

# Mais um sistema

Com uma produção inicial de 3.500 litros de água por segundo, está em operação a Estação de Tratamento de Água Taiapuêba, integrante do Sistema Alto Tietê. É o mais novo complexo produtor de água da Região Metropolitana de São Paulo e a mais importante obra realizada pela Sabesp nos últimos anos. O Sistema Alto Tietê aproveita as águas acumuladas em grandes represas localizadas na zona leste da Capital e permitirá um novo redimensionamento do Sistema Adutor Metropolitano. Os benefícios diretos são para os moradores dos bairros mais periféricos de São Paulo, mas a redistribuição da área de influência dos Sistemas Rio Claro e Cantareira permitirá melhorias significativas para praticamente toda a Região Metropolitana de São Paulo.

MÁRCIO RISCALA



Quando o verão de 1987 chegou, os técnicos da Sabesp se depararam com uma nova situação no abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo: não havia água suficiente para atender ao consumo de uma área que, naquele ano, havia crescido perto de 450 mil pessoas. Os técnicos descobriram também que, de um ano para outro, ou seja, do verão de 1986 para 1987, o consumo havia subido muito mais do que a média histórica — perto de 15 por cento. Naquele ano, a produção de água da Sabesp na RMSP já beirava os 50 metros cúbicos por segundo, volume insuficiente para o consumo. Aliás, produção como essa estava prevista apenas para três anos depois, 1990. O quadro encontrado pelos engenheiros do Centro de Controle Operacional da Sabesp demonstrou claramente a necessidade de se administrar a distribuição de água na cidade para impedir injustiças no abastecimento. Afinal, as pontas de rede e as áreas altas são normalmente as mais vulneráveis em um sistema de abastecimento de água.

O resultado dos estudos indicou a necessidade de implantação de um sistema de rodízio que permitiria o fornecimento de água às áreas mais vulneráveis. Iniciado o rodízio, resolveu-se inicialmente o problema. Mas, com o contínuo crescimento da cidade, ele foi sendo modificado e mais setores foram sendo envolvidos. No último verão, 60 por cento da população abastecida pela empresa na Região Metropolitana estavam sendo abastecidos alternadamente.

### Áreas críticas

Os seis sistemas produtores de água da Grande São Paulo foram sendo otimizados pela Sabesp para atender à crescente demanda. Diversas obras foram realizadas pela empresa no sistema de distribuição. A construção e duplicação de adutoras, reservatórios e estações elevatórias ajudaram no abastecimento da população, sempre com as dificuldades inevitáveis de uma produção aquém do necessário. Algumas áreas já críticas ficaram ainda piores em função do crescimento populacional. A zona leste, por exemplo, terminou o verão 91/92 com 40 horas com água e 32 horas sem. Como a recuperação do sistema nem sempre é rápida, a população local chegava a ficar cinco dias inteiros sem receber água do sistema de abastecimento público.

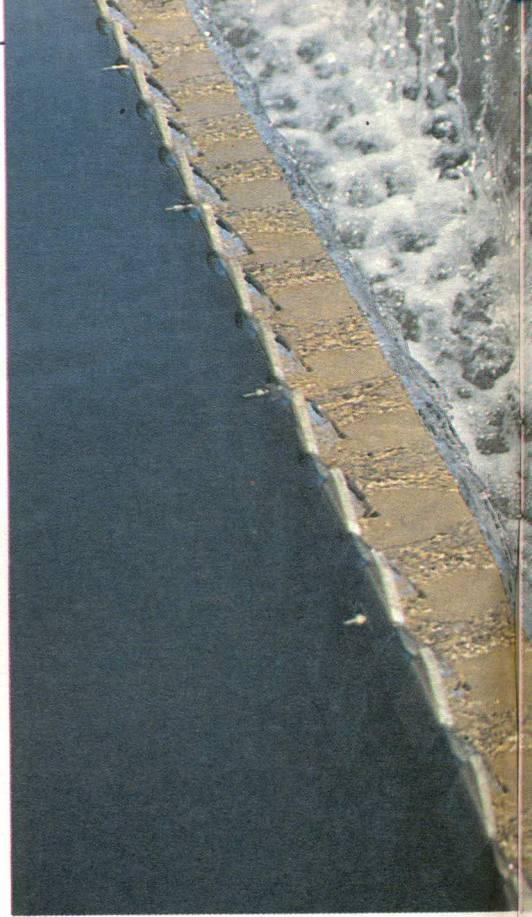
O sistema de rodízio também foi sacrificando os equipamentos da Sabesp. A rede distribuidora, submetida constantemente à despressurização, começou a se romper com maior facilidade, o que acarretou sérios problemas para a empresa — inclusive com o aumento do índice de perdas.

Mas foi também em 1987 que a Sabesp havia iniciado as obras da Estação de Tratamento de Água Taiacupeba, para aproveitar as águas acumuladas pelo Sistema Alto Tietê. Inaugurada no final de março último, a ETA Taiacupeba melhorou o abastecimento na zona leste da Grande São Paulo e está permitindo modificações significantivas no sistema de rodízio implantado pela empresa.

### O novo sistema

Projetado de forma modular, o Sistema Alto Tietê permitirá no futuro ampliações até a sua capacidade final de 15 mil litros por segundo. Formado por sete barragens localizadas entre os municípios de Mogi das Cruzes, Suzano e Itaquaquecetuba, o Alto Tietê tem sua estação de tratamento Taiacupeba localizada a cerca de 70 quilômetros da Capital. Uma estação com capacidade inicial de tratamento de 5 mil litros por segundo, porém operando 70 por cento dessa capacidade porque a Manikraft Guainazes de Papel ainda não se transferiu da área de inundação do reservatório Taiacupeba. Com as negociações em andamento, prevê-se a retirada daquela indústria nos próximos meses.

Além de permitir a distribuição de água da



# Sistema Sudoeste

Segundo o presidente da Sabesp, Álvaro Gabriele, "com a conclusão da primeira fase do Sistema Alto Tietê, a Sabesp terá como prioridade a construção do Sistema Sudoeste, que será responsável pela normalização do abastecimento de água em toda a Região Sul da Grande São Paulo". A empresa, segundo Gabriele, está concluindo o projeto executivo do novo sistema e as obras serão iniciadas ainda em 1992. A entrada em operação do Sistema Sudoeste está prevista para o final do ano que vem.

O Sistema Produtor Sudoeste utilizará as águas dos rios Capivari e Monos, que caminham para a Serra do Mar, na região de Parrelheiros. Três barragens serão construídas para reverter 3.900 litros de água por segundo em direção à represa Guarapiranga, através de estações elevatórias. Da Guarapiranga, a Sabesp poderá, então, captar essa água através de uma nova adutora com cerca de 8 quilômetros de extensão e que deverá ter suas

obras iniciadas também este ano.

Com o Sistema Sudoeste, a Estação Alto da Boa Vista será responsável pelo tratamento de cerca de 16 mil litros de água por segundo, 4.000 litros a mais que a sua atual produção. O custo do novo Sistema Sudoeste, cujo edital será publicado nos próximos meses, está estimado em 150 milhões de dólares.

O Sistema Guarapiranga, responsável pelo abastecimento de cerca de 25 por cento da população da Grande São Paulo, também deverá receber investimentos do Governo do Estado. São 228 milhões de dólares aplicados em um programa de saneamento ambiental daquela bacia, até 1997, para a preservação do manancial. O manancial Guarapiranga, que vem sofrendo agressões devidas ao adensamento incontrolado de suas margens, correria o risco de estar totalmente impróprio para o abastecimento público caso o governo paulista não tomasse as providências em andamento.

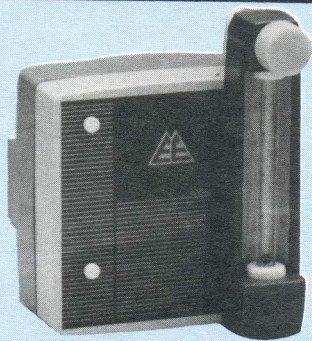




melhor qualidade, captada junto aos rios que formam o Tietê na sua nascente, o sistema permite auxiliar a irrigação do cinturão verde da Região Metropolitana de São Paulo. Das sete represas que formam o sistema, a Sabesp irá utilizar, inicialmente, as águas das represas Taiacupeba e Jundiáí, ligadas por um túnel construído pelo DAEE-Departamento de Águas e Energia Elétrica. As represas são: Taiacupeba, Jundiáí, Ponte Nova, Itapanhaú, Itatinga, Biritiba e Paraitinga.

Para a construção da Estação Taiacupeba, localizada junto ao reservatório Taiacupeba, foram utilizadas 2.660 toneladas de aço e 34 mil metros cúbicos de concreto na armação de 114 mil metros quadrados. Do novo complexo produtor de água fazem parte, além da ETA, duas adutoras de água bruta, com cerca de 500 metros de extensão e diâmetro de 2,10 metros cada, uma adutora de água tratada, com 6.500 metros de extensão e diâmetro de 2,50 metros, e um reservatório de água tratada com capacidade para 15 milhões de litros. As estações elevatórias do novo sistema contêm seis grandes motobombas, cada uma com capacidade para recalcar 3.600 litros por segundo e potência instalada de 18 mil cavalos, o equivalente a cerca de 240 automóveis.

**S**  **S**  
**CÓLERA**



 **ENGINSTREL  
ENGEMATIC**

**COLORADOR  
ENGINSTREL  
PARA  
QUEM TEM  
UM  
PINGO  
DE  
CONSCIÊNCIA  
DE SAÚDE**



**LIGUE PARA  
ÁGUA SAUDÁVEL  
(011)522.9522**

CENTRAL DE INFORMAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA



# Características da ETA

**A** Estação de Tratamento Taiaçupeba está implantada numa área de 50 hectares, junto à margem esquerda do reservatório Taiaçupeba, município de Suzano, Região Metropolitana de São Paulo. Nesta mesma área estão os sistemas de captação, adução de água bruta e elevatória de água tratada.

O local de implantação situa-se numa antiga área de empréstimo para execução do maciço do reservatório Taiaçupeba, situado a cerca de 45 metros do nível d'água da barragem, ao lado dos trilhos da Rede Ferroviária Federal e a 500 metros da estrada Suzano-Ribeirão Pires.

A ETA Taiaçupeba foi concedida de forma modular e tem capacidade nominal, na primeira etapa, para 5 metros cúbicos por segundo e, final, para 15m<sup>3</sup>/s. Será constituída basicamente de 8 floculadores e decantadores; 3 baterias de filtros com 10 unidades cada uma, 3 reservatórios de compensação, casa de química e demais auxiliares.

O arranjo das unidades constituintes da ETA foi idealizado de tal forma que as obras das ampliações futuras não interfiram com as unidades implantadas na etapa inicial e possibilitem o desdobramento das obras em várias frentes de trabalho simultâneas definidas por escala de prioridade ou disponibilidade de recursos.

O projeto da ETA Taiaçupeba incorpora recentes avanços obtidos nas técnicas de tratamento de água, desenvolvidas em países europeus e nos Estados Unidos, principalmente quanto à flexibilidade operacional, meio filtrante e disposição de lodos.

Suas unidades foram concebidas de modo a poder incorporar melhorias futuras destinadas a adequar a ETA a padrões de qualidade de água mais restritivos que os atuais, ou mesmo para atender a uma alteração sensível da qualidade das águas dos mananciais.

## Primeira etapa

**Tomada de água e estação elevatória de água bruta** — A tomada de água e estação elevatória formam uma estrutura única tipo tubular. As bombas de eixo vertical estão alojadas individualmente dentro de cada tubulão, que desempenha a função de torre de tomada. Cada tubulão está provido de comportas para tiragem da água em níveis seletivos.

As bombas são em número de 3 unidades, nesta primeira etapa, têm capacidade de 2,83m<sup>3</sup>/s cada uma, contra uma altura manométrica de 57,5 m.c.a. e potência de 3.500 cv.

**Adução de água bruta** — A adução de água bruta do reservatório Taiaçupeba até a ETA é efetuada, nesta primeira etapa, por uma adutora de 2,1 metros de diâmetro.

**Medição de vazão** — A medição de vazão afluente à ETA é feita através de medidores de tipo Venturi inserido (um para cada etapa), com capacidade unitária para até 10m<sup>3</sup>/s (faixa de medição compreendida entre 2,5 a 10m<sup>3</sup>).

**Estrutura de chegada** — A estrutura de chegada é constituída de uma caixa de concreto destinada à fixação de comportas de isolamento das linhas adutoras e à dispersão de coagulantes na água bruta, caracterizada como a primeira fase da mistura rápida.

O canal de água coagulada é em rampa, para facilitar o transporte de equipamentos até a laje de cobertura dos floculadores. Em seu interior é processada a segunda fase da mistura rápida.

**Floculadores e decantadores** — São constituídos de 3 unidades de floculação e decantação, com dimensões básicas individuais de 30,00 x 30,00 x 4,25 m para os floculadores e 30,00 x 100,00 x 4,25 m para os decantadores.

Cada câmara de floculação é provida de 9 agitadores de floculação do tipo vertical, de fluxo axial, sendo que o primeiro nível é do tipo de velocidade variável, com ajuste, do gradiente de velocidade de 100 a 60 s<sup>-1</sup>. As duas linhas finais de floculadores terão apenas dois níveis de energia cada uma.

Os decantadores são providos de dois removedores de lodo do tipo ponte rolante, com 15 metros cada um, num total de 6 unidades nesta primeira etapa. As descargas de lodo são por gravidade.

**Filtros e canal de água tratada** — Nesta primeira etapa está implantada uma única bateria de filtros com 10 unidades. Cada filtro é do tipo de camada única profunda de areia, com 1,8m de espessura e tamanho efetivo de 1,7m, lavado a ar e água. As taxas de aplicação nominais são de 500m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dia, podendo chegar até 700m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dia.

O canal afluente de água tratada é modulado, para atender às fases posteriores da obra, podendo escoar na fase final uma vazão de até 17,50m<sup>3</sup>/s.

A estrutura de controle é do tipo vertedor labirinto com medição de vazão do tipo ultrasônico.

**Estação elevatória de água tratada e reservatório** — Nesta primeira etapa da ETA estão implantados uma estação elevatória e um reservatório de água tratada com uma capacidade conjunta para armazenar até 25.000m<sup>3</sup>.

O reservatório foi concebido preliminarmente, no Projeto Básico, na forma circular, em aço, com uma capacidade de 15.000m<sup>3</sup>.

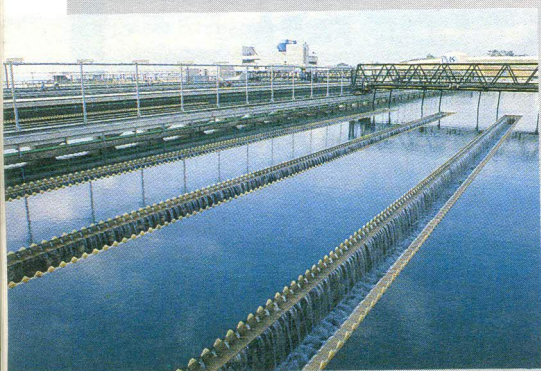
A estação elevatória tem três conjuntos motobomba de eixo horizontal na primeira etapa, com capacidade para aduzir 3,4m<sup>3</sup>/s por conjunto motobomba, contra uma altura manométrica de 54,3 m.c.a.

A potência de cada conjunto é de aproximadamente a mesma da elevatória de água bruta, ou seja, de 3.500cv.

**Casa de química** — A casa de química tem basicamente dois pavimentos, com o formato em planta de um grande duplo "T", setorizando os serviços em duas alas — administrativa e operacional.

O setor operacional será por sua vez dividido em outros dois subsetores, sendo um para o controle operacional propriamente dito, outro para dosagem de produtos químicos.

O centro de controle da casa de química está ligado às unidades de tratamento por passarelas que permitem o acesso dos operadores à mistura rápida, aos floculadores e às baterias de filtros.







**Reservatório de água de lavagem** — Nesta primeira etapa, foi construído um reservatório para lavagem dos filtros, de  $2.000\text{m}^3$  de capacidade, com 7m de altura e 25m de diâmetro. Sua cota de implantação está situada a cerca de 10m do nível do platô da ETA.

**Sistema de recuperação de água de lavagem** — É constituído por dois tanques de equalização-decantação com  $1.400\text{m}^3$  de volume cada um, que operam em regime alternado. O recalque da água de lavagem recuperada e preclarificada à ETA é efetuado por bombas de velocidade variável.

**Lagoas de lodo** — Os lodos gerados no processo de tratamento de água são recolhidos nesta primeira etapa em 3 lagoas de lodo com 1,80m de profundidade e  $9.000\text{m}^3$  de capacidade cada uma. Esse volume condicionará as operações de limpeza a cada seis meses.

**Subestação principal** — Em razão das potências envolvidas no bombeamento de água bruta e da água tratada (cerca de  $12.000\text{cv}$  na primeira etapa), foi implantada uma subestação principal com 32mva de capacidade, sendo a entrada em 138/88kv e saída do secundário em 13,8kv. Também foram instalados transformadores de 12,5 a 16mva.

**Oficinas e administração** — Foi implantada uma grande oficina para os serviços de manutenção da ETA Taiacupeba e de toda a área do SPAT incluindo a ETA Casa Grande e os reservatórios de distribuição que estão subordinados a esta central. Nessa oficina são executados serviços mecânicos, de caldearia, carpintaria, civil, elétrica, instrumentação e manutenção de veículos.

Junto às oficinas foi construído um centro administrativo da área do SPAT, vestiário para os empregados e tem ainda uma área para estocagem de tubos, peças e equipamentos de grande porte.

**Restaurante** — Da mesma forma que a oficina de manutenção, o restaurante do SPAT atende, também, a todo o pessoal sob administração dessa área. Tem capacidade para 120 refeições por turno com expedições inclusive de marmitas térmico-higiênicas.

**Estocagem de produtos químicos** — Nesta primeira etapa estão implantados: 4 tanques de  $100\text{m}^3$  para sulfato de alumínio ou cloreto férrico; 2 tanques de  $50\text{m}^3$  para ácido fluossilícico; área para estocagem de containers de cal e 2 silos para transferência do produto; local coberto para estacionamento e descarga de carga de cloro de 18 toneladas.

