



ARTIGOS – ARTICLES

A recusa do projeto do engenheiro Rebouças: Tietê, um rio abandonado à própria sorte

Dalmo Dippold Vilar
Doutor em Arqueologia - USP
ddvilar@usp.br

Filomena Pugliese Fonseca
Doutora em Arqueologia - USP
menafon@usp.br

Como citar este artigo: Vilar, D. D.; Fonseca, Filomena Pugliese. “A recusa do projeto do engenheiro Rebouças: Tietê, um rio abandonado à própria sorte”. Khronos, Revista de História da Ciência, n° 8, pp. 64-81. 2019. Disponível em <<http://revistas.usp.br/khronos>>. Acesso em dd/mm/aaaa.

Resumo: Neste artigo apresentamos o projeto do engenheiro José Pereira Rebouças que em 1904 propunha captar as águas do rio Tietê como solução para o problema do abastecimento de água para a cidade de São Paulo. A recusa desse projeto condenou o rio Tietê a ser abandonado a própria sorte. A opção pelos reservatórios da serra da Cantareira se mostrou equivocada e os habitantes de São Paulo continuaram sofrendo com a falta do precioso líquido.

Palavras-chave: água, Tietê, Cantareira, Rebouças.

The refusal of Eng. Rebouças' Project: Tietê, a river abandoned to its own fate

Abstract: This article presents Eng. José Pereira Rebouças' Project. In 1904, Eng. Rebouças proposed the capture of water from Tietê river as a solution to the problem of water supply of São Paulo city. The refusal of the project condemned Tietê river to be abandoned to its own fate. The choice for the reservoirs of Cantareira mountains proved to be wrong and the population of São Paulo continued suffering from the lack of such precious liquid.

Keywords: water, Tietê, Cantareira, Rebouças.

I. Introdução

(...) desde tiempo inmemorial, por medio de las Obras Públicas, el hombre configura el espacio y se apropia de él. Em efecto, las Obras Públicas no son solo monumentos aislados em la naturaleza, sino que forman un tejido que soporta y hace posibles las relaciones sociales, y tienen un valor arqueológico, simbólico, estético, histórico, tecnológico y funcional que nos obligan a una preservación inteligente. (ORDONEZ, 1990, p. 281)¹

O final do século XIX representa para a cidade de São Paulo uma grande guinada: o vilarejo vira centro político, o aglomerado quase esquecido se transforma em ponto de referência, com o esforço dos cafeicultores e dos governantes na tentativa de sanear a cidade e criar novos territórios de elite.

Vetor essencial do desenvolvimento industrial da cidade, o estudo da utilização da água para o consumo se reveste de fundamental importância para a memória dessa sociedade.

O processo de urbanização paulistana, na última década daquele século, originário da própria expansão cafeeira, da abertura para a imigração, das aplicações financeiras no setor bancário e ferroviário que alimentavam o comércio e os serviços, foi posteriormente estimulado por uma crescente industrialização que ocasionou profundas transformações e que caracterizou a cidade como distribuidora de mercadorias, capitais e força de trabalho para todo o Estado.

O rápido crescimento industrial, comercial, financeiro e, conseqüentemente populacional de São Paulo, começa a se manifestar em 1880. Nesta data, a cidade já tem perto de 65 mil habitantes e em 1900 chegava a 239.820 mil.² Reformas urbanas urgentes eram necessárias para que a cidade pudesse se desenvolver até se transformar em uma grande metrópole, com modernizações feitas muitas vezes sob os auspícios dos cafeicultores, que as sintonizavam com seus próprios interesses de exportação, ou simplesmente de especulação imobiliária, usando a intervenção governamental para atrair ou fixar investimentos de capitais internacionais para esses negócios.

¹ ORDÓNEZ, José Antonio Fernández. *Informe sobre la situación de la Arqueología Industrial y el Patrimonio de Obras Públicas en los países europeos del Mediterráneo y propuestas de acciones a emprender para su conservación y reutilización*, In GARCIA, Mercedes Lopez. *La Obra Pública, Investigación y Practica*. I Encontro Nacional sobre o Patrimônio Industrial. Vol. II, Ed. Coimbra, Coimbra, 1990, p.281.

² MATOS, Odilon Nogueira. São Paulo no século XIX in *A cidade de São Paulo - Estudos de Geografia urbana*, São Paulo, Cia Editora Nacional, 1958, p.82.

Essa modernização e a urbanização acelerada exigiam um aumento nas redes de serviços infraestruturais, os chamados equipamentos coletivos, como o abastecimento d'água, energia, saneamento, coleta de lixo e outros, e a conseqüente necessidade de melhoria em sua distribuição sócio espacial, uso e aproveitamento. Em 1890, a cidade começa a se desenvolver vertiginosamente e passa por crises periódicas, provocadas pela deficiência de um dos serviços públicos mais importantes, o fornecimento de água, que não acompanhava, *pari e passu*, o crescimento e o aumento de sua população.

Os melhoramentos no saneamento básico da capital paulista, deveriam ser de tal ordem que pudessem acompanhar o progresso e o povoamento da cidade. Com esse propósito, o governo chamando para si tal encargo, através do presidente do Estado de São Paulo, Bernardino de Campos, encampou a Companhia Cantareira de Águas e Esgotos, de capital particular e a primeira a abastecer publicamente a cidade a partir de 1882, e criou através do decreto nº 1524 de 31 de janeiro de 1893, a Repartição de Águas e Esgotos, (R.A.E.), dirigida até 1896 por José Pereira Rebouças, com propostas para solucionar o grave problema do abastecimento, no atendimento a uma cidade que, ao lado do aumento desordenado de sua população, enfrentava também períodos de estiagem prolongada, o que tornava a situação insustentável.

Com mais de 240.000 mil habitantes nos primeiros anos do século XX, intensificava-se a dinâmica da estruturação do espaço paulista, sob seus inter-relacionamentos entre a industrialização e a urbanização que dividia ou, como querem muitos historiadores, segregava geograficamente os habitantes de acordo com suas classes sociais³, muito embora existam opiniões de que essa segregação só viesse a se acelerar a partir de 1930.⁴

No final de 1893, a cidade, palco de importantes modificações, obriga os técnicos a dividi-la para efeito do abastecimento de água em três zonas:

- ALTA: Liberdade, Glória Cambuci, Bela Vista, Consolação e Higienópolis a serem abastecidos pelo Reservatório da Liberdade em fase de construção.
- MÉDIA: Largos: Municipal e da Sé, Vila Buarque, Luz, Santa Efigênia, e Bom Retiro, Santa Cecília, Campo Elíseos, servidos pelo Reservatório da Consolação.
- BAIXA: Brás e Belenzinho com as águas dos tanques do Ipiranga e posteriormente com o Tietê.

Nesse período, como consequência direta da valorização territorial das áreas localizadas nas partes altas da cidade, surgem os arredores de São Paulo caracterizando-se como um mundo

³BERTOLLI, Filho Claudio. *A gripe Espanhola em São Paulo, 1918*. 2003. São Paulo. Paz e Terra, 2003, p.37.

⁴BONDUKI, Georges Nabil. Origens do problema da habitação popular em São Paulo, primeiros estudos. Espaço & Debates, v.2, nº 5, São Paulo, 1982, p.81-111.

original, refratário a mudanças, começando a se transformar somente diante do impacto representado pela expansão urbana das mais significativas nos primeiros anos do século XX.

A população paulistana de baixa renda concentrava-se nas áreas vizinhas às várzeas, surgindo bairros como a Mooca, Bom Retiro, Brás, Belenzinho e Penha, com suas habitações coletivas, os cortiços, situados próximos às fábricas e as estradas de ferro.

A zona baixa, é “a marginal aos cursos de água (Tieté e Tamanduatehy): nella habitam os proletarios, principalmente italianos, e de preferencia a industria ahi deve se estabelecer, podendo, portanto, suprir-se nos cursos proximos ou no lençol de agua da ampla várzea. Será a zona de maior amplitude, a mais populosa, por onde a cidade se desenvolverá sem limites.”⁵

“Era a cidade suja e infecta do operariado e dos marginais, dos imigrantes e dos negros, em tudo negação da urbe civilizada e higiênica progressista e esbelta”.⁶

Apesar das obras realizadas no final do século XIX, o clamor público pela falta d’água continuava, e para atender essas necessidades e de acordo com o disposto nos artigos 28 e 30 da lei n. 936, de 17 de Agosto de 1904, foi criada a Comissão de Obras Novas de Saneamento e Abastecimento de Água da Capital, encarregada de projetos, orçamentos e execução das obras referentes a esses tão importantes, quanto urgentes ramos do serviço publico.⁷

Organizada essa repartição, chefiada pelo engenheiro José Pereira Rebouças⁸, procedeu-se imediatamente a novos estudos sobre o fornecimento de água à cidade; cuidou-se, primeiramente, de fazer a estatística exata da rede de distribuição, de maneira a ser projetado um remanejamento que viesse eliminar os inconvenientes resultantes da divisão da cidade em zonas alta, média e baixa, que não atendiam às necessidades dos novos núcleos habitacionais que se formavam e cujo suprimento de água era deficiente, o que obrigava as

⁵ RELATÓRIO da Secretaria dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado de São Paulo, de 1904 apresentado ao Presidente do Estado, pelo Secretário da Agricultura, São Paulo, Typographia Brazil de Carlos Gerke, 1905, p.424 e 225.

⁶CARLOS, Ana Fani. A cidade e a organização do espaço, citada por BERTOLLI Filho Cláudio in *A gripe Espanhola em São Paulo, 1918*, Ed. Paz e Terra S/A, São Paulo, 2003, p.37.

⁷SÃO PAULO, LEIS E DECRETOS. Lei nº 936 de 17 de agosto de 1904. Cria a Comissão de Obras Novas de Saneamento e Abastecimento de Água da Capital e dá outras providências.

⁸ José Pereira Rebouças: Nasceu no Rio de Janeiro a 17 de julho de 1856. Faleceu em São Paulo em 23 de junho de 1921. Formou-se em Ciências Físicas e Naturais na Escola Politécnica daquela cidade. Um ano depois alcançou o diploma de engenheiro civil. Trabalhou a princípio no ramal de Piratininga, em Minas Gerais, e em 1879 foi para São Paulo para trabalhar na exploração dos ramais de Descalvado e São Carlos do Pinhal da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Desta Companhia passou para a Ituana ocupando os cargos de engenheiro de construção e inspetor. Quando essa empresa fez a sua fusão com a Sorocabana, deixou esse cargo, sendo nomeado Diretor de Obras Públicas do Estado de São Paulo, funções que desempenhou de 1890 a 1896. Nesse ano entrou para a Companhia Mogiana. Em 1903 chefiou a Comissão do Saneamento de Santos e, em 1904, exerceu o cargo de Diretor da Comissão de Obras Novas do Abastecimento de Água para a cidade de São Paulo. Em novembro de 1904 pediu demissão dos dois cargos que ocupava na administração estadual e, em dezembro, voltou para a Companhia Mogiana, para o cargo de Inspetor Geral, função que desempenhou até 12 de janeiro de 1914.

autoridades a fazer ramificações e derivações impróprias, invadindo zonas inferiores e causando graves perturbações, como perdas de água devidas às fortes pressões dos encaamentos. Este conjunto de fatores animava os que adotavam o lema: “águas altas para as zonas altas; as águas baixas, especialmente as de rio, para a zona baixa”.⁹

II. Abastecimento pelas águas do Tietê – uma polêmica

A São Paulo de Piratininga situava-se numa colina alta e plana, cercada pelos rios Tamanduateí e Anhangabaú, além do Pinheiros e Tietê, que corriam isolados e mais afastados do centro.

Perseguia-se, entretanto, o mito das águas puras de cabeceiras vestidas de florestas, como determinava o Código Sanitário de 1894.¹⁰ As autoridades encarregadas do abastecimento, embora obrigadas a se contentar com águas de superfície, ao longo dos anos tiveram que buscá-las em fontes cada vez mais distantes, através de projetos de altos custos pela desapropriação de bacias inteiras para garantir a potabilidade da água e a construção de extensas linhas adutoras para seu transporte.

De acordo com os relatórios da RAE - Repartição de Águas e Esgotos, as águas das nascentes da serra da Cantareira foram escolhidas, porque, embora superficiais, eram consideradas de boa qualidade em razão de se localizarem em zonas pouco povoadas, cobertas de mata virgem, não havendo, segundo eles, possibilidade de contaminação do terreno, ainda que existisse um número considerável de germens, detectados nas análises da água, mas que de acordo com as autoridades, não representavam risco de transmissão de doenças para o homem.

Para essas águas não havia um sistema de filtragem completo, sendo assim, as chuvas fortes que lavavam e limpavam toda a superfície da bacia hidrográfica poderiam conduzir, através da água, todas as partículas soltas incluindo germens patogênicos.

Em 1898, a Repartição de Águas tentou, sem resultados satisfatórios, o aproveitamento das águas do subsolo, perfurando três poços profundos na margem do Tamanduateí, ao lado da ponte do Carmo.

⁹RELATÓRIO da Secretaria dos Negócios da Agricultura Comércio e Obras Públicas do Estado de São Paulo, de 1904, apresentado ao Presidente do Estado, pelo Secretário da Agricultura. Typographia Brazil de Carlos Gerke, São Paulo, 1905, p 229.

¹⁰SÃO PAULO, Leis e Decretos. Decreto nº 233 de 2 de Março de 1894. O Presidente do Estado, para a execução do artigo 3º da Lei nº 240 de 4 de Setembro de 1893, estabelece o Código Sanitário.

(...)

Artigo 311. A água destinada aos usos domésticos deverá ser potável e inteiramente insuspeita de poluição. Artigo 312. Provirá de manancial sempre que for possível com origem em serra

Nesse mesmo ano, procedeu-se também à elevação das águas do rio Tietê captadas na altura do Belenzinho para abastecimento das redes deste bairro, do Brás e da Mooca, a zona baixa, para onde a cidade começava a se estender nas últimas décadas do século XIX. Suas águas eram distribuídas depois de passadas por galerias filtrantes em época de crise dos mananciais, em razão de estiagens prolongadas que assolavam a cidade de quando em quando.

Em São Paulo o primeiro momento de sua expansão territorial e industrialização foi marcado pela orientação de políticos e engenheiros que realizaram projetos específicos de correção de leitos e várzeas, trajetórias e reversões das águas doces urbanas, consideradas nesse período como sujas, destrutivas e verdadeiras ameaças à vida das populações ribeirinhas em época de enchentes.¹¹

Reputadas como um entrave ao progresso à incorporação e à consequente ocupação de importantes espaços da cidade, como também, um problema de salubridade, em razão da teoria miasmática, as várzeas e os charcos próximos aos rios eram encarados como locais de propagação de doenças, uma vez que em seu leito eram despejadas águas residuais sem nenhum tratamento, cuja ausência comprometia seu emprego no abastecimento à população, gerando grandes discussões entre as autoridades da medicina e da engenharia.

Em 1899, a R.A.E. concluiu a galeria do Belenzinho. Do conjunto dessa obra faziam parte: a casa das bombas elevatórias, o revestimento do poço, que conduzia à galeria filtrante, a conclusão da vala de filtração e admissão, obras de proteção contra as enchentes do rio, assentamento de duas bombas elétricas, e respectiva ligação com a rede de distribuição que segundo as autoridades, abasteceu a cidade somente no início de 1903, quando São Paulo enfrentava grave crise no abastecimento em função de uma das maiores secas de sua história.¹²

No relatório da Secretaria da Agricultura correspondente ao ano de 1899, o aumento na rede de distribuição e derivação de água e a construção de uma nova represa no ribeirão do Ipiranga tinham por objetivo melhorar o suprimento destinado aos bairros do Brás e Belenzinho, que eram frequentemente assolados pela interrupção do abastecimento.

O secretário da Agricultura, relata a Rodrigues Alves, presidente do Estado, que “a galeria filtrante do Belenzinho, concluída o ano passado, não foi ainda em 1900 utilizada para o abastecimento da cidade baixa, visto não ter faltado água dos mananciais da Serra e do Ypiranga.

¹¹ Em 1890 os Engenheiros Paula Sousa e Teodoro Sampaio realizaram estudos para retificar o leito primitivo do Rio Tamanduateí, transformando-o em um canal largo e profundo, para resolver problemas. O córrego do Anhangabaú foi canalizado em 1906; sobre o rio canalizado, iniciou-se a construção das avenidas 9 de julho, para os lados do espigão central e no sentido da avenida Tiradentes, a da Luz, atual Prestes Maia, facilitando assim a ligação com a zona norte da cidade.

¹² RELATÓRIO da Secretaria dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado de São Paulo, de 1899, apresentado ao Presidente do Estado de São Paulo, pelo Secretário da Agricultura. Typographia do Diário Official, São Paulo, 1900, p.146/147.

Todavia, esse recurso da água filtrada do Tietê, que será o abastecimento do futuro, se manterá e se melhorará para qualquer emergência difícil.”¹³

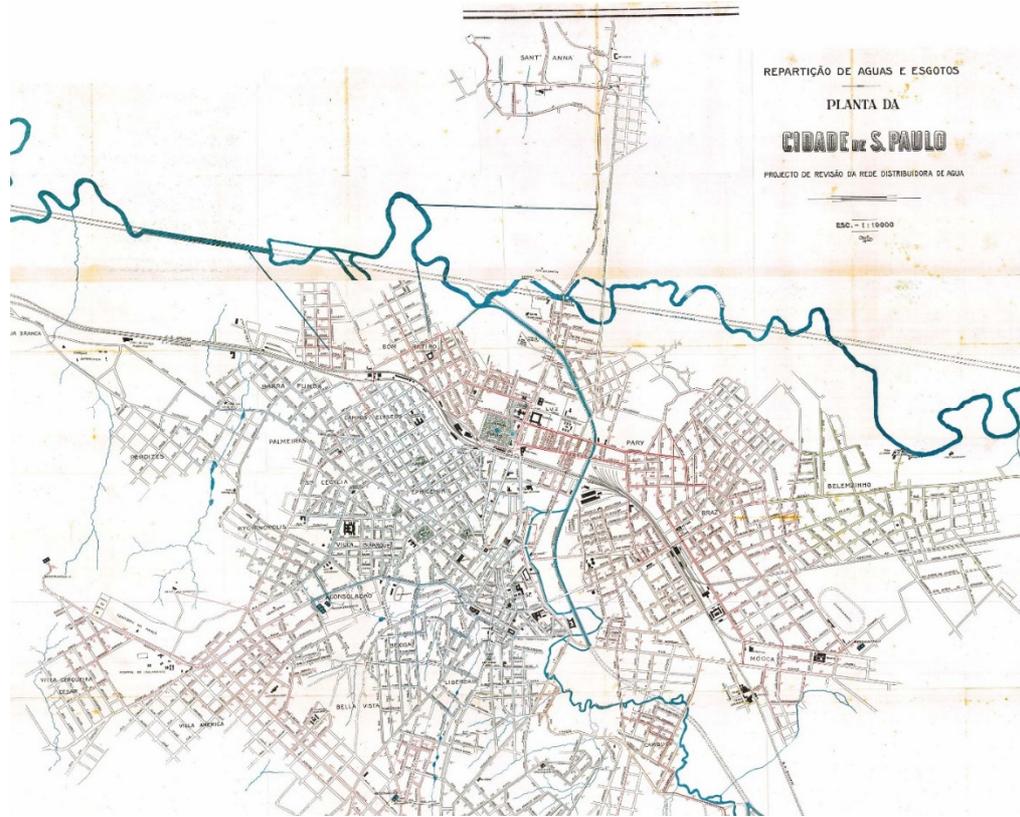


Figura 01 - Planta da cidade de São Paulo escala 1:10.000. 1904. Acervo Arquivo do Estado de São Paulo

Com relação ao ano de 1901, os relatórios da Secretaria da Agricultura mostram que os engenheiros ainda estudavam a possibilidade de se aproveitar as águas do Tietê, o que segundo eles, constituiria um importante subsídio para o abastecimento da Capital “sem dispêndios quiçá superiores aos da própria renda do abastecimento e em todo caso dentro dos recursos ordinários do Thesouro”.¹⁴

O projeto do engenheiro Rebouças propunha a decantação das águas do rio por filtração, utilizando-se os filtros rápidos americanos; entretanto, o debate era acirrado, uma vez que a escola de medicina acompanhava os índices de mortalidade dos bairros durante os surtos epidêmicos e o bairro do Brás era o mais afetado; alegavam que uma única análise das águas do rio

¹³ RELATÓRIO da Secretaria dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado de São Paulo, de 1900, apresentado ao Presidente do Estado de São Paulo pelo Secretário da Agricultura. Typographia do Diário Oficial, São Paulo, 1901, p.219.

¹⁴ RELATÓRIO da Secretaria dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado de São Paulo, de 1902, apresentado ao Presidente do Estado de São Paulo, pelo Secretário da Agricultura. Typographia do Diário Oficial, São Paulo, 1903, p.263.

havia sido feita por Artur Mendonça do Instituto Bacteriológico, que registrava sua impotabilidade e, portanto, seu uso condenado ao consumo, porém a água para a análise foi coletada entre a ponte Grande (atual ponte das Bandeiras) e a ponte Pequena, local onde era despejado o esgoto da cidade. Outra análise realizada em 1900 mostrou a presença de material suspeito e com relação a cor escura que tanto causava má impressão à população:

“Essa análise acusou, na dita água, poucos minerais em solução, mas em compensação, uma certa riqueza em matéria preta húmica, que lhe comunica a sua cor escura característica.”¹⁵

A estiagem prolongada de 1903, que, segundo as autoridades, assumia proporções da seca do nordeste do Brasil, fez com que se retomasse o projeto de aproveitamento das águas do Tietê, cujas instalações ampliadas chegaram a fornecer 6.000.000 m³ por dia.

Captadas na altura do bairro do Belenzinho, estas águas foram aduzidas para as zonas baixas, na divisão altimétrica da cidade, passando por algumas galerias filtrantes, sem reservatórios, somente com caixa de distribuição, sem qualquer medida profilática, como também, sem as desapropriações necessárias de seus mananciais e margens, para evitar o impacto antrópico causado sobre elas, uma vez que a população ribeirinha muitas vezes se dedicava à pecuária e à suinocultura.

Houve uma grande reação por parte da Sociedade Paulista de Medicina e Cirurgia cujo presidente Miranda de Azevedo só admitia o uso das águas do rio Tietê para a indústria e da Escola Politécnica, favorável ao abastecimento público desde que filtradas o que deu origem a um acirrado debate entre médicos e engenheiros na imprensa da época.

Essa sociedade organizou um abaixo assinado com a população do bairro do Brás em que acusava: “para os habitantes da parte alta, onde reside a aristocracia, as águas altas cristalinas e puríssimas de serra; para os desprotegidos da fortuna, os infelizes do Brás e Belenzinho, a água poluída e pestilenta desse “Ganges” brasileiro.”¹⁶

Os engenheiros se defendem: “esta acusação injusta não tem fundamento, a não ser que possam provar ter havido combinação entre os profissionais que têm tratado da questão porque, as que tiveram ocasião de referir-se à divisão da cidade em zonas, as classificaram em altas e baixas para serem respectivamente abastecidas por águas altas por gravidade e baixas por elevação, ignorando com certeza, que a aristocracia e pobreza sejam sinônimos de zona alta e zona baixa.”¹⁷

¹⁵ ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relatório do Instituto Agrônomo de Campinas endereçado ao Secretário da Agricultura em 15 de maio de 1900.

¹⁶ SILVA, Octavio Pacheco. O aumento do abastecimento de água de S. Paulo. *Correio Paulistano*. São Paulo, 24 nov.1904, nº 14.831.

¹⁷ Idem

Procurando encerrar a controvérsia, o jornal *Correio Paulistano* de 24 de novembro de 1904, publica que o médico Dr. Emilio Ribas, Diretor do Serviço Sanitário do Estado de São Paulo, além de outros médicos de reconhecida competência não hesitaram em preferir as águas filtradas do rio Tietê. Essas opiniões estavam respaldadas pelas análises de diversos químicos e bacteriologistas que inclusive foram citados nas reuniões da própria Sociedade de Medicina.

O debate se acirrou em novembro, quando no início desse mês o Diretor da Comissão de Obras Novas entregou ao Secretário da Agricultura Carlos Botelho e ao Governador Jorge Tibiriçá o projeto de utilização das águas desse rio.

III. Projeto Rebouças

Em linhas gerais este é o texto do projeto apresentado por Rebouças em 1º de novembro de 1904.¹⁸ A elevação das águas do rio Tietê, depois de convenientemente tratadas para um reservatório de carga que seria construído no morro do Cangaíba, ao norte da Penha, e dali seriam conduzidas por gravidade à rede de distribuição.

O engenheiro enfatizou que o tratamento da água do rio era a parte mais importante do projeto, definida pelo triplice princípio: coagulação ou precipitação química; sedimentação e filtração.

Segundo ele essa trindade forma a base dos sistemas de filtração mecânica e eram empregados com grande sucesso em muitas das instalações de abastecimento de água sob o ponto de vista de sua limpidez assim como de suas condições higiênicas.

A água para passar por esses processos de purificação, precisa fazer uma parada entre o seu leito primitivo, formado pelo rio e os tanques de carga, situados no alto do morro. Isso obrigava a uma elevação por duas séries, como se via em quase todas as instalações congêneres no exterior. Assim a água seria retirada do rio por meio de um canal onde penetraria atravessando a caixa ou torre de entrada. Conduzida a outra caixa, passaria ao canal de sucção da primeira série de bombas. Levantada por essas bombas, a água iria a um pequeno tanque de onde seguiria, por declive natural, para os tanques de coagulação e decantação que estariam situados ao lado dos filtros.

¹⁸ REBOUÇAS, José Pereira. Abastecimento de água. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 03 nov. 1904. p. 3.



Figura 02 - Repartição de Águas e Esgotos de São Paulo. Planta Geral desdobrando os mananciais utilizados e os suscetíveis de aproveitamento no abastecimento de água da Capital. 1902. Escala 1:100.000. Acervo: Arquivo Público do Estado de São Paulo. Em destaque próximo a Penha, o local para a captação de água no rio Tietê.

Na entrada desses tanques ficaria a torre de admissão, onde a água receberia o agente coagulante, em solução muito fraca, introduzida automaticamente e na proporção exigida por suas condições químicas. A substância empregada como coagulante, sulfato de alumínio, em presença do bicarbonato de cálcio, contido na água se decompõe, formando ácido sulfúrico livre e hidrato de alumínio, que se precipita sob a forma de flocos gelatinosos, insolúveis em água, e que, na sua formação, absorvem as substâncias orgânicas e inorgânicas em suspensão, coagulando-as juntamente consigo e levando-as para o fundo do tanque, em virtude de sua maior densidade.

Uma porção de flocos menores, conduzida pela água, fica retida pela areia dos filtros e auxilia a formação da película filtrante encontrada em todos os filtros de areia, e apta a reter os mais ínfimos elementos de matéria disseminados na massa líquida que os atravessa.

O ácido sulfúrico, livre pela ação operada, combina-se em seguida com os carbonatos de cálcio e ácido carbônico, que em parte se perde na atmosfera e o restante fica dissolvido na água, sem prejuízo algum para esta. A coagulação com o sulfato de alumínio não deixa na água nenhuma substância estranha ou que possa prejudicar a saúde pública.

Para assegurar uma perfeita distribuição do agente coagulante, em todo o volume de água contido nos tanques de coagulação e dar o tempo necessário para que a ação química se

produza de um modo completo a torre de admissão levaria a água, depois de receber a solução reagente, ao fundo dos tanques, onde atravessaria os mesmos diagonalmente, de baixo para cima, indo sair na parte superior do lado oposto, pelo tubo que a conduz aos filtros. Esta operação se produz de um modo contínuo, empregando a água seis horas para efetuar o percurso através dos tanques.

Para manter sempre constante o nível do espelho da água nos citados tanques, a torre de admissão seria munida de um sistema de válvulas, que seriam acionadas automaticamente por meio de flutuadores convenientemente dispostos.

Adotados os filtros Jewell Filter Co¹⁹, consistiam em um cilindro de aço, onde se aloja o filtro propriamente dito, formado por um leito de areia fina, com cerca de 70 centímetros de espessura, suportada por uma camada de areia grossa, que assenta, por seu turno sobre uma camada de cascalho, tudo isso repousa sobre um sistema de coadores, onde derivam os tubos de saída de água filtrada e os de entrada da água de lavagem. A entrada da água, vinda dos tanques de sedimentação por um canal anular de modo a evitar-se qualquer agitação sobre a superfície do filtro.

Rebouças afirmava que a filtração mecânica retirava de 95 a 99,5% das matérias orgânicas e inorgânicas em suspensão, garantindo um número máximo de 50 bactérias por centímetro cúbico de água filtrada, quando as melhores águas da serra raramente contêm menos de 100. Dos filtros, a água encaminha-se pelo canal à segunda série de bombas que fariam a sua elevação para os tanques de carga, de onde, ela seria entregue à distribuição. Todas as máquinas seriam movidas por eletricidade. Com relação a capacidade de instalação, todas as obras que constituíam o projeto foram estudadas para a filtração e elevação de 100 milhões de litros de água em 12 horas.

Como essa quantidade não era necessária naquele momento, poderia ser instalada apenas uma parte dessas máquinas para a elevação de 33 milhões de litros em 12 horas e executadas as construções correspondentes, cuja ampliação poderia ser feita aos poucos. Segundo ele as diversas dependências da instalação poderiam ser feitas sem dificuldade, à proporção que o aumento do consumo exigisse.²⁰

O Dr. Emilio Ribas, Diretor do Serviço Sanitário, a pedido do Secretário da Agricultura Dr. Carlos Botelho apresentou em 21 de outubro de 1904, um parecer onde afirmava serem as águas do Tietê livres de contaminação em razão de suas margens estarem quase desertas e sua cabeceira, a montante de São Paulo, sem quaisquer pontos de degradação, comparadas com a dos rios Sena, Mississipi, Reno, Tamisa, Elba, Prata e outros que alimentavam centros populosos

¹⁹ Sistema de filtros de areia que faziam uso da gravidade para permitir que a água penetrasse através de uma coluna de areia dentro de cisternas cilíndricas que eram amplamente usados no início do século XX. Os filtros de água Jewell foram usados no tratamento de água em cidades no mundo todo.

²⁰ O Estado de São Paulo, 03 de novembro de 1904.

e que tinham suas águas contaminadas, ao longo de seus cursos, pelos dejetos das cidades ribeirinhas. “Tivemos ocasião de verificar pessoalmente na extensão de 78 quilômetros, em viagem de inspeção de Mogi das Cruzes à Penha, que o leito do Tietê é composto de areia na sua maior parte e de pedregulho e pedra, notando-se também a existência de extensas corredeiras; que as suas margens são quase desabitadas.”²¹

(...) Finalmente, além dos exames bacteriológicos e químicos feitos ultimamente nas águas do Tietê e considerando-as potáveis devemos lembrar as boas condições de salubridade, de acordo com os nossos dados demográfico sanitários das localidades em que a água em questão tem sido por longos anos utilizada, sem trazer, entretanto, alteração na saúde de seus habitantes, mesmo quando ingerida a água bruta ou depois de uma ligeira decantação.”²²

Nesse relatório Emilio Ribas reafirma que é favorável ao aproveitamento das águas do Tietê para o abastecimento da cidade de São Paulo depois de depuradas pelo sistema de filtros rápidos americanos.

O engenheiro Rebouças respaldado pelo parecer do Serviço Sanitário, em suas justificativas, alegava também que a preferência ao recurso das águas do rio, tinha no tempo seu fator preponderante, sendo essa alternativa o meio mais rápido de se resolver a grave crise do abastecimento que a cidade enfrentava, abandonando-se as propostas de adução por gravidade mais morosas e dispendiosas.

Perpetuava-se, entretanto, o mito das águas puras das fontes altas e integralmente abrigadas, o que, “de persi,” garantiria sua potabilidade, sem necessidade de tratamento preventivo e purificador por eventuais contaminações, mesmo assim as opiniões contrárias eram constantes em artigos na imprensa da época. Diante destes fatos, o aproveitamento do Tietê foi relegado e o rio abandonado à própria sorte, por existirem, segundo as autoridades, locais de captação de águas mais puras e cristalinas, menos expostas à contaminação e que poderiam ser represadas e aduzidas como era o caso dos ribeirões do Cabuçu, Engordador e Guaraú na Cantareira, que teriam uma contribuição valiosa na tentativa de minorar o sofrimento da população em sua luta constante para abastecer-se de água.

Os debates com relação a poluição continuavam aliados a controvérsia sobre os materiais empregados no tratamento da desinfecção de suas águas, apesar dos laudos de potabilidade feitos pelas autoridades competentes talvez não tenha sido a causa de seu abandono para o abastecimento da cidade. Provavelmente o maior obstáculo para a viabilização do projeto tenha sido a ingerência da empresa Light and Power²³ nos projetos que poderiam ampliar a captação de

²¹ ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Informação prestada pela diretoria do Serviço Sanitário sobre o valor bioquímico das águas do rio Tietê.CO 4552. 21 de outubro de 1904.

²² Idem

²³ 1899: em Toronto no Canadá, foi fundada a São Paulo Tramway, Light and Power Company. Sua atuação em São Paulo começou no mesmo ano.

água nesse rio, visto que o jornal O Estado de São Paulo, de 26 de julho de 1907, p.4, publica trechos da palestra feita pelo Eng. Luiz Betim Paes Leme no Clube de Engenharia do Rio de Janeiro em que faz críticas ao projeto Rebouças e afirma que o mesmo era inviável devido ao valor da energia elétrica: “(...) nesse mesmo relatório e orçamento correspondente, o eng. Rebouças estabelece a despesa para a elevação e filtração dos 66 milhões de litros, pela eletricidade, despesa essa que se elevava a 4:445\$000 réis por dia, ou 1.622 contos por ano, em algarismos redondos.

Eis aí a importância do custeio anual com a elevação e filtração dos 66 milhões de litros diários de água do Tietê para o abastecimento da cidade segundo o cálculo do dr. Rebouças fundado numa proposta da Light and Power.”

Segundo BETIM (1905, p. 01) “Estas soluções tinham o inconveniente, pelo seu vulto, de pedirem estudos técnicos e prazos de execução muito longos e, sobretudo, porem em atividade grande número de interesses, que se agitaram vorazmente perturbando a marcha serena das ideias do governo e entretanto, a população continua debaixo da ameaça da falta de água.²⁴

IV. Engordador, Guarau e Cabuçu: Barragens da Cantareira



Figura 03 - Mapa do Parque Estadual da Cantareira: localização das barragens do Engordador, Guarau e Cabuçu

1900: Mudança de razão social para The São Paulo Tramway, Light and Power Company.
1901 - inauguração da Barragem e da Usina da Light em Santana de Parnaíba no rio Tietê a jusante da cidade de São Paulo.
²⁴ ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Memória justificativa da Barragem do Vale do Engordador apresentada ao Secretário da Agricultura, Carlos Botelho pelo Chefe da Comissão das Obras Novas. 25 set. 1905.

Em 1905, após a rigorosa estiagem de 1903, a Comissão de Obras Novas chefiada agora pelo engenheiro Luiz Betim Paes Leme, redefiniu as zonas altimétricas da cidade e adotou novas formas de captação da água, com a construção de represas e a formação de três grandes lagos artificiais: do Engordador, Guaraú e Cabuçu na Serra da Cantareira, na tentativa de pôr fim à grave crise do abastecimento, embora essa decisão tenha sido objeto de grandes polêmicas no Brasil e no mundo, entre especialistas em abastecimento e qualidade de água.

Segundo o Código Sanitário, a água destinada à população, sempre que possível, deveria provir de mananciais situados na serra, iniciando-se a construção dos reservatórios, medida eficaz para se formarem novas reservas destinadas a suprir a rede de distribuição em épocas de estiagem, garantindo dessa forma, a capacidade efetiva das linhas adutoras.

Com a finalidade de implementar essa infraestrutura, o governo do Estado que já possuía uma área de 5.400 ha, foi obrigado a adquirir mais 2.500 ha na Serra da Cantareira, para manter a pureza e a qualidade das águas, perseguindo o mito das águas puras de cabeceiras vestidas de florestas, como determinava o Código Sanitário de 1894, em local onde não houvesse ação antrópica. Outro fator determinante na escolha, foi a opção por um abastecimento por gravidade, uma vez que essa serra está em altitude superior a cidade de São Paulo, o que facilitaria o abastecimento, reduzindo obras e custos, evitando a princípio a instalação de estações elevatórias, o que ocorria desde 1903 quando da instalação de uma bomba a vapor no Engordador.

Atualmente essa área é considerada como a maior reserva florestal urbana do mundo, o Parque Estadual da Cantareira, Unidade de Conservação²⁵, criada pelo Decreto nº 41.626 de 30 de janeiro de 1963, e administrado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo. Esse Parque, juntamente com toda a infraestrutura do antigo abastecimento de água, foi tombado pela Secretaria de Estado da Cultura, através da Resolução 18 de 4 de agosto de 1983: e faz parte da Reserva da Biosfera do cinturão Verde de São Paulo, Patrimônio da Humanidade pela UNESCO, desde Junho de 1993. Essas obras pioneiras, algumas atualmente desativadas, constituem um marco no processo do fornecimento de água à população paulistana e seus vestígios estão situados ao longo dessa Unidade de Conservação.

A opção construtiva do reservatório do Engordador foi o sistema de barragem de terra, sua altura de 11 m comportava perfeitamente essa solução. A opção recaiu sobre o sistema fran-

²⁵Unidades de Conservação, são áreas territorialmente definidas, criadas e regulamentadas legalmente (por meio de Leis e Decretos), e que têm como um de seus objetivos a conservação *in situ*, da biodiversidade, ou seja, manter ecossistemas e *habitats* com populações viáveis de espécies em seus meios naturais de ocorrência. O estabelecimento dessas áreas para a conservação *in situ*, tem sido uma prática adotada mundialmente

cês porque se ajustava com o princípio mais aceito de homogeneidade dos materiais de construção que evitavam trincas ou fraturas que poderiam comprometer a segurança da obra, cujo armazenamento era de 540.000 m³.

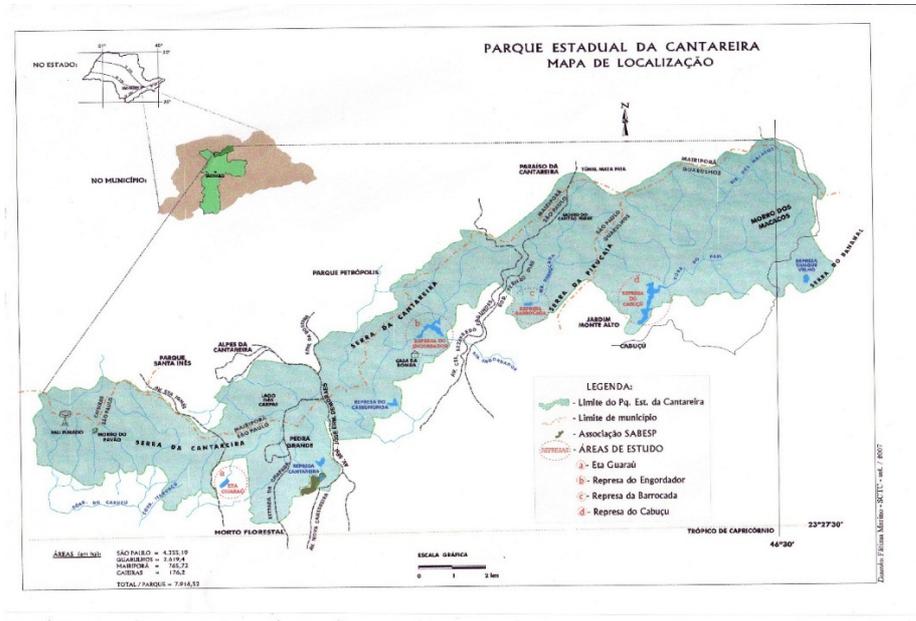


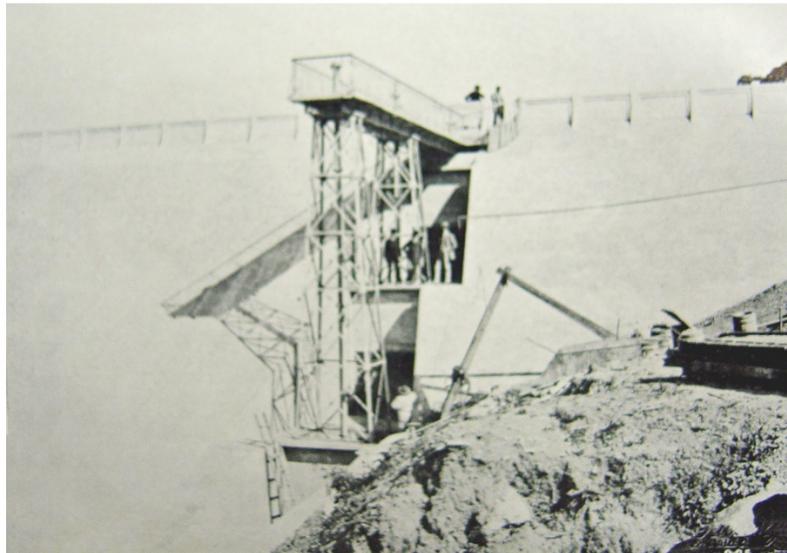
Fig. 04. Parque Estadual da Cantareira. Fonte: Acervo Instituto Florestal. Desenho: Fátima Marino, 2007



Figura 05 - Construção da Barragem do Engordador – Relatório da Secretaria da Agricultura – 1906

A exemplo do Engordador também no Guaratã com seus 15 m de altura, foi adotado o mesmo sistema de barragem de terra e tinha capacidade de retenção avaliada em 500.000 m³. As águas represadas nesses reservatórios eram enviadas para as caixas d'água da Consolação e

da Liberdade e distribuídas para a zona alta, ou seja para os bairros da elite e a zona média, o centro comercial da cidade.



Barragem do Guarahú

Figura 06 - Construção da Barragem do Guarahú. Relatório da Secretaria da Agricultura 1906.

Porém, crescia desordenadamente a ocupação das áreas de várzea, do outro lado do Tamandateí que, à guisa de barreira aquática, separava os bairros considerados nobres dos proletários: Brás, Belém, Mooca e Penha, a zona baixa - na topografia do poder, o que como dissemos anteriormente, parecia caracterizar a riqueza nas terras altas e a miséria, nas baixas.

A barragem do Cabuçu mede 15 m de altura e obedece ao perfil prático do engenheiro norte americano E. Wegmann²⁶, em forma de elipse e foi construída, diferentemente das outras duas, totalmente de concreto armado, obedecendo aos mais modernos sistemas construtivos de barragens que se praticavam no mundo, quer em relação ao perfil de seus muros de contenção ou em relação ao material empregado. É a primeira grande obra de concreto armado do Brasil.

²⁶ WEGMANN, Edward C.E. *The Design and Construction of Dams*. Nova York. 1898. Ed. John Wiley & Sons.



Figura 07 - Inauguração da barragem do Cabuçu. Relatório da Secretaria da Agricultura 1909.

Entre 1905 e 1908 foi aduzida a primeira etapa do rio Cabuçu de Cima, com uma contribuição de 35.000 m³/dia. Estas águas captadas em altitude de 750 m foram destinadas ao abastecimento das zonas baixas da cidade: Santana, Luz, Bom Retiro e Brás, circunscritas pela cota 735 m, e a linha adutora construída para veicular 43.300 m³/dia com 16.632 m de extensão foi inaugurada a 1º de setembro de 1908, constituindo-se, com relação ao abastecimento de água, talvez a obra mais importante do país para a época. Porém, até 1914 as águas dos três reservatórios não puderam ser aproveitadas devido as más condições.

O consumo prioritário da água está relacionado diretamente com o direito a vida, e esse é o desafio que ao longo dos anos o Poder Público vem enfrentado para abastecer uma cidade em constante crescimento econômico e social. O resgate das primeiras experiências e o estudo da opção tecnológica adotada e acumulada durante os últimos 150 anos, é fundamental para o entendimento que o fornecimento de água potável, por meio de canalizações, é ainda hoje, um forte indicador do desenvolvimento de uma cidade, principalmente pela estreita relação do abastecimento com a própria saúde pública.

V. Considerações finais

O projeto Rebouças foi a grande oportunidade para resolver o grave problema do abastecimento de água em uma cidade em expansão, o Tietê seria a solução mais viável. Em termos ambientais suas margens seriam preservadas desde sua nascente até a região da Penha onde as águas seriam captadas. A opção pelos reservatórios da Cantareira se mostrou equivocada porque além das obras serem muito onerosas não trouxeram para São Paulo o resultado esperado.

Até 1911, as águas dos três lagos artificiais estavam condenadas para o consumo em razão dos resultados negativos das análises e dos exames microscópicos a que foram submetidas. Plínio Queiroz, vinte anos depois da inauguração das barragens afirmava:

“infelizmente as nossas águas estão sujeitas ao mal das algas, como acontece em muitos casos da América do Norte. Seu repouso em açudes em vez de lhes melhorar as qualidades pela decantação dá azo á poluição das algas, pouca influencia tendo a limpeza preliminar da bacia ou seu amadurecimento pela decomposição completa da materia organica que nella se encontrava antes do enchimento. De quando em vez as águas se turvam, adquirem mau cheiro, e mau gosto: apodrecem literalmente. Disto temos um exemplo bem frisante que é o Cabuçu”²⁷

A partir do momento em que o projeto Rebouças foi descartado pelas autoridades o rio Tietê ficou abandonado à própria sorte passando por retificações e especulação imobiliária em suas margens e as águas que deveriam matar a sede dos paulistanos acabaram sendo exploradas pela companhia canadense Light and Power para o fornecimento de energia elétrica.

²⁷QUEIROZ, Plínio in *Revista Viação*. Tipografia Agência Will, Rio de Janeiro, 1928, p.117.