

TÉCNICAS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE POÇOS PROFUNDOS
EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

M.P.Tinoco*, P.F.Menezes**, F.Ohashi*** e J.A.Souza Jr.**

*Assessoria de Planejamento da Presidência-SABESP
Rua Costa Carvalho, 300 - São Paulo - S.P. - Brasil

**Assessoria Técnica do Vale do Paraíba-SABESP
Av. Adhemar de Barros, 662-São José dos Campos-S.P.Brasil

***Divisão de Manutenção do Vale do Paraíba
Rua Heitor Villa Lobos, 1229 - São José dos Campos-S.P.Brasil

O presente trabalho, foi baseado única e exclusivamente na experiência do dia a dia, decorrente do crescimento vegetativo da cidade de São José dos Campos. Tem por objetivo apresentar as várias etapas de sua implantação bem como discurrir sobre as dificuldades que surgiram durante e após sua efetivação. Os dados apresentados foram retirados de relatórios das áreas responsáveis, sendo sua praticidade completa, não apresentando nenhum dado teórico.

HISTÓRICO DOS POÇOS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

O serviço de abastecimento público de água da cidade data de 1.941, quando foram captadas águas de um braço do rio Paraíba, no local denominado praia dos Limas, águas essas aduzidas por recalque a uma estação de tratamento localizada na cidade, na praça Brasil, a, aproximadamente, 3.000 m da captação. Da estação de tratamento, as águas eram conduzidas a um reservatório enterrado, com capacidade para 1.500 m³, construído próximo a mesma. De um poço de sucção, situado sob a E.T.A. e conectado com aquele reservatório enterrado, a água tratada era recalçada para:

- Um reservatório elevado de 300 m³, localizado nas proximidades e alimentador do sistema de distribuição da parte mais importante da cidade.
- Um reservatório enterrado de 400 m³ de capacidade, distante cerca de 1.500 da estação de tratamento, alimentando a rede distribuidora do bairro de Santana do Paraíba.

O sistema de abastecimento fôra projetado em 1.938/1939, com previsão para atender aos reclamos de consumos durante um período de cerca de 20 anos. A cidade possuía, então, uma população da ordem de 13.000 habitantes e os dados existentes na época, para estimativa da população futura, levaram criteriosamente os projetistas a admitir que ela estaria duplicada no fim daquele prazo. Entretanto, uma série de fatores veio a fazer com que a lei de crescimento admitida não se tornasse realidade. Assim, já o censo de 1.950 mostrava que o dobro da população inicial quase fora atingindo em menos de 10 anos. Por seu turno, o recenseamento de 1.960 indicava, para a cidade, uma população de 55.000 habitantes, ou seja, cerca de quatro vezes aquela existente por volta do ano de 1.940.

A partir de 1.950, foram tomadas providências para que o sistema atendesse às necessidades crescentes do consumo. Alguns órgãos do abastecimento foram ampliados (caso da E.T.A.) ou substituídos (conjuntos elevatórios e linha adutora, em destaque) por unidades de maior capacidade. Essas obras, todavia, tiveram de se prender às limitações físicas decorrentes do projeto original. Desta arte, não puderam acompanhar a escala de crescimento das demandas de água.

Por outro lado, torna-se imperiosa a necessidade de se suprir de água potável uma zona localizada à direita do córrego Lavapés e para onde se expandira. Efetuados os estudos técnicos, concluiu-se pela conveniência de basear o abastecimento dessa área no aproveitamento de água do lençol profundo, mediante a abertura de poços artesianos junto daquele curso d'água. O sistema, com reservatório de distribuição - Torre - situado no bairro de Monte Castelo, foi construído a partir de 1.954.

A cidade continuava a crescer, atingindo um estágio de desenvolvimento que de muito ultrapassava as hipóteses levantadas com dados vigentes na altura do ano de 1.940, vindo o abastecimento de água a exigir, portanto, uma revisão básica em sua concepção de projeto.

Nessas circunstâncias, passou-se a objetivar solução a longo alcance para o problema, e, quando já se aproximava o ano de 1.960, foi providenciada a execução de um levantamento aerofotogramétrico que servisse de base para a elaboração de estudos e projetos de reforço e ampliação substanciais do abastecimento. Os estudos, concluídos em 1.962, compreendendo os órgãos da captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, previram o reforço do abastecimento mediante aproveitamento de águas do próprio rio Paraíba, com tomada um pouco a jusante da captação existente.

Em face dos limitados recursos financeiros disponíveis, das obras de reforço projetadas apenas a linha adutora foi posta em execução. Com as insuficiências se agravando cada vez mais, eis que a cidade continuava a crescer em ritmo acelerado, viram-se as autoridades municipais, assistidas por autoridades sanitárias, na contingência de precipitar a perfuração de novos poços profundos, dois no bairro de Santana do Paraíba e mais alguns no próprio vale do Lavapés, com as águas extraídas sendo introduzidas diretamente na rede de distribuição.

Concorrerá para essa resolução o índice de produção bastante auspicioso dos poços anteriormente construídos, índice esse confirmado e mesmo melhorado sensivelmente no concernente a alguns dos novos poços. Com essas providências, a situação, que já se vislumbrava de intranquilidade, foi em parte amenizada. O abastecimento público de água da cidade de São José dos Campos baseou-se no aproveitamento dos seguintes mananciais:

- Rio Paraíba,
- Água subterrânea, captada por meio de poços profundos perfurados:
 - No vale do córrego Lavapés, para abastecimento do bairro de Monte Castelo e adjacências,
 - Em Santana do Paraíba, para reforço do abastecimento do bairro,
 - No vale do córrego Lavapés, para reforço do abastecimento da cidade,

Cuja denominação será Primeira Bateria de Poços, Segunda Bateria de Poços e Terceira Bateria de Poços, respectivamente, que vamos melhor detalhar em seguida:

Primeira Bateria de Poços

Esta Bateria compreende quatro poços, designados Poço nº 1, Poço nº 2, Poço nº 3 e Poço nº 4, situados junto à Avenida de fundo de vale projetada e no lado da margem direita do córrego, com distâncias de 200 m a 250 m entre dois poços consecutivos.

A cada poço corresponde uma estação de extração de água, existindo, portanto, quatro estações, todas construídas de alvenaria de tijolos, esquadrias metálicas e cobertura de material cerâmico. Sob cada casa está o poço respectivo. As águas extraídas são encaminhadas diretamente a um decantador, comum a todos os poços.

Contíguo ao mesmo acha-se o poço de sucção dos conjuntos que recalcam a água para o reservatório elevado, de distribuição.

O decantador e o poço de sucção, de concreto armado, estão abrigados em uma construção de alvenaria de tijolos, com cobertura de material cerâmico.

Do poço de sucção, cuja cota do nível mínimo é de aproximadamente 565,00 m, a água é recalçada para o reservatório - Torre - de Monte Castelo, cujo nível máximo está a uma cota da ordem de 519,00 m.

Dois conjuntos elevatórios, instalados em uma construção de alvenaria de tijolos, esquadrias metálicas e cobertura de material cerâmico, onde também se acham dois painéis com chaves e medidores de corrente e as chaves, automáticas, de partida, trabalham alternadamente.

Segunda Bateria de poços

Esta Bateria é constituída de dois Poços, o Poço (I) e o Poço (II), situados, respectivamente, junto às ruas Benedito Alves da Silva e Frediano Bianchi, no bairro de Santana do Paraíba. Distam, entre si, de 200 m, aproximadamente.

A cada poço corresponde uma estação de extração de água. As duas construções são de alvenaria de tijolos, esquadrias metálicas e cobertura de material cerâmico. Sob cada casa está o poço respectivo. As águas extraídas são conduzidas diretamente a um decantador.

Terceira Bateria de Poços

Esta Bateria é composta dos poços nºs 5, 6 e 7, situados junto à Avenida de fundo de vale projetada e no lado da margem direita do córrego, a jusante da Primeira Bateria e com dois poços consecutivos distanciando-se entre si entre 200 m e 300 m.

O Poço nº 7, muito embora o ensaio tenha acusado a vazão de 360 m³/h foi equipado para atender a vazão de 144 m³/h, igualmente ao Poço nº 6, do qual, ao que consta, poder-se-ia esperar rendimento praticamente idêntico ao do outro, desde que dotado de sistema de extração à altura.

A cada um dos dois poços em funcionamento corresponde uma estação de extração de água. As duas construções são de alvenaria de tijolos, esquadrias metálicas e cobertura de material cerâmico. O Poço nº 5 encontra-se ao lado da respectiva estação, ao passo que o Poço nº 6 acha-se sob a sua. As águas extraídas são encaminhadas diretamente a um decantador.

Mesmo após estas providências, a cidade de São José dos Campos continua em seu ritmo desenfreado de crescimento, motivado pelo grande número de indústrias que procuram o eixo Rio-São Paulo. Com isso, nova estação de tratamento de água, nova captação e vários poços foram projetados e construídos para atender o crescimento vegetativo da região.

SITUAÇÃO ATUAL DOS POÇOS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Com o crescente desenvolvimento da cidade, foi implantado na área mais uma ETA, com capacidade para 760 l/s, trabalhando atualmente com a produção de 1.100 l/s.

Para atender a descentralização da cidade, vários poços foram perfurados, chegando a um total de 91 poços, dos quais 49 estão funcionando, sendo os demais desativados.

Tais poços apresentam a produção média de 46,50 m³/h com nível dinâmico médio de 63,0 m. Atualmente contamos com 90% desses poços automatizados, quer na parte de acionamento eletromecânico como na injeção e cloro sendo este último atingindo 100%.

TÉCNICAS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO ADOTADAS

Como o sistema se expande com muita rapidez, novos loteamentos são assumidos e vários novos poços são perfurados, o sistema se torna cada vez mais difícil de ser controlado, dificultando assim a sua estabilidade.

Efetivou-se controle cadastral do poço com informações colhidas do relatório construtivo contendo histórico dos conjuntos eletromecânicos instalados e outras informações importantes para instalação de novos equipamentos.

Efetivou-se controle do equipamento através de ficha cadastral contendo os dados do mesmo bem como as faixas de trabalho são alteradas por ocasião de manutenção pelos novos dados da curva de performance. Contem no verso o histórico desde a aquisição.

Efetivou-se controle de manutenção através de ficha cadastral para instalação de novos conjuntos. Contem basicamente um monitoramento do poço em manutenção.

A operação através de unidade móvel elabora "in loco" um vistoriamento do sistema e transcreve em relatório mensal dados importantes tais como: vazão, nível dinâmico, ruído, nível estático, amperagem, vazamentos etc... Baseado no automatismo existente no sistema, os controles diários de medição de vazão da macromedição, os controles de nível dinâmico e estático, medição e acompanhamento do tempo de funcionamento através de horímetro, controle do consumo de energia e a análise físico-química do produto bombeado, nos dão parâmetros para elaboração de programa preventivo e condições do uso adequado dos poços.

Serviços especiais para reabilitação de um poço tais como processo de cimentação, remoção de ferro bactérias, limpeza com utilização de produtos químicos, escovas infelizmente não se desenrolaram satisfatoriamente e foram desativadas.

Tiveram recuperação parcial alguns poços através de limpeza pelo processo mecânico com compressor.

PROBLEMAS ENCONTRADOS NO PROCESSO

Dentre os problemas pertinentes com o sistema de poços, destacam-se alguns dos quais salientamos a seguir:

Areia

Alguns poços de São José dos Campos, foram abandonados por motivo de excesso de areia, o que em alguns casos chegaram a soterrar bombas, cabos elétricos, tubos ejetores, impossibilitando a retirada das mesmas.

Poços com quantidade relativa de areia, provocam desgastes prematuros das peças girantes da bomba, fissuras e furos na carcaça acarretando seriamente a vida útil do equipamento bem como a sua recuperação; e, na maioria dos casos provoca a diminuição da vazão com travamento do conjunto moto-bomba.

A produção de areia em poços é, geralmente originado pela corrosão das seções filtrantes provocando a ruptura nas juntas dessa região.

Obstrução/Rompimento dos filtros

A obstrução das seções filtrantes no caso específico de poços em São José dos Campos são causadas na maioria dos casos pelos subprodutos da corrosão que se depositam nestas seções filtrantes.

Outro agente causador são os acumulos de argila, silte ou areia no filtro e pré filtro, tendo também o fator da composição química da água, com índice de agressividade elevado.

A corrosão acentuada provocada na área entre o tubo camisa e filtro, enfraquece as juntas e inicia-se o processo do rompimento, causando a infiltração de areia e pré filtro; ocasionando danos ao conjunto moto-bomba salientado no item acima.

Casos como o poço São Judas Tadeu em São José dos Campos, onde a agressividade da água é elevada foram encamisados com tubos de PVC de parede rígida.

Outro caso, o poço do Jardim São Leopoldo, também utilizando-se de encamisamento em PVC.

Problemas na estrutura do poço

Em alguns casos, problemas de ordem estrutural podem ocorrer nos poços, provocando o rompimento dos tubos e alterando a prumada dos mesmos, descentralizando-os.

Esta anomalia, normalmente é detectada na estrutura do poço, por aparecimento de fissuras na superfície, ocasionando infiltrações de areia e pré-filtro no sistema de recalque.

Caso constatado: no P. 9 (Bairro Santana)
P. 10 (Bairro Santana)

Problemas de Perfuração

Durante o processo de perfuração ocorrem situações que requerem cuidados especiais tais como:

- Presença de fendas
Com ocorrências de fendas e ou xistosidades na rocha, acarretam prisões das ferramentas de perfuração e podem ocasionar desvios na prumada do poço.
- Travamento das ferramentas e estrangulamento do poço, ocorrem em locais onde há a presença de argilas, siltes argilosos e folhetos, ou rochas secas ou quase secas em contato com a água elas se expandem e estrangulam o poço prendendo as ferramentas.
- Formação arenosa
Nestas situações o principal problema é do desmoronamento das paredes do poço.
- Indícios ou desvios
Em perfurações de rochas duras o cabo deverá trabalhar sempre esticado e se manterá no centro.
- Soldagem dos tubos e filtros
Deverão ter cuidados especiais e evitar a criação de bactérias, pois aí inicia-se o processo da corrosão.

Equipamento de bombeamento

Utilizadas em São José dos Campos - Bombas com eixo vertical submersíveis para poços tubulares tipo multi-celular, rotores radial, simples sucção. Tais equipamentos são bem sensíveis com a presença de areia e material do pré-filtro bem como da composição química e agressividade da água.

Retirada e colocação de equipamentos

Efetuada por pessoal especializado no comando de tais serviços porém os materiais como tubos e luvas deverão ser de qualidade e resistência comprovada a fim de se evitar a queda para dentro do poço.

São utilizados guinchos com estruturas tubulares apropriadas e desenvolvidas, conhecendo-se as dificuldades das tarefas a que se propõe.

Atualmente, visando maior segurança, confiabilidade e rapidez nas substituições utiliza-se o guincho hidráulico tipo TADANO.