

Tutela jurídica do Aquífero Guarani em Ribeirão Preto (Estado de São Paulo, Brasil)

M. Pedroso Goulart⁽¹⁾, H. Cavalheiro Navajas Sampaio Campos⁽²⁾ y O. Nepomuceno⁽³⁾

Ministério Público do Estado de São Paulo, Rua Otto Benz, 1070, 14096-580 Ribeirão Preto, SP, Brasil

(1) Promotor de Justiça do Meio Ambiente

marcelogoulart@mp.sp.gov.br

(2) Geólogo, Assistente Técnico de Promotoria (autor de correspondência)

heraldocampos@mp.sp.gov.br

(3) Engenheiro Agrônomo, Assistente Técnico de Promotoria

olavonepomuceno@mp.sp.gov.br

RESUMO

O Aquífero Guarani é um dos maiores reservatórios de águas subterrâneas do planeta e representa uma reserva estratégica para os quatro países da América do Sul onde ele ocorre: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. O município de Ribeirão Preto, localizado na região nordeste do Estado de São Paulo, com uma população de mais 600.000 habitantes, é suprido inteiramente pelas águas do aquífero. Estudos hidrogeológicos revelam a existência de um grande cone de rebaixamento na região central do município, decorrente do uso intenso e indiscriminado das águas extraídas por poços artesianos durante décadas. Na zona rural, onde se encontra boa parte dos afloramentos rochosos do aquífero e na qual se dá recarga direta pelas águas de chuva, o risco de contaminação por agrotóxicos é uma preocupação constante. Ao longo dos anos o Ministério Público do Estado de São Paulo em Ribeirão Preto orienta suas ações e iniciativas em defesa do meio ambiente e especialmente do Aquífero Guarani. Essas ações e iniciativas são fundamentadas, principalmente, pelo princípio da supremacia do interesse público sobre o interesse privado e o princípio da precaução. A partir dessas premissas o Ministério Público do Estado de São Paulo atua junto ao Poder Público e à iniciativa privada visando a avaliação e remediação dos passivos ambientais que ameaçam o aquífero (lixões, contaminação difusa, etc) e no disciplinamento de atividades diversas na zona de recarga (agricultura, indústria e urbanização), incluindo a normatização e o planejamento territorial.

Palavras-chave: Aquífero Guarani, Ministério Público, proteção ambiental, reserva estratégica, Ribeirão Preto

Legal protection of the Guarani aquifer in Ribeirão Preto (São Paulo State, Brasil)

ABSTRACT

The Guarani aquifer is one of the largest reservoirs of groundwater in the world and represents a strategic reserve for the four countries of South America where it occurs: Argentina, Brazil, Paraguay and Uruguay. The municipality of Ribeirão Preto, located in the north-east region of São Paulo, with a population of over 600,000 inhabitants, is supplied entirely by water from this aquifer. Hydrogeological studies reveal the existence of a large cone of drawdown in the centre of the city due to the intensive and indiscriminate use of water pumped out by wells for decades. In rural areas, where many of the rocky outcrops of the aquifer occur and which affords direct recharge by rain water, the risk of contamination by pesticides is of some concern. Over the years the Public Ministry of São Paulo in Ribeirão Preto has provided guidelines for actions and initiatives in environmental protection, especially with regard to the Guarani aquifer. These actions and initiatives are based mainly on the principle of the supremacy of public interest over private interest and the principle of caution. On the basis of these premises the prosecutor works with the government and the private sector to monitor and remediate environmental liabilities that threaten the aquifer (landfills, diffuse contamination etc.) and to maintain due discipline within the activities that take place within the recharge zone (agriculture, industry and urbanization) including those of regulation and territorial planning.

Key words: environmental protection, Guarani aquifer, Public Ministry, Ribeirão Preto, strategic reserve

ABRIDGED ENGLISH VERSION

Introduction

The Guarani aquifer is one of the largest groundwater reservoirs on the planet and represents a strategic reserve for the four countries of South America where it occurs: Argentina, Brazil, Paraguay and Uruguay. The municipality of Ribeirão Preto, located in the north-east region of São Paulo State, with a population of over 600,000 inhabitants, is supplied entirely by water from the aquifer.

Given its importance, concern for its preservation and sustainable use inspired legislators to drafting regulations to enforce restrictions and discipline human activities in the recharge areas, as well as to match the speed and volume of discharge of its waters with the rate of recharge. A first step towards disciplining and controlling the withdrawal of waters from the Guarani aquifer is, for example, not to allow any drilling of new wells, except for the replacement of public supply wells in the central city. The "Criteria for Authorization of Well Drilling Ribeirão Preto 2005-2006", approved by the State Water Resources Council on 4 April 2006, is a resolution that leaves control of the situation in the hands of public administrators (Deliberation CBH- Pardo 4/06). According to this regulation, permission to drill new wells is currently restricted to three zones: Zone 1 (red), new wells allowed only to replace existing wells belonging to the municipal supply system; Zone 2 (yellow), new wells allowed for the municipal supply system; and Zone 3 (green), new wells allowed at a minimum distance of 1,000 metres from existing wells, a minimum distance of 200 metres from water bodies and a minimum distance of 1,000 metres in any area with suspected or confirmed contamination (Fig. 1).

AIM

The aim of this paper is to highlight various points concerning the outcropping area of the Guarani aquifer in Ribeirão Preto, such as the history of the occupation and environmental liabilities of the region, the importance of groundwater for public supply and the role of prosecutors in this context.

The main reference currently adopted for the work of prosecutors in Ribeirão Preto is the Technical Report GT-ZUE, which, besides having been prepared by leading research institutions and government agencies, provides an updated assessment of the environmental liabilities and urban planning in the eastern zone, establishes guidelines for the different occupied sectors that comprise the ZUE, and makes suggestions and recommendations to ensure effective protection for the plots on the recharge zone of the reservoir as yet free of urbanization.

Study area

The recharge zones of the Guarani aquifer in Ribeirão Preto (Fig. 2) correspond to soil and sand formations which occur in the east of the city, also called the Special Use Zone (ZUE), pursuant to Article 42, II of the Supplementary Law No. 501 / 1995 (Master Plan of the municipality) - (Fig. 3).

Among the major sources of pollution in the recharge zone in Ribeirão Preto, landfill sites are considered to be those that most threaten the quality of the groundwater, given the large amount of pollutants accumulated in one area, causing contamination plumes that are advancing through the soil profile, making it difficult to control or remediate these areas. There are three large existing landfill sites in the east of Ribeirão Preto: the "Serrana", the "Juliana Garden" and the "Margaridas". The origin of the Serrana landfill was a 10-metre-deep excavation undertaken to obtain soil at the time of the construction of the Abram Assed highway. Afterwards, the municipal government began to use this big open ditch for the illegal disposal of household waste. The Juliana Garden and Margaridas landfills also began with excavations to obtain soil and these excavated areas are still being used for the dumping of household waste. In all three cases, the mass of waste deposited is in the process of rotting down in the soil and the release of these effluents is still fueling the advance of contamination plumes, which can be monitored through the analysis of soil samples collected at stations specially installed for this purpose, as in the case of Serrana landfill. The activity of dumping at the other two sites is also called into evidence by the instability of the surface profile of the soil. The case of the Juliana Garden landfill has become emblematic after it emerged that a significant part of the neighbourhood known as Juliana Garden was built on the landfill itself. After the establishment of the district, the decomposition of the waste stream and the consequent sinking of the soil profile forced the municipality to demolish a large number of homes and create an "ecological park", roughly corresponding in area to the old ditch rubbish tip.

Also with regard to underground deposits of solid waste, complaints investigated by the Public Ministry of São Paulo State in Ribeirão Preto led to the proof of underground trenching both in public and private areas, which had been used for the extraction of soil for trading by successive owners and then filled in with solid waste (rubbish and debris), especially, by the size and circumstances that occurred in the trenches of the green areas of the Juliana Garden, the Airport/Salgado Filho Garden ditch and the big ditch "Braghetto Site". In all three cases the process was interrupted and the harm remedied after intervention by the Public Ministry of São Paulo, each specific case remaining under civil investigation.

Besides the big landfills and ditches, in the east zone there are still several sites used for rubbish and rubble disposal at ground level, as happens in "deposits" located near Mogiana Avenue (the Mogiana landfill) and along the edges of Costa e Silva Avenue (Quintino Facci District 2), as well as numerous smaller solid-waste tips (Fig. 4).

Methods

The subdivision of the Special Use Zone (ZUE) into eight sectors was proposed by a team of technicians from the city council to a working group composed of representatives from research institutes and state environmental agencies, at meetings held during 2009 to develop guidelines for the sustainable use and occupation of the ZUE in the east of Ribeirão Preto.

Results

Despite the existence of special rules of protection, it appears that the eastern zone of Ribeirão Preto is widely prejudiced in terms of environmental pollution, arising from the existence of three large landfills, several irregular solid-waste tips and the pollution of its groundwater due to numerous leaks in the sewerage system and irregularities in drainage networks and sewage collection. Furthermore, natural recharge in this part of the aquifer is also compromised as a result of the high degree of sealing in areas that have already been urbanized on the basis of plans to provide affordable housing to the low-income sector of the population.

Within this context, the Public Ministry of São Paulo State has contributed to additional preventive measures and the supervision of the government, and to encouraging new approaches to the effective protection of health, especially in cases where the law is silent or when it fails adequately in the legal protection of the aquifer.

Conclusions

As we have insisted upon throughout this paper, the east side of Ribeirão Preto has considerable environmental liabilities, such as landfills, illegal deposits of waste and leakages in the sewage system, despite the existence of special rules of protection. It is also in this important zone that we find a considerable compromise to the natural recharge of the Guarani aquifer due to the high degree of sealing in already urbanized areas.

The performance of the Public Ministry of São Paulo State in recent years has contributed to additional preventive actions and supervision of the government, especially those aimed at effective protection of the Guarani aquifer territory in the municipality of Ribeirão Preto.

One of the most important documents that serves as a basis for the actions of the Public Ministry's Technical Report GT-ZUE, developed with the participation of leading research institutions and government agencies, establishes guidelines for the different occupied sectors that comprising the ZUE.

Introdução

O Aquífero Guarani é um dos maiores reservatórios de águas subterrâneas do planeta e representa uma reserva estratégica para os quatro países da América do Sul onde ele ocorre: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. O município de Ribeirão Preto, localizado na região nordeste do Estado de São Paulo, com uma população de mais 600.000 habitantes, é suprido inteiramente pelas águas do aquífero.

Dada a sua importância, a preocupação com a sua preservação e o uso sustentável inspirou legisladores na elaboração de normas voltadas para a restrição ou o disciplinamento das atividades antrópicas nas áreas de recarga, bem como compatibilizar o volume ou a velocidade de exploração de suas águas com a velocidade de recarga.

No plano federal, a Constituição da República possui dispositivos aplicáveis tanto no tocante à proteção e à exploração sustentável dos recursos minerais, dentre eles, os recursos hídricos, quanto no que concerne à criação de espaços especialmente protegidos.

Ainda no âmbito das atribuições federais, destaca-se a Lei nº 9.433, de 08/01/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como as resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - Resolução CNRH nº 15, de 11/01/2001 e a Resolução CNRH nº 22, de 24/05/2005, que estabelecem que os planos de recursos hídricos devem propor a criação de áreas de proteção dos recursos hídricos.

No Estado de São Paulo, o artigo 210 da Constituição Estadual dispõe sobre mecanismos aplicáveis para a proteção das águas superficiais e subterrâneas, mormente aquelas utilizadas para o abastecimento público.

Embora a preservação das matas ciliares esteja relacionada, em princípio, à proteção das águas superficiais, conforme também sugere a leitura do Código Florestal, cabe ressaltar que nas áreas de recarga do Aquífero Guarani tanto as matas ciliares (vegetação arbórea nas Áreas de Preservação Permanente - APPs definidas no Código Florestal, também denominadas Áreas de Proteção Máxima na Constituição Estadual), quanto as matas localizadas fora dessas áreas (Reserva Legal), devem ser preservadas ou recompostas, uma vez que a cobertura vegetal arbórea exerce papel importante no combate à erosão do solo, pois as copas das árvores funcionam como verdadeiros anteparos ao impacto das águas das chuvas.

Além disso, essa vegetação arbórea otimiza a recarga das águas profundas, uma vez que os troncos e as raízes das plantas são condutos preferenciais das águas pluviais no seu curso até as partes mais profundas do solo e, conseqüentemente, até as zonas saturadas dos lençóis e aquíferos.

Também no Estado de São Paulo, o estabelecimento de áreas de proteção das águas subterrâneas é definido no Decreto Estadual nº 32.955, de 07/02/1991, que regulamenta a Lei nº 6.134, de 02/06/1988, a qual dispõe sobre a "preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo".

Os estudos pioneiros das águas subterrâneas na região de Ribeirão Preto iniciaram-se com os seguintes autores: Sinelli e Garla (1969), DAEE (1974), Sinelli (1979), Gallo e Sinelli (1980), Sinelli e Souza (1982) e Silva (1983).

A partir de meados da década de 90, outros estudos já indicavam a existência de situações de risco e justificavam a preocupação com as áreas mais críticas no Estado de São Paulo, as quais merecem políticas específicas de controle da ocupação do solo e de extração da água subterrânea, em especial do Aquífero Guarani. Dentre esses trabalhos podem ser citados: IG *et al.* (1997), IPT (2000), Campos (2003), CPTI e IPT (2003), SMA/São Paulo e StMUGV/Baviera (2004), MPESP (2005), CBH-Pardo (2006), Fernandes *et al.* (2006), PSAG (2006, 2008 a e b) e Campos *et al.* (2010).

Nesse mesmo período, o Ministério Público do Estado de São Paulo em Ribeirão Preto orienta suas ações e iniciativas em defesa do meio ambiente e especialmente do Aquífero Guarani. Essas ações e iniciativas são fundamentadas, principalmente, pelas atribuições constitucionais da instituição e pelos princípios fundamentais do direito ambiental (princípio da precaução, princípio da supremacia do interesse público sobre o interesse privado, princípio da reparação integral dos danos ambientais e o princípio da responsabilidade objetiva).

A partir dessas premissas, o Ministério Público do Estado de São Paulo atua junto ao Poder Público e à iniciativa privada visando a avaliação e a remediação dos passivos ambientais que ameaçam o aquífero (lixões, contaminação difusa, etc) e no disciplinamento de atividades diversas na zona de recarga (agricultura, indústria e urbanização), incluindo a normatização e o planejamento territorial.

Dentre os marcos legais e outras iniciativas de abrangência local ou regional voltadas para a proteção do Aquífero Guarani nos últimos anos, tanto por iniciativa dos Poderes Públicos, como das diversas instituições de ensino e pesquisa e do Ministério Público, merecem destaque a classificação da zona de recarga em Ribeirão Preto como Zona de Uso Especial - ZUE, nos termos do artigo 42, II da Lei Complementar nº 501/1995 (Plano Diretor do município), a partir da qual a municipalidade passou a exigir a destinação de um percentual maior das glebas urbanizadas para a implantação de áreas verdes (35% da área total); bem como a realização do "Seminário Aquífero Guarani", de 2003, sob os auspícios da Organização dos Estados Americanos - OEA; a adoção, pelo Ministério Público, das diretrizes de atuação inclusas na Informação Técnica elaborada em 2005 no âmbito do Inquérito Civil nº 16/05, a partir de consultas junto aos órgãos ambientais competentes; a edição da Deliberação CBH - Pardo 4/06, que dispõe sobre a restrição para a perfuração de novos poços em Ribeirão Preto e a elaboração do Relatório Técnico do Grupo de Trabalho da Zona de Uso Especial (GT-ZUE), coordenado pelo Ministério Público.

No tocante à necessidade de restrição da perfuração de novos poços, constatou-se que a retirada excessiva de água subterrânea do Aquífero Guarani no município, ao longo de muitos anos, resultou no aparecimento de problemas como: a) a interferência entre poços que pode causar a queda do nível d'água ou de produtividade dos poços e b) a geração de um extenso e profundo cone de rebaixamento. Paralelamente, o aumento do número de poços clandestinos condiciona uma extração de água desordenada e potencialmente pode ser uma fonte de contaminação.

Um primeiro passo dado para o disciplinamento e o controle da retirada das águas do Aquífero Guarani é, por exemplo, não permitir novas perfurações de poços, a não ser para substituição de poços do abastecimento público na zona central da cidade. Os "Critérios para Autorização de Perfuração de Poços Município de Ribeirão Preto 2005-2006", homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) em 04/09/2006, é uma deliberação que permite aos gestores públicos o controle de tal situação (Deliberação CBH-Pardo 4/06).

Segundo essa deliberação, as permissões para a perfuração de novos poços estão atualmente restritas a três zonas: Zona 1 (em vermelho), permitidas perfurações apenas para substituição de poços existentes do sistema de abastecimento público do município; Zona 2 (em amarelo), permitidas novas perfurações de poços destinados ao sistema de abastecimento público do município e Zona 3 (em verde), permitidas novas perfurações que atendam ao distanciamento mínimo de 1000 metros de poços existentes (conforme cadastro de campo, elaborado pelo solicitante);

ao distanciamento mínimo de 200 metros de corpos d'água e ao distanciamento mínimo de 1000 metros de área com suspeita ou com contaminação confirmada (Figura 1).

Por seu turno, o Relatório Técnico do GT-ZUE (Relatório Técnico do Grupo de Trabalho - Diretrizes Ambientais e Urbanística para ZUE - Zona de Uso especial), de Junho de 2010, visa orientar o andamento de diferentes inquéritos civis.

A constituição desse Grupo de Trabalho pelo Ministério Público foi motivada pela necessidade de se esta-

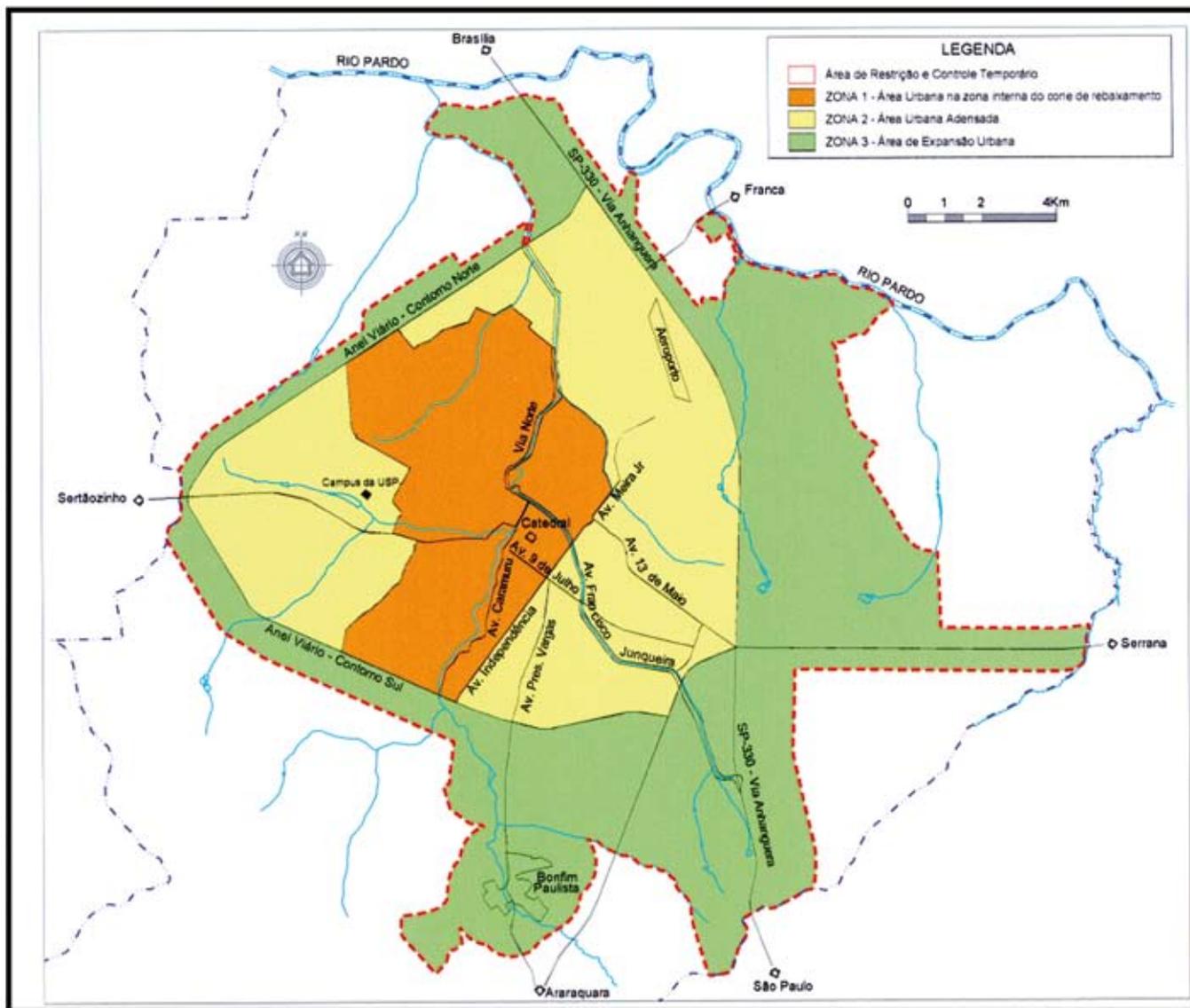


Figura 1. Áreas com permissões para novas perfurações de poços segundo os “Critérios para Autorização de Perfuração de Poços Município de Ribeirão Preto 2005-2006”, conforme a Deliberação CBH-Pardo 4/06, homologada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) em 04/09/2006. A Zona 1 (em vermelho) é a área urbana na zona interna do cone de rebaixamento. A Zona 2 (em amarelo) é a área urbana adensada. A Zona 3 (em verde) é a área de expansão urbana.

Figure 1. Areas with permissions for new drilling of wells according to the “Criteria for Authorization Well Drilling Ribeirão Preto from 2005 to 2006,” Deliberation as CBH-Pardo 4/06, approved by the State Water Resources Council on 04/09/2006. Zone 1 (red) is the urban area in the inner cone of drawdown. Zone 2 (yellow) is a dense urban area. Zone 3 (green) is the area of urban expansion.

belecer normas e procedimentos relacionados ao uso e a ocupação do solo na Zona de Uso Especial (ZUE) de Ribeirão Preto, uma vez que as normas e procedimentos até então vigentes e aplicáveis mostravam-se insuficientes para conter o processo de ocupação acelerada e degradação da zona de recarga direta do Aquífero Guarani.

Além da análise do passivo ambiental e urbanístico da Zona Leste, o relatório inclui a subdivisão da área de estudo em setores e propõe diretrizes de uso e ocupação adequadas para cada setor considerando as características físicas e a situação atual dos mesmos.

Objetivos

Os objetivos do presente trabalho é apresentar aspectos diversos relacionados à zona de afloramento do Aquífero Guarani em Ribeirão Preto, tais como o histórico de ocupação e o passivo ambiental dessa região, a importância do aquífero para o abastecimento público e a atuação do Ministério Público nesse contexto.

A principal referência atualmente adotada para a atuação do Ministério Público em Ribeirão Preto é o Relatório Técnico do GT-ZUE, visto que além de contar com a participação das principais instituições de pesquisa e órgãos públicos para a sua elaboração, traz um levantamento atualizado dos passivos ambientais e urbanísticos da Zona Leste, além de estabelecer as diretrizes de ocupação para os diferentes setores que compõem a ZUE, além de apresentar sugestões e recomendações visando garantir uma efetiva proteção para as glebas ainda não urbanizadas da zona de recarga do reservatório.

Área de estudo

Regionalmente, o Aquífero Guarani está intercalado entre as camadas permianas do Grupo Passa Dois e os derrames basálticos cretácicos da Formação Serra Geral. É constituído de arenitos eólicos e fluviais bem selecionados, com espessura média de 300 metros, atingindo profundidades de até 1.500 m. O Aquífero Guarani é livre apenas nas bordas da Bacia do Paraná e confinado em 90% de sua extensão. Graças as suas excelentes características hidrogeológicas constitui-se na principal reserva de água subterrânea de uma das mais importantes províncias hidrogeológicas brasileiras, a Paraná.

O Brasil, por ter 70% da área do Aquífero Guarani em seu território, vem acumulando ao longo desses

últimos 30 anos muita informação, seja pelos levantamentos regionais realizados como, por exemplo, no Estado de São Paulo, ou mesmo pelas pesquisas acadêmicas desenvolvidas pelas universidades.

O município de Ribeirão Preto é 100% abastecido pelas águas desse reservatório e nesta região vem ocorrendo o uso intensivo de água subterrânea e uma numerosa quantidade de poços em atividade já evidenciam problemas de interferência entre eles. Ao mesmo tempo, percebe-se o aumento do risco de contaminação das águas subterrâneas por incremento de fontes instaladas sobre as partes aflorantes do aquífero (principalmente as relacionadas ao uso de agrotóxicos na agricultura), que são de alta vulnerabilidade.

As zonas de recarga do Aquífero Guarani em Ribeirão Preto (Figura 2) correspondem aos solos e formações arenosas que ocorrem na Zona Leste do município, também denominada Zona de Uso Especial (ZUE), nos termos do artigo 42, II da Lei Complementar nº 501/1995 (Plano Diretor do município) - (Figura 3).

Dentre as principais fontes de poluição na zona de recarga em Ribeirão Preto, os lixões são considerados como aquelas que mais ameaçam a qualidade das águas subterrâneas, dada a grande quantidade de poluentes acumulados em uma só área, gerando plumas de contaminação que avançam no perfil do solo, tornando difícil o controle ou a remediação dessas áreas. São três os grandes lixões existentes na Zona Leste de Ribeirão Preto: o "lixão de Serrana", o "lixão do Jardim Juliana" e o "lixão das Margaridas".

O "lixão de Serrana" teve origem a partir de uma escavação com profundidade aproximada de 10 metros que foi escavada para a obtenção de solo à época da construção da rodovia Abrão Assed. Posteriormente, uma vez aberta a grande vala, a Prefeitura Municipal passou a utilizá-la para a deposição irregular de lixo doméstico.

Os "lixões" do Jardim Juliana e das Margaridas também tiveram origem a partir de escavações para a obtenção de solo e as áreas escavadas passaram a ser utilizadas para a deposição de lixo doméstico.

Nos três casos, verifica-se que as massas de resíduos depositadas continuam em processo de decomposição e liberação de chorume no perfil do solo e a liberação desses efluentes continua alimentando o avanço das plumas de contaminação.

O avanço dessas plumas pode ser monitorado tanto através da análise de amostras coletadas em postos especialmente instalados para esse fim, como no caso do "lixão de Serrana". A atividade da massa de resíduos nos outros lixões é também evi-



Figura 2. Área de recarga do Aquífero Guarani em Ribeirão Preto. Fonte: Sistema de Informações para o Gerenciamento Ambiental da Área de Recarga do Aquífero Guarani no Estado de São Paulo, adaptado de Sinelli (1973).

Figure 2. Area of the Guarani aquifer recharge in Ribeirão Preto. Source: Information System for Environmental Management Area of the Guarani aquifer Recharge in the State of São Paulo, adapted from Sinelli (1973).

denciada através da instabilidade do perfil superficial do solo.

O caso do “lixão do Jardim Juliana” tornou-se emblemático após verificar-se que uma parte significativa do bairro denominado Jardim Juliana fora construída sobre o próprio lixão. Após a implantação do bairro, a decomposição da massa de lixo e o conseqüente afundamento do perfil do solo, obrigou a municipalidade a demolir um grande número de casas e criar um “parque ecológico” que corresponde aproximadamente à antiga vala de deposição.

Ainda, com relação aos depósitos subterrâneos de resíduos sólidos, denúncias investigadas pelo Ministério Público levaram à comprovação da abertura de valas clandestinas em áreas públicas e particulares, que vinham sendo utilizadas para a extração de solo para comércio e posterior preenchimento com resíduos sólidos (lixo e entulho), destacando-se, pelas dimensões e circunstâncias em que ocorreram, as valas das áreas verdes do Jardim Juliana, a vala do Jardim Aeroporto/Salgado Filho e a grande vala do “Sítio Braghetto” (por sucessivos proprietários). Nos três casos, o processo danoso foi interrompido e solucionado após intervenção do Ministério Público do

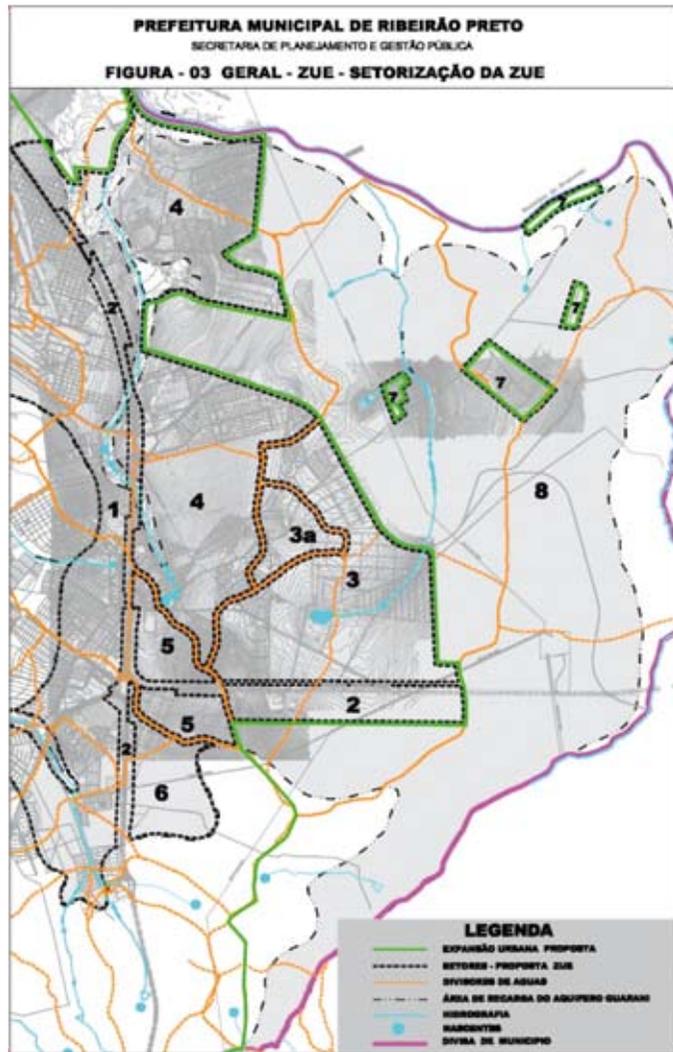


Figura 3. Setores que compõem as Zonas de Uso Especial (ZUE). Fonte: Departamento de Planejamento e Gestão Pública da Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto.

Figure 3. Areas that make up the Special Use Zone (ZUE). Source: Department of Planning and Public Administration of the City of Ribeirão Preto.

Estado de São Paulo no âmbito de inquéritos civis específicos para cada caso.

Além dos grandes lixões e valas, verifica-se ainda na Zona Leste a existência de várias áreas utilizadas para a deposição de lixo e entulho acima do perfil do solo, como ocorreu nos “depósitos” localizados nas proximidades da Av. Mogiana (“lixão da Mogiana”) e na margem da Av. Costa e Silva (Bairro Quintino Facci 2), como também de inúmeros depósitos menores de resíduos sólidos (Figura 4).

A disposição de resíduos ocorre ainda de forma difusa em áreas particulares não edificadas (terrenos) e nas áreas públicas dos diferentes bairros da Zona Leste.

Ainda no tocante ao passivo ambiental da zona de recarga, verifica-se que a ausência de uma fiscalização efetiva no município é um fator importante que determina a ocorrência de novos casos de degradação e contaminação do perfil do solo.

A exploração excessiva constitui-se também em componente do passivo ambiental relacionado ao Aquífero Guarani em Ribeirão Preto.

Dada a pressão exercida pelo mercado imobiliário, importância do manancial para o abastecimento do município e a real ou efetiva importância das áreas de recarga existentes na Zona Leste para o abastecimento local atualmente a importância dessa zona é questionada, uma vez que a água captada nos poços artesianos poderia, em princípio, fluir a partir de outras regiões ou zonas de recarga localizadas fora do município de Ribeirão Preto o que, ainda em princípio, diminuiria a importância da preservação das áreas de recarga da Zona Leste.

Visando esclarecer estas e outras dúvidas atinentes à dinâmica da recarga do Aquífero Guarani, pesquisadores que trabalharam no âmbito do “Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guarani”, sob os auspícios da Organização dos Estados Americanos - OEA, constataram a que na região de Ribeirão Preto a água subterrânea flui no sentido da porção Leste para a porção Oeste do município, sendo a Zona Leste a principal entrada de água de chuva para o interior do reservatório.

Os resultados desses trabalhos indicaram ainda que bombeamento intensivo de água na parte central da área urbana do município induziu a formação de um cone de rebaixamento extenso que influi nos padrões de fluxo naturais do reservatório subterrâneo (sentidos de fluxo convergentes alinhados na direção NE-NW).

De fato, a existência de fluxos também no sentido Norte-Centro e Sul-Centro, decorre do acentuado grau de rebaixamento já sofrido pelo aquífero no município. Essa constatação tornou-se objeto de preocupação e frequentes manifestações dos técnicos, pesquisadores, da população e da mídia locais.

Métodos

A subdivisão da Zona de Uso Especial (ZUE) em oito setores foi proposta pela equipe de técnicos da Prefeitura Municipal a um grupo de trabalho composto por representantes de institutos de pesquisa e órgãos ambientais estaduais, em reuniões realizadas durante o ano de 2009, visando a elaboração de diretrizes para o

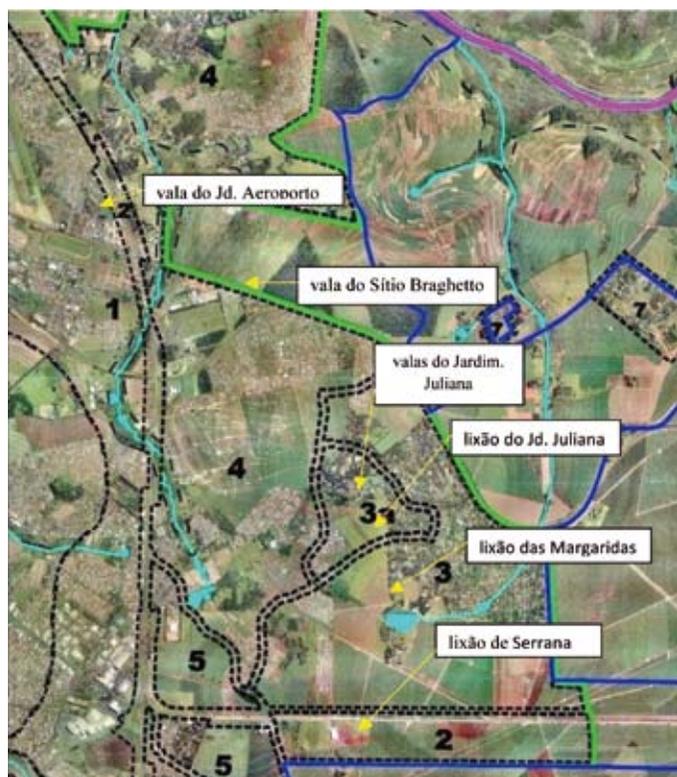


Figura 4. Croqui de localização dos lixões e valas na zona de recarga.

Figure 4. Sketch of location of the landfills and ditches in the recharge zone.

uso e ocupação sustentável da Zona de Uso Especial (ZUE), na Zona Leste de Ribeirão Preto.

A constituição e os objetivos do referido grupo de trabalho foram determinados no âmbito do Inquérito Civil nº744/08 do Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente Promotoria de Justiça do Meio Ambiente de Ribeirão Preto (GAEMA Núcleo V), de junho de 2010. No relatório estão incluídas as descrições e a localização dos diferentes setores, bem como as diretrizes para o uso e a ocupação de cada setor.

Resultados

Apesar da existência de normas especiais de proteção, verifica-se que a Zona Leste de Ribeirão Preto apresenta um passivo ambiental de grande monta, decorrente da existência de três grandes lixões, vários depósitos irregulares de resíduos sólidos, além da poluição do lençol freático decorrente de inúmeros vazamentos na rede coletora de esgotos e irregularidades nos sistemas de drenagem e recolhimento de esgotos.

Além disso, verifica-se na Zona Leste o comprometimento da recarga natural do aquífero em consequência do alto grau de impermeabilização nas áreas já

urbanizadas, uma vez que a urbanização foi feita até agora com base em premissas equivocadas, segundo as quais a região teria vocação para a implantação de moradias de baixo custo e destinadas a uma população de baixa renda.

Nesse contexto, a atuação do Ministério Público tem contribuído para complementar as ações preventivas e de fiscalização do Poder Público, bem como fomentar novas iniciativas voltadas para a efetiva proteção do manancial, mormente nos casos nos quais a legislação é omissa ou quando esta não contempla adequadamente a tutela jurídica do aquífero.

Analisando a situação atual e o grau de urbanização da Zona Leste constata-se que as maiores glebas ainda não impermeabilizadas ocorrem nos setores 2, 3, 3-A, 4, 5, 6 e 8.

A proposta de manutenção das partes não urbanizadas dos Setores 3-A e 8 tornou-se consensual entre os técnicos do Grupo de Trabalho após exaustivas discussões e foi incluída no item 1.9 do Relatório Técnico do Grupo de Trabalho da ZUE.

As áreas em questão apresentam três características importantes do Aquífero Guarani na bacia hidrográfica do Rio Pardo, as quais, conforme o disposto no artigo 20 do Decreto Estadual nº 32.955/91, permite enquadrá-las na categoria de Área de Proteção Máxima ou, no âmbito da presente análise, como áreas objeto de tombamento, a saber:

- a) são significativas e representativas das áreas de recarga do Aquífero Guarani;
- b) apresentam alta vulnerabilidade natural à poluição devido a seu comportamento hidráulico de aquífero livre, com alta permeabilidade, como identificado no "Mapa de Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo" (IG *et al.*, 1997);
- c) na bacia do Rio Pardo, o Aquífero Guarani é essencial para o abastecimento público, tendo como principal exemplo, o município de Ribeirão Preto, que é totalmente abastecido por este recurso hídrico subterrâneo.

Assim, conforme a Deliberação CRH 18, de 08/04/1998, que instituiu a Área de Proteção do Aquífero Guarani nas Bacias Hidrográficas dos rios Pardo e Mogi-Guaçu, as áreas a serem especialmente protegidas, em Ribeirão Preto, devem incluir os setores "3-A" e "8" acima descritos e uma faixa externa de proteção, com largura mínima de 1 km, medidos a partir do contato geológico com as rochas basálticas.

Esta proposta engloba também os sedimentos cenozóicos de cobertura, pois de acordo com as seções

geológicas elaboradas, estes sedimentos apresentam pequena espessura e recobrem diretamente o Aquífero Guarani. Fazem parte também dessa área os diversos tipos de solos, transportados e/ou *in situ*, provenientes da intemperização das rochas sedimentares das formações Botucatu e/ou Pirambóia, como também dos basaltos e/ou diabásios da Formação Serra Geral.

Conforme o relatório, o Setor 3-A corresponde à área de drenagem da bacia endorreica (sem drenagem natural) da ZUE e apresenta-se como área adequada para promover-se a infiltração das águas pluviais, enquanto o Setor 8 corresponde à zona rural da ZUE, na qual a urbanização implicaria em maiores riscos de contaminação do Aquífero Guarani, além de diminuição da área de infiltração e recarga.

Dessa maneira, a importância estratégica do aquífero para as populações que habitam a sua vasta região de ocorrência, além da caracterização do manancial como bem de interesse intergeracional, de grande importância também para as futuras gerações, inspirou gestores e legisladores para a elaboração de normas protetivas especiais.

No plano municipal, a edição da Lei Complementar nº 501/1995 (Plano Diretor de Ribeirão Preto), dispõe sobre o zoneamento ambiental do município e caracteriza a Zona Leste como Zona de Uso Especial – ZUE, representou um passo importante para a proteção do manancial, uma vez que permitiu ao Poder Público a exigência de uma porcentagem maior das glebas a serem urbanizadas para a implantação de áreas permeáveis (35% de áreas verdes, sistemas de lazer, etc).

Visando ainda proteger a área de recarga e incrementar a recarga do Aquífero Guarani, a Lei Complementar 1.616/2004 (Código Municipal do Meio Ambiente), dispõe sobre a necessidade de promover-se a infiltração de águas pluviais na zona de recarga e restrições de uso na Zona Leste.

O tombamento dessas áreas e a criação futura de um geoparque são temas que estão na pauta de discussão, dada a importância da Zona Leste de Ribeirão Preto para a recarga local do Aquífero Guarani.

Conclusões

Como foi observado ao longo deste trabalho, a Zona Leste de Ribeirão Preto apresenta um considerável passivo ambiental (lixões, depósitos irregulares de resíduos e vazamentos na rede de esgoto), apesar da existência de normas especiais de proteção. Além disso, é nesse importante setor que se observa o comprometimento da recarga natural do Aquífero

Guarani, em consequência do alto grau de impermeabilização nas áreas já urbanizadas.

A atuação do Ministério Público do Estado de São Paulo, a longo dos últimos anos, tem contribuído para complementar as ações preventivas e de fiscalização do Poder Público, principalmente as voltadas para a efetiva proteção do Aquífero Guarani em território ribeirãopretano.

Um dos principais documentos que serve como base nas ações do Ministério Público é o Relatório Técnico do GT-ZUE, pois contou na sua elaboração com a participação das principais instituições de pesquisa e de órgãos públicos, estabelecendo as diretrizes de ocupação para os diferentes setores que compõem a ZUE.

Referências bibliográficas

- IG (Instituto Geológico); CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental); DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) 1997. *Mapa de Vulnerabilidade e de Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo*. São Paulo, 1997, 2 volumes.
- Campos, H.C.N.S. 2003. *Termos de Referência Para o Apoio Técnico ao Projeto Piloto Ribeirão Preto (São Paulo, Brasil)*. OEA (Organização dos Estados Americanos), 2003. Cod: 1/5041.1.
- Campos, H.; Guanabara, R.C.; Wendland, E. 2010. Mapa Hidrogeoquímico do Aquífero Guarani - Região de Ribeirão Preto: Resultados Preliminares. *XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços*, ABAS, São Luis, CD ROM.
- CBH-Pardo (Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo) 2006. *Crêterios Técnicos de Perfuração de Poços - Município de Ribeirão Preto. Deliberação CBH-Pardo 4/06*. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 22 de Junho de 2006. D.O. Poder Executivo, Seção I, São Paulo, 116 (116), páginas 39 e 40.
- CPTI (Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais) e IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) 2003. *Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Pardo - UGR-HI 4*. Relatório Final. São Paulo, 31 de Janeiro de 2003.
- DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica). 1974. *Estudo de águas subterrâneas da região administrativa 6 (Ribeirão Preto)*. São Paulo, GEOPESQUISADORA & TACHAL, 2v.
- Fernandes, A.J.; Maldener, C.; Wahnfried, I.; Ferreira, L.M.R.; Pressinotti, M.M.N.; VARNIER, C.; Iritani, M.A.; Hirata, R. 2006. Modelo conceitual preliminar de circulação de água subterrânea no Aquífero Serra Geral, ribeirão Preto, SP. *XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*, ABAS, Curitiba.
- Gallo, G. & Sinelii, O. 1980. Estudo hidroquímico e isotópico das águas subterrâneas na Região de Ribeirão Preto, SP. *Rev. Bras. Geoc.*, SBG, 10 (2):129-140.

- IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) 2000. *Diagnóstico da situação atual dos Recursos Hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo*. São Paulo: Convênio IPT/CBH-Pardo/FEHIDRO. (IPT. Relatório, 40.670).
- MPESP (Ministério Público do Estado de São Paulo) 2005. *Inquérito Civil nº16/05*. Ministério Público do Estado de São Paulo, Ribeirão Preto.
- MPESP (Ministério Público do Estado de São Paulo) 2010. *Inquérito Civil nº744/08 - GAEMA - Núcleo V. Relatório Técnico do Grupo de Trabalho - Diretrizes Ambientais e Urbanísticas para ZUE - Zona de Uso Especial*. Ministério Público do Estado de São Paulo, Ribeirão Preto, Junho de 2010.
- PSAG (Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guarani) 2006. *Programa de Acompanhamento e Controle de Qualidade*. Informe Interno de Atividades nº001. Área Temática: Hidroquímica. Local: Ribeirão Preto. Período: 13 a 15 Agosto de 2006. Preparado por: Heraldo Campos, Facilitador Local do Projeto Piloto Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, 01 de Setembro de 2006.
- PSAG (Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guarani) 2008a. *Hidrogeología del área Piloto Ribeirão Preto. Sistema Acuífero Guarani*. Contrato No. LPI/03/05. Servicios de Inventario, Muestreo, Geología, Geofísica, Hidrogeoquímica, Isótopos e Hidrogeología Localizada de las Áreas Operativas Norte y Sur del Sistema Acuífero Guarani. Mayo de 2008.
- PSAG (Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guarani) 2008b. *Modelo numérico hidrogeológico del área piloto Ribeirão Preto*. Contrato N° LPI/03/05. Servicios de Inventario, Muestreo, Geología, Geofísica, Hidrogeoquímica, Isótopos e Hidrogeología Localizada de las Áreas Operativas Norte y Sur del Sistema Acuífero Guarani. Noviembre 2008.
- Silva, R.B.G.S. 1983. *Estudo hidroquímico e isotópico das águas subterrâneas do aquífero Botucatu no Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 133 p., 9 pranchas.
- Sinelli, O. 1979. *Química das águas subterrâneas: aplicação às águas subterrâneas do Brasil Meridional*. Tese de Livre Docência. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 130 p.
- Sinelli, O. & Garla, L.C. 1969. Estudo geoquímico do ferro na água subterrânea do município de Ribeirão Preto, SP. *Ciência e Cultura*, São Paulo, SP, 21 (2):18.
- Sinelli, O. & Souza, A. de. 1982. Estudo hidroquímico no ciclo hidrológico. In: *2º Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*, Salvador, BA. Anais...ABAS, Salvador, 317-333.
- SMA (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo)/São Paulo e StMUGV(Secretaria de Meio Ambiente, Saúde Pública e Proteção ao Consumidor do Estado da Baviera)/Baviera 2004. *Projeto "Sistema de Informação para o Gerenciamento Ambiental do Recurso Hídrico Subterrâneo no Afloramento do Aquífero Guarani no Estado de São Paulo"*. Cooperação Técnica entre a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (Brasil) e a Secretaria de Meio Ambiente, Saúde Pública e Proteção ao Consumidor do Estado da Baviera (Alemanha) - CD ROM (Relatório Técnico).

Recibido: diciembre 2011

Revisado: febrero 2012

Aceptado: febrero 2012

Publicado: julio 2012

