

S. Paulo (19-01-15) sob o título “Medidas de curto prazo podem ajudar conter crise de água em São Paulo”. Em dezembro de 2014 esteve aqui, a convite do governo do Estado, a Dr<sup>a</sup> Neusha Ajami, pesquisadora da Universidade de Stanford e diretora do Programa de Água do Oeste dos Estados Unidos. Na entrevista para a Folha ela teceu considerações sobre a situação atual. Falou em consertar vazamentos, multa por excesso de consumo e reúso de águas pluviais. Destaco a resposta à primeira pergunta do repórter: “Eu sabia dos problemas, mas quando cheguei a São Paulo me surpreendi ao descobrir que há um rio correndo no meio da cidade; ele é bastante contaminado, claro, mas é impressionante saber que, no meio de uma seca, ninguém tenha levado em consideração usar essa água, descontaminá-la”.

Oxalá essa pesquisadora consiga vencer as nossas autoridades.

Em 2012, o Projeto Tietê que pretendia solucionar o problema dos esgotos e recuperar a saúde do Tietê/Pinheiros fez 20 anos. Como não se via melhorias, resolvi consultar os dados de qualidade de água em pontos do Alto e Médio Tietê coletados e publicados pela Cetesb nos relatórios de 1992 e 2012. Comparados os resultados, ficou claro que, praticamente, não houve melhoria. Escrevi um artigo analisando a situação e reafirmando a minha tese. A Sabesp informou que havia gasto 3,2 bilhões de reais e, cobrada pelas melhorias que não são vistas, partiu para explicações sem cabimento. Eu afirmo que foi por dinheiro insuficiente ou incompetência. Tóquio resolveu esse problema em 20 anos.

Como sempre, todo mundo acha que a Billings está muito poluída por carga orgânica e metais pesados. Eu sempre insisto que desde a não reversão do Tietê para esta represa, em 1992, ela pode ser considerada limpa. Quanto aos metais pesados afirmo, com dados da Cetesb, que nunca houve problemas com esses poluentes. Não consigo eliminar este estigma da represa. A represa foi (não é mais) uma grande lagoa de estabilização, ou seja, fazia o tratamento dos esgotos da Grande São Paulo, mesmo depois das cinco estações de lodos ativados que não conseguem dar conta do recado. Aliás, a sugestão da pesquisadora de usar água pluvial, para nós não tem sentido porque essa rede leva para os rios uma grande carga de lixo e esgotos clandestinos. Assim insisto, uma vez mais, que os

principais afluentes do Tietê/Pinheiros, a começar pelo Tamanduateí, terão que receber tratamento na foz.

Agora, para mostrar o que informam os dados da Cetesb, organizei a tabela 1, comparando a água de alguns mananciais da região com a de três pontos na Billings mais o Canal de Fuga.

Estou tentando mostrar dados que comprovam a qualidade da água da represa e nada é melhor e mais contundente do que gente nadando com toda tranquilidade nessas águas. Até hoje, somente tenho visto reportagens falando mal e gente reclamando de mau cheiro e lixo. Alga e lixo se avolumam nas bordas. Mau cheiro é decorrente de algas que apodrecem. Lixo é coisa que os ribeirinhos poderiam evitar. Excesso de algas é fruto do excesso de nutrientes que deveria ser evitado através de remoção nas estações de tratamento de esgotos (ETE). Até porque, a presença de algas dificulta o tratamento de água para abastecimento (ETA).

Voltemos, então, para tabela 1 que é um argumento técnico e, claro, difícil para o leigo analisar. Com atenção e paciência dá para perceber o significado dos parâmetros e padrões de qualidade de águas. A apreciação desta tabela é similar à que se faz quando se lê o laudo de um exame de laboratório pedido pelo médico. Aliás, nos Estados Unidos uma categoria profissional que exerce essa função estuda Engenharia de Saúde Ambiental. Quando se lê o resultado de um laudo, cada valor medido aparece confrontado com valores de referência os quais para o ambiente são os padrões de qualidade. O significado nem sempre é entendido, mas o paciente tem ideia do andamento de sua saúde.

Os dados da tabela 1 - Comparação da Qualidade de Mananciais de São Paulo foram obtidos em Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo de 2013 disponível no site da Cetesb. A rede de monitoramento, com o tempo, foi aumentada em número de pontos de amostragem e parâmetros medidos. Vale observar que nem todos os parâmetros possuem padrões e varia, também, a quantidade de parâmetros levantados em cada ponto.

Selecionamos então, uma série de parâmetros suficientes para esta avaliação. Os parâmetros não apresentados não mostraram divergência com os respectivos padrões ou não foram levantados.

Assim, pode-se observar que em relação aos metais pesados não há diferenças

nem valores fora dos padrões. Como curiosidade, cito o teor de cobre total na captação de Guarapiranga (0,03mg/L). A razão é alga (clorofila a) que é removida com sulfato de cobre nas imediações do ponto de captação.

O grande vilão da Billings foi a poluição orgânica que é medida pela Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e está diretamente relacionada com o Oxigênio Dissolvido (OD). O teor de OD em água limpa é normalmente 9mg/L mas depende da pressão atmosférica e temperatura sendo máxima ao nível do mar e maiores em águas frias. A DBO é calculada mediante ensaio de laboratório que avalia a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente em cada litro da água poluída. Assim, os respectivos padrões de 5mg/L para Classe 2, significa que, para se manter o rio com um mínimo de OD correspondente ao seu padrão deve ser mantido no máximo o padrão da DBO. O ensaio é realizado na temperatura de 20°C no tempo de cinco dias. A DBO acima de 20mg/L zera o OD, então entra em ação bactérias anaeróbias que não usam OD e, se não houver nova carga orgânica, a DBO vai caindo até esse valor, quando recomeça a presença de OD e das bactérias aeróbias. É por isso que o Tietê vai melhorando rio abaixo. O pior rio de São Paulo é o Tamanduateí que apresenta uma DBO acima de 100mg/L. No esgoto é da ordem de 250mg/L.

De um modo geral, o pior parâmetro encontrado em reservatórios é o nutriente Fósforo, responsável principal pela sua eutrofização, ou seja, proliferação de algas.

Cumpra-se então para os índices IQA e IAP. O primeiro é uma nota de 0 a 100, calculada por uma média ponderada de nove macropoluentes, e não se leva em consideração os metais pesados. É interessante porque permite uma visão geral do nível de poluição de um corpo d'água. O IAP, por sua vez, é mais novo e é calculado com parâmetros mais indicados para avaliar uma qualidade de água destinada a ETAs. O cálculo parte do IQA e corrige com alguns parâmetros mais sensíveis, como alguns metais pesados e Cianobactéria. As faixas de notas permitem definir a qualidade como Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima. Portanto, o campeão de nota baixa é o Baixo Cotia.

Resta abordar os parâmetros microbiológicos e ecotoxicológicos.

No caso da Ceriodaphnia dúbia, este microcrustáceo é usado para avaliar o indicador Ecotox em ensaio de laboratório que verifica sua saúde em água pesquisada e água limpa, em intervalos de tempo. Conta-se então a porcentagem de microcrustáceos mortos e/ou com dificuldade de reprodução. Conforme o resultado definem-se três níveis: NT - não tóxico, TC - toxicidade crônica e TA - toxicidade aguda. A tabela 1 não apresenta TA, apenas NT e TC. Claro que o ideal é NT, mas o TC - crônico é aceito como padrão de Classe 3 e não invalida o IAP.

O parâmetro microbiológico avaliado pela Escherichia coli, que é natural no intestino, apenas alerta para a presença

de esgoto na água amostrada. Exige mais cuidado no tratamento da ETA. O IAP péssimo no Baixo Cotia não tem causa no Ecotox nem na Cianobactéria, é certamente pela Escherichia coli.

Quanto à Cianobactéria, ela é um dos parâmetros que rebaixa a nota do IAP como se vê na captação de Guarapiranga e do Rio Grande. Ela aparece em companhia de algas em reservatórios eutrofizados. Tais bactérias podem produzir certos tipos de toxinas que são removidas nas ETAs.

O leitor pode, então, tirar conclusões e formar uma opinião a respeito da minha proposta.

Demorou, mas já há notícia de que o

governador e a Sabesp pensam em aproveitar água da Billings para abastecer o quase seco Taiaçupeba nas cabeceiras do Tietê. Faz sentido, porque pode ser mais rápido construir uma adutora para levá-la até lá, do que ampliar a ETA do Rio Grande.

Minha grande esperança é que a severa situação que São Paulo está vivendo sirva para uma tomada de decisão que resulte efetivamente na recuperação dos nossos rios. 📧

\* **Rubens Monteiro de Abreu** é engenheiro, mestre em Engenharia de Saúde Ambiental pela Universidade do Texas (Estados Unidos), e vice-presidente da AAPP Cetesb. E-mail: rubensabreu@ig.com.br

## A RÉGUA DE CÁLCULO CALOU-SE PARA SEMPRE

JOSÉ FIKER\*

**N**a verdade, a régua de cálculo deixou de funcionar na década de 1970, quando surgiram os primeiros computadores.

Desde 1952, o Escritório Técnico Júlio Kassoy e Mário Franco executou o cálculo estrutural de obras como o Edifício Othon, no IV Centenário de São Paulo, o Edifício Lausane do Arquiteto Frans Heep, o MUBE (Museu Brasileiro de Escultura) de Paulo Mendes da Rocha, a Torre Norte do Centro Empresarial Nações Unidas de Alberto Botti e Marc Rubin, o Teatro Castro Alves de Bina Fanyat, em Salvador, o Hotel Unique, o Laboratório Aché de Ruy Ohtake, o Clube XV de Santos de P.P. Saraiva, o Anhembi Tênis Clube de Vila Nova Artigas, o Esporte Clube Sírio de P.P. Saraiva, a Estação Vila Mariana do Metrô de Marcelo Fragelli, o Palácio das Convenções de J. Wilhelm, o Centro de Cultura do Estado de J. Wilhelm, o Sesc Pinheiros de Miguel Juliano, o Auditório de Campos do Jordão de Croce, Aflalo & Gasperine, o Centro de Cultura Judaica de Roberto Loeb, Estádio do Corinthians Futebol Clube de Ícaro de Melo. Pontes, viadutos, obras industriais e marítimas, marcos urbanos, fazem parte do extenso currículo do escritório que hoje ultrapassa a ordem de 2 000 obras realizadas.

Era muito comum encontrar nas construções da época a placa cinza e amarela “Escritório Técnico Júlio Kassoy



Engº Júlio Kassoy

e Mário Franco”.

Júlio Kassoy e Mário Franco integraram a Divisão Técnica de Estruturas do Instituto de Engenharia, tendo Mário Franco sido agraciado como Eminent Engenheiro do Ano de 2001 e tendo recebido o prêmio de melhor Trabalho Técnico do Ano.

O escritório sempre procurava a melhor solução para perfeita integração entre o projeto estrutural e o arquitetônico. A perfeição do projeto sempre redundava em economia na obra.

Júlio Kassoy chegou de Odessa, na Ucrânia, então pertencente à Rússia, onde nasceu em 1922 e chegou ao Brasil

com três anos de idade. Cita o professor Telêmaco Van Langendonk, responsável pela cadeira de Resistência dos Materiais e Estabilidade das Construções da Escola Politécnica da USP como seu grande mestre. Foi professor assistente dessa cadeira, na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Iniciou-se profissionalmente na construtora Dácio de Moraes.

Em São Paulo, entre os engenheiros que se destacaram em estruturas com obras de grande porte, como, José Carlos de Figueiredo Ferraz e Roberto Zucolo, entre outros, sobressaiu-se atuando com muita notoriedade por mais de 55 anos.

Casou-se com Nehama com quem teve as filhas Ilana e Gisela.

Júlio Kassoy sempre foi meu ídolo na profissão de engenharia, incentivador e modelo pela sua competência e postura ética.

Hoje a régua de cálculo se calou para sempre. Júlio Kassoy faleceu aos 93 anos, a engenharia perdeu um de seus ícones e eu perdi o melhor tio do mundo.

Sua régua de cálculo permanece comigo como eterna lembrança. 📧

\* **José Fiker** é engenheiro civil, consultor, presidente da Empresa Brasileira de Avaliações (Embraval). Bacharel em administração e doutor em semiótica pela USP com distinção na elaboração de laudos periciais, e conselheiro do Instituto de Engenharia. E-mail: embraval@uol.com.br

## OS PRIMÓRDIOS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SP

Primeira parte (1863-1929)

JOSÉ EDUARDO CAVALCANTI\*

**F**oi o governo da Província, o responsável pelo primeiro projeto oficial para adução e distribuição de água na cidade de São Paulo quando entre 1836 e 1874 a população urbana do município passou de 9 391 para 19 347 habitantes, mais que duplicando no período.

De acordo com Plínio Whitaker, diretor da RAE a partir de 1942, o governo da província em 1863/1864 organizou um plano para suprir o abastecimento de água na cidade de São Paulo, visando à captação das águas da Serra da Cantareira e um sistema distribuidor nas ruas e casas da cidade.

Este plano se concretizou em 9 de outubro de 1875 quando, sob protestos da imprensa da capital, o governo provincial presidido pelo Dr. Sebastião José Pereira lavrou com os empreendedores concessionários privados, Coronel Antonio Proost Rodovalho, Major Benedito Antonio da Silva e o Sr. Daniel Makinson Fox, um contrato pelo prazo de 70 anos para abastecimento de água através da canalização das águas da Cantareira.

Anteriormente, a indignação fora por conta do contrato de 7 de abril daquele mesmo ano assinado com aquela companhia, representada por seus diretores Barão de Três Rios, Dr. Rafael Aguiar Pais de Barros e Dr. Clemente Falcão de Souza Filho que estabelecia um sistema completo de esgotos e despejos dos prédios da zona central de São Paulo.

Por meio de escritura pública, datada de 3 de julho de 1878, os concessionários transferiram para a Companhia Cantareira de Águas e Esgotos, fundada em 25 de julho de 1877 por aqueles concessionários os seus direitos e encargos constantes dos dois contratos celebrados com o governo provincial.

Entre as cláusulas do contrato de 9 de outubro de 1875 figuravam as de nº XVI, que estipulava o prazo de 24 meses para o início das obras; a de nº XVIII, que dava aos empresários o direito de desapropriação por utilidade pública, com relação às águas, terrenos, prédios e construções necessários aos serviços; a de nº XIX, pela qual o governo

provincial obrigava-se a obter isenção de impostos gerais (do Império) para os materiais de importação, bem como os isentava de impostos provinciais e municipais.

No mês anterior, em 27 de setembro, na presença do Imperador Dom Pedro II, do presidente da Província de São Paulo, Dr. João Batista Pereira, do conselheiro senador João Lins Vieira Cansansão de Sinimbu (visconde de Sinimbu), presidente do Conselho de Ministros, demais autoridades e grande participação popular, em terrenos da chácara do Major Benedito Antonio da Silva, no alto da Consolação, lançou-se a pedra fundamental das obras da primeira caixa de abastecimento de água para a cidade (atual reservatório da Consolação).

Em 7 de maio de 1881, a água da Cantareira chegou à Ponte Grande e, após alguns ajustes e consertos de vazamentos adentrou ao reservatório da Consolação em 12 de maio de 1881 por meio de uma adutora de 300mm de diâmetro.

Como seriam captadas as águas da Serra da Cantareira foram efetuados levantamentos de campo elaborando-se a Planta Cadastral da Cidade de São Paulo. Além do reservatório da Consolação construiu-se outro também de acumulação para represamento das águas dos mananciais da Serra da Cantareira com capacidade de 50 000 metros cúbicos.

No dia 1º de janeiro de 1882 foram entregues pela Companhia Cantareira de Águas e Esgotos os chafarizes do campo da Luz, hoje Avenida Tiradentes; Largo de São Bento; Largo do Pelourinho (hoje, 7 de Setembro); Largo dos Guaianases (Campo Redondo); e Largo Sete de Abril, hoje Praça da República.

Em 1893, para obrigar os moradores destes lugares a ter água em suas casas, estes chafarizes e mais os do Largo do Rosário e do Carmo foram retirados. A retirada do chafariz do largo do Rosário, inaugurado em 7 de Setembro de 1874, suscitou intensos protestos por parte dos moradores do local e outros populares fato que requereu até a intervenção da então Força Pública.

Em 1º de fevereiro de 1883, a Compa-

nhia Cantareira entregou ao uso público o 1º Distrito de Esgotos correspondente ao Bairro da Luz, atingindo 71 edificações servidas. Segundo o disposto na lei provincial nº 45 de 20 de abril de 1875, não era obrigatório o uso da água canalizada para “limpeza”, ao contrário da obrigatoriedade de os prédios se ligarem a um sistema completo de despejos e esgotos.

Nesta época, a Assembleia Legislativa Provincial discutia o projeto nº 69 de 14 de fevereiro de 1883, tornando obrigatório o uso da água canalizada em todas as casas da cidade situadas dentro do perímetro marcado pela Câmara Municipal para o serviço de esgotos e despejos.

Como este projeto não chegou a ser aprovado em decorrência do fim do período legislativo a Comissão de Constituição e Justiça da Assembleia Legislativa Provincial, reunida com a de Fazenda, foi favorável em aumentar o suprimento de água à capital e de se estender a rede de esgotos aos novos bairros que não estavam ainda sendo atendidos. Para tanto, o governo do Estado celebrou um novo contrato com a Companhia Cantareira em 29 de dezembro de 1890.

Entretanto, em 1892, tendo em vista que a Companhia Cantareira não estava em condições de dar pronta solução aos problemas de saneamento que afligia a população, o governo do Estado pediu e obteve do Congresso Estadual, pela Lei nº 62 de 17 de agosto de 1892, sancionada pelo Dr. José Alves de Cerqueira Cesar, vice-presidente do Estado, autorização para rescindir o contrato de 29 de novembro encampando a Companhia Cantareira de Águas e Esgotos além de mandar executar as obras de abastecimento de água e o desenvolvimento da rede de esgotos.

Em 26 de dezembro de 1892 foi assinado pelo Dr. Bernardino de Campos, presidente do Estado o Decreto nº 140 que abria no Tesouro do Estado um crédito de 6.829:546\$663 destinado à aquisição da Companhia Cantareira de Águas e Esgotos.

Nessa época existiam duas adutoras na cidade de São Paulo: a do Ipiranga, que captava águas do córrego de mesmo nome, represadas no atual Jardim Zooló-

gico, e a da Cantareira, que captava nos mananciais localizados na serra; já no ano seguinte, era concluída a adutora do Guaraú, construídos vários reservatórios de distribuição e reforçado o manancial do Ipiranga com a captação de outros córregos.

Três anos antes, o decreto nº 6 de 27 de dezembro de 1889 criara a Superintendência de Obras Públicas. Em 31 de janeiro de 1893, através do Decreto 152-A criou-se as Repartições dos Serviços de Águas e Esgotos e da Arrecadação das Taxas de Águas na Capital, sendo os serviços de águas e esgotos organizados pelo decreto 154 de 8 de fevereiro de 1893.

O Decreto 627 de 26 de dezembro de 1898 reorganizou as repartições de Águas e Esgotos determinando ainda que o Tramway da Cantareira, “enquanto não se resolvesse o contrário”, ficaria subordinado à Repartição de Águas e Esgotos, sendo que o mesmo Decreto extinguiu a Repartição Técnica de Águas e Esgotos do Estado e a Repartição Fiscal de Águas da Capital.

Em 14 de setembro de 1903 foi reorganizada pelo Decreto 1.166 a Repartição de Águas e Esgotos.

Em 4 de setembro de 1907, o Decreto 1.509 regulamentou a Repartição de Águas e Esgotos e criou o Laboratório de Análises Químicas e Bacteriológicas anexo à mesma Repartição, reorganizada posteriormente pelo Decreto 2.082 em 20 de julho de 1911;

Em 1917, foi ampliada a capacidade de adução com captação de água no Rio Cotia;

Em 8 de outubro de 1926, pelo Decreto 4.116 foram aprovadas as atribuições para a Comissão de Saneamento da Capital.

No ano anterior, a Repartição de Águas e Esgotos foi buscar água no Rio Claro, na Serra do Mar.

O Decreto 4.291 de 20 de outubro de 1927 dispôs pela extinção da Comissão de Obras Novas de Abastecimento de Águas e das Obras de Saneamento da Capital. Pelo mesmo Decreto, criou-se a Comissão de Saneamento da Capital que se incumbiria pelos novos serviços de reforço do abastecimento de água e destinação de esgotos e águas pluviais de São Paulo.

Em 13 de dezembro de 1929, a Lei 2.390 aprovou o acordo celebrado entre o governo e a empresa Light & Power para represamento de rios e regularizar o abastecimento de água na capital; neste ano, já se retirava água da represa do Guarapiranga, construída pela Light & Power, com finalidade energética.

Em 17 de outubro 1929, o Instituto de Engenharia criou a sua Divisão de Engenharia Sanitária. Participaram de sua criação os engenheiros Francisco Saturnino de Brito Filho, Caetano Álvares, Teodoro Augusto Ramos, Plínio de Queiroz, José Maria de Toledo Malta, Ranulpho Pinheiro Lima, Rodolpho Guimarães Valadão, entre outros. A Divisão de Engenharia Sanitária, coordenada atualmente pelo Engº Flávio Magalhães, desde então se reúne semanalmente na sede do Instituto. 

**Fontes:** “São Paulo Antigo” de Antônio Egídio Martins; Anotações do Engº Armando Fonzeri Pera; Engº Plínio Whitaker citado no Espaço das Águas Fundação Patrimônio Histórico da Energia e Saneamento; Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp); Dossiê Institucional Empresas de Saneamento em São Paulo, setembro de 2008.

\* José Eduardo Cavalcanti é engenheiro, presidente do Grupo Ambiental, membro do Conselho Superior de Meio Ambiente da Fiesp e conselheiro do Instituto de Engenharia

E-mail: cavalcanti@ambientaldobrasil.com.br

A agilidade de quem prioriza a entrega do seu projeto.  
A eficácia de quem é referência em Geotecnia.

Presente em grandes projetos internacionais, a GeoCompany é especialista em escavações, túneis, solos moles, estabilização de encostas e fundações.

No Brasil, a Geocompany atuou em diversas etapas do metrô de São Paulo entre as linhas 2, 4, 5 e 6 com destaque para o trecho Vila Prudente - Água Rasa, na linha 2.



GeoCompany

55 11 2110-7211 a 7214  
geocompany@geocompany.com.br  
www.geocompany.com.br

Tecnologia, Engenharia e Meio Ambiente