

Situação das Reservas e Utilização das Águas Subterrâneas na Região Metropolitana de São Paulo

Autores : Reginaldo Bertolo; Ricardo Hirata; Bruno Conicelli
08 de outubro de 2014

Tendo como cenário a situação de estresse no abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo, em que a maior parte dos reservatórios de água superficial encontra-se com estoques baixos, este documento visa oferecer, de forma sintética, informações sobre as condições de ocorrência e uso da água subterrânea na região, assim como expor a importância dos aquíferos como fonte suplementar de água e os problemas que afetam o recurso hídrico subterrâneo.

Importância da Água Subterrânea na RMSP

A água subterrânea tem uso predominantemente **privado**, abastecendo cerca de 95% das indústrias, além de condomínios, hotéis, hospitais e clubes, dentre outros (Rebouças *et al.* 1994). Em geral apresenta boa qualidade química, dispensando a necessidade de tratamentos químicos para a sua utilização imediata.

Estima-se que hoje existam 12 mil poços privados em operação, retirando dos aquíferos **cerca** de 10 m³/s. Este valor não está contabilizado nas estatísticas oficiais de abastecimento público, mas representa o **terceiro maior manancial da RMSP**, ou 15% da demanda atual.

Tabela 1 – Vazões dos principais mananciais da RMSP

Sistema produtor	Produção – Sabesp (m ³ /s)
Cantareira	33
Billings/Guarapiranga	14
Alto Tietê	10
Grande	4,8
Rio Claro	4
Alto Cotia	1
Baixo Cotia	0,9
Total	67,7
Aquíferos da BAT	10 (poços particulares)

Fonte: FUSP 2009

O uso da água subterrânea concentra-se principalmente nas áreas de relevo mais suave e de forte urbanização. Extrai-se água tanto do aquífero sedimentar como do aquífero cristalino nestes locais (Figura 2), predominando, porém o aquífero cristalino como o mais explorado, com 85% dos poços. As vazões médias por poço em ambos os aquíferos situam-se perto de 8 m³/h. Os poços apresentam profundidades mais comuns entre 150 e 200 m.

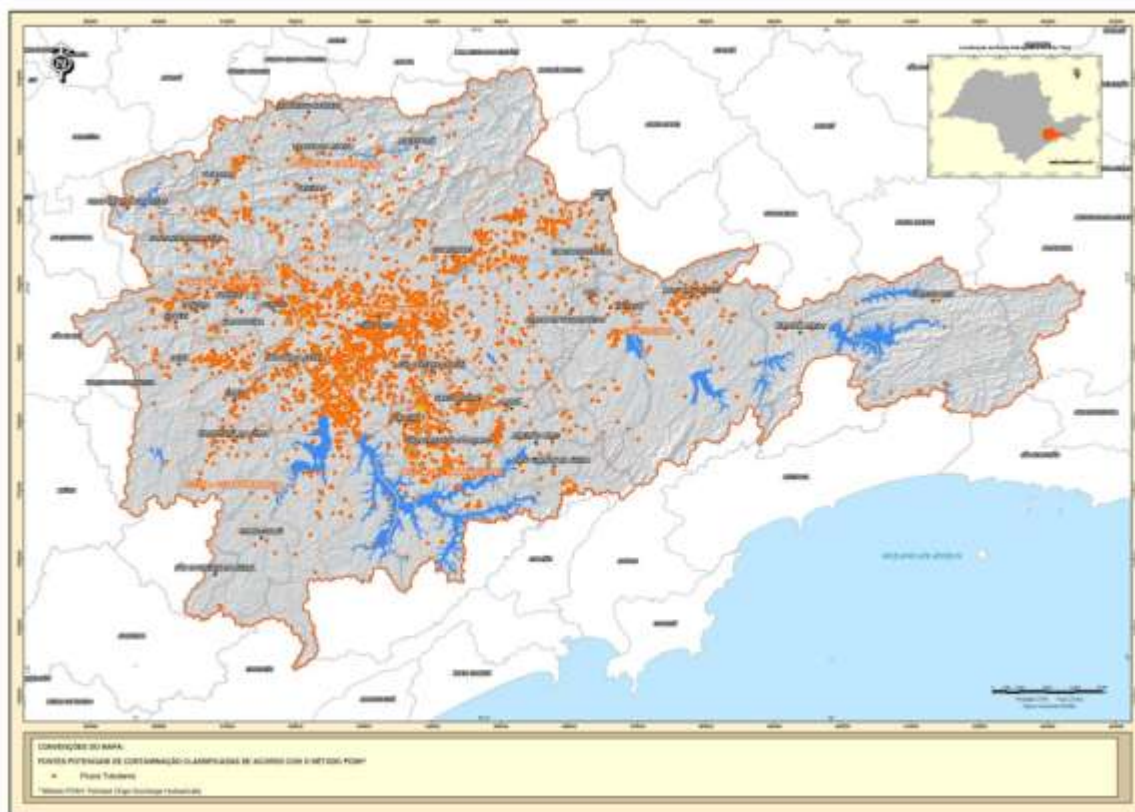


Figura 2 -Mapa de localização de poços profundos registrados no DAEE (FABHAT-SERVMAR 2012).

A recarga dos aquíferos se dá de forma heterogênea em função dos diferentes usos do solo. Nas áreas de baixa ocupação urbana, mais permeáveis, predomina a recarga natural por chuvas; nas áreas mais impermeabilizadas e de forte urbanização, as fugas das redes públicas de distribuição, coletora de esgotos e galerias pluviais podem representar mais que 50% da recarga dos aquíferos (Tabela 2).

Tabela 2 – Cálculos de recarga em algumas áreas da RMSP (Viviani-Lima et al 2007)

Área	Recarga Natural (mm/ano)	Fugas da Rede (mm/ano)	Recarga Total (mm/ano)
Baixa Ocupação (Cid. Univ. USP)	246	65	311
Forte urbanização (Zona Leste)	183	244	437

O volume de água subterrânea disponível para consumo na RMSP (disponibilidade hídrica) é considerada, por muitos especialistas, como uma parcela de 50% do volume de recarga efetiva dos aquíferos, a fim de garantir o fluxo de base dos rios. Rebouças et al. (1994) calculou as reservas exploráveis em 25 m³/s para os aquíferos da Bacia do Alto Tietê, enquanto Coniceli (2014) obteve valores de 30 m³/s. Estes valores não são definitivos e são certamente menores, pois há várias regiões da RMSP que não devem ter os aquíferos explorados por situarem-se em Áreas de Preservação Permanente e não ocupáveis, como as regiões das serras do Mar e da Cantareira.

Considerando apenas as áreas mais urbanizadas da RMSP, calcula-se que a disponibilidade hídrica alcance um valor de 16 m³/s, número este comparável com as vazões do Sistema Guarapiranga. Comparando-se este número com a estimativa de vazões exploradas pelos atuais poços (10 m³/s), avalia-se que cerca de 40% do volume das águas subterrâneas ainda se encontra disponível para exploração.

Problemas que Afetam o Recurso Hídrico Subterrâneo na RMSP

Pode-se dizer que os principais problemas que afetam os aquíferos da RMSP são a superexploração, a contaminação ocasionada por atividades humanas, problemas geotécnicos e as consequências do desconhecimento da importância da água subterrânea, tanto pelos tomadores de decisão, como pelos usuários da água.

- Superexploração

Há pelo menos 18 áreas na RMSP (5 em São Paulo, 4 em Guarulhos, 4 no ABCD e 5 em outros municípios), coincidentes com as áreas mais adensadas da Figura 2, com diagnóstico de superexploração dos aquíferos, situação esta em que as extrações de água encontram-se acima da capacidade dos aquíferos em responder à demanda (densidade de poços maior que 11 poços/km²).

As consequências da ocorrência de superexploração estão ligadas com exaustão do aquífero, elevação proibitiva dos custos de extração de água, infiltração de águas rasas de baixa qualidade e redução de vazão em rios.

Nestes tempos de escassez de água, tem havido uma corrida de usuários privados para a construção de poços profundos. Estima-se, com base em entrevistas com profissionais ligados ao setor de construção de poços, que cerca de 400 poços foram construídos no último ano na RMSP. Considerando uma vazão média de 5 m³/h/poço e regime de operação de 18 h/dia/poço, avalia-se que houve um acréscimo de vazões de 0,5 m³/s na RMSP durante este último ano de crise hídrica. Ou seja, sem nenhuma indução ou investimento por parte do Estado, as águas subterrâneas permitiram o acréscimo de 0,5 m³/s por ano na região. A situação é semelhante à que viveu a cidade de Recife há alguns anos: foram construídos, de forma desordenada e não raro com má qualidade técnica, 14000 poços em poucos anos.

A situação da intensificação do uso da água subterrânea por usuários privados pode piorar em médio-longo prazos, considerando os cenários de mudanças climáticas: os modelos

climatológicos que os períodos secos serão mais longos e os períodos chuvosos mais irregulares (alternância de eventos de ausência de chuvas com eventos de chuvas intensas).

- Contaminação de Aquíferos

As águas subterrâneas apresentam em geral boa qualidade química e aptas para o consumo humano, embora haja algumas áreas com concentrações naturais de fluoreto, ferro e manganês que inviabilizam o uso imediato da água.

Há, entretanto, um número crescente de casos de contaminação de água subterrânea originados por atividades humanas. Até 2012, havia 2018 casos mapeados de áreas contaminadas pela CETESB por hidrocarbonetos de petróleo (1477), solventes halogenados (242) e metais e outros compostos (299). Avalia-se que estes casos representem apenas uma pequena parcela dos casos reais. A localização destas áreas coincide com a área urbana e com aquela de maior densidade de poços profundos (Figura 2).

As áreas mais sensíveis para o surgimento de casos mais sérios de contaminação de aquíferos são aquelas industriais e que acompanham os eixos dos principais rios (Tietê, Pinheiros e Tamanduateí) e rodovias da RMSP, além da região do ABCD.

O caso emblemático é o da região industrial de Jurubatuba (Figura 3), onde o aquífero cristalino profundo (até 300 m) encontra-se contaminado por compostos organoclorados. Nesta área ocorreu uma associação entre superexploração de aquíferos com contaminação, resultando na interdição de cerca de 40 poços. Os prejuízos ocasionados com a restrição de utilização do aquífero soma recursos da ordem de R\$ 20 milhões/ano.

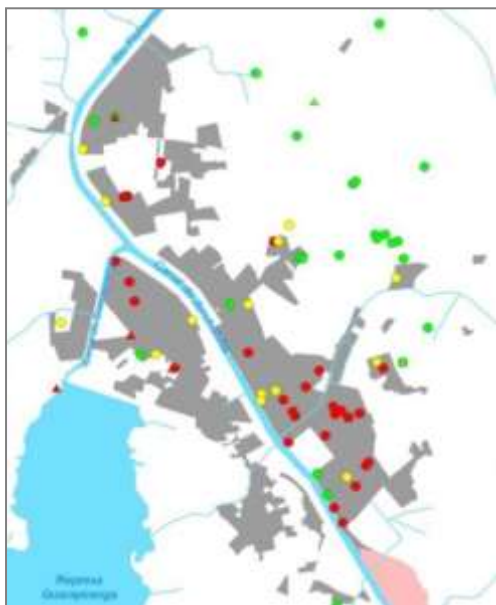


Figura 3 – Localização de poços de abastecimento profundos contaminados por compostos solventes organoclorados na área do Jurubatuba. Área cinza corresponde à área industrial. Pontos vermelhos significam detecção dos compostos dissolvidos na água em concentrações acima dos limites de potabilidade. Todos os poços foram interditados pela Vigilância Sanitária em 2005 e uma área de restrição de bombeamento foi em seguida determinada pelo DAEE (Servmar, 2009). As indústrias da região estão se mudando para outras regiões do Brasil, dentre outras razões, também por conta da falta de acesso a água.

Considerando a contabilidade das atividades potencialmente contaminadoras aos aquíferos na RMSP, existem ao menos outras 136 áreas com potencial de contaminação superior ao encontrado no Jurubatuba (FABHAT-SERVMAR 2012).

- Problemas Geotécnicos

O abandono de poços pode ocasionar o surgimento de problemas de estabilidade geotécnica de construções civis, por conta da recuperação de níveis do aquífero causada pela interrupção do bombeamento.

Além disso, em muitas obras civis, a água subterrânea freática é bombeada e lançada em galerias de água pluvial sem nenhum uso alternativo imaginado.

- Desconhecimento da Importância das Águas Subterrâneas e a Falta de Gerenciamento

A Lei 6134/88 e o respectivo Decreto que regulamenta a Lei (32955/91) possuem conteúdo moderno e garantem um bom arcabouço de regras para a realização da gestão de aquíferos no Estado de São Paulo, incluindo as interações observadas no ciclo hidrológico entre as águas superficiais e subterrâneas.

A gestão das águas subterrâneas envolve a realização das ações de:

- (1) avaliação dos recursos hídricos subterrâneos e o planejamento do seu aproveitamento racional;
- (2) outorga e fiscalização dos direitos de uso dessas águas; e
- (3) aplicação de medidas visando a conservação dos recursos hídricos subterrâneos.

O Estado vem falhando na realização destas tarefas pois:

- (1) há um grande número de poços profundos clandestinos (sem outorga) em funcionamento. Segundo FABHAT-SERVMAR (2012), havia 4931 poços cadastrados contra uma estimativa real de 12000 poços na RMSP, ou seja, 40% do total. Este cenário é mais crítico nos aquíferos do interior do Estado.
- (2) Do total de poços outorgados, a maioria possui informações técnicas limitadas, impossibilitando seu uso para planejamento. O mapa da Figura 2, por exemplo, foi realizado em uma base de 2453 poços (20% do total).
- (3) A outorga é considerada pelo usuário uma exigência cartorial e cara, não sendo claro para ele qual benefício existe em realizar o cadastramento do poço.
- (4) Os órgãos de gestão são instituições velhas e desparelhadas.

Nestas condições, com tantos poços clandestinos e sem que o Estado discipline o uso privado da água, é impossível realizar a avaliação, conservação e o efetivo planejamento racional dos recursos hídricos subterrâneos.

Por que não se faz a gestão:

- (1) Porque os próprios gestores não valorizam a importância da água subterrânea;
- (2) Porque os conflitos de uso da água subterrânea não são aparentes;
- (3) Porque a sociedade está desmobilizada e não cobra a gestão do poder público.

Sugestões de Caminhos para Soluções dos Problemas da Água Subterrânea

O Estado precisa fazer o seu papel de disciplinar o uso da água subterrânea, aplicando a Lei, através da implementação de um programa efetivo que leve à regularização dos poços tubulares, com melhora da fiscalização.

O Estado precisa revisar a Lei, tornando claras as penalidades pelo não cumprimento da outorga, inclusive às empresas perfuradoras.

O Estado precisa facilitar os processos burocráticos de outorga.

O Estado precisa reaparelhar os órgãos fiscalizadores, em especial o DAEE, com real vontade política de se organizar o setor.

O Estado precisa melhorar a comunicação de todas as instituições responsáveis e que intervêm nos recursos hídricos.

O Estado precisa estabelecer programas efetivos de comunicação social, incluindo os perfuradores, os usuários e a sociedade em geral.