

CRITÉRIOS PARA GERENCIAMENTO DA EXPLOTAÇÃO DO AQUÍFERO GUARANI EM RIBEIRÃO PRETO - SP

Julio Cesar Arantes Perroni¹; Lucas Viana Braga¹; Henrique Pisa Perroni¹

¹Geowater Assessoria Projetos e Comércio Ltda, Araraquara - SP, Brasil - geowater@geowater.com.br

Palavras chave: Aquífero Guarani, superexploração de água subterrânea, abatimento piezométrico.

INTRODUÇÃO

A existência de superexploração, que é considerada causadora do acentuado abatimento piezométrico do Aquífero Guarani na cidade de Ribeirão Preto, abastecida exclusivamente com água subterrânea, levou à edição, em 2006, pelos órgãos gestores de recursos hídricos de ações de restrição e controle da exploração. Desde então, a construção e operação de poços nessa área tem priorizado o uso para abastecimento público, com limitações de quantidades e distâncias entre poços e tempo diário de operação.

No entanto, estudos recentes baseados em dados de monitoramento piezométrico e de qualidade da água obtidos em poços de monitoramento, no período de 2013 a 2016, indicam que o cenário de superexploração continua se agravando, exigindo assim uma revisão e readequação dos critérios vigentes de restrição e controle (GEOWATER, 2017).

Este trabalho apresenta uma avaliação dos critérios vigentes e propostas para implantação de um sistema de gerenciamento da exploração do Aquífero Guarani, no município de Ribeirão Preto - SP.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área do município de Ribeirão Preto-SP, apresenta na porção leste as áreas de afloramento das formações Botucatu e Pirambóia, que constituem o Aquífero Guarani, mas, na maior parte do município, o aquífero apresenta-se confinado no topo pelas rochas basálticas.

Zonas de restrição

As zonas de restrição e controle vigentes desde 2006, visam preservar a disponibilidade de água para abastecimento público, controlando a quantidade e a distância entre poços. A Zona 1 é a de maior restrição e equivale ao centro do cone de rebaixamento, com perímetro equivalente na época de sua criação à cota piezométrica de 470 m; a Zona 2, na qual são permitidas substituições e construção de novos poços para o sistema público de abastecimento de água, equivale ao restante da área de maior adensamento urbano; e a Zona 3, na qual são permitidas substituições de poços do sistema público e construção de novos poços, independente do uso, equivale à área de expansão urbana. As delimitações das zonas de restrição são apresentadas na **Figura 2**.

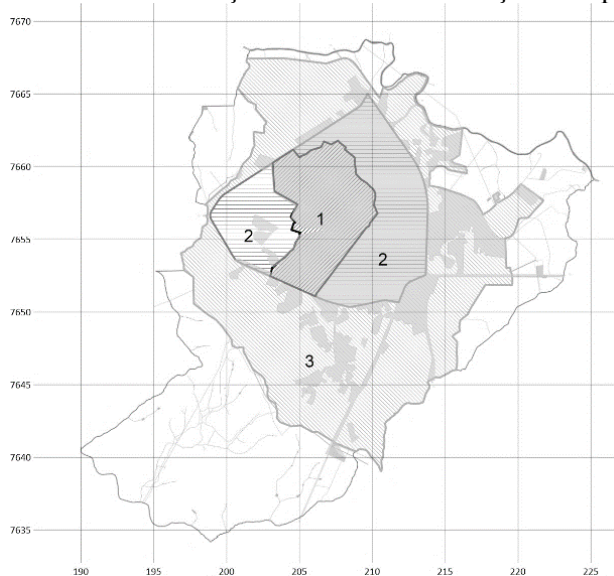


Figura 2: Delimitação atual das Zonas de Restrição

Poços existentes

Em 2017, existiam 374 poços em operação, sendo 100 poços do sistema de abastecimento público e 247 poços de terceiros, com extração anual de 122 e 14 milhões de m³, respectivamente. Portanto, o sistema público

representa cerca de 90% do volume extraído, com um aumento estimado de 30% desde a implantação das zonas de restrição e índice estimado de perdas superior a 50%. Os elevados índices de perdas se devem provavelmente ao excesso de pressão causado pelo bombeamento direto dos poços na rede de distribuição com sistemas de reservação em marcha.

Evolução do cone de abatimento piezométrico

A evolução do cone de rebaixamento piezométrico em Ribeirão Preto vêm sendo estudada desde a década de 80, sendo que os principais estudos foram realizados por: Sinelli (1984), Sturaro & Landim (1988), Montenegro et al (1988), FIPAI (1996), Monteiro (2003) e SMA/São Paulo & StMUGV/Baviera (2004), “Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani” (OEA/GEF) e “Desenvolvimento de Modelo Numérico para a Área do Projeto Piloto de Ribeirão Preto” (EESC/USP, Contrato FEHIDRO 047/2005), que constituiu a Investigação Confirmatória, conforme o procedimento estabelecido na Deliberação CRH 52. O resultado desses estudos já realizados permitiu reavaliar e melhor delimitar a poligonal a ser proposta como Área de Restrição e Controle de uso de água subterrânea.

A cota do centro do cone de abatimento piezométrico, estimada em 2017, era 412 m, o que equivale ao rebaixamento da ordem de 110m, observado ao longo de 50 anos.

Algumas das consequências imediatas e observáveis do abatimento piezométrico apresentam impactos econômicos negativos devido à progressiva redução da capacidade de produção dos poços, que em casos extremos inviabiliza a continuidade de operação do poço e exige a sua substituição por outro, com maiores profundidades e diâmetros e o aumento progressivo do custo de produção da água devido ao acréscimo de consumo de energia elétrica nos sistemas de elevação da água.

Déficit hídrico

Com base nas estimativas de balanço hídrico, em 2016, apresentado por GEOWATER (2017), pode-se calcular a vazão total extraída de 15.759 m³/h e a vazão total de recarga de 5.251 m³/h, resultando em um déficit hídrico de 10.508 m³/h. Aplicando-se esse déficit para a área total do município de 651 km², resulta em um déficit por unidade de área de 16 m³/h/km². O valor insignificante do déficit hídrico na escala do município aponta para a solução inequívoca do problema, que se traduz na necessidade de dispersar a demanda, contrariando a tendência atual de concentração da demanda decorrente do adensamento urbano e verticalização da cidade. A reversão da tendência de concentração da demanda no médio e longo prazos possibilitariam a equalização do déficit hídrico. Como consequência, haveria a recuperação do nível piezométrico, a redução do custo da água e a minimização dos riscos de comprometimento da qualidade da água decorrentes da superexploração.

PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DA EXPLOTAÇÃO

A primeira proposta para aprimorar o gerenciamento da exploração é a estruturação de um sistema municipal permanente de monitoramento piezométrico, de qualidade da água e dos volumes de água extraídos do Aquífero Guarani, que será responsável pela coordenação e execução de todas as ações relacionadas à instalação, manutenção e operação dos dispositivos de hardware e software, registro, análise e divulgação dos dados e informações coletados.

Os novos critérios propostos para o gerenciamento da exploração são baseados na busca da equalização do déficit hídrico, utilizando uma malha de 1 x 1 km, na qual deverão ser computadas como disponibilidades as diferenças as metas plurianuais de redução e de redução do déficit hídrico, acrescidas das metas de redução de perdas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVICCHIA, M. E. Desenvolvimento de Modelo Numérico para Gerenciamento de Recursos Hídricos Subterrâneos na Área Piloto de Ribeirão Preto. 2007. 170f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil (Hidráulica e Saneamento)) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2007.
- DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, 1974. Estudo de Águas Subterrâneas: Região Administrativa nº 6, Ribeirão Preto. São Paulo: v. 4.
- DAEE e IG (Departamento de Água e Energia Elétrica e Instituto Geológico). Projeto de Proteção e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani: Memória Seminário Aquífero 17 a 19 de setembro de 2003. Ribeirão Preto, SP. p. 232.
- FIPAI, 1996. Relatório técnico do Projeto de Gestão da Quantidade de Águas Subterrâneas. Ribeirão Preto, SP, 43 p.
- FIPAI (Fundação para o Incremento da Pesquisa e Aperfeiçoamento Industrial). Desenvolvimento de Modelo Numérico para Gerenciamento de Recursos Hídricos Subterrâneos na Área do Projeto Piloto de Ribeirão Preto, 2010.
- GEOWATER – Assessoria, Projetos e Comércio Ltda. – EPP. Relatório Final sobre Piezometria e Qualidade da Água. Projeto Pardo 175 "Desenvolvimento Sustentável do Aquífero Guarani Área Piloto de Ribeirão

- Preto". Contrato Secofehidro 348/2010, Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola – FUNDAG - 819, Carta Contrato nº 37. 131 p e 1 anexo, Araraquara. 2017.
- MONTEIRO, R. C. Estimativa Espaço-Temporal da Superfície Potenciométrica do Sistema Aquífero Guarani na Cidade de Ribeirão Preto (SP), Brasil. 2003. 212 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2003.
- MONTENEGRO, A. A. A.; RIGHETTO, A. M.; SINELLI, O. Modelação do Manancial Subterrâneo de Ribeirão Preto. 1. Descrição do Domínio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, V., 1988, São Paulo. Anais...São Paulo: ABAS, 1988. p. 32-41.
- OEA (Organização dos Estados Americanos). Aquífero Guarani: Programa Estratégico de Ação = Aquífero Guarani: Programa Estratégico de Acción. Edição bilíngue. Brasil; Argentina; Paraguai; Uruguai. OEA, 2009. p. 424.
- SÃO PAULO (Estado). CRH. Deliberação 65 de 04 de setembro de 2006. Homologa a Deliberação n.º 004/06 do CBH-Pardo, que estabelece áreas de restrição e controle temporários para a captação e uso das águas subterrâneas no município de Ribeirão Preto. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, SP, 6 set. 2006. Seção I, p. 29.
- SÃO PAULO (Estado). CBH-PARDO. Deliberação 229 de 02 de dezembro de 2016. Retifica e Ratifica a Deliberação 201, de 01 de agosto de 2014, que Retirifica Critérios Técnicos para a Autorização de Perfuração de Poços Tubulares Profundos no Município de Ribeirão Preto. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, SP, 17 dez. 2016. Seção I, p. 68.
- SINELLI, O. (coord.) 1973. Mapa geológico do nordeste do Estado de São Paulo. Escala 1:50.000 - Folhas de Serrana, Ribeirão Preto, Cravinhos e Bonfim Paulista. Convênio CNEC/FFCL- Ribeirão Preto-USP.
- SINELLI, O. Análise do Nível Piezométrico nos Últimos 50 anos - Município de Ribeirão Preto (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, III., 1984, Fortaleza. Anais...Fortaleza: ABAS, 1984. p. 450-464.
- SMA/SP e StMÜGV/BAVIERA (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (Brasil) e Secretaria do Meio Ambiente, Saúde e Proteção ao Consumidor do Estado da Baviera (Alemanha). 2004. Projeto – “Sistema de Informação para o Gerenciamento Ambiental dos Recursos Hídrico Subterrâneos na Área de Afloramento do Aquífero Guarani no Estado de São Paulo”. Relatório Técnico, São Paulo, 2004. p. ?.
- STURARO, J. R.; LANDIM, P. M. B. Estudo do nível piezométrico por análise geoestatística. Revista Geociências, São Paulo, n. 7, p. 201-210, 1988.