

O MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO NO MUNICÍPIO DE PEDRA LAVRADA-PB: AVALIAÇÃO HIDROQUÍMICA DO AQUÍFERO FISSURAL

Autor: Francisco de Assis Souza.

Geólogo, professor do IFPB – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

RESUMO

O município de Pedra Lavrada, inserido no semiárido paraibano, sofre com os problemas causados pelos longos períodos de estiagem que assolam a região, provocando o colapso dos mananciais hídricos superficiais. As coberturas aluvionares e coluvionares são pouco expressivas, insuficientes formar bons aquíferos porosos para armazenar água subterrânea. Os poços amazonas são em geral raros e de baixa vazão, atestando a ineficiência do lençol freático (WT) para o abastecimento humano. O substrato cristalino foi submetido a eventos tectônicos extensionais, gerando o sistema “aquífero fissural”, alvo de intensas pesquisas para a captação de água subterrânea através de poços tubulares profundos. O município possui atualmente mais de uma centena de poços tubulares no cristalino, geralmente classificadas como impróprias para o consumo humano devido ao elevado conteúdo de sais. O presente trabalho aborda a avaliação hidroquímica do “sistema aquífero fissural” e as relações entre condições climáticas, água superficial, tectonismo, tipos litológicos e potabilidade das águas subterrâneas.

Palavras chave: Aquífero poroso, Aquífero fissural, Poços, Hidroquímica, Potabilidade.

ABSTRACT

Pedra Lavrada town, inserted in the semiarid Paraíba, suffers the problems caused by long periods of drought plaguing the region, causing the collapse of surface water sources. The alluvial and colluvial covers are negligible, inadequate to form good porous aquifers to store water underground. The dug wells are generally rare and low flow, proving the inefficiency of the water table (WT) for human supply. The crystalline substrate was subjected to extensional tectonic events, generating "fissural aquifer system", the subject of intense research for groundwater extraction through deep wells. The city currently has more than a hundred wells in the lens, usually classified as unfit for human consumption due to the high salt content. This paper discusses the evaluation of the hydrochemistry of "fissural aquifer system" and the relationships between climate, surface water, tectonism, lithologies and potability of groundwater.

Key words: Porous aquifer, fissural aquifer, wells, hydrochemistry, potability.

INTRODUÇÃO

O município de Pedra Lavrada situa-se na região centro-norte do Estado da Paraíba, Meso-Região Borborema e Micro-Região Seridó Oriental Paraibano, assentado sobre litotipos cristalinos, ocorrendo subordinadamente, coberturas aluvionares e coluvionares. Segundo Santos (2006), o empacotamento estratigráfico regional constitui a “Faixa de Dobramentos Seridó, subordinado tectonicamente a oeste pela “Zona de Cisalhamento Portalegre” e a sul pelo “Lineamento Patos”.

O regime tectônico extensional gerou sistemas de fraturas nos pegmatitos, granitóides e ortognaisses, caracterizando-se como a principal fonte de água subterrânea do município – o “sistema aquífero fissural”. O “aquífero poroso” restringe-se às aluviões nos leitos dos rios e riachos. Servem de recarga natural para o aquífero fissural, como também para abastecimento comunitário através de poços amazonas e cacimbas, os quais produzem água de qualidade razoável somente nos períodos chuvosos. A água do “sistema aquífero fissural” é explorada através de poços tubulares, na maioria das vezes com teor salino elevado, não potáveis, objetáveis ao consumo humano.

As relações entre condições climáticas, água superficial, tectonismo e tipos litológicos do “sistema aquífero fissural” e potabilidade das águas subterrâneas, – objetivo do presente trabalho – têm sido abordadas de forma incipiente no âmbito local, embora saibamos da necessidade urgente da elaboração de estudos hidroquímicos e hidrogeológicos detalhados com vistas à seleção de áreas potencialmente produtoras de água subterrânea de salinidade baixa a moderada.

METODOLOGIA

Observações de campo identificaram a presença de sais na superfície de aluviões e sedimentos de fundo de bacia em pequenos açudes, secos durante os períodos de estiagem, e água salgada em açudes de porte médio, em terrenos onde afloram pegmatitos/xistos e granitos/ortognaisses, intensamente fraturados, com desenvolvimento de vegetação típica de solos salinos, a exemplo da atriplex (erva sal). Com relação às águas subterrâneas, foram coletadas amostras de água em 19 poços tubulares perfurados recentemente em diferentes litologias, submetidas à análise físico-química no Laboratório de Dessalinização – LBDES da UFCG.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O regime pluviométrico do município de Pedra Lavrada é de curtos períodos chuvosos intercalados com longos períodos secos, provocando quase sempre a exaustão

dos recursos hídricos superficiais, decorrendo em balanço hídrico desfavorável, levando ao aproveitamento substancial do manancial subterrâneo. Com as chuvas, as águas dos rios e riachos carregam sais em solução produzidos pelo intemperismo dos corpos geológicos, rio abaixo, enchendo açudes e barreiros. Cessadas as chuvas, a insolação intensa evapora rapidamente a água, precipitando os sais nos solos e sedimentos. Este processo tem caráter cumulativo, repetindo-se de forma cíclica.

As rochas cristalinas intensamente fraturadas, viabilizam a drenança das águas ricas em sais que vão finalmente acumular-se no “sistema aquífero fissural”. A intensidade com que essas águas irão dissolver o material geológico do ambiente subterrâneo dependerá, além da quantidade de sais dissolvidos, do seu tempo de residência no aquífero. Tempo de residência, segundo Cleary (1989), é o tempo decorrido para que uma partícula se desloque de uma área de recarga para uma área de descarga. Este autor advoga que o movimento da água é extremamente lento para aquíferos profundos confinados, levando décadas até milhares de anos. Tal hipótese poderá ser aplicada às águas subterrâneas de Pedra Lavrada somente com relação ao tempo, uma vez que o aquífero é fissural pouco profundo e não confinado. Recarga deficiente devido a aridez do clima, descarga nula por falta de surgências naturais, provocam a estagnação das águas subterrâneas elevando muito o tempo de residência do aquífero, até que um poço tubular seja perfurado.

O trabalho da CPRM (2005) mostrou o diagnóstico das águas subterrâneas em 47 poços no município de Pedra Lavrada, cujos resultados qualitativos referentes à condutividade elétrica e teor de sólidos totais dissolvidos revalaram a predominância de água salina em 83% dos pontos amostrados. Os resultados obtidos das análises físicoquímicas em águas provenientes dos 19 poços tubulares perfurados recentemente, ratificam os da CPRM, uma vez que somente uma amostra de água encontra-se dentro dos padrões de potabilidade de acordo com os valores recomendados pela Legislação Brasileira (Portaria 518/04 MS).

Os poços amostrados foram perfurados em xistos/pegmatitos e granitos/ortognaisses, cujos resultados apontam claramente para um aumento da concentração mineral na água destes últimos corpos geológicos. Com base nesta afirmativa, podemos estabelecer claramente um zoneamento hidrogeológico para o município em tela, carecendo de maiores detalhes.

O diagrama apresentado na Figura 1 apresenta uma boa correlação positiva entre a condutividade elétrica (CE) e a concentração de cloretos Cl^- , expressando a salinidade

das águas dos poços. Observa-se um aumento excessivo da salinidade nos poços perfurados nos granitos/ortognaisses.

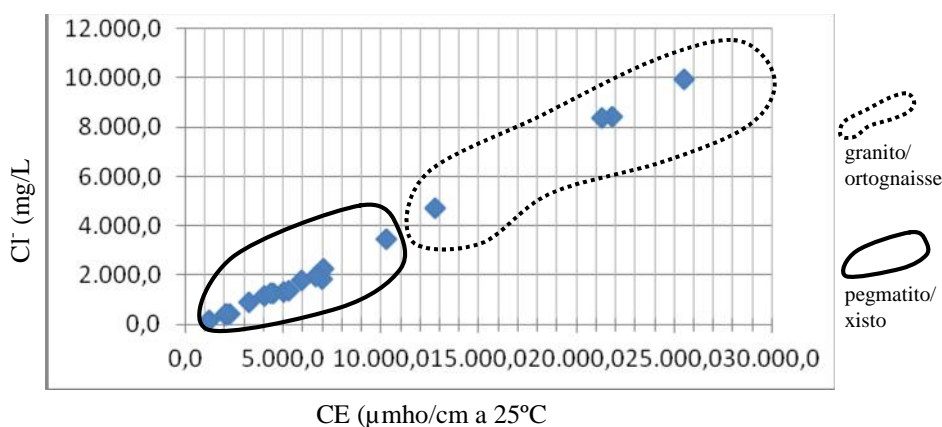


Fig. 1. Concentração de cloretos x condutividade elétrica em água de poços

Observa-se na Figura 2 (A e B) a correlação entre a Alcalinidade em CaCO_3 (TA) e o Índice de Saturação de Langelier (SI), como forma de avaliar as tendências para depositar/dissolver CaCO_3 , podendo ser úteis para programar o tratamento de águas e o tipo de tubulação e torneiras para o sistema de abastecimento. O índice de saturação (de Langelier) SI é definido como a diferença entre o pH da água e o pH correspondente à saturação de CaCO_3 para essa água: águas incrustantes correspondem a $\text{SI} > 0$ e águas agressivas têm $\text{SI} < 0$. Neste caso, percebe-se uma clara tendência de incremento da agressividade das águas subterrâneas captadas em granitos/ortognaisses.

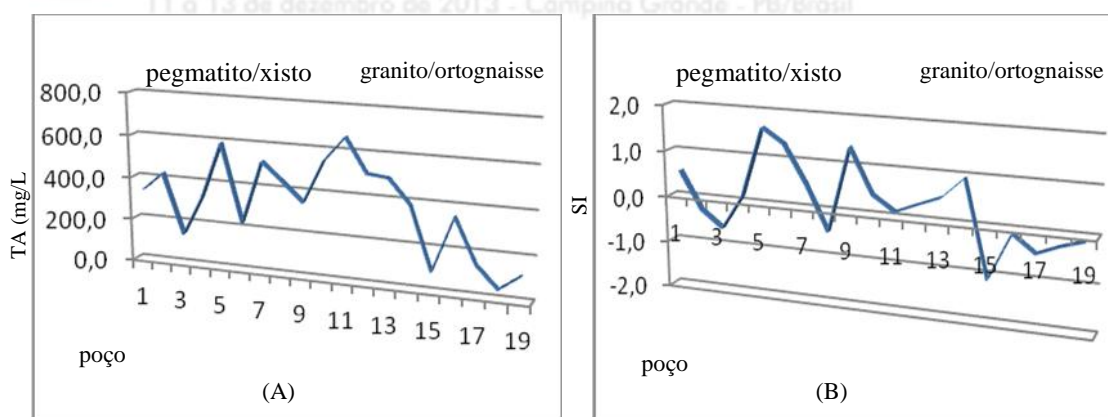


Fig. 2. Correlação entre a Alcalinidade em CaCO_3 (TA) e o Índice de Saturação de angelier (SI) em água dos poços.

CONCLUSÕES

Os trabalhos de campo e laboratório permitiram identificar as relações entre condições climáticas, água superficial, tectonismo, tipos litológicos do “sistema aquífero fissural” e potabilidade das águas subterrâneas no município de Pedra Lavrada.

O tempo de residência das águas subterrâneas é longo, permitindo sua mineralização excessiva, por não existir descarga natural, ocorrendo unicamente de forma artificial, com a perfuração de poços tubulares.

O incremento nos estudos poderá auxiliar no zoneamento hidrogeológico do sistema aquífero fissural com base nos resultados do diagnóstico hidroquímico das águas subterrâneas, uma vez que foi detectado que as águas dos poços perfurados em granitos/ortognaisses são mais mineralizadas e mais agressivas que as dos pegmatitos/xistos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLEARY, R. W., 1989. Águas subterrâneas. Princeton Groundwater, INC. 111 pp.
- CPRM, 2005. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Pedra Lavrada, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM. 10 pp.
- PORTARIA M.S. 518/2004, 2005. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 28 pp.
- SANTOS, E.J., FERREIRA, A.A., SILVA Jr., J.M.F. (2002). Geologia e Recursos Minerais do Estado da Paraíba, CPRM – Serviço Geológico d Brasil, Recife. 142 pp.

: