

ESTIMATIVA DA EXPLOTAÇÃO SUBTERRÂNEA EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Josiane Lourencetti¹; Marcelo Marconato Prates²; Jefferson Nascimento de Oliveira³

Resumo - O aumento da demanda hídrica, decorrente do crescimento populacional, influi em uma exploração maior dos mananciais subterrâneos, visto que apresentam vantagens em relação às fontes superficiais. Como vantagens, citam-se a filtragem natural que ocorre por meio da percolação, a redução nas etapas de tratamento e, a inexistência de perdas com evaporação. O número de municípios brasileiros que são abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas cresce com o passar dos anos, em contrapartida se reduz a capacidade de armazenamento do manancial. Neste trabalho foi realizada uma estimativa da vazão de água subterrânea captada no município de São José do Rio Preto, dos 749 poços que exploram os Aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani. Os resultados apontaram o Aquífero Bauru como manancial principal de captação, com a vazão de exploração de 55.691 m³/d. Verificou-se nas últimas décadas um crescimento acentuado da utilização deste aquífero para todos os tipos de usuários, principalmente para o abastecimento público, que anteriormente era suprido somente pelo Aquífero Guarani. Portanto conclui-se que o Aquífero Bauru carece de atenção no tocante a gestão de sua utilização, visto que representa o manancial de maior utilização no município, sendo o mais vulnerável à superexploração.

Palavras-chave: manancial subterrâneo; exploração hídrica; consumo de água.

ESTIMATE OF EXPLOITATION GROUNDWATER IN SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Abstract – The increase of the hydric demand due to population growth, influence on greater exploitation of underground watersheds, as they present with advantages in relation to surface sources. As advantages, cited were the natural filtration that occurs by means of percolation, the reduction in treatment steps and the absence of evaporation losses. The number of Brazilian municipalities that are supplied exclusively by groundwater grows with the passing the years, in contrast reduces the storage capacity of the watershed. In this work was performed an estimation of flow of groundwater captured in county of São José do Rio Preto, of the 749 wells that explore the aquifers Bauru, Serra Geral and Guarani. The results pointed the Aquifer Bauru as main wellspring of funding, with a flow rate of exploitation of 55,691 m³/d. Was verified in recent decades sharp increase in use of the aquifer for all types of users, mainly for public supply, which was previously supplied only by the Guarani Aquifer. Therefore it is concluded that the Bauru Aquifer lacks attention concerning the management of its use, as it represents the fountainhead of greatest use in the city, with the most vulnerable to overexploitation.

Keywords: underground wellspring; hydric exploration; water consumption.

¹ Pós-graduanda FEIS/UNESP: annyoutii88@gmail.com

² Pós-graduando FEIS/UNESP: mmp1973@hotmail.com

³ Docente FEIS/UNESP: jeffno.dec@terra.com.br

INTRODUÇÃO

Com o aumento da demanda hídrica torna-se frequente a utilização de mananciais subterrâneos, visto que algumas fontes superficiais são incapazes de suprir a vazão demandada. De acordo com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB, 2009), no Estado de São Paulo, 80% dos municípios são abastecidos parcial ou totalmente por fontes subsuperficiais.

Segundo a Conjuntura Econômica (2011), no município de São José do Rio Preto, o manancial subterrâneo representa a principal fonte de captação de água, sendo responsável por 73,5% do fornecimento municipal, explorando os Aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani. A outra parcela, retirada de manancial superficial, corresponde a 26,5% captada no Rio Preto.

Dentre os municípios paulistas que apresentam problemas hídricos, decorrentes da exploração excessiva de mananciais subterrâneos, São José do Rio Preto está entre os principais (IRITANI; EZAKI, 2008; DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005; IRITANI *et al.*, 2011).

O uso intenso das fontes subsuperficiais causa o rebaixamento do nível potenciométrico do aquífero, processo que se intensifica com a impermeabilização do solo, que compromete a capacidade de recarga do manancial, diminuindo o armazenamento hídrico (HOWARD, GELO, 2003 e LLAMAS, MARTINEZ-SANTOS, 2005).

De acordo com Fao (2003), técnicas de gerenciamento devem ser aplicadas pelos órgãos gestores, visando o controle da exploração de água subterrânea e a utilização sustentável deste recurso hídrico. Em Shiroishi no Japão foi estabelecido um volume ideal de extração do manancial subterrâneo de 5 milhões de m³/a, determinado por meio de simulação do balanço hídrico com diferentes taxas de exploração no Software Golden, visando evitar o rebaixamento do nível potenciométrico dos aquíferos (DON *et al.*, 2005).

OBJETIVO

O estudo teve por objetivo estimar a vazão explorada dos Aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani no município de São José do Rio Preto, para suprimento da demanda hídrica dos usuários.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de São José do Rio Preto está situado na região noroeste do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 20°49'11'' de latitude Sul e 49°22'46'' de longitude Oeste. Ocupa uma área territorial de 431 km² (IBGE, 2011), abrangendo uma população de 407.816 habitantes, sendo que 24.741 residem na área rural (SEADE, 2013).

A coleta de dados para a realização da estimativa da vazão explorada foi realizada junto ao Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) de Araraquara. Os poços catalogados em ambas as fontes de informação, foram conferidos pela sua localização, ou seja, pela coordenada UTM, pois alguns possuíam registro tanto no SIAGAS, quanto no DAEE.

Com o auxílio do software Excel, os dados foram organizados em planilhas, que possibilitaram o cálculo da vazão explorada. Para os poços que não possuíam informação sob o período de bombeamento realizou-se uma estimativa, baseada no tempo médio de funcionamento dos demais.

Posteriormente, as informações foram organizadas de acordo com o parâmetro a ser avaliado (data de perfuração, tipo de uso da água e vazão explorada), possibilitando a confecção de gráficos para análise.

Neste estudo utilizou-se 743 poços na estimativa do volume captado por década, 749 para análise da atual vazão explotada e os tipos de usuários da água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A localização dos poços no município de São José do Rio Preto, identificando os mananciais subterrâneos de captação, pode ser visualizada na Figura 1. O Aquífero Bauru possui a maior quantidade de perfurações, com 712 poços, seguido pelo Serra Geral com 30 poços, e o Guarani com 7.

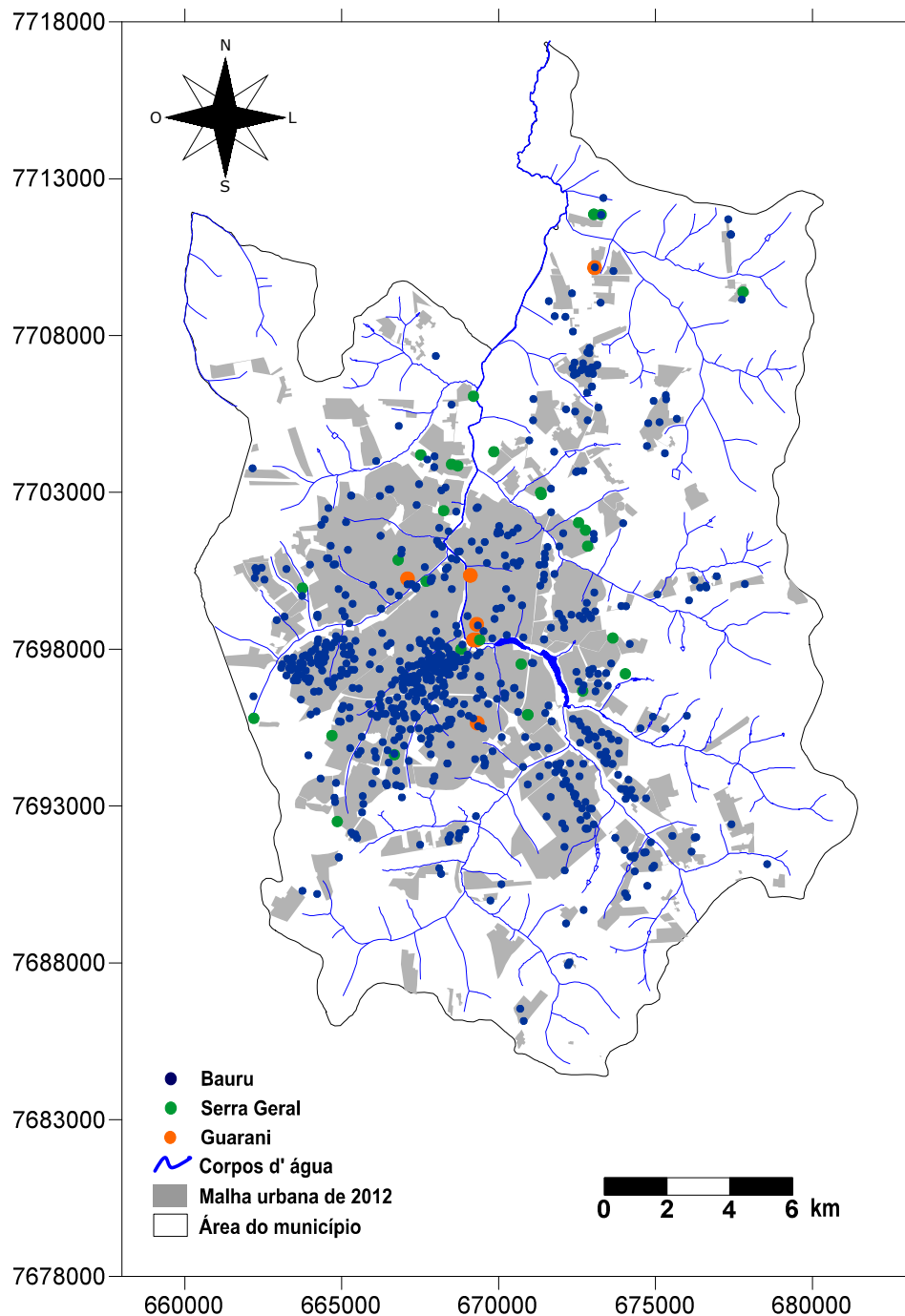


Figura 1 – Localização dos poços no município de São José do Rio Preto

A vazão explorada no município aumentou com o passar das décadas em decorrência do aumento populacional e da crescente demanda hídrica pelos setores: público, industrial e agrícola (Figura 2). Nota-se que na década de 2000 a vazão explorada duplicou, passando de 36.295 para 76.257 m³/d, mantendo-se crescente na década de 2010, que está representada somente pelos anos de 2010 e 2011.

O aumento da vazão destinada aos usuários do abastecimento público, no município de São José do Rio Preto, em média, foi de 14.990 m³/d da década de 1990 para a de 2000, sendo que 73,5% ou 11.018 m³/d provém dos mananciais subterrâneos (CONJUNTURA ECONÔMICA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2011).

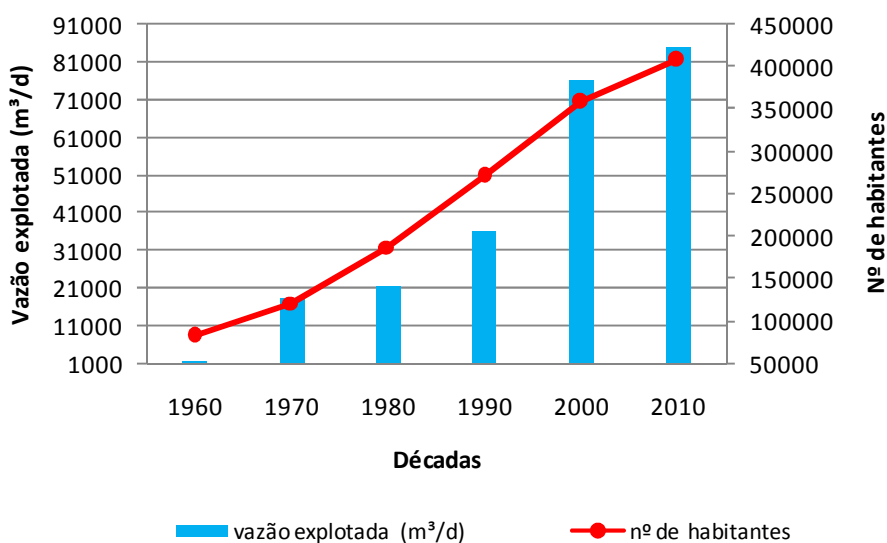


Figura 2 – Crescimento da vazão explorada e do número de habitantes

A vazão captada com o passar das décadas, por cada sistema aquífero, está representada na Figura 3. Pode-se verificar que nas décadas de 1970, 1980 e 1990 o Aquífero Guarani era o principal manancial subterrâneo responsável pelo suprimento da demanda hídrica no município, cujo usuário era o abastecimento público, chegando a retirar 19.518 m³/d. A partir da década de 2000 o Aquífero Bauru torna-se a principal fonte subterrânea de abastecimento, captando 55.691 m³/d, sendo o principal usuário o abastecimento público, seguido pelo abastecimento doméstico.

O sistema Rio Preto de abastecimento, que compreende a captação superficial, foi construído na década de 1950. Nas décadas seguintes, o sistema de abastecimento público foi ampliado com a perfuração de poços nos aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani (SeMAE, 2008).

De acordo com a Conjuntura Econômica de São José do Rio Preto (2013) da vazão subterrânea demandada pelo abastecimento público do município, mais da metade é retirada do Aquífero Bauru.

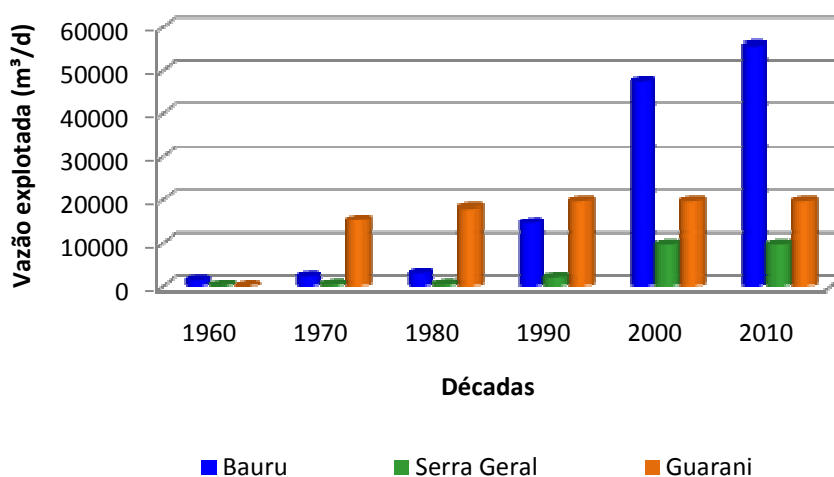


Figura 3 – Vazão explorada dos mananciais subterrâneos no município de São José do Rio Preto

Os poços foram divididos em classes de vazão explorada, conforme ilustrado na Figura 4, podendo ser observado que a maioria deles se concentra nas menores classes, ou seja, na classe até 30 m³/d, com 401 poços e na classe de 31 a 300 m³/d, com 272 perfurações.

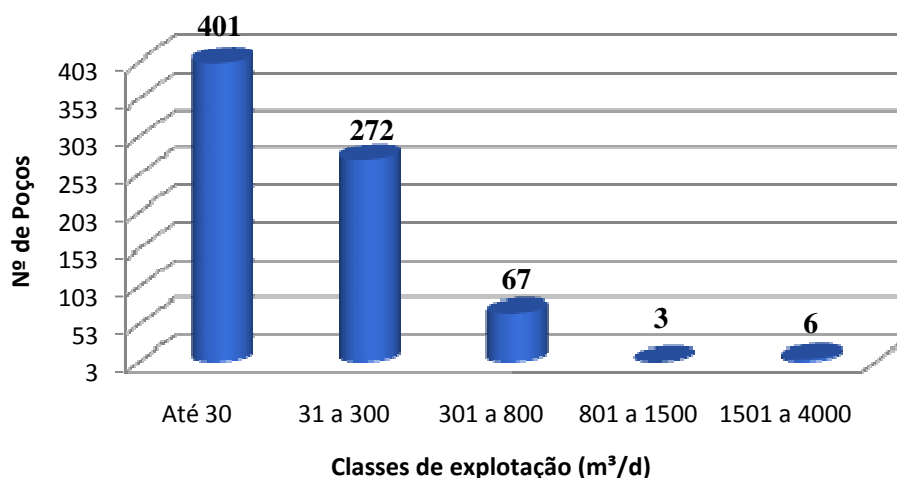


Figura 4 – Número de perfurações por classe de exploração

Embora a classe que explota até 30 m³/dia apresente a maior quantidade de poços, verifica-se que no total, o volume captado nessa classe é inferior às demais, com exceção à classe de 801 a 1500 m³/dia, conforme ilustrado na Figura 5. Nesse sentido a classe que mais explota em sua totalidade, é a classe de 301 a 800 m³/dia, com 67 poços, com uma vazão diária de 31.276 m³.

Considerando a média por poço, a classe que mais explota é a de 1501 a 4000 m³/dia, com 06 poços, perfurados no Aquífero Guarani.

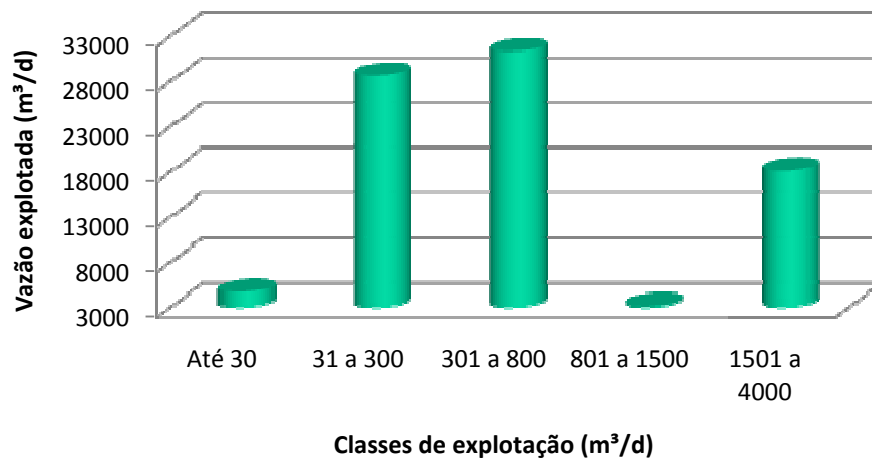


Figura 5 – Vazão explorada pelas classes

O uso preponderante da água subterrânea no município de São José do Rio Preto destina-se ao abastecimento público (poços do SeMAE e da prefeitura), que captam 48.912 m³/d, seguido pelo abastecimento doméstico (poços em chácaras, lojas, postos de combustível, residências e condomínios) com 20.991 m³/d (Figura 6).

Pela análise da vazão explorada no município, nota-se que o abastecimento público representa, quantitativamente, o principal usuário da água subterrânea. Desta maneira, na ocorrência de um déficit hídrico como o constatado por Oliveira (2002) em São José do Rio Preto, que pode ocasionar um rebaixamento progressivo do nível potenciométrico do Aquífero Bauru, o sistema de abastecimento urbano poderá enfrentar sérios problemas.

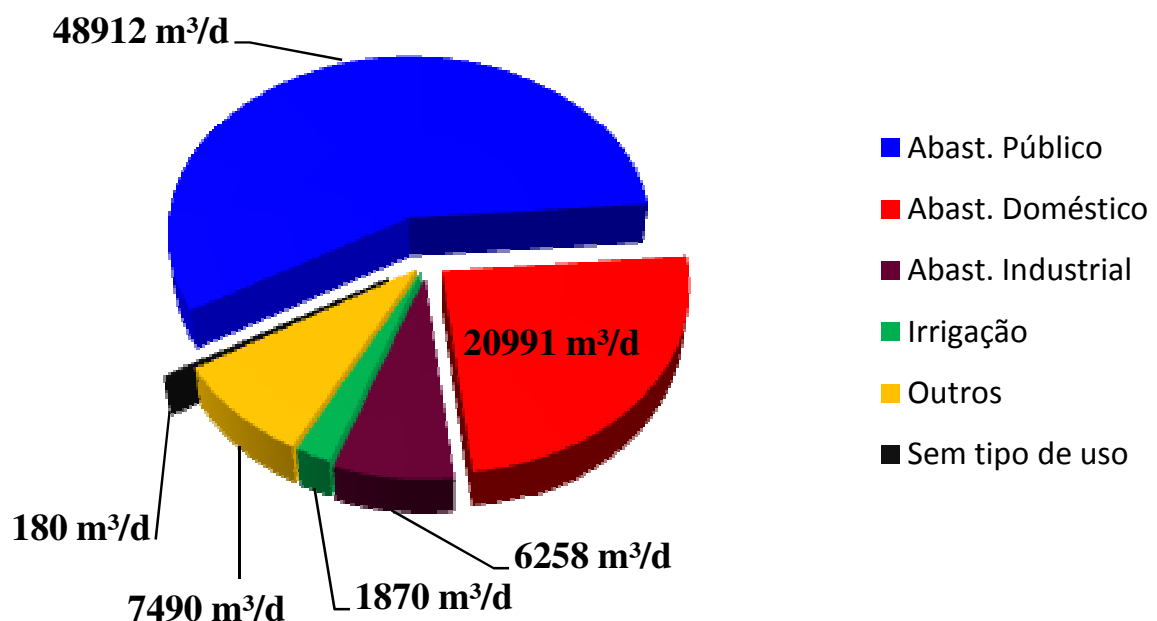


Figura 6 – Utilização da vazão explorada no município de São José do Rio Preto

CONCLUSÕES

O estudo apontou a vazão explorada pelos mananciais subterrâneos no município de São José do Rio Preto, estimada em: 55.800 m³/d pelo Aquífero Bauru, 19.518 m³/d do Guarani e no Serra Geral de 10.383 m³/d.

O Aquífero Guarani, até a década de 1990, foi a principal fonte subterrânea de abastecimento do município, mas na década atual o principal manancial subterrâneo é representado pelo Aquífero Bauru, devido ao menor custo de construção e instalação dos poços.

A inexistência de novas perfurações no Aquífero Guarani nas duas últimas décadas evidencia que o aumento na demanda hídrica ocasionado pelo crescimento populacional, foi suprido pela captação nos Aquíferos Bauru e Serra Geral.

Dos 85.701 m³/d explorados dos mananciais subterrâneos, 57% se destinam ao abastecimento público do município, refletindo a importância da água subterrânea para este tipo de uso em São José do Rio Preto.

REFERÊNCIAS

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Relatório de qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo – 2009**. São Paulo: CETESB, 2009.

CONJUNTURA ECONÔMICA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Organizada por Orlando José Bolçone, coordenada por Emília Maria Martins de Toledo Leme. 26 ed. São José do Rio Preto: Secretaria Municipal de Planejamento Estratégico, Ciência, Tecnologia e Inovação, 2011.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica, Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estadual de Recursos Hídricos. IG. Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente. IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Serviço Geológico do Brasil. **Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo**. Escala: 1: 1.000.000 / Rocha, G. A. (Coord. Geral). São Paulo, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2005.

DON, N. C. *et al.* Groundwater resources management under environmental constraints in Shiroishi of Saga plain, Japan. **Environ Geol**, n.49, p.601-609, 2005.

FAO, C. D. R. **Groundwater management the search for practical approaches**. Rome: Natural Resources Management and Environment Department, 2003. 55 p.

HOWARD, K. W. F.; GELO, K. K. **Intensive groundwater use in urban areas: the case of megacities**. In: LLAMAS, R. *et al.* *Intensive use of groundwater challenges and opportunities*. Lisse: A.A. Balkema Publishers, 2003, p.35-58.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_uf.shtm>. Censo demográfico 2010. Acesso em: 13 dez. 2011.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 2008. 104 p.

IRITANI, M. A. *et al.* **Projeto ambiental estratégico aquíferos: síntese das atividades período 2007/2010**. São Paulo: Instituto Geológico, 2011. 134 p.

LLAMAS, M. R.; MARTINEZ-SANTOS, P. Intensive groundwater use: silent revolution and potential source of social conflicts. **Journal of Water Resources Planning and Management**, Spain, p.337-342, 2005.

OLIVEIRA, J. N. **Ferramental de gestão de águas subterrâneas para a cidade de São José do Rio Preto, SP**. 127 f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em: 6 abr. 2013.

SeMAE. Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto. **Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água de São José do Rio Preto**. Consórcio Planágua, 2008, 224 p.