

# Diretoria de Sistemas Regionais caminha para a universalização dos serviços

RICARDO DARUIZ BORSARI\*, ANDRÉ LOBANCO CAVALINI\*\*, ANTONIO RODRIGUES DA GRELA FILHO\*\*\*, MARCO AURÉLIO SARAIVA CHAKUR\*\*\*\*

A universalização dos serviços de água e esgoto em todos os municípios operados pela Sabesp no litoral e no interior do Estado de São Paulo é a principal meta da Diretoria de Sistemas Regionais da Companhia. O objetivo pode parecer próximo quando considerados os bons índices de abastecimento e coleta e tratamento de esgoto das cidades atendidas, mas os números mostram que a missão exige empenho e só está prestes a ser alcançada graças ao planejamento e ao trabalho contínuo nos 332 municípios sob responsabilidade da Diretoria (figura 1).

Hoje, a Diretoria abastece 98,26% da população dos municípios, índice que já aponta para a universalização do fornecimento de água. O esgoto coletado representa 90,75%, com 99,1% de tratamento. Os desafios para atingir os 100% em cada serviço começam pelo tamanho da área abrangida pela Diretoria. As 10 unidades de negócio, onde se dividem os municípios operados, têm uma população atendida de 13,1 milhões de pessoas. Para se ter uma ideia da extensão compreendida, é importante destacar que a distância entre Bana-  
nal e Rosana é de 1 060 quilômetros.

Nesse mapa de diferenças, há desde 268 comunidades com menos de 200 ligações de água cada uma a 66 localidades com mais de 10 000 ligações e com população total de 5 milhões de moradores. Essas características impõem dificuldades logísticas pela necessidade de manter sistemas isolados de saneamento em pequenos municípios, ao mesmo tempo em que cidades maiores exigem estruturas de porte elevado. E, por sua vez, são as desigualdades pontuais do mercado de atuação que requerem soluções diferentes, planejadas e executadas caso a caso.

Cabe à Sabesp, portanto, fazer o planejamento levando em conta não só o crescimento vegetativo da população e a ampliação dos serviços, mas também a população flutuante atendida sazonalmente. Considerando-se somente as estações de tratamento de água, verificamos que o número de ETAs saltou das 185 unidades existentes em 2011 para as atuais 214 unidades, e o total de poços profundos subiu para 1 051 unidades. Isso significou uma ampliação da produção de água em 5 000 litros por segundo, suficiente para abastecer cerca de 1,8 milhão de pessoas nos municípios operados pela Diretoria.

Do ponto de vista do tamanho das estações de tratamento de água, temos algumas unidades com capacidade de produção acima de 1 000 litros por segundo. A ETA Cubatão, por exemplo, produz 4 500 litros de água por segundo, volume necessário para atender cerca de 1,7 milhão de pessoas de cidades da Baixada Santista. Trata-se de uma unidade de grande porte, principalmente quando comparada à ETA Santa Bárbara, no município de Itararé, com capacidade de produção de 1,5 litro de água por segundo para atender aproximadamente 186 pessoas nos bairros Santa Bárbara e Matão. A capacidade do equipamento é evidentemente muito menor, mas seu bom funcionamento é fundamental para a população atendida – e é esse ponto que importa para a Sabesp.

O desafio de adotar soluções adequadas a cada perfil de comunidade atendida e manter a estrutura viável e em funcionamento se soma às distâncias que devem ser vencidas para garantir essa manutenção. Para ficar em dois casos, a cidade de Agudos tem a comunidade de Domélia, assistida pela Sabesp a 82 quilômetros da sede do município, enquanto em Cananeia a Companhia atende a população de Ariri a uma distância de 75 quilômetros. Há vários exemplos semelhantes em todas as unidades de negócio da Diretoria de Sistemas Regionais, mas o mais importante é a clara disposição para vencer esses obstáculos continuamente e expandir cada vez mais os serviços.

As obras, portanto, não param. Nas cidades litorâneas, os emissários submarinos se destacam no trabalho de garantir a balneabilidade das praias ao dar a destinação final ao esgoto tratado, também levando em conta o tamanho dos municípios. Praia Grande, Santos e

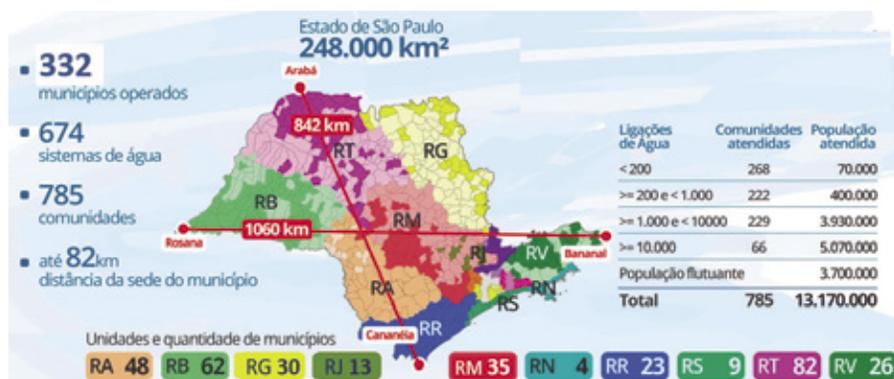


Figura 1



ETA Cubatão  $Q = 4,5\text{m}^3/\text{S}$



ETA Jurubatuba - Guarujá  $Q = 2,2\text{m}^3/\text{S}$



ETA Itararé



ETA São José dos Campos  $Q = 1,9\text{m}^3/\text{S}$



ETA Mambu  $Q = 1,6\text{m}^3/\text{S}$



Reservatórios na Praia Vermelha, em Ubatuba



Sistema de abastecimento de água de Ubatuba



Reservatório Rubineia RT



ECTE Onda Branca

Guarujá dispõem de grandes emissários com extensão variando entre 3 280 metros a 4 500 metros. Já São Sebastião e Ilhabela, por exemplo, utilizam emissários com extensões que vão de 869 metros a 1 245 metros, que são soluções compatíveis com as características geográficas locais.

O dimensionamento das obras leva em conta inclusive a sazonalidade de municípios que, no caso do litoral, multiplicam o número de habitantes no período de verão e feriados prolongados. Mesmo cidades do interior, como Campos do Jordão e São Luiz do Paraitinga, recebem uma população flutuante expressiva durante o inverno ou em datas comemorativas, como o Carnaval. Todos esses municípios formam o conjunto das 35 estações turísticas – climáticas, balneárias e hidrominerais – atendidas pela Diretoria de Sistemas Regionais.

O aumento na coleta e tratamento de esgoto também foi fundamental para assegurar a qualidade dos serviços e ampliar o atendimento. Em oito anos, as estações de tratamento de esgoto (ETEs) passaram de 463 unidades para 530, elevando a capacidade dos municípios em tratar os esgotos. Essas estações espalhadas nas cidades operadas pela Sabesp no interior e no litoral paulista têm capacidade de tratar hoje 31 000 litros de esgoto por segundo. São diversos os processos de tratamento em operação. Temos a ETE Urânia, a mais antiga da Sabesp, com um sistema de lagoas em funcionamento há 42 anos. E, recentemente inauguradas, a ETE Itararé com capacidade de tratar 122 litros por segundo e a ETE Quatá, com 61 litros por segundo.

São iniciativas como essas que dão à Diretoria de Sistemas Regionais a certeza de que a meta da universalização

está ao alcance, levando ainda mais qualidade de vida à população.

A inovação tecnológica também é um fator de destaque na Diretoria. Temos algumas soluções inovadoras no tratamento de água e de esgoto, o que tem trazido uma melhora da qualidade da água distribuída à população e do efluente tratado de esgoto. Essa tem sido uma preocupação constante da Companhia, com uma visão de garantia da saúde pública, da sustentabilidade e de preservação do meio ambiente.

Além disso, são diversas as iniciativas voltadas para a economia circular, como a adoção de soluções de aproveitamento de energia e de resíduos provenientes do tratamento de esgoto. Na ETE de Franca, temos a Usina de Produção de Biometano, com capacidade de produzir 1 500 metros cúbicos de gás metano por dia, suficiente para



ETE Quatá



ETE Botucatu



ETE Esmeralda - Rubineia



ETE Urânia



ETE Auriflama

abastecer cerca de 250 veículos. Na ETE Auriflama temos o aproveitamento do gás para a geração de energia elétrica e iluminação de suas instalações. Já a ETE de Botucatu adotou soluções de biossagem para aproveitamento do lodo de esgoto na agricultura, em estudos de parceria com a Unesp, o que resulta num fertilizante orgânico com elevado valor agrônômico e que tem registro no Ministério da Agricultura.

### ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS COMPACTA EM NOVA GRANADA

Essa inovação tecnológica possibilita também o atendimento de distritos e núcleos isolados, que normalmente têm dificuldade de acesso a sistemas públicos de esgoto. Para viabilizar a prestação dos serviços, se faz necessária a busca por soluções inovadoras, de baixo custo de implantação e operação, mas que garantam a melhoria da saúde pública e atendam às exigências legais para o licenciamento ambiental.

Nesse contexto, o distrito de Onda Branca, localizado no município de Nova Granada, com 83 domicílios e aproximadamente 250 habitantes, recebeu um sistema de tratamento de esgoto que se enquadrou nas condições de localidades de pequeno porte. Para isso, foi proposta uma unidade de tratamento de esgoto de fácil execução e atendendo todos os requisitos dos órgãos fiscalizadores para o licenciamento ambiental e a concessão de outorgas.

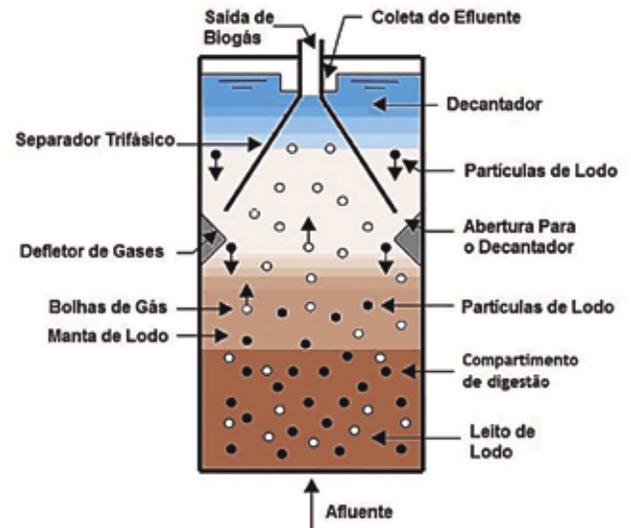


Figura 2 - UASB, vista em corte

A Estação Compacta de Tratamento de Esgoto (ECTE) Onda Branca é composta essencialmente de um reator anaeróbio do tipo Tanque Séptico Sequencial, seguido por filtros anaeróbios de fluxo ascendente e leito fixo. O modelo pensado foi de um reator UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente com Leito de Lodo) seguido de Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente (FAFAs). Porém, devido à altura dos reatores UASB convencionais ser da ordem de aproximadamente 5,5 metros, haveria a necessidade de uma estação elevatória de esgoto (EEE) ou que o reator fosse enterrado no solo. Alternativas que aumentariam o custo de implantação (escavação) ou de operação (energia elétrica), além da necessidade de aquisição de outros equipamentos. Na figura 2 é apresentado um modelo típico de reator anaeróbio.

Assim sendo, optou-se por desenvolver um “UASB horizontal” por meio da utilização de tanques sequenciais, de menor altura, cuja finalidade foi reproduzir o princípio operacional do UASB, quanto à separação de fases: sólida, li-

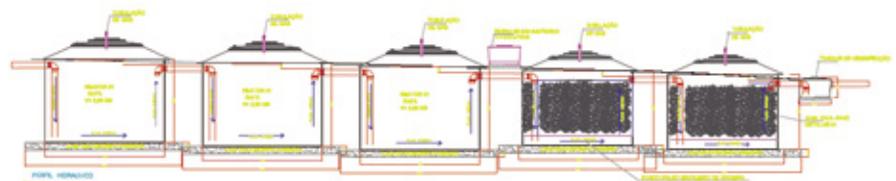


Figura 3 - Reator Anaeróbio do tipo Tanque Séptico Sequencial, vista em corte



Emissários em Ilhabela



Centro de Reservação Melvi, em Praia Grande



Emissários em São Sebastião



Figura 4 - Filtro Anaeróbio de Fluxo ascendente, vista em corte

quida e gasosa (figura 3).

Foi executado um primeiro tanque (Sedimentação) com um volume útil de 5 metros cúbicos para a fase de sedimentação onde será formado o leito de lodo de um UASB. Após o primeiro tanque foi instalada uma caixa divisora de vazões, que alimentam duas linhas em paralelo com mais dois tanques (Digestão) em cada uma. Essa segunda linha de tanques é onde ocorre a fase de digestão do lodo com intensa liberação de gases. Essa é a fase principal de redução da carga orgânica em um UASB.

A terceira linha de tanques (Clarificação) é onde a digestão da matéria orgânica é concluída, juntamente com a sedimentação dos sólidos remanescentes, que é favorecida pela ausência, ou menor geração, de gases. Assim, é encaminhado um efluente clarificado, sem a presença de sólidos, os quais poderiam levar a uma rápida colmatação dos filtros. Foram executadas essas duas linhas paralelas para uma melhor flexibilidade operacional.

Por se tratar de tanque de pequenas dimensões, a limpeza e remoção do

lodo será realizada com caminhão vacal através da retirada da tampa do tanque. O reator deverá contar com dispositivo para coleta de gases em todos os tanques para encaminhar os mesmos para tratamento contra odor característico dos esgotos sanitários.

Foram utilizados reservatórios tipo cisterna vertical com tampas roscáveis (caixa-d'água doméstica), produzidos em polietileno de alta resistência mecânica e que garantem a estanqueidade no que diz respeito às fases líquida e gasosa do processo de tratamento. Duas linhas de dois filtros foram executadas para uma melhor flexibilidade operacional, totalizando, portanto, quatro filtros anaeróbios. Na figura 4 é apresentado um modelo típico do filtro anaeróbio.

Aptos a serem instalados enterrados, deverão operar com o efluente dos reatores anaeróbios do tipo Tanque Séptico Sequencial, compostos de uma câmara inferior vazia (fundo falso) e uma câmara superior preenchida de meio suporte (filtrante) de anéis plásticos, tipo anel "Pall" ou similar. Os filtros foram

dimensionados para reduzir a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) remanescente do reator anaeróbio de forma a atingir a eficiência total no sistema acima de 80% e em condições para o lançamento no corpo receptor.

A unidade conta com dispositivo para coleta e encaminhamento dos gases para o tratamento contra o odor, além de tubo interno em PVC, compatível com o contato com o esgoto e com os esforços solicitados, para limpeza semestral do dispositivo. Todo o biogás gerado no processo é encaminhado para um lavador de gás com carvão ativado e, ao precipitar, o líquido é encaminhado para o processo de tratamento. Em relação ao custo, o tratamento alternativo possibilitou uma redução de aproximadamente 40% em relação ao histórico de ETEs implantadas pela unidade de negócio que atende Nova Granada. 🔄

\***Ricardo Daruiz Borsari** é engenheiro civil, mestre em Engenharia Hidráulica e Sanitária, e diretor de Sistemas Regionais da Sabesp  
E-mail: [rborsari@sabesp.com.br](mailto:rborsari@sabesp.com.br)

\*\***André Lobanco Cavalini** é engenheiro civil, gerente de Divisão da Sabesp em Fernandópolis  
E-mail: [acavalini@sabesp.com.br](mailto:acavalini@sabesp.com.br)

\*\*\***Antonio Rodrigues da Grella Filho** é graduado em Ciências Jurídicas Sociais com especialização em Engenharia Sanitária e pós-graduações em Gestão Ambiental e Desenvolvimento e Gerenciamento de Marketing, e superintendente da Unidade de Negócio Baixo Tietê e Grande da Sabesp (região de Lins)  
E-mail: [antoniorgf@sabesp.com.br](mailto:antoniorgf@sabesp.com.br)

\*\*\*\***Marco Aurélio Saraiva Chakur** é engenheiro do Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional da Diretoria de Sistemas Regionais da Sabesp  
E-mail: [mchakur@sabesp.com.br](mailto:mchakur@sabesp.com.br)