

CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO ATUAL SISTEMA DE GESTÃO DOS AQUÍFEROS CÁRSTICOS, NO MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS (MG)

Paulo Henrique Galvão¹; Jorge Peñaranda Salgado²; Ricardo Aoki Hirata³; Arnaldo Cordeiro da Silva⁴; Daniela Barbaty Osorio⁵; Gilcélia Cristina Barboza⁶ & Maria Fátima de Melo L'Abbate⁷.

Resumo – O município de Sete Lagoas (MG) tem enfrentado um forte e acelerado crescimento populacional e econômico, agravando problemas decorrentes à demanda por água, extraída de um sistema aquífero cárstico, como associados à restrição no abastecimento público, à contaminação do solo e do aquífero, e às reduções de vazão aos cursos de água superficial. Tal estudo tem como objetivo avaliar os recursos hídricos subterrâneos, de forma quantitativa e qualitativa, de modo a identificar e delimitar áreas de recarga dos aquíferos, fontes potenciais de contaminações e áreas de risco geológico no município. Para isso, estão sendo executados estudos de cadastramento e ensaios de poços tubulares; de sensoriamento remoto, mapeamento geológico, isótopos ambientais e, por fim, criação de sistemas para a gestão de recursos hídricos do município.

Palavras-Chave – Hidrogeologia, Recursos Hídricos, Exploração.

Abstract – The City of Sete Lagoas (MG) has experienced a strong and rapid population and economic growth, aggravating problems resulting to the demand for water, drawn from a karstic aquifer, as related to the restriction in the public supply, contamination of soil and aquifer and reductions of flow to surface water courses. This study aims to evaluate the groundwater resources, both quantitatively and qualitatively, in order to identify and delineate areas of groundwater recharge, potential sources of contamination and geological hazard areas in the city. For this, studies are being performed by the registration and testing of wells; remote sensing, geological mapping, environmental isotopes and, finally, creation of systems for the water resources management in the city.

Keywords – Hydrogeology, Water Resources, Exploitation.

¹ Universidade de São Paulo, Rua do Lago, nº562, São Paulo/SP, Tel: (11) 8568-5205, hidropaulo@gmail.com

² Servmar Ambiental & Engenharia, Avenida Ceci, 2206, São Paulo/SP, (11) 5070-6835, jorge.penaranda@servmarambiental.com.br

³ Universidade de São Paulo, Rua do Lago, nº562, São Paulo/SP, Tel:(11) 3091.4207, rhirata@usp.br

⁴ Servmar Ambiental & Engenharia, Avenida Ceci, 2206,São Paulo/SP, (11) 5070-6835, arnaldo.cordeiro@servmarambiental.com.br

⁵ Servmar Ambiental & Engenharia, Avenida Ceci, 2206,São Paulo/SP, (11) 5070-6835, daniela.barbaty@servmarambiental.com.br

⁶ Servmar Ambiental & Engenharia, Avenida Ceci, 2206,São Paulo/SP, (11) 5070-6835, gilcelia.barboza@servmarambiental.com.br

⁷ SAAE, Rua Governador Milton Campos, nº. 113, Sete Lagoas/MG, (31) 2106-0133, comunicacao@saaesetelagoas.com.br

1 - ÁREA DE ESTUDO

1.1 – Localização - Sete Lagoas (MG) (Figura 1) possui 214.071 habitantes, distribuídos em uma área de 538 km² (IBGE, 2010). O município se destaca pelo seu desenvolvimento econômico, concentrado na extração de calcário, mármore, ardósia, argila, areia e na produção de ferro-gusa.

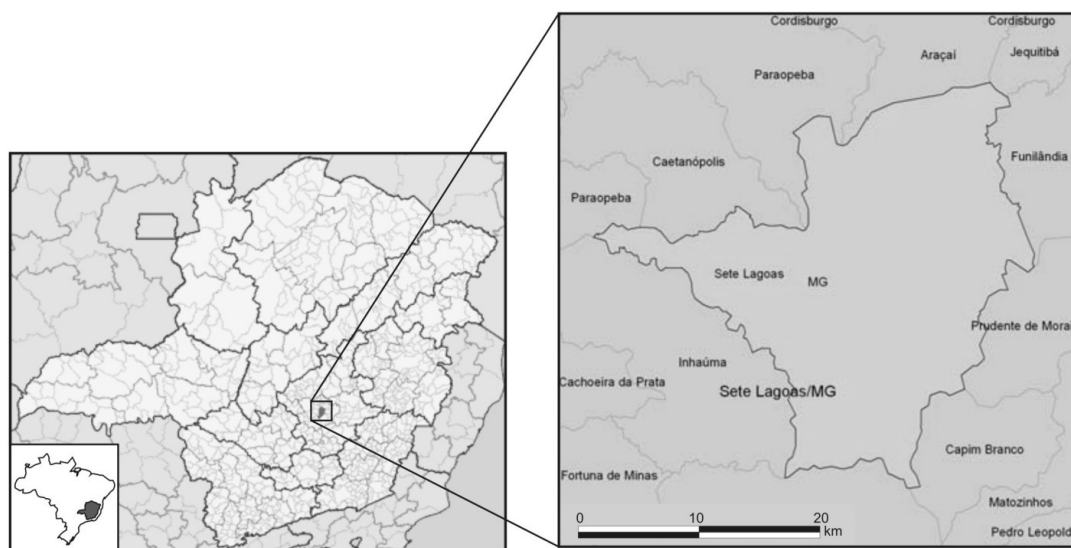


Figura 01. Localização de Sete Lagoas.

1.2 - Geologia Regional - O município está inserido no Cráton do São Francisco, que formam a base litológica para o substrato rochoso da área de estudo. Segundo Schobbenhaus (1984), foram depositados sedimentos essencialmente pelito-carbonáticos marinhos sobre a plataforma epicontinental estável, originando uma sequência de rochas carbonáticas denominada de Grupo Bambuí. Dentro do município, ocorrem a sequência de rochas carbonáticas maciças ou laminadas pertencentes à Formação Sete Lagoas, sendo dividida em dois membros: Pedro Leopoldo, inferior, e Lagoa Santa, superior, os quais apresentam contato brusco através de falha de descolamento. Segundo Pessoa (1996), o Membro Pedro Leopoldo corresponde a calcários finos, de tonalidades branca a cinza-clara, laminados e algumas vezes marmorizados, enquanto que o Membro Lagoa Santa é composto por rochas calcárias de tonalidade escura e alto teor de carbonato de cálcio. A Formação Serra de Santa Helena é o terceiro pacote rochoso da região, compreendendo a rochas metapelíticas, com metassiltitos de tonalidades cinza e com abundantes venulações de quartzo. Com relação às coberturas superficiais, constituem-se em depósitos colúvio-aluvionares quaternários.

1.3 - Águas Superficiais e Subterrâneas - O município está localizado nos domínios da bacia hidrográfica do Rio São Francisco. A presença de rochas carbonáticas proporciona fluxos de água subterrâneos através de cavernas e condutos. Na superfície instala-se um sistema de drenagem pobre, com rede de córregos esparsos e pequena quantidade de drenos subordinados (Cabral, 1994). A Serra de Santa Helena tem papel de divisor de bacias: a do Rio Paraopeba e a do Rio das Velhas.

O sistema cárstico proporciona a presença de lagoas, que em alguns casos estão interligadas ao regime dos aquíferos livres. A respeito das unidades aquíferas encontradas, Pessoa (1996) distinguiu três unidades: (i) aquífero cárstico, subdividido em aquíferos Santa Helena e Sete Lagoas, distribuindo-se por toda a porção central do município, apresentando um fluxo subterrâneo de regime turbulento, devido à circulação de água em meio cárstico; (ii) aquífero fraturado Cristalino, caracterizado por rochas granitóides, aflorantes no sul do município, com zonas de fraturas e falhas; e (iii) aquífero Granular, de cobertura inconsolidada, constituído de material proveniente das rochas alteradas do embasamento cristalino e do Grupo Bambuí. A contribuição das águas das chuvas é significativa, alimentando os aquíferos por percolação, com recarga contínua nos vales encaixados pelo controle da estrutura da drenagem.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo desenvolve-se através da coleta de dados existentes, de sensoriamento remoto e fotografias aéreas, escala 1:40.000; da caracterização construtiva dos poços existentes, realizando-se perfilagens óticas em 30 poços; 10 teste de aquífero de longa duração e 55 testes escalonados, para a definição de dados de produção e eficiência hidráulica do poço. Para os estudos hidrogeoquímicos foram coletadas amostras de água de 55 poços bombeados, com o objetivo de definir as características e evolução das águas no sistema hídrico. Estudos de isótopos ambientais ^2H e ^{18}O estão sendo feitos para estimar possíveis conexões entre aquíferos e/ou lagoas; bem como o mapeamento geológico de detalhe, escala 1:25.000; e estudos de balanços hídricos, com fins de planejamento de exploração de aquífero e cálculo das recargas potenciais. Após isso, um modelo conceitual hidrogeológico e hidrogeoquímico será definido, contendo as principais unidades hidroestratigráficas presentes e características hidráulicas, áreas de recarga e descarga, bem como a determinação de possíveis conexões entre águas subterrâneas e superficiais. Por fim, um modelo de gestão dos recursos hídricos será desenvolvido, estabelecendo-se vazões seguras e condições de exploração e planejamento da utilização dos recursos hídricos, assim como o planejamento para definir linhas de exploração racional do aquífero para a demanda requerida.

3 - RESULTADOS

3.1 - Geologia Local - A Formação Sete Lagoas, representada pelo Membro Pedro Leopoldo, caracteriza-se por possuir intercalação de material metapelítico, apresentando espessuras milimétricas a centimétrica, além de estruturas sedimentares marcantes, com destaque para marcas de onda. Foi também observada feições cársticas nesse membro, e confirmadas nas perfilagens óticas, indicando um possível fluxo preferencial da água subterrânea. Já a porção superior dessa Formação, representada pelo Membro Lagoa Santa, caracteriza-se por possuir feições estruturais

bem definidas, com indicadores de fluxo de massa. Os planos de foliação gerados e linhas de charneira são preenchidos por cristais calcíticos, como resposta ao alívio de tensão. No topo, ocorre gradação para uma matriz mais calcarenítica, de coloração cinza escura, sotopostas por níveis estromatolíticos. Já a Formação Serra de Santa Helena, composta por metapelitos, ardósias e arenitos, apresenta-se intensamente dobrada pelos esforços tectônicos regionais. Apesar disso, observou-se que as estruturas sedimentares são preservadas, como marcas de onda e estratificações cruzadas, intercaladas a níveis areníticos, de espessuras centimétricas a métricas. Foram observados afloramentos de níveis ardosianos em menor escala, especialmente em leitos secos, porém em sua maioria, associados a percolação de água associada à disposição do acamamento ardosiano.

3.2 – Avaliação Preliminar do Sistema de Gestão dos Aquíferos Cársticos - O SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) é o órgão público que atualmente cuida das questões referentes aos serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto sanitário do município. Toda a captação de água é feita através de 106 poços tubulares profundos (aproximadamente 150 m de profundidade), que é bombeada até as estações elevatórias de água (EEA), onde é feito tratamento por simples desinfecção através de cloração. Durante os estudos, foi observado, à primeira vista, que os poços não possuíam um sistema de nomenclatura definitiva, o que gerava certa confusão quanto ao tratamento e coleta de dados. Com relação às características construtivas, a frequente ocorrência de tubulações com sinais de oxidação e desgaste excessivo nas roscas de encaixe e fiação elétrica, geravam problemas de reinstalação e em futuras manutenções. Como forma de integrar todas as informações obtidas, foi confeccionado um banco de dados com informações atualizadas dos poços, e de mapas temáticos de localização dos poços, de uso do solo, topográfico, de drenagem, entre outros, nas coordenadas UTM (SAD-69) e sistema de informações geográficas, bem como a elaboração e sistematização de procedimentos de manutenção dos poços.

4 - REFERÊNCIAS

CABRAL, J. Informações básicas para a gestão territorial – Zoneamento Geotécnico e Aptidão dos Terrenos do município de Sete Lagoas. Projeto Vida. Belo Horizonte, CPRM: 1994.

IBGE. Pesquisa Informações Básicas Municipais - 2010. Disponível: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>, Acesso outubro de 2011.

PESSOA, P. Caracterização Hidrogeológica da Região de Sete Lagoas – MG: Potencialidades e Riscos. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo. 1996.

SCHOBENHAUS, C. Geologia Brasil. Departamento Nacional de Produção Mineral, 1984. p.275, 276, 277.