

EXCESSO DE CONCENTRAÇÃO DE FERRO NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DE JOINVILLE-SC

Marcelo Goffermann¹; Marcos Alexandre de Freitas¹; Eliel Martins Senhorinho¹

¹Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Rua Banco da Província, 105. Porto Alegre (RS).
marcelo.goffermann@cprm.gov.br, marcos.freitas@cprm.gov.br, eliel.senhorinho@cprm.gov.br

Palavras-chave: hidrogeologia; poços tubulares; hidroquímica de águas subterrâneas; águas subterrâneas

INTRODUÇÃO

Entre 2018 e 2021, o Serviço Geológico do Brasil-CPRM efetuou o projeto intitulado Mapeamento Geológico e Hidrogeológico do município de Joinville-SC, contratado pela administração municipal. O objetivo foi a elaboração dos mapas geológicos de toda a área do município, nas escalas 1:50.000, 1:25.000 e 1:10.000, este último em sua porção urbana, e de um mapa hidrogeológico na escala 1:50.000. O mapa hidrogeológico consistiu no mapeamento dos principais aquíferos presentes no território municipal, abordando tópicos como potencialidade hidrogeológica, vulnerabilidade dos aquíferos, evolução geoquímica das águas subterrâneas e potenciometria das unidades hidroestratigráficas. Além dos mapas, foi realizada uma atualização do banco de dados das captações existentes dentro do perímetro municipal. Para isto, foi feito um cadastro *in loco* de 379 poços, entre tubulares, ponteiras e escavados (cacimbas). Os dados deste cadastro foram adicionados ao banco de dados do SIAGAS da CPRM, que somados aos já existentes, constituem 455 poços catalogados no sistema.

Vários poços apresentaram concentrações excessivas de ferro, impossibilitando seus usos para quaisquer finalidades. Em muitos deles percebeu-se, durante o cadastro *in loco*, as impregnações de ferro, tanto nas tubulações, como onde circulava a água. Posteriormente em alguns poços foram realizadas vídeo-endoscopias para o reconhecimento dos aspectos construtivos dos poços e da reconstituição dos perfis geológicos, onde se constatou também internamente o excesso de ferro nas águas. Por último, as análises físico-químicas realizadas confirmaram o problema.

GEOLOGIA

A geologia do município de Joinville corresponde àquela relacionada à região nordeste de Santa Catarina, inserida na Província Geotectônica da Mantiqueira (Almeida et al., 1981), que na área é representada pelo Cráton Luis Alves, de idade neoarqueana-paleoproterozóica (2,76-2,1 Ga) e pelo Bloco Paranaguá, eminentemente granítico, de idade neoproterozóica, com embasamento paleoproterozóico (Cury, 2009). No Cráton Luis Alves, inseridos no Complexo Granulítico de Santa Catarina, um dos terrenos que compreendem aos gnaisses granulíticos, possuem associadas, entre outras, rochas metaultramáficas, quartzitos e formações ferríferas bandadas. Recobrimo a parte leste do município, encontra-se a Planície Costeira, com sedimentos inconsolidados do cenozoico.

HIDROGEOLOGIA

A hidrogeologia da área do município é constituída basicamente por dois sistemas aquíferos, o fraturado e o granular. O aquífero fraturado é gerado pelos sistemas de falhas e fraturas das rochas granulíticas e graníticas do embasamento cristalino. Este aquífero apresenta uma intensa contribuição dos horizontes regolíticos derivados do intemperismo dessas rochas. O aquífero granular corresponde aos sedimentos cenozoicos de origem flúvio marinhas e colúvios aluvionares. Sua espessura é variável, podendo atingir dezenas de metros.

RESULTADOS

As concentrações de ferro total encontradas nas águas de Joinville oscilam entre 0 e 12,57 mg/L. Nos aquíferos fraturados a mediana é de 0,08mg/L e os valores mais frequentes estão entre 0,05mg/L e 0,16mg/L. Nos aquíferos granulares o intervalo dos valores mais frequente está entre 0,05 e 0,48mg/L e há muitos mais valores extremos e outliers.

O ferro ocorre nas águas subterrâneas mais comumente nos estados de oxidação Fe^{+2} e Fe^{+3} . O íon ferroso (Fe^{+2}) é mais solúvel do que o férrico (Fe^{+3}). Os inconvenientes que o ferro traz às águas devem ser atribuídos principalmente ao ferro "ferroso", que, por ser mais solúvel, é mais frequente, sobretudo nas condições de pH encontradas nas águas subterrâneas da área de estudo. O ferro está presente em minerais máficos como a magnetita, biotita, pirita, piroxênios e anfibólios. Em Joinville, provavelmente o ferro total é derivado desses minerais máficos relacionados à alteração dos gnaisses granulíticos e formações ferríferas bandadas.

Nas águas subterrâneas, captadas principalmente em solos e terrenos aluvionares, o ferro está sob as formas quimicamente reduzidas (Fe^{+2}), solúveis e invisíveis, e, quando em contato com o oxigênio, o material sofre oxidação, seja ela através da aeração ou então pela adição de cloro, e os minerais são precipitados, fazendo com que a água adquira uma aparência avermelhada escura (Moruzzi, 2012). Na área de estudo, esse fenômeno atua principalmente em regiões onde ocorrem depósitos orgânicos, detritos de plantas, coloides ou húmus, comuns nos sedimentos aluvionares e solos. As captações de água subterrânea nesses materiais inconsolidados estão mais suscetíveis a ocorrência de ferro. Esse fato pode ocorrer também nos poços tubulares que captam, por intermédio dos filtros, os aquíferos intergranulares relacionados ao manto de intemperismo ou sedimentos quaternários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perfuração de poços no município de Joinville deve ser realizada observando-se de forma bem criteriosa os aquíferos a serem captados. Os aquíferos mais superficiais, originados, principalmente pelos mantos de intemperismo e terrenos inconsolidados dos sedimentos quaternários, podem fornecer águas impróprias para o consumo humano e demais atividades em geral, devido às concentrações excessivas de ferro. Nestas situações, as construções de poços precisam prever a instalação de revestimentos e cimentação nestas secções, impossibilitando o aproveitamento destes aquíferos.

REFERÊNCIAS

- Almeida, F. F. M.; HASUI Y.; BRITO NEVES B. B.; FUCK R. A. Brazilian structural provinces: an introduction. *Earth-Science Reviews*, Amsterdam, v. 17, n. 1/2, pp. 1-29, 1981.
- Cury, L. F. *Geologia do Terreno Paranaguá*. 2009. 187 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geoquímica e Geotectônica, Universidade de São Paulo Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- Moruzzi, R. B.; Reali, M. A. P. Oxidação e remoção de ferro e manganês em águas para fins de abastecimento público ou industrial: uma abordagem geral. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, v. 4, n. 1, p. 29-43, 2012.