

AVALIAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VISANDO A SAÚDE HUMANA E AGRICULTURA NA PROVÍNCIA URANÍFERA LAGOA REAL, REGIÃO CENTRO-OESTE DO ESTADO DA BAHIA - PGAGEM LAGOA REAL

JOSÉ ERASMO DE OLIVEIRA
 erasmo@sa.cprm.gov.br

INTRODUÇÃO

A pesquisa abrange uma área de 1.126 km², na região centro-oeste do Estado da Bahia, situada entre os paralelos de 13°45'00" e 14°07'30"S e os meridianos de 42°07'30" e 42°22'30"W.G.R.

As bases conceituais do Projeto Geoquímica Ambiental e Geologia Médica estão sendo aplicadas em Lagoa Real-PGAGEM Lagoa Real. O trabalho objetiva o fornecimento de dados sobre o monitoramento da Província Uranífera Lagoa Real procurando garantir que a qualidade dos recursos hídricos seja adequada aos multiusos que tanto a população local quanto a empresa INB (Indústrias Nucleares do Brasil S.A.) demandam, evitando assim conflitos no aproveitamento das águas, com implicações nas questões relativas à sustentabilidade ambiental.

METODOLOGIA

O modelo metodológico utilizado no PGAGEM Lagoa Real é embasado nas padronizações recomendadas pelo *International Geochemical Mapping - IGCP 259* (Danley et al. 1995), *Foregs Geochemical Mapping* (Salminen et al. 1998) e outras instituições.

A escassez de água na região, semi-árida, restringe a aplicação sistemática da geoquímica de águas superficiais. Visando suprir a deficiência de uma rede de drenagem perene, foram coletadas 42 amostras de sedimento de corrente, na fração granulométrica menor que 230 mesh (silte e argila), objetivando alcançar uma quantificação dos "baselines" geoquímicos enfocando o monitoramento ambiental.

As 32 amostras de água subterrânea coletadas foram armazenadas em tubos de polietileno graduados com capacidade de 50 ml, após serem filtradas em filtro de micropore 0,45 mm, para a análise de cátions. Para a preservação de cátions solúveis nas amostras foi adicionado 1 ml de HNO₃ 1:1, mantendo o pH<2. Para as análises físico-químicas foram armazenados 2 litros de amostra de água que permaneceram refrigerados até o momento da análise.

As análises químicas para todas amostras de água subterrânea foram realizadas por ICP MS (espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado) pela *Acme Analytical Laboratories* para um pacote de 72 elementos (Ag, Al, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Br, Ca, Cd, Ce, Cl, Co, Cr, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Fe, Ga, Gd, Ge, Hf, Hg, Ho, In, Ir, K, La, Li, Lu, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Nd, Ni, Os, P, Pb, Pd, Pr, Pt, Rb, Re, Rh, Ru, S, Sb, Sc, Se, Si, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, Tl, Tm, U, V, W, Y, Yb, Zn e Zr). Os parâmetros físico-químicos envolveram as determinações de pH, condutividade elétrica, dureza total, alcalinidade, resíduo total, razão de adsorção do sódio (RAS) e classificação para a irrigação.

Os resultados das análises químicas das águas avaliadas em ppb (partes por bilhão), exceto para Cl e S expressas em ppm (partes por milhão), foram comparados aos teores tabelados por Levinson (1980). Para a interpretação dos níveis de poluição do ambiente aquático foram utilizados os limites da classe II, da Resolução n° 20, da Comissão Nacional do Meio Ambiente CONAMA (1986).

RESULTADOS

Nos últimos anos tem se dado maior ênfase em Lagoa Real ao risco da contaminação das águas subterrâneas do que aos problemas da exploração da mina de urânio Cachoeira, uma vez que a renovação da água no aquífero, predominantemente do tipo fissural, é lenta dificultando a recuperação de suas características qualitativas.

Foram destacados oito poços de água subterrânea, ditos como poluídos por poluente radioativo (urânio). O risco de contaminação por radiação foi definido pela probabilidade de contaminação dos poços alcançarem teores acima dos padrões de qualidade recomendados para o consumo humano (0,02 mg/l, próxima 20ppbU). A conversão do risco numa séria ameaça de contaminação dependerá da mobilidade do urânio a partir de soluções, formando normalmente uranila (Figura 1 e Tabela 1).

A maioria dos poços poluídos pelo urânio, poluente radioativo, são também aquíferos com média a alta salinidade e com expressivos teores em selênio significando uma redução do seu possível uso.

O uso da água na agricultura, inclui principalmente o consumo por animais domésticos e a utilização para irrigação. Uma classificação das águas para agricultura em função do RAS (Razão de Adsorção do Sódio) e da condutividade elétrica é proposta pelo *United States Salinity Laboratory U.S.S.L.* na qual são estabelecidas 16 classes de água em função da condutividade elétrica e do RAS de água de irrigação. Na região foram distinguidas 5 classes (Figura 2 e Tabela 2).

A produção agrícola na região está restrita ao plantio de abacaxi, cana-de-açúcar, feijão, mamona, mandioca e sorgo. Como culturas permanentes, cultiva-se banana, caqui, laranja e manga. Considerando que a água para a irrigação na região em 78% dos casos só deve ser usada para solos bem drenados e com culturas com certa tolerância ao sal, o milho, capim, cevada etc. também podem ser cultivadas, com bom rendimento médio (Kg/ha).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- Foram destacados oito poços de água subterrânea classificados como poluídos. Em quatro deles, fora de área de influência das mineralizações uraníferas, concentrações naturalmente elevadas desse mineral radioativo foram detectadas impondo restrições ao aproveitamento dessas águas para o abastecimento da região;
- Foram realizadas análises físico-químicas em 32 poços de água subterrânea com vistas ao estudo da potabilidade e uso para irrigação, em 25 poços a água pode ser usada com reservas e em seis deles não deve ser utilizada com essas finalidades. Em apenas um poço a água é potável e adequada para irrigação;
- Tratando-se de uma zona rural deve-se estudar amostras de solos, considerando que alguns deles podem estar sendo regados com água contaminada;
- A dependência exclusiva da população local e da mineradora INB quanto ao aporte de água subterrânea conduz à possíveis conflitos de uso, que poderá levar à insustentabilidade do recurso hídrico principalmente no caso de contaminação do lençol freático; e
- Apesar da situação atual da relação produção/demanda da água da mineradora ser considerada satisfatória, tal condição pode ser revertida considerando que vários poços da região estão se esgotando.

REFERÊNCIAS

- DARNLEY, A.G et al. A global geochemical database: for environmental and resource management. Canadá: UNESCO, 1995. 122p. il. (Earth Sciences, 19).
- LEVINSON, A.A. Introduction to exploration geochemistry. 2. ed. Wilmette, USA: Applied Publishing, 1980. p. 615-924. Suplemento.
- SALMINEM, R. et al. Foregs Geochemical Mapping Field Manual. Espoo: Geological Survey of Finland, 1998. 39 p.il.

Tabela 2: Classificação das águas para irrigação

Classe	Frequência	Salinidade	Teor em sódio	Irrigação	Potabilidade
C ₁ -S ₁	1	Baixa	Baixo	Pode ser usada para a irrigação na maioria dos solos e culturas	Dentro dos padrões de potabilidade
C ₂ -S ₁	17	Média	Baixo	Só deve ser usada em solos bem drenados e em culturas com certa tolerância ao sal	Alguns dos seus constituintes acima dos padrões de potabilidade (cloretos, resíduo total, etc).
C ₃ -S ₁	8	Alta	Baixo		
C ₇ -S ₂	4	Alta	Médio	Não é adequada para irrigação	
C ₄ -S ₂	2	Muito Alta	Médio		

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao apoio dos funcionários do DNOCS, especialmente ao biólogo José Jorge Souza Carvalho chefe do Laboratório de Solos e Água de Salvador (BA), ao geoquímico Valmir Rodrigues da Silva e ao geólogo Antônio José Dourado Rocha pelo incentivo e apoio à execução do PGAGEM Lagoa Real.

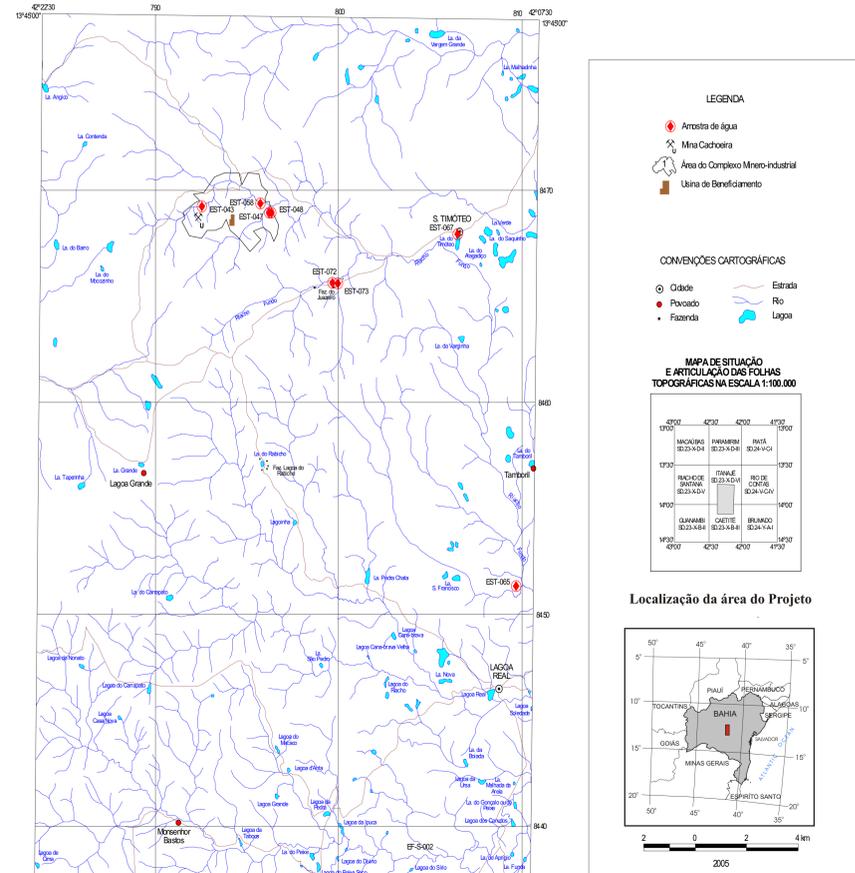


Figura 1: Mapa Hidrogeoquímico

Tabela 1- Poços de água subterrânea poluídos

Estação de Amostragem	Denominação	Longitude UTM m E	Latitude UTM m N	Teor de urânio em ppb
EST-43	Mina Cachoeira	792554	8469283	29,89
EST-47	Mina Cachoeira	796258	8468982	158,79
EST-48	Mina Cachoeira	796349	8468982	41,39
EST-58	Mina Cachoeira	795749	8469438	42,11
EST-65	Faz. Muquilha	809696	8451388	21,03
EST-67	Pov. São Timóteo	806517	8467984	98,48
EST-72	Faz. Juazeiro	799705	8465694	566,85
EST-73	Faz. Juazeiro	799993	8465635	105,93

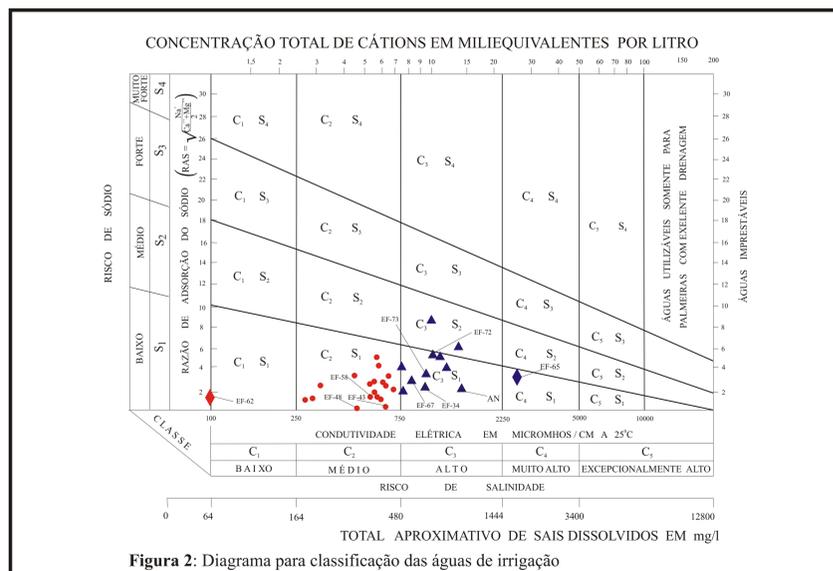


Figura 2: Diagrama para classificação das águas de irrigação