# O produto água

São conhecidos os exemplos da íntima ligação entre quantidade e qualidade da água e os indicadores de saúde pública, bastando citar a redução da mortalidade infantil quando aumentam os índices da população atendida com água tratada.

Por aqui se dimensionam a importância e a responsabilidade da obtenção e manutenção da qualidade do produto água.

principal produto da Sabesp, a água, é um bem essencial à saúde pública e a uma satisfatória qualidade de vida. Como tal, deve ter sua qualidade controlada, garantida e, mais ainda, constantemente aprimorada. São tantos e tão conhecidos os exemplos da íntima ligação entre a quantidade e a qualidade da água fornecida e os indicadores de saúde pública, que seria repetitivo descrevê-los aqui — vale, porém, assinalar a grande redução da mortalidade infantil quando aumentam os índices de população abastecida com água tratada. Relacionando o conceito de qualidade com a adequação ao uso de um produto, vê-se a importância e a responsabilidade da obtenção e manutenção da qualidade da água fornecida.

Para o entendimento das premissas e ações que norteiam o controle da qualidade da água exercido pela Sabesp, convém estabelecer a comparação do processo de potabilização da água com um processo industrial. A matéria--prima que vai ser transformada é a água dos rios e represas que constituem os mananciais; os insumos necessários à transformação da matéria-prima em produto final são os materiais de tratamento, ou seja, os produtos guímicos utilizados no tratamento; o processo industrial desta tranformação é o tratamento da água nos sistemas produtores, em especial nas estações de água (ETAs), com seus equipamentos e estruturas; a entrega do produto final se dá através do sistema distribuidor, onde o consumidor entra em contato com a água fornecida. Condicionando e participando de todas as etapas desse sistema estão os recursos humanos da Companhia, com o envolvimento de diversos níveis de gerência ao longo de todo esse

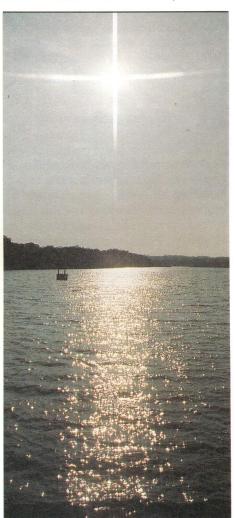
O controle da qualidade de água fornecida pela Sabesp na Região Metropolitana de São Paulo — RMSP é exercido no âmbito da Diretoria de Operação Metropolitana pela Divisão

#### RODOLFO JOSÉ DA COSTA E SILVA JR.

Gerente do Departamento Distrital Campo Limpo-RMSP da Sabesp

#### PEDRO LUÍS IBRAIM HALLACK

Gerente Divisional do Sistema Guaraú — RMSP da Sabesp



de Controle de Qualidade da Água, pertencente ao Departamento de Controle Sanitário. Visando garantir a otimização e maior independência das ações de controle, a área de controle não está subordinada à área de produção.

A forma pela qual a função qualidade da água é exercida na Sabesp vem passando por um processo de mudança a partir de meados da década de 80, procurando seguir as tendências mais modernas de gerenciamento da função qualidade, desenvolvidas principalmente em indústria dos países mais avançados, investe-se cada vez mais em ações que priorizem a abordagem preventiva da questão, em substituição a visão predominantemente corretiva que se observava anteriormente — passa-se de um controle basicamente operacional para um controle mais abrangente do processo e do produto. Estão-se constituindo as bases para a montagem de um efetivo sistema de garantia da qualidade da água, que incorpore os modernos conceitos de administração da qualidade ao dia-a-dia da Sabesp. Para isso vem sendo utilizadas as mais diversas ferramentas disponíveis, com ênfase na capacitação e treinamento dos recursos humanos e na informatização da área de controle da qualidade.

#### Objetivos e metas

O passo inicial de uma política de qualidade é o estabelecimento das características que o produto de uma empresa deve observar. No caso da água, por meio de critérios de potabilidade desenvolvidos cientificamente, foram determinados legalmente os padrões que a mesma tem de seguir. Buscando desenvolver ainda mais a qualidade da água, estabelecem-se metas mais rigorosas que os padrões que devem ser perseguidos pela Sabesp. Isso porque é muito dinâmico o processo de poluição das águas naturais, com a possibilidade de entrada de uma infinidade de novos poluentes, fazendo com que alqumas vezes os padrões vigentes se tornem

insuficientes frente à nova realidade. Dessa forma, são determinados os valores máximos que devem assumir os principais parâmetros representativos da qualidade físico-química e bacteriológica das águas.

No Brasil, esses valores são ainda regulamentados pela Portaria N 56Bsb de 1977 do Ministério da Saúde (em fase de substituição pela Portaria 36. GM de 20/1/90). Em São Paulo, o Decreto Estadual 12.486 estabeleceu valores ainda mais rigorosos que aquela portaria. Dada a capacitação tecnológica atingida, em especial na Região Metropolitana de São Paulo, a Sabesp determinou metas de qualidade para a água final de maneira tal que os valores máximos a serem observados, por alguns parâmetros são menores do que os previstos no citado decreto. Vale ainda ressaltar que tais portarias também determinam números e frequência mínimas de coleta e análises de amostras que devem ser realizadas para o controle da qualidade da água, de acordo com a população atendida pelo sistema de abastecimento em questão; os programas de controle de qualidade executados pela Sabesp superam, em número e frequência, os valores propostos pelas portarias.

#### Matéria-prima

Conforme já foi citado, a matéria-prima da indústria de transformação da água é a água bruta dos rios e represas que formam os mananciais de superfície da RMSP. Até 1986 o controle era feito apenas por meio de coleta e análise de amostras de água tomadas nos locais de captação de para a alimentação das ETAs. Além disso, fazia-se o controle hidrobiológico das represas, visando à determinação das florações de algas. Vê-se que se tratava de um controle eminentemente operacional, destinado basicamente a gerar informações que orientassem a operação das ETAs nos casos de excessiva presença de algas ou mesmo de determinadas substâncias. A partir daquela data, a Sabesp passa a realizar também o controle global dos mananciais, por meio de amostragens em todas as bacias hidrográficas contribuintes para as represas onde são captadas as águas a serem tratadas. Deixou-se de se limitar a receber a matéria-prima em um ponto de entrega e passou-se a buscar e a conhecer a fontes dessa matéria-prima, o que está possibilitando a tomada de ações destinada a influenciar e melhorar a qualidade da água bruta de nossos mananciais. Como exemplo de uma ação deste tipo, pode-se citar a campanha de despoluição da represa do Guarapiranga.

Assim, hoje, o controle dos mananciais consiste em amostragens nas bacias e represas destinadas ao abastecimento de água na RMSP. O controle de bacias é realizado com freqüências que variam em função das características e problematicidade do manancial. Nas bacias do Guarapiranga, Rio Grande e Paiva Castro a fregüência de amostragem é mensal; em bacias mais protegidas, como a da represa de Cachoeira e a do Rio Claro, a peridiocidade é bimestral ou mesmo trimestral. São avaliadas as concentrações dos principais parâmetros característicos da qualidade dos corpos d'água superficiais e estudadas as tendências e a evolução da qualidade de suas águas. Por intermédio de um trabalho conjunto com a área de hidrobiologia da Sabesp, estão se desenvolvendo estudos para a medição e estimativa das vazões de contribuição dos principais rios formadores da bacia, o que possibilitará uma determinação mais precisa das cargas afluentes às represas e a capacidade destas em assimilar os despejos lançados em suas bacias.

Continua a ser executado o controle nas captações e o controle hidrobiológico, este agora integrado à avaliação da entrada de nutrientes na represa, o que permitirá a previsão de possíveis processos de desenvolvimento excessivo de

Além das modalidades acima descritas são realizadas periodicamente campanhas intensivas de amostragens nas bacias de alguns dos principais formadores das represas, visando à obtenção de um diagnóstico de sua qualidade e a identificação das principais fontes de deterioração da mesma. Como exemplo podemos citar as campanhas realizadas no Rio Cotia em 1985 e 1990.

#### Insumos controlados

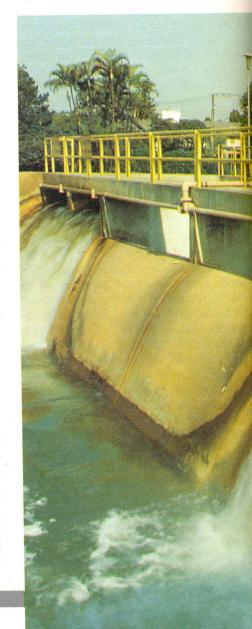
Também o controle dos materiais de tratamento, em especial dos produtos químicos utilizados, vem sendo submetido a uma série de mudanças, que buscam otimizar a relação Sabesp/fornedores, dotando-a de padrões modernos que regem as relações entre indústrias, em especial no mercado internacional. Dessa forma, está-se superando a antiga visão de um controle "passa/não passa" dos materiais adquiridos, com punições por meio de glosas para materiais não conformes, e parte-se para uma política de qualificação e melhoria dos fornecedores.

A inspeção por amostragem será feita com critérios estatísticos estabelecidos por normas técnicas (por ex. NBR5429), e futuramente deverão iniciar-se as auditorias de qualidade dos fornecedores. Paralelamente, vem sendo desenvolvido um programa de treinamento, que envolve gerências e pessoal operacional, com objetivo de definir em conjunto os critérios gerais de controle de qualidade dos materiais de tratamento. Trata-se de um esforço que envolve várias áreas além do controle de qualidade com destaque para a área de compras, de su-

primentos, de operação das ETAs e de laboratório.

### Processo produtivo

O processo de transformação da água bruta em potável se dá nas ETAs. O controle dos sistemas produtores é feito por intermédio de vários programas, cada um com um objetivo específico. O controle da potabilidade, de essencial importância para garantir a qualidade da água fornecida à população, é realizado por coleta e análise de amostras da água final das ETAs. São avaliados os principais parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, com coletas e inspecões sendo realizadas pelo controle cerca de três vezes por semana (vale lembrar que o controle operacional, feito pela área de produção, tem frequência bem maior, chegando a ser horária em alguns casos). Comparam-se os valores obtidos como as metas da companhia e se estabelecem, para cada sistema produtor (ETA ou mesmo poço), com base em critérios estatísticos, os índices de atendimento às metas desejadas. As anomalias ou problemas detectados



são imeditamente comunicados às áreas de produção para a tomada das medidas necessárias à sua superação.

O controle do processo, por sua vez, é exercido com periodicidade mensal, através de *check-ups* das ETAs, onde é avaliada a eficiência de cada uma das etapas e processos que fazem parte da linha de potabilização da água (no caso mais comum, coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção).

Já a autoria dos sistemas produtores é feita por meio de diagnósticos dos mesmos, realizados com periodicidade maior (bi ou trianuais), onde se faz um levantamento detalhado de todos os componentes da ETA ou poço em questão, englobando estruturas, equipamentos e até mesmo pessoal operacional. Com as informações obtidas pelos *check-ups* e diagnósticos, são levantados os principais problemas e limitações de cada sistema produtor e, em conjunto com a área operacional, se buscam soluções para os mesmos.

Visando proporcionar uma visão aos gerentes responsáveis pelos sistemas produtores sobre os problemas observados pelo controle, é emitido,

mês a mês, um relatório de exceções, denominado "relatório de anomalias", onde são listadas as inadequações verificadas no período.

Uma ação fundamental na melhora da qualidade do processo produtivo de água é o treinamento e desenvolvimento dos recursos humanos responsáveis pela operação dos sistemas produtores. Por meio do programa "ETA Escola" são realizados cursos teórico-práticos destinados à formação e aprimoramento de pessoal para esse fim.

O controle da matéria-prima e do processo produtivo vem tendo sua importância aumentada à medida que a crescente poluição dos recursos hídricos disponíveis deteriora a qualidade das águas a serem tratadas, tornando cada vez mais complexo o seu tratamento. Sendo efetivo, esse controle permite o conhecimento real da evolução da situação e um rápido e eficaz encaminhamento de ações visando soluções para essas questões.

#### Qualidade do produto

O controle e avaliação da qualidade do produto se faz no sistema distribuidor, elo final dos

sistemas de abastecimento de água, onde o consumidor tem contato com a água. A interação dos mais variados fatores faz com que as redes de distribuição fiquem sujeitas a ocorrências capazes de comprometer a qualidade de suas águas, mesmo que estas tenham saído com características satisfatórias de seus sistemas produtores.

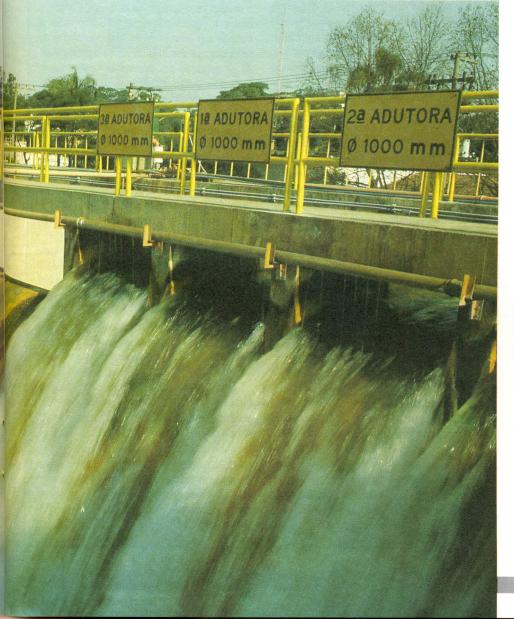
Algumas características tornam bastante complexo o processo de controle nas redes da RMSP, com destaque para a heterogeneidade (de fontes de abastecimento, distâncias em relação às fontes, pressões aplicadas, idade das redes, etc.), a dimensão do sistema (mais de 20.000 km na RMSP) e o caráter dinâmico do sistema onde o produto não aguarda em prateleiras os resultados de aprovação ou reprovação frente aos padrões exigidos; nas redes, ao contrário, enquanto avaliamos a qualidade do produto este já está sendo consumido. A influência das duas primeiras características pode ser minimizada pela divisão em subsistemas menores e com uma certa homogeneidade; assim, as unidades especiais consideradas são os setores de abastecimento (área abastecida por um determinado reservatório). Quanto ao caráter dinâmico, a maneira de se lidar com esta complexidade está ligada à frequência com que se fazem amostragens nos sistemas ou subsistemas considerados.

Um outro aspecto que deve ser destacado é a forma como podem ocorrer as anomalias na qualidade da água nas redes de distribuição. Quanto à dimensão no tempo, elas podem ser eventuais ou crônicas (cíclicas ou não-cíclicas). Já quanto à dimensão no espaço, elas são locais (pequenas áreas do sistema analisado) ou sistêmicas (grandes áreas).

Vê-se que as classes de fenômenos não ocorrem isoladamente; ao contrário, verificam-se interações entre duas ou três delas, além de haver uma grande variação da ocorrência de anomalias no tempo e no espaço. Desse modo, existe não apenas uma, mas várias estratégias de controle da qualidade da água nas redes de distribuição, cada uma das quais objetivando o controle de um ou mais tipos de anomalias previamente definidos.

## Monitoramento global

Para o monitoramento global da qualidade da água nos setores de abastecimento, com o objetivo primário de detectar anomalias sistêmicas e, secundário, de detectar anomalias locais crônicas, foi desenvolvido o "Plano de Amostragem Aleatória" (descrito na *Revista DAE* nº 150, dez/87, pág. 255). A partir do momento em que se intensificam as freqüências e a abrangência espacial das amostragens do Plano, cresce a possibilidade da detecção de anomalias locais



e eventuais. Para o controle das anomalias eventuais e sistêmicas está sendo desenvolvido o "Controle em Tempo Real" (Anais do 15 Cong. Brasileiro de Eng. Sanitária e Ambiental, Vol.2. Tomo 2) que, a partir da detecção imediata de uma anomalia, proporcionará a redução do MTTR (Tempo médio para recuparação da qualidade), aumentando a confiabilidade do sistema. Já para detecção de anomalias locais, o controle\*deve se dar pelo direcionamento do processo de amostragem para regiões de pior situação na rede (pontas, baixa pressão, redes velhas, etc.). A forma de tentar cercar todo tipo de anomalia na rede é uma composição das diversas estratégias de controle.

Uma outra estratégia de controle da qualidade da água nas redes de distribuição consiste na determinação de problemas crônicos, com a identificação e caracterização de áreas críticas ou potencialmente críticas. Esta atividade se reveste de um caráter de planejamento, cujo produto não corresponde a ações eventuais e imediatas, mas sim a uma atuação sistemática e intensiva nesses locais, com características de uma auditoria de qualidade nas redes. Çom essa filosofia, foi desenvolvido o mapeamento das anomalias nas redes de distribuição, implantado inicialmente no Município de São Paulo, que, em última análise, contribuirá para o aumento do MTBF (Tempo médio entre falhas) nas redes.

Também no sistema distribuidor as anomalias verificadas são imediatamente comunicadas às áreas responsáveis pela sua correção.

# Mais desafios

Pretendeu-se, aqui apresentar, em linhas gerais, os programas e planos, desenvolvidos e em desenvolvimento, que integram atualmente o sistema de controle de qualidade da água exercido pela Sabesp na RMSP e os princípios que vêm sendo seguidos na evolução desse sistema. Para integração de todas as informações obtidas por intermédio desses plano e programas prevê-se para este ano o desenvolvimento do sistema de informações da qualidade da água, que permitirá o processamento e utilização mais rápidos e otimizados dos dados gerados pelo controle.

Acreditamos que vêm sendo constituídas as bases para implantação, num futuro próximo, de um sistema de garantia da qualidade, envolvendo não só a água como os outros produtos e serviços oferecidos pela empresa. Obter-se-á com tal sistema a otimização das atividades da Sabesp, o que implicará de imediato melhoria da imagem da empresa e também redução de custos, em especial de custos de qualidade. Trata-se porém de uma tarefa que deverá envolver as mais diversas áreas e necessitará de investimento em recursos humanos e materiais para ser implantada, consistindo-se mesmo num desafio de modernização da empresa.

# Integração necessária

eriam insuficientes todos os procedimentos e ações de controle de qualidade caso não houvesse uma efetiva integração entre as áreas de qualidade e de produção, levando a uma real participação desta no esforço de aprimoramento do produto água da Sabesp. Em última análise, esta integração deve se dar entre todas as áreas que participam do processo de transformação na indústria da água, envolvendo também os setores de planejamento, projeto, construção e a manutenção dos sistemas.

Os mais recentes trabalhos desenvolvidos sobre o planejamento e a gerência da função qualidade nas empresas vem apontando cada vez mais a importância da disseminação do conceito de qualidade na empresa como um todo. Como exemplo bem acabado dessa situação pode-se citar o padrão de qualidade alcançado pelas empresas japonesas. Procurase, a todo custo, acabar com a falsa dicotomia entre as áreas de produção e qualidade. A qualidade tem que passar a fazer parte do dia-a-dia do proceso produtivo.

A busca dessa integração, na Sabesp, se reveste de um caráter de desafio, à medida em que para a adoção de uma visão mais moderna da questão é necessária uma mudança na própria cultura vigente na companhia. Isto porque durante muito tempo se priorizou produção, ao invés de produtividade, e quantidade dissociada de qualidade. Produção e quantidade já não bastam à evolução das características da demanda de uma sociedade cada vez mais exigente em relação ao produto da Sabesp. Torna-se então urgente a adaptação da empresa à nova realidade, sob pena de se deixar ultrapassar pelo momento histórico atual e ficar irremediavelmente presa à obsolescência. Não se trata de inverter a prioridade mas sim de incorporar a produtividade e a qualidade à produção e à quantidade.

Algumas ações visando esse salto já foram tomadas, com destaque para a capacitação e treinamento conjunto de gerentes das áreas de produção e de qualidade da água na questão do controle da qualidade dos materiais de tratamento e para as reuniões conjuntas visando a solução de inadequações apontadas pelo controle. Essas iniciativas devem ser ampliadas e intensificadas para que a empresa atinja a modernidade tão necessária ao serviço público.

#### Salto de qualidade

A participação ativa e organizada do consumidor representa hoje a possibilidade de um grande salto no aprimoramento do controle da qualidade do produto e, principalmente, do nível de serviços prestados pela Sabesp. A existência de um canal efetivo de comunicação, ou seja, o telefone 195, possibilita a informação imediata de anomalias na qualidade da água (tais como ocorrência de água suja e presença de gosto e/ou odor), permitindo dessa forma uma maior velocidade no encaminhamento das soluções e diminuindo o MTTR--tempo médio para recuperação da qualidade. Isso aumenta a confiabilidade do sistema e amplia o grau de satisfação do consumidor com o produto e o serviço da empresa. Cresce, e muito, a capacidade de ação do controle, à medida em que mais pessoas participam do processo, aumentando inclusive a probabilidade de detecção das anomalias locais e eventuais do sistema distribuidor, as mais difíceis de serem identificadas.

Entra em operação este ano o sistema de aerenciamento ao atendimento operacional, o SIGAO, que integrará todas as informações e solicitações passadas pelo consumidor à Sabesp inclusive as relativas à qualidade da água. Essas informações farão parte dos diversos programas de controle da aualidade do sistema distribuidor, em especial do mapeamento das anomalias. O SIGAO será a base para o processo de incorporação organizada do consumidor ao sistema de garantia da qualidade da água que se pretende desenvolver na Sabesp. Portanto, passa-se de uma postura passiva, de mero atendimento das reclamações. para uma atitude pró-ativa de eliminação das causas que levaram às reclamações e de estabelecimento de metas de redução do número destas.

Essa visão de se trabalhar na causa, apostando na qualidade, torna-se fundamental para produtos que, como é o caso da água, não admitem o recall (chamada dos clientes para correção de defeitos constatados no produto), pois os efeitos das anomalias na qualidade da água no sistema produtor assumem um caráter irreversível a partir do momento em que os mesmos são constatados no instante imediato após o consumo do produto. (P.L.I.H. e R.J.C.S. Jr.)