

POSSIBILIDADES DE APROVEITAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO ESTADO DE SERGIPE NA AGRICULTURA IRRIGADA UTILIZANDO A CLASSIFICAÇÃO AMERICANA DO U. S. SALINITY LABORATORY.

Eugenio Antonio de Lima¹; Valdir José Beraldo²; Selma Chaves Guilera³;
Luiz Carlos Ribeiro Brandão⁴ & Estácio Alves Costa⁵

Resumo - O estudo utiliza-se de um banco de dados contendo 2.138 resultados de análises físico-químicas. A partir da averiguação dos valores da Condutividade Elétrica (C) e da Razão de Adsorção de Sódio (SAR), plotados no gráfico do *United States Salinity Laboratory*, foram delimitados domínios quimicamente homogêneos. Os resultados mostraram um contraste evidente entre as águas procedentes de rochas cristalinas (alto risco de sodicidade e salinidade) e as águas extraídas de rochas sedimentares (baixo risco de sodicidade e salinidade), especialmente na zona de maior aridez – o Polígono das Secas. Com isso, foi possível descrever o panorama hidroquímico das águas subterrâneas do Estado de Sergipe com vistas ao uso na irrigação.

Abstract - The present study is based on database containing the results of 2,138 physical-chemical analysis. From the examine of values of Electrical Conductivity (C) and the Sodium Adsorption Ratio (SAR), plotted on graphic defined by *U.S. Salinity Laboratory*, chemically homogeneous domains were delimited. The contrast between the waters originated from crystalline rocks (with high risk of sodium content and salinity) and those waters extracted from sedimentary terrains (with low risk of sodium content and salinity) is sharp, mainly in the drier zone – the so-called Polígono das Secas (Drought Polygon). So, it was possible to describe the hydrochemical panorama of the underground waters of the State of Sergipe aiming at the use with irrigation.

Palavras-Chave – irrigação; águas subterrâneas; Sergipe

¹ Geólogo, Pesquisador em Inf. Geográficas, IBGE; Gerência de Recursos Naturais e Meio Ambiente – UE/BA; Av. Pres. Castelo Branco, 750 – Edf. Centralvalle, 4º andar – Vale de Nazaré; CEP: 40.046-900; Salvador; BA; Brasil; fone: (71) 21058682; fax (71) 21058658; e-mail: eugenio.lima@ibge.gov.br.

² Geólogo, Tecnologista em Inf. Geográficas, IBGE; Gerência de Recursos Naturais e Meio Ambiente – UE/BA; Av. Pres. Castelo Branco, 750 – Edf. Centralvalle, 4º andar – Vale de Nazaré; CEP: 40.046-900; Salvador; BA; Brasil; fone: (71) 21058682; fax (71) 21058658; e-mail: valdir.beraldo@ibge.gov.br.

³ Analista de Sistemas, Tecnologista em Inf. Geográficas, IBGE; Gerência de Recursos Naturais e Meio Ambiente – UE/BA; Av. Pres. Castelo Branco, 750 – Edf. Centralvalle, 3º andar - Vale de Nazaré ; CEP 40.046-900; Salvador ; BA; Brasil; fone: (71) 21058674 ; fax (71) 21058658; e-mail: sel@ibge.gov.br.

⁴ Analista de Sistemas, Pesquisador em Inf. Geográficas, IBGE; Gerência de Recursos Naturais e Meio Ambiente – UE/BA; Av. Pres. Castelo Branco, 750 – Edf. Centralvalle, 3º andar - Vale de Nazaré ; CEP 40.046-900; Salvador ; BA; Brasil; fone: (71) 21058672 ; fax (71) 21058658; e-mail: lbrandao@ibge.gov.br.

⁵ Técnico em Informações Geográficas, IBGE; Gerência de Recursos Naturais e Meio Ambiente – UE/BA; Av. Pres. Castelo Branco, 750 – Edf. Centralvalle, 3º andar - Vale de Nazaré ; CEP 40.046-900; Salvador ; BA; Brasil; fone: (71) 21058672 ; fax (71) 21058658; e-mail: estacio@ibge.gov.br.

1 – INTRODUÇÃO

A avaliação dos recursos hídricos disponíveis – tanto nos mananciais de superfície quanto nos mananciais de subsuperfície – constitui-se numa preciosa informação para os diversos setores da sociedade, haja vista que a água representa um recurso fundamental – mormente para o Estado de Sergipe que possui boa parte de seu território inserido na denominada região do Polígono das Secas, onde a carência de recursos hídricos é responsável por impactos significativos sobre a produção agrícola e pecuária.

Estudos demonstram que os principais problemas com as águas subterrâneas destinadas à irrigação são: a salinidade, o excesso de sódio (e sua relação com o cálcio e o magnésio), a lixiviação deficiente do solo, a pluviometria e a tolerância salina da cultura que se pretende irrigar. Em termos gerais, a proporção de sódio considerada prejudicial na irrigação é estabelecida em função dos teores conjuntos de cálcio e magnésio, pois estes elementos agem no sentido de deslocar o sódio contido no solo (troca catiônica), ou seja, águas com teor de sódio elevado ou com teor reduzido dos elementos cálcio e magnésio tendem a influenciar a redução da permeabilidade do solo, favorecendo o encharcamento das raízes e dificultando o desenvolvimento das plantas.

2 - ASPECTOS GERAIS DA ÁREA

Sergipe – o menor dos Estados brasileiros – localiza-se na Região Nordeste do Brasil, entre as coordenadas geográficas 36° 23' e 38° 15' WGr e 09° 30' e 11° 35' S e seu território ocupa uma extensão de 21.910 km². Em termos de águas subterrâneas, o território sergipano pode ser dividido em duas grandes províncias hidrogeológicas: granular (sedimentar) e fissural (cristalina). A Província Granular encontra-se representada pelo Sistema Aquífero Sergipe-Alagoas, pelo Grupo Barreiras (individualmente) e pelos sedimentos da borda sudeste da Bacia Sedimentar de Tucano. A Província Fissural é representada por rochas do embasamento cristalino (gnaiesses, migmatitos, granitos, granodioritos, micaxistos, quartzitos e anfibolitos) e por unidades geológicas da Faixa de Dobramentos Sergipana (Formação Itabaiana, Formação Jacoca-Jacarecica, Formação Capitão Palestina e Formação Frei Paulo-Ribeirópolis), que apresentam comportamento hidrogeológico misto (fissural-granular), em função da litologia (metarenitos, metassiltitos, quartzito e metagrauvacas), embora o caráter fissural seja predominante. Uma discreta província hidrogeológica – de caráter mais localizado – pode ser também identificada: a sub-província cárstica, sobretudo ativa nos calcários das Formações Riachuelo e Contiguiba, nos evaporitos da Formação Muribeca (todas pertencentes à Bacia Sedimentar Sergipe-Alagoas) e nos metacarbonatos da Formação Olho d'Água (Neoproterozóico)

3 – MATERIAL E MÉTODOS

Executada ao longo de quatro anos, esta investigação baseia-se nos resultados de 2.138 análises físico-químicas completas. A base de dados é oriunda dos cadastros de poços da COHIDRO/Sergipe, da CPRM/SIAGAS e da SUDENE (Inventários Hidrogeológicos Básicos da SUDENE - Folhas 20 e 21). Além destas, foram acrescentadas análises físico-químicas do IBGE, coletadas por ocasião das várias campanhas de campo, realizadas para estudos de reconhecimento hidrogeológico.

Na determinação da qualidade das águas para irrigação foi utilizada a classificação americana do *United States Salinity Laboratory* (apud SUDENE, 1972), que consiste em um gráfico semilogarítmico onde são plotados, em abcissas, os valores da Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e, em ordenadas, o SAR (*Sodium Adsorption Ratio* ou Razão de Adsorção de Sódio), calculado a partir dos teores (em meq/l) do Sódio, Cálcio e Magnésio.

Não foi realizado nenhum programa de amostragem periódica (sazonal) e, assim, a evolução da salinidade e do risco de sódio ao longo do ano não pôde ser avaliada. Com relação à profundidade, as amostras extraídas de rochas do embasamento cristalino provêm de fraturas geralmente localizadas a menos de 70 metros, enquanto que as oriundas de áreas sedimentares apresentam ampla variedade de horizontes produtores – vão desde poucos metros, em áreas sedimentares pouco espessas (aluviões, manto de alteração e Grupo Barreiras), até mais de 150 metros (Bacia Sergipe-Alagoas e Bacia de Tucano).

4 – RESULTADOS

Aplicando-se os conceitos da classificação americana do U. S. Salinity Laboratory, predominam no Estado de Sergipe as seguintes classes de água para fins de irrigação:

C0-S1 – Compreende águas de salinidade fraquíssima, pobres em sódio, que podem ser utilizadas para a irrigação, sem quaisquer restrições. São amostras provenientes de arenitos argilosos e conglomeráticos do Grupo Barreiras.

C1-S1 – São frequentes numa extensa faixa que bordeja o litoral e procedem geralmente da Bacia Sedimentar Sergipe-Alagoas, do Grupo Barreiras, de sedimentos holocênicos e de rochas metassedimentares da Faixa de Dobramentos Sergipana. Podem ser utilizadas para irrigar a maioria das culturas, em quase todos os solos.

C2-S1 – Esta classe é composta por águas de salinidade média e fracamente sódicas, as quais devem ser usadas com precaução e de preferência em solos silto-arenosos, siltosos ou areno-

argilosos; isto, quando houver uma lixiviação moderada do solo. Na maioria dos casos, as plantas de fraca tolerância salina podem ser cultivadas sem perigo.

C3-S1 – Resume-se a ocorrências esparsas e pouco extensas e engloba águas de alta salinidade e de fraco risco de aparição de teores nocivos de sódio; só devem ser utilizadas em solos bem drenados. Apenas os vegetais de alta tolerância salina devem ser cultivados.

C3-S2 – Esta classe ocorre em áreas isoladas de pouca expressão cartográfica e reúne águas de alta salinidade e medianamente sódicas, as quais só devem ser utilizadas em solos bem drenados. Em relação ao teor de sódio, apresentam perigo para solos de textura fina e com forte capacidade de troca de cátions; podem ser utilizadas em solos de textura grosseira ou ricos em matéria orgânica.

C4-S2 – As águas desta classe apresentam salinidade muito forte e são medianamente sódicas. Geralmente, não servem para a irrigação; excepcionalmente, podem ser utilizadas em solos arenosos, permeáveis, bem cuidados e abundantemente irrigados.

C4-S3, C4-S4, C5-S3, C5-S4, C6-S3 e C6-S4 – São as classes de água dominantes no estado de Sergipe e se caracterizam pela salinidade elevada a excessivamente elevada e pelo alto risco de aparição de teores nocivos de sódio. São oriundas, via de regra, de rochas do embasamento cristalino. Têm como principal característica o fato de serem imprestáveis para a irrigação.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COHIDRO. Cadastro de Poços Tubulares e de Análises Físico-Químicas do Estado de Sergipe.

LEAL, J. De M. Inventário hidrogeológico básico do Nordeste, folha nº 20 - Aracaju - NE. Recife, SUDENE - Divisão de Documentação, 1971. 150p (Brasil. SUDENE. Série hidrogeologia, 34).

SERGIPE. Governo do Estado. Superintendência de Recursos Hídricos; CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de infra-estrutura hídrica do nordeste. 2.ed. Sergipe, 2002. 1 CD-ROM.

SUDENE. ELEMENTOS de hidrogeologia prática. Recife, 1972. 353p.(Brasil. SUDENE. Hidrogeologia, 13).

SUDENE. Inventário hidrogeológico básico do Nordeste, folha nº 21 - Recife - NO. Recife, SUDENE - Divisão de Reprografia, 1978. 183p (Brasil. SUDENE. Série hidrogeologia, 54).