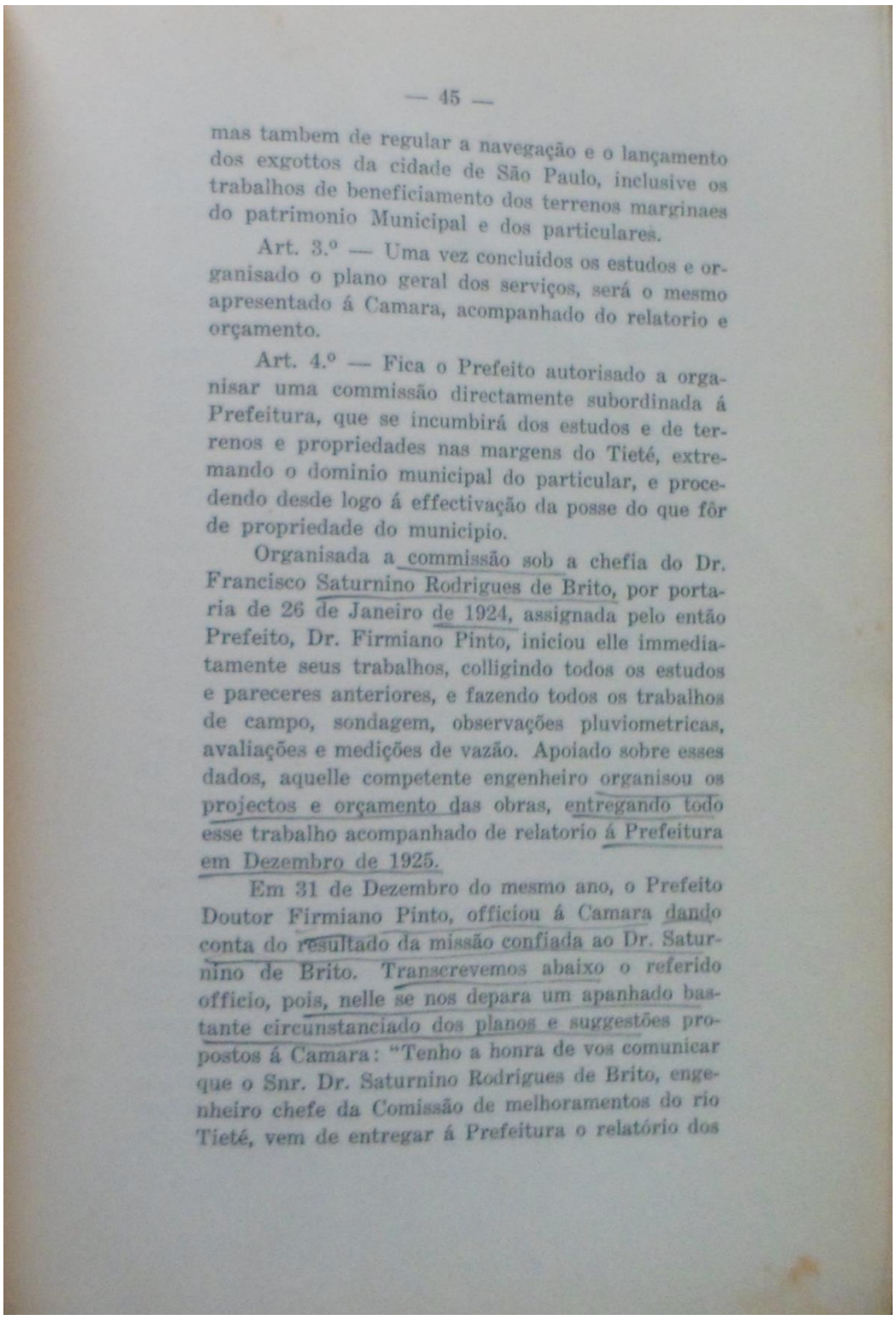
Os terrenos valem actualmente 2$500 a 3$000 o metro quadrado. Admittindo-se uma valorisação de 15$000 por metro quadrado, para as superficies actualmente inundaveis, e de 5$000 para as adjacentes, o beneficio será de cerca de 480 mil contos de réis, nas duas varzeas. Suppondo que o legislativo municipal resolva taxar por metro quadrado os terrenos beneficiados e admittindo-se, a titulo de exemplo, a taxa media de 800 réis para os terrenos inundados presentemente e a de 100 réis para os terrenos adjacentes, resulta que a taxa de valorisação poderá produzir cerca de 9.600 contos de réis por anno, que dará para o serviço de um capital de 120 mil contos, a taxa de 8 o|o, para juros e amortisação, ou de 96 mil contos, se a taxa fôr de 10 o|o; ás despesas de serviço do capital deve-se juntar as do custeio na conservação.

O orçamento pouco excede de 79 mil contos de réis, mas comprehende apenas "obras essenciaes", para regularisação dos dois rios e das varzeas inclusivé as barragens, eclusas e pontes, exclusive obras que dependam de confirmação por observações locaes, bem como os taludamentos gramados, caes, passagens inferiores, etc.; naquelle valor está levada em conta a quota de 15 o|o para eventuaes e administração, bem como a depreciação no material de installação.

Foram tambem entregues, á Directoria de Obras e Viação, as plantas e projectos, com os respectivos documentos.

São essas as considerações que tenho a honra de vos fazer, a proposito do importante trabalho apresentado pelo sr. dr. Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, engenheiro chefe da Commissão de Melhoramentos do Tietê."

Anexo E – Oficio à Câmara municipal sobre o resultado do trabalho de Saturnino de Brito – 31 de janeiro de 1925



— 45 —

mas tambem de regular a navegação e o lançamento dos exgottos da cidade de São Paulo, inclusive os trabalhos de beneficiamento dos terrenos marginaes do patrimonio Municipal e dos particulares.

Art. 3.º — Uma vez concluidos os estudos e organisado o plano geral dos serviços, será o mesmo apresentado á Camara, acompanhado do relatorio e orçamento.

Art. 4.º — Fica o Prefeito autorisado a organisar uma commissão directamente subordinada á Prefeitura, que se incumbirá dos estudos e de terrenos e propriedades nas margens do Tieté, extremando o dominio municipal do particular, e procedendo desde logo á effectivação da posse do que fôr de propriedade do municipio.

Organisada a commissão sob a chefia do Dr. Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, por portaria de 26 de Janeiro de 1924, assignada pelo então Prefeito, Dr. Firmiano Pinto, iniciou elle immediatamente seus trabalhos, colligindo todos os estudos e pareceres anteriores, e fazendo todos os trabalhos de campo, sondagem, observações pluviometricas, avaliações e medições de vazão. Apoiado sobre esses dados, aquelle competente engenheiro organisou os projectos e orçamento das obras, entregando todo esse trabalho acompanhado de relatorio á Prefeitura em Dezembro de 1925.

Em 31 de Dezembro do mesmo ano, o Prefeito Doutor Firmiano Pinto, officiou á Camara dando conta do resultado da missão confiada ao Dr. Saturnino de Brito. Transcrevemos abaixo o referido officio, pois, nelle se nos depara um apanhado bastante circunstanciado dos planos e suggestões propostos á Camara: "Tenho a honra de vos comunicar que o Snr. Dr. Saturnino Rodrigues de Brito, engenheiro chefe da Comissão de melhoramentos do rio Tieté, vem de entregar á Prefeitura o relatório dos

trabalhos que lhe foram commettidos em Março de 1924, acompanhado das plantas de levantamento topographico da varzea, do plano de regularisação dos rios Tieté e Pinheiros e dos projectos das pontes e eclusas para navegação.

Na "explicação preliminar" de seu trabalho o referido engenheiro chama a attenção da Municipalidade para a falta de estudos do regimem dos rios do Brasil, afim de que os projectos de melhoramentos sejam organisados de um modo satisfactorio. Apoiado em autoridades — que estabelecem como elemento essencial as observações dos factos para a solução destes problemas, por não merecerem confiança as formulas hydraulicas — appella para as administrações públicas, que devem entregar o estudo do regimem dos nossos rios a engenheiros moços e capazes de se dedicar, formando-se assim a competencia em hydrologia no Brazil. A primeira parte do relatorio da Comissão, contém algumas noções de hydrologia, mostrando as administrações públicas do paiz a importancia do assumpto e a vantagem do methodico aproveitamento do cyclo das aguas. O problema das inundações é um problema estabelecido pelos caprichos da actividade do homem. O reconhecimento da difficuldade ou impossibilidade de o resolver de um modo completo, na maioria dos casos importantes, deve ser muito sensatamente acceito, para que se evitem trabalhos fora do termo, despezas excessivas e desillusões. Passa em revista os factores influentes na producção do phenomeno e os recursos para impedir ou attenuar os seus effeitos, examinando as vantagens e inconvenientes de cada um. A segunda parte do Relatorio comprehende 4 capitulos relativos ao problema dos rios Tieté e Pinheiros, nos trechos que banham a cidade de São Paulo. No primeiro capitulo — "Trabalhos preliminares" lê-se que o programma estabelecido

pela lei municipal n.º 2.644, de 30 de Agosto de 1922, comprehende o estudo das obras contra as inundações, a navegação e a descarga dos exgottos limitando-se, porém, os estudos e projectos dos melhoramentos no trecho do rio que atravessa a cidade. Mas, acrescenta, para um estudo mais completo, seria mister abranger as regiões a montante e a jusante e, além disto dispor de observações hydrometricas durante muitos annos; existem apenas observações pluviometricas insufficientes e os registros das alturas do nivel da agua na Ponte Grande: sem as medições das velocidades correspondentes, para se terem as descargas que tornem conhecido o regimem do rio. A Light and Power, tem feito observações em Parnahyba, que foram aproveitadas pela Commissão, na falta das medições em São Paulo. Os estudos topographicos consistem nos levantamentos da varzea desde Osasco até a Penha, entrando tambem pelo rio Pinheiros. A extensão em linhas corridas a transito e nivel excede 381 kilometros e mais 54 kilometros a tacheometro. Este serviço será completado pelo cadastro do patrimonio publico e particular, a cargo da Directoria de Obras e Viação da Prefeitura. Os estudos do rio a montante e a jusante da cidade, e os melhoramentos correspondentes são da competencia do Governo do Estado. A Commissão limitou-se a apreciar a influencia benefica, ou nociva de algumas alterações do regimem sobre o trecho que vai ser cuidado pela Municipalidade. Não é possivel resumir aqui a explicação da parte technica, bem como a descripção e justificação dos projectos; resumo a dar alguns apontamentos que possam interessar o publico. O traçado de regularisação do rio reduz a 26 kms. os 46 do actual curso sinuoso, entre Osasco e a actual ponte de Guarulhos, na Penha. (fig. 4). Dois lagos estão projectados, para a extracção das terras des-

tinadas ao aterro da varzea para o aformoseamento e para os exercicios de remo e natação: — Ficarão situados a montante e a jusante da Ponte Grande, e cada um terá um milhão de metros quadrados de superfície. A Comissão preferiu dar ao rio um leito capaz de escoar as aguas das enchentes aterrando-se as depressões da varzea, em logar de fazer o rio correr entre dois diques de defesa das terras que vão ser edificadas e que ficariam sempre sujeitas aos accidentes das submersões subitas, no caso de rompimento dos diques, accidentes estes mais graves que os causados pela submersão progressiva. A valorisação das terras edificaveis seria, portanto, menor com a proteção pelos diques. Apresenta a Commissão dois typos para a secção de vazão do Tieté, e foram orçados os trabalhos correspondentes aos dois casos; num delles serão empregadas quatro extensas barragens moveis, do typo cilindrico, com as eclusas para a navegação; noutro, o rio terá dois pequenos leitos de estiagem e o leito de inundação. Na avaliação da vazão provavel, por não se terem as medições das descargas dos rios, o relatorio expõe os resultados os mais differentes, obtidos por meio das formulas e comparações de casos apparentemente semelhantes, ainda uma vez conclue pela conveniencia de se fazerem as observações hydrometricas, unico recurso que offerece relativa segurança. Nos typos que propõe, deixa margem para o augmento da secção de vazão, se praticamente fôr isto reconhecido necessário. No segundo capitulo — Obras contra as inundações — o relatorio descreve as condições da bacia hydrographica do rio Tieté e da varzea inundavel, desde Parnahyba até acima de Mogy das Cruzes. A grande área inundavel acima de São Paulo, representa um reservatorio natural de regularisação do regimem do rio; si este reser-

vatorio não existisse, as inundações seriam maiores em São Paulo.

O relatorio refere-se ainda á influencia das florestas nas enchentes e cita os projectos anteriormente propostos para a rectificação do rio Tietê, notando o inconveniente em se terem interrompido as observações methodicas que foram iniciadas pela Comissão de Saneamento, em 1893. Passando a examinar o que se pode fazer a montante para reduzir a violencia das inundações em São Paulo fala nas reprezas que são de facil applicação na parte superior dos cursos, mas, para proteger por esse meio as terras, nas regiões baixas, contra as inundações, as barragens assumem proporções grandes e são carissimas. Em varios trechos do relatorio, encontram-se referencias á influencia das represas da Light (existentes e projectadas) sobre o regimem do rio. Propõe a redução de um metro de altura do vertedor da barragem do Parnahyba, tirando-se o acrescimo de alvenaria feito ha annos passados, para o substituir por barragem movel. A barragem de Santo Amaro destina-se á regularisação do regimem em Parnahyba, a projectada no rio Grande, affluente do Pinheiros terá a mesma funcção e, além disso, despejará para a vertente do Atlantico um certo volume de agua que será aproveitada sob altura superior a 700 metros, para produzir energia electrica. Estas barragens, no ponto de vista das inundações, pouco influirão na parte do rio Tietê, que fica acima da barra de Pinheiros. A represa a montante de Mogy das Cruzes, que projecta ligar a do rio Grande, por um interceptor de outras vertentes da Serra, tambem pouca influencia terá no regimem das cheias, podendo, porem, servir de regularisadora do regimem na estiagem, para a navegação. Ao relator parece que o Governo do Estado deverá reservar a si o direito de cuidar deste ultimo

serviço. As represas feitas, ou por fazer, com o intuito de regularisação do regimem da estiagem, para energia electrica ou para navegação, de pouca utilidade serão na defesa contra as inundações, porque o objectivo, no primeiro caso, é ter sempre a represa cheia, aproveitando todas as chuvas, e, no segundo caso, o objectivo é manter na represa a maior capacidade disponivel, prevendo as chuvas grandes.

Para a barragem montante de Mogy das Cruzes ser aproveitada, como elemento de defesa contra inundações, porque o objectivo, no primeiro caso, é ter sempre a represa cheia, aproveitando todas as chuvas, e, no segundo caso, o objectivo é manter na represa, a maior capacidade disponivel, prevendo, digo, para a barragem a montante de Mogy das Cruzes ser aproveitada como elemento de defesa contra inundações, seria preciso derivar para a vertente do Atlantico as aguas das enchentes nas cabeceiras que são relativamente de pouca monta. A Comissão não levou em conta estes elementos para projectar a capacidade de vazão dos rios Tieté e Pinheiros, de modo a livrar as varzeas das inundações. Os projectos de arruamento e parques serão feitos pela secção de urbanismo da Directoria de Obras da Prefeitura. A Comissão indica o traçado de algumas vias de accesso ás pontes e para canalisação das aguas pluviaes.

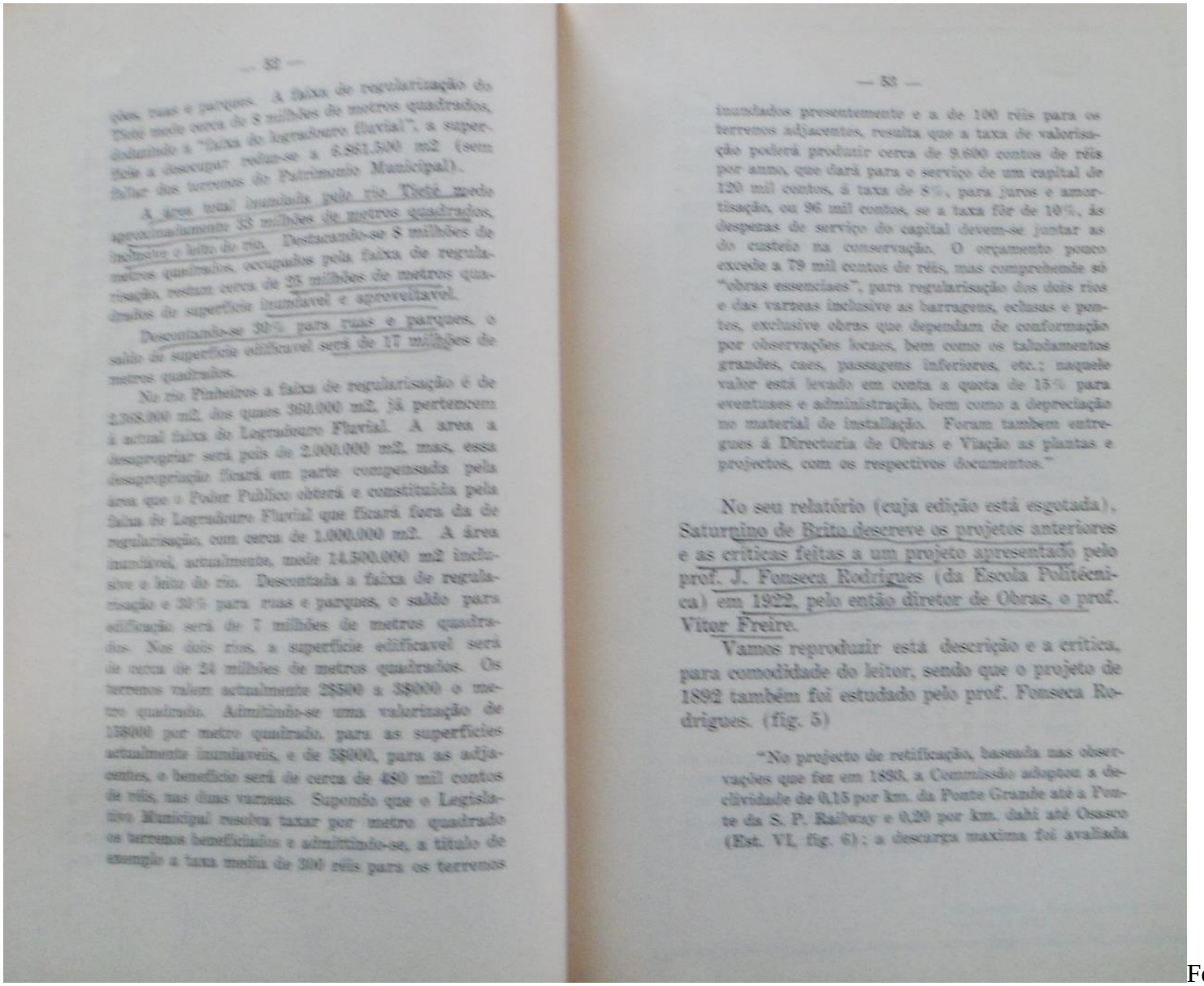
No terceiro Capitulo do Relatorio, estão summariamente expostas as más condições das descargas dos exgottos, cuja rêde se vem desenvolvendo sem plano geral, sem preocupação econômica de reduzirem-se os onus das elevações mechanicas ou da emissão para um destino definitivo. Em 16 boccas de descarga, a rêde dos exgottos lança no Tieté entre Ponte Grande e Lapa, os despejos de mais de 51.000 casas, ou sejam 66 milhões de litros

por dia, contendo cerca de 20 toneladas de materias solidas.

No futuro, para 200.000 casas, ou 1.200.000 habitantes, a contribuição se elevará a 120 toneladas. Competindo á Repartição de Aguas e Exgottos, projectar a remoção do mal, a Comissão de Melhoramentos do rio Tieté pediu-lhe que apresentasse o plano geral da descarga dos exgottos das duas margens, afim de satisfazer uma das partes do programma Municipal.

A Repartição de Aguas e Exgottos, não foi possivel, segundo communicou, preparar em tempo o plano geral, achando-se no momento occupada com os estudos de adducção de Rio Claro. No quarto capitulo do relatorio, aborda o problema de navegação, dizendo estar elle resolvido na parte que compete a Municipalidade, entre Penha e Osasco; a montante e a jusante o serviço está a cargo do Governo do Estado. Chama a attenção para a necessidade de regularisar o regimem do rio, estabelecendo um minimo de descarga, para a navegação, duas ou três vezes superior ao da estiagem; a represa deverá ser projectada de accôrdo com este objectivo e com o regimem do rio no logar da barragem. No quinto capitulo está exposto o problema da execução, classificando-se as obras nos dois rios, em essenciaes, mas, da competencia do Governo do Estado; essenciaes, e orçadas; complementares, para aterro, incuidas no orçamento; complementares diversas, com orçamentos parciaes.

A "faixa do logradouro fluvial" pertencente ao patrimonio publico comprehende os leitos dos rios Tieté e Pinheiros, e mais 15m 40, em cada margem. No rio Tieté, da Penha a Osasco, esta faixa será de 3.474.000 m2; deduzindo-se 1.174.000 m2 que ficam dentro da faixa de regularisação do rio, restam 2.300.000 m2, na varzea, aproveitavel para edifica-



— 82 —

ções, ruas e parques. A faixa de regularização do Tietê mede cerca de 8 milhões de metros quadrados, dedutido o "faixa do logradouro fluvial", a superfície a desocupar reduz-se a 6.861.500 m2 (sem falar dos terrenos do Patrimonio Municipal).

A área total inundada pelo rio Tietê mede aproximadamente 33 milhões de metros quadrados, incluindo o leito do rio. Destacando-se 8 milhões de metros quadrados, ocupados pela faixa de regularização, restam cerca de 25 milhões de metros quadrados de superficie inundavel e aproveitavel.

Descontando-se 30% para ruas e parques, o saldo de superficie edificavel será de 17 milhões de metros quadrados.

No rio Pinheiros a faixa de regularisação é de 2.368.000 m2, dos quaes 360.000 m2, já pertencem á actual faixa do Logradouro Fluvial. A area a desapropriar será pois de 2.000.000 m2, mas, essa desapropriação ficará em parte compensada pela area que o Poder Publico obterá e constituida pela faixa de Logradouro Fluvial que ficará fora da de regularisação, com cerca de 1.000.000 m2. A área inundavel, actualmente, mede 14.500.000 m2 inclusive o leito do rio. Descontada a faixa de regularisação e 30% para ruas e parques, o saldo para edificação será de 7 milhões de metros quadrados. Nos dois rios, a superficie edificavel será de cerca de 24 milhões de metros quadrados. Os terrenos valem actualmente 2$500 a 3$000 o metro quadrado. Admittindo-se uma valorização de 1$8000 por metro quadrado, para as superficies actualmente inundaveis, e de 3$000, para as adjacentes, o beneficio será de cerca de 480 mil contos de réis, nas duas varreas. Supondo que o Legislativo Municipal resolva taxar por metro quadrado os terrenos beneficiados e admittindo-se, a titulo de exemplo a taxa media de 200 réis para os terrenos

— 83 —

inundados presentemente e a de 100 réis para os terrenos adjacentes, resulta que a taxa de valorisação poderá produzir cerca de 9.600 contos de réis por anno, que dará para o serviço de um capital de 120 mil contos, á taxa de 8%, para juros e amortisação, ou 96 mil contos, se a taxa fôr de 10%, ás despesas de serviço do capital devem-se juntar as do custeio na conservação. O orçamento pouco excede a 79 mil contos de réis, mas comprehende só "obras essenciaes", para regularisação dos dois rios e das varreas inclusive as barragens, eclusas e pontes, exclusive obras que dependam de conformação por observações locaes, bem como os taludamentos grandes, caes, passagens inferiores, etc.; naquele valor está levado em conta a quota de 15% para eventuaes e administração, bem como a depreciação no material de installação. Foram tambem entregues á Directoria de Obras e Viação as plantas e projectos, com os respectivos documentos."

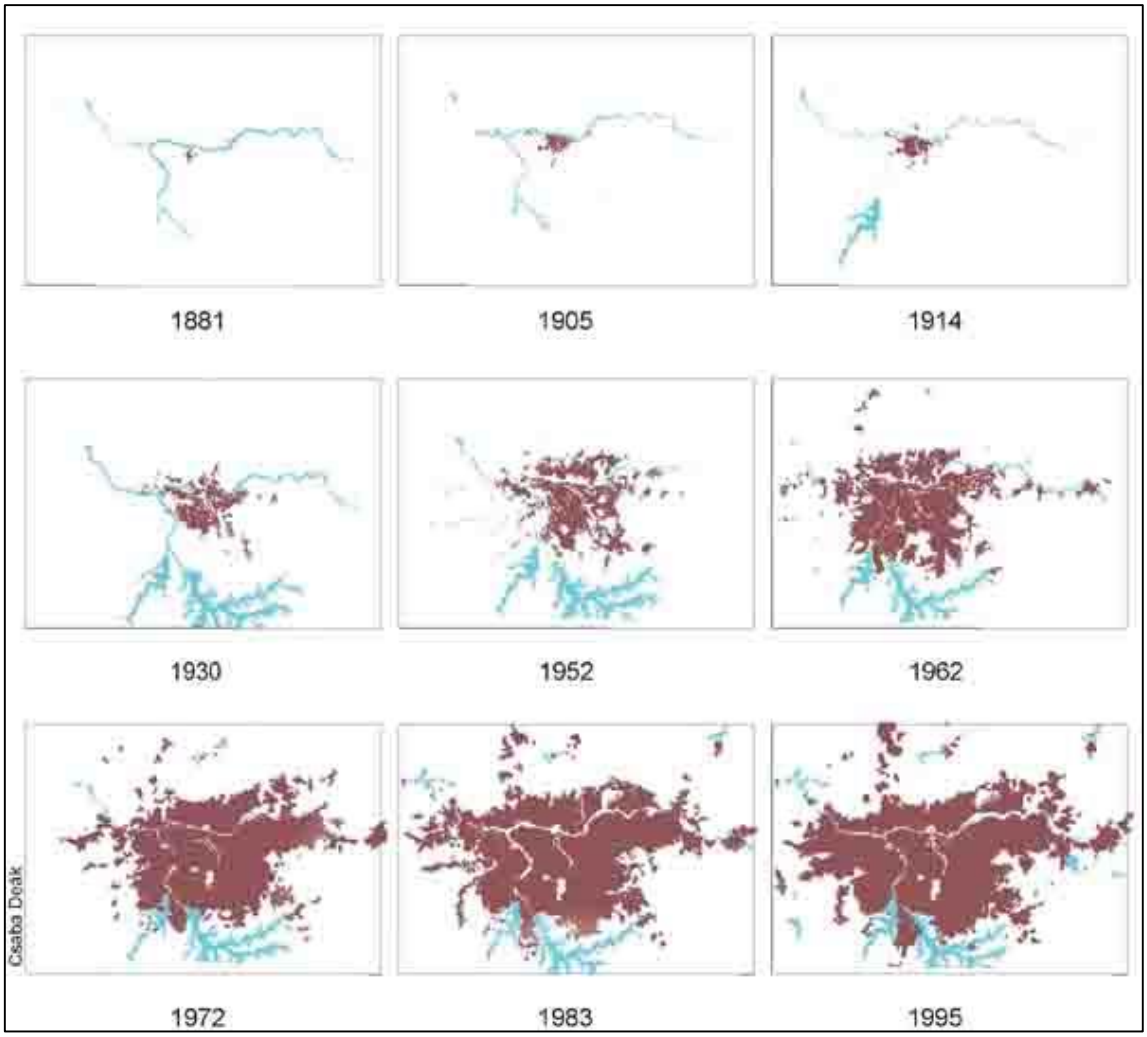
No seu relatório (cuja edição está esgotada), Saturnino de Brito descreve os projetos anteriores e as críticas feitas a um projeto apresentado pelo prof. J. Fonseca Rodrigues (da Escola Politécnica) em 1922, pelo então diretor de Obras, o prof. Vitor Freire.

Vamos reproduzir esta descrição e a crítica, para comodidade do leitor, sendo que o projeto de 1892 também foi estudado pelo prof. Fonseca Rodrigues. (fig. 5)

"No projecto de retificação, baseada nas observações que fez em 1893, a Commissão adoptou a declividade de 0,15 por km. da Ponte Grande até a Ponte da S. P. Railway e 0,20 por km. dahi até Osasco (Est. VI, fig. 6); a descarga maxima foi avaliada

Fonte: SILVA, Lysandro, 1950.

Anexo F – Evolução da mancha urbana de São Paulo



Fonte: PEREIRA, Paulo Cesar Xavier, 2008.

Anexo G – Aerofotografia oblíqua do centro de São Paulo (1939)

Fonte: GANHITO, Renato; SPILIATTI, Solange, 2004.