

## Planejamento operacional e reabilitação de unidades antecipando e resolvendo problemas (\*)

Lineu Rodrigues Alonso (1)  
Marcelo Salles Holanda de Freitas (2)

### Resumo

O trabalho apresentado descreve a experiência dos autores, desenvolvida na Sabesp, no período de 1984 a 1986, visando antecipar e resolver situações de deficiências no abastecimento de água. São discutidas e exemplificadas as medidas operacionais de curto prazo para a reabilitação de unidades operacionais, mostrando também o papel do Planejamento Operacional na solução dos problemas do abastecimento, e na sua capacidade de postergar novas obras.

### 1 Introdução

O atendimento das necessidades sanitárias das cidades brasileiras e particularmente dos grandes aglomerados urbanos tem-se caracterizado por uma eterna "corrida contra o prejuízo". Esse "prejuízo" é explicitado não só pelo déficit do serviço oferecido, como também pela qualidade, confiabilidade e regularidade do mesmo, que em muitas situações deixa a desejar.

A ausência de uma política ordenada de desenvolvimento urbano, onde existam não só planos de crescimento para as cidades mas também regras de precedência para a execução dos serviços de infra-estrutura, tem agravado essa situação. A esse fato somam-se o intenso crescimento populacional e a escassez de recursos que o setor vem vivendo nos últimos anos.

Esse quadro adverso tem levado os responsáveis pela operação dos serviços de abastecimento de água a se defrontarem com dificuldades para o atendimento das demandas. É comum a defasagem entre o momento em que se iniciam as deficiências no atendimento de determinadas áreas e a implantação das obras definitivas para a solução do problema. Nesse período aumenta a importância da área opera-

cional que, através de medidas de curto prazo, poderá resolver os problemas imediatos até a implantação das obras definitivas. Em alguns casos as soluções operacionais permitem, inclusive, postergar o início de novas obras.

O trabalho a seguir apresentado descreve a experiência desenvolvida na Sabesp, na parte referente ao abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo, visando antecipar e resolver situações de deficiência no atendimento.

### 2 Descrição do problema

Os nossos sistemas de abastecimento de água geralmente são ramificados, isto é, partem de um núcleo central e vão-se expandindo para a periferia à medida que as necessidades se apresentam. Em consequência desse tipo de configuração a periferia é a parte débil do sistema e, como tal, é nela que ocorrem as principais deficiências. Nestas áreas devido ao intenso crescimento das demandas, as instalações e equipamentos tendem a rapidamente entrar em colapso, tornando-se insuficientes para atender novos consumidores. A solução definitiva nestes casos em geral se constitui em novas obras de adução, reservação e distribuição.

Ao analisar situações desse tipo, os profissionais da área de operação devem considerar o fato de que, apesar da necessidade das novas obras que irão resolver os problemas a médio e longo prazo, existe uma demanda imediata a ser atendida, e que o processo de implantação das novas obras apresenta as seguintes características:

— longo intervalo de tempo entre o planejamento da obra e a sua utilização, uma vez que deve ser seguida toda uma cadeia de ações, que inclui projeto, obtenção de recursos, licitação, construção e implantação;

— dificuldades de vários tipos, nas diversas fases do empreendimento, aumentando a probabilidade de atrasos em relação ao cronograma inicial;

— limitações na modulação dos projetos. Dentro da própria estrutura dos projetos de obras de saneamento e do

financiamento para as mesmas, as soluções propostas consideram horizontes da ordem de cinco, dez e 20 anos. Com isto, não são consideradas as soluções de curto e curtíssimo prazo que são mais simples e atendem às necessidades imediatas.

— maior necessidade de recursos tendo em vista serem as obras maiores e mais complexas.

Portanto, a menos que existam obras em fase de conclusão nestas áreas, o atendimento à demanda imediata deverá ser efetuado pela própria área operacional.

Havendo organização e um consistente planejamento operacional, é possível inclusive antecipar-se aos problemas, antes que estes atinjam proporções incontroláveis.

Há condições de que isto se faça dentro da área operacional, uma vez que os profissionais envolvidos são os que têm maior sensibilidade para as demandas crescentes e suas variações. Como estas se dão de forma contínua e não "aos saltos", como os horizontes de projeto, os técnicos que estão em contato direto com a operação e que têm acesso aos dados gerados diariamente são os que têm maior possibilidade de perceber as variações das demandas.

Não é exagero afirmar que através do acompanhamento da água distribuída à população é possível avaliar continuamente o crescimento da cidade.

As medidas operacionais que vierem a ser dadas para a solução dos problemas de abastecimento devem ter caráter imediato, para aplicação a curto prazo, sem no entanto estarem dissociadas da solução definitiva a ser dada. Devem vir sempre no sentido de otimizar o funcionamento do sistema, de forma a eliminar desperdícios, aproveitar ao máximo as potencialidades dos equipamentos e instalações, aumentando a eficiência geral dos sistemas de produção e distribuição de água.

Através da experiência acumulada no planejamento e implantação de medidas operacionais para a solução de problemas de abastecimento podem também ser gerados subsídios para reavaliar projeções e critérios de projeto.

(\*) Apresentado no 14.º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental de São Paulo — Setembro de 1987.

(1) Engenheiro Civil — Superintendente de Controle e Desenvolvimento da Operação da Região Metropolitana de São Paulo da Sabesp, Presidente da Seção de São Paulo da Abesp.  
(2) Engenheiro Civil da Divisão de Controle da Operação de Água e Esgotos, da Sabesp.

### 3 Metodologia do planejamento da operação para reabilitação de unidades

A atividade de planejamento da operação para reabilitação de unidades inicia-se na análise dos dados gerados pela operação diária do sistema. Portanto, é de fundamental importância para a eficiência do planejamento que a operação disponha de aparelhamento e/ou sistemática definida para a coleta permanente de dados relativos à operação do sistema, e que estes apresentem confiabilidade suficiente para servirem de base à tomada de decisões.

De posse dos dados relativos a um determinado setor com problemas de abastecimento, deverá ser feito um diagnóstico da situação, baseado principalmente nas seguintes questões:

1) O aumento da demanda deveu-se ao crescimento populacional? Devem ser analisados os registros de números de novas ligações concedidas e as estimativas populacionais para o setor.

2) Existem desperdícios de água na operação?

Deve ser examinada a evolução do índice de perdas do setor, além da verificação geral dos pontos e regiões com maior probabilidade de ocorrência de vazamentos. Em alguns casos, essa verificação deverá se estender até as unidades produtoras de água.

3) Os equipamentos e instalações estão funcionando normalmente?

Analisar se ainda são adequados para as demandas do setor.

4) A setorização está correta?

Verificar a setorização e analisar as últimas modificações de setorização implantadas.

Com base no diagnóstico feito pelos critérios acima, o planejamento de operação vai definir as medidas a serem tomadas, tanto em caráter imediato como a curto prazo.

Desta análise também decorrem alternativas de solução a médio e longo prazo, as quais podem servir de importante subsídio para a fixação de cronogramas para as novas obras.

Na operação de sistemas de grande porte é comum que os problemas ocorram em vários locais simultaneamente. Como a execução e implantação das medidas propostas pelo planejamento da operação são feitas com os recursos da própria área operacional, os quais são limitados, é necessária uma priorização das ações.

Visando estabelecer esta priorização e, principalmente, antecipar-se aos problemas, na Diretoria de Operações da Região Metropolitana de São Paulo, da Sabesp, é elaborado anualmente o "Programa de Obras Operacionais Prioritárias". Este se inicia com uma análise das deficiências ocorridas no passado recente, visando identificar os setores mais críticos e os que tenham maior probabilidade de apresentar problemas a curto prazo. São propostas então as medidas necessárias para a solução dos problemas, as quais serão implantadas ao longo do ano, de forma que, no início do verão seguinte, época dos maiores consumos, o sistema esteja preparado para enfrentar as altas demandas.

### 4 Exemplo da aplicação prática de medidas operacionais

A operação do sistema integrado da Região Metropolitana de São Paulo tem enfrentado, nos últimos anos, vários

casos de setores com problemas de abastecimento por causa do acentuado crescimento das demandas, principalmente nas áreas periféricas. No quadro 1 a título de exemplo está indicada a evolução dos consumos médios mensais de três setores, Itaim Paulista, Taboão da Serra e Arujá.

Este acentuado incremento das demandas implicou um esforço muito grande da área operacional, no sentido de planejar e implantar medidas operacionais para resolver os problemas imediatos dos vários setores críticos. Além disso foi acelerada a entrada em operação de novas obras que estavam em fase de execução.

Como resultado deste esforço da otimização e de maximização do aproveitamento das estruturas existentes, o valor de pico das vazões distribuídas na RMSP passou de 42 m<sup>3</sup>/s em 1983 para 50 m<sup>3</sup>/s em 1986. Isto se deve principalmente ao melhor aproveitamento do sistema existente, uma vez que não houve nenhuma ampliação das Estações de Tratamento de Água no período.

#### 4.1 Aplicação no caso do setor Taboão da Serra

No final do ano de 1986 foram planejadas e implantadas medidas operacionais de curto prazo para resolver os problemas de abastecimento do setor Taboão da Serra, cujo grande crescimento das demandas (vide Quadro 1) vinha ameaçando tornar muito graves as deficiências.

Situado na região oeste da RMSP, o município de Taboão da Serra recebe água de dois sistemas produtores e é abastecido conforme o esquema da Figura 1. O "Booster" Jardim Arpoador recalca água do sistema Guarapiranga, sendo responsável pela maior

Quadro 1 — Evolução dos consumos médios mensais (em l/s)

SETOR MÊS	ARUJÁ	TABOÃO DA SERRA	ITAIM PAULISTA
NOVEMBRO/83	33	219	350
NOVEMBRO/84	35	255	363
NOVEMBRO/85	42	300	400
NOVEMBRO/86	53	400	511

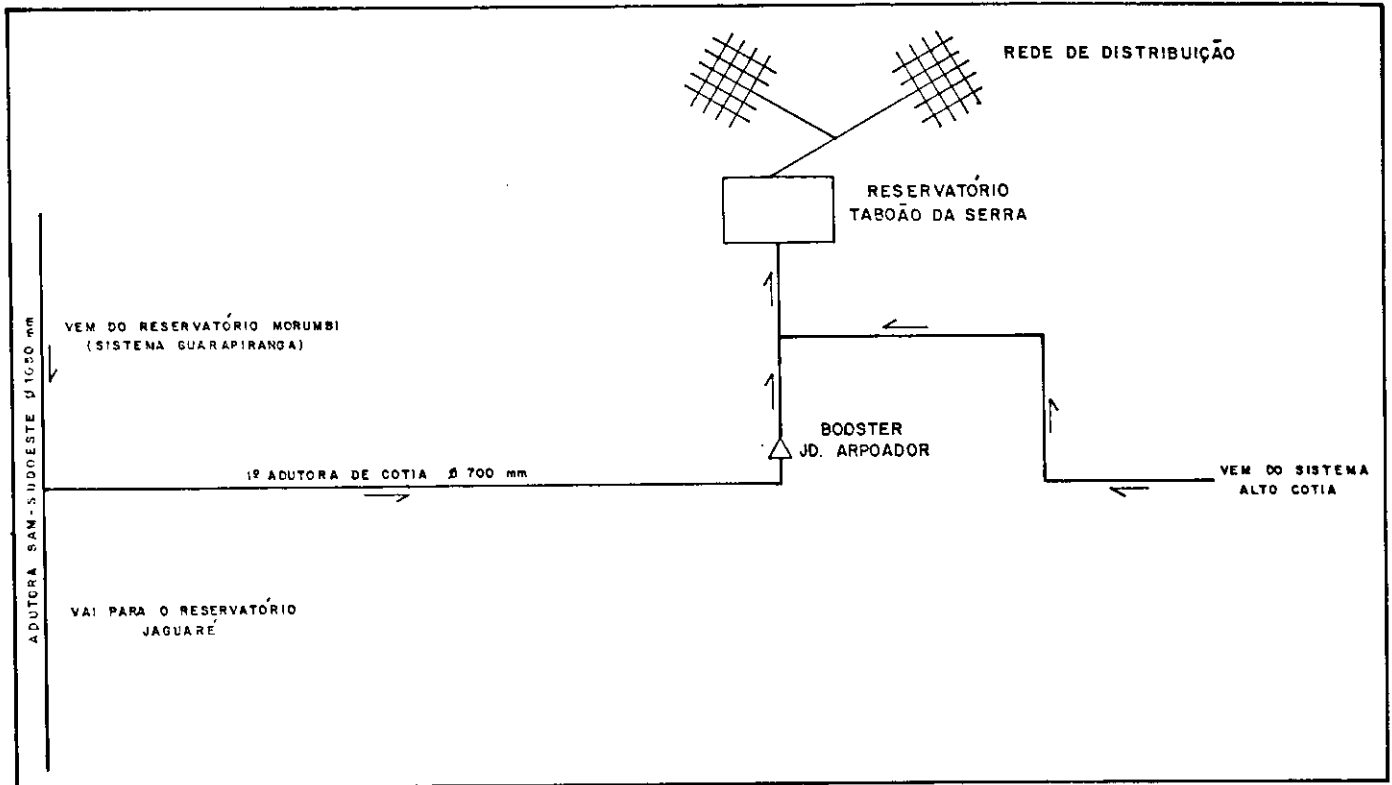


Figura 1 — Esquema de abastecimento do setor Taboão da Serra

parte da adução ao reservatório. Com a diminuição dos consumos dos setores abastecidos pelo sistema Alto Cotia, no período noturno há uma sobra de água (aprox. 150 l/s) que, por gravidade, reforça a adução ao reservatório, misturando-se com a água do "Booster".

A bomba que estava instalada no "Booster" Jardim Arpoador até 1986 tinha uma capacidade de recalque de 280 l/s.

Como a reserva disponível é insuficiente para regularizar os consumos do setor, no início de 1986 começaram a ocorrer alguns problemas de abastecimento nos dias mais quentes, quando o consumo diário ultrapassava 300 l/s.

Durante a fase de diagnóstico, através de levantamento de campo, constatou-se que o coeficiente da perda de carga (C) da 1.ª Adutora de Cotia é de aproximadamente 50. Com isto, dada a grande perda de carga no trecho, inviabiliza-se uma ampliação imediata e significativa da vazão recalçada pelo "Booster" Jardim Arpoador.

Ao finalizar a análise do problema foram propostas as seguintes medidas para a normalização do abastecimento do setor:

- 1) Revisão completa da setorização do município de Taboão da Serra;
- 2) Extensa pesquisa de vazamentos no setor, visando sua eliminação, principalmente nas zonas sujeitas a maiores pressões;

- 3) Substituição do conjunto moto-bomba do "Booster" Jardim Arpoador por outro, disponível na Sabesp, que foi adaptado para o local, aumentando a capacidade de recalque para 350 l/s.

Com a implantação destas medidas, normalizou-se o abastecimento do setor, que não apresentou mais problemas no período do verão de 86/87.

Entretanto, devido ao intenso processo de urbanização do município de Taboão da Serra, possivelmente as medidas implantadas já estarão insuficientes no início de 1988. Por esta razão, dentro do objetivo de otimização e antecipação dos problemas, foram também propostas as seguintes medidas, para serem implantadas ao longo do ano de 1987.

- 4) Limpeza da 1.ª Adutora de Cotia, visando melhorar as condições de escoamento da linha. Aumento do coeficiente "C" para 90.

- 5) Implantação do 2.º grupo elevatório no "Booster" Jardim Arpoador, aproveitando para isto outro grupo disponível na Sabesp. Com isto a vazão recalçada pelo "Booster" será de 600 l/s.

Desta forma, através de medidas simples, propostas pelo planejamento da operação e executadas com recursos e equipamentos da própria área operacional, foi possível dar uma solução para Taboão da Serra, que deverá atender ao município até que obras definitivas de adução e reservação venham a ser concluídas.

## 5 Conclusões

O sucesso da experiência vivida na Região Metropolitana de São Paulo, onde através de planejamento e ação operacional foi possível oferecer à população mais 8.000 l/s em um período de quatro anos, sem que se efetuasse investimento maciço em novas obras, demonstra a importância do planejamento operacional.

Para êxito dessas medidas são importantes:

- técnicos especializados em planejamento operacional com experiência em operação de sistemas, dedicados em tempo integral à execução dessas atividades;

- coleta permanente de dados confiáveis para servirem de base para a tomada de decisões;

- início do processo de planejamento das ações operacionais antes que os sistemas entrem em colapso;

- pessoal especializado com capacidade para executar melhorias, adaptações e recuperação de equipamentos disponíveis na empresa, conforme previrem as orientações do planejamento operacional.

Esse conjunto de medidas é aconselhável para as nossas empresas de saneamento qualquer que seja o seu porte, tendo em vista os benefícios que pode produzir em melhoria dos serviços oferecidos à população e na capacidade de postergar a necessidade de novas obras.