

# CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE IRECÊ, BAHIA.

Roberto Rios Passos Filho <sup>1</sup>, Hernan Sales Barreiro <sup>2</sup>, Gabriela Carvalho de Jesus <sup>3</sup>, Cristovaldo Bispo dos Santos <sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal da Bahia. Rua Barão de Jeremoabo, s/n. Salvador (BA). riosrpf@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal da Bahia. Rua Barão de Jeremoabo, s/n. Salvador (BA). hernan.sales@ufba.br

<sup>3</sup> Universidade Federal da Bahia. Rua Barão de Jeremoabo, s/n. Salvador (BA).  
gabrielaa.carvalho@hotmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal da Bahia. Rua Barão de Jeremoabo, s/n. Salvador (BA). bispo@ufba.br

**Palavras-Chave:** Irecê; Aquífero Salitre; Hidrogeoquímica.

## INTRODUÇÃO

O município de Irecê está localizado no Centro-Norte Baiano, na zona fisiográfica da Chapada Diamantina Setentrional. Com 314 km<sup>2</sup> e 62.676 habitantes, Irecê é o principal município da microrregião que leva seu nome. Em termos econômicos, o município é reconhecido pelo grande potencial agropecuário, que por sua vez impulsiona o mercado de locação e perfuração de poços tubulares, haja vista que devido à irregularidade de chuvas na região a utilização de águas subterrâneas do Aquífero Salitre na irrigação se tornou uma alternativa eficaz para viabilizar a implementação de empreendimentos agropastoris.

O Aquífero Salitre está associado a rochas carbonáticas, onde a circulação da água se faz em descontinuidades resultantes da dissolução do carbonato pela água. Representa um aquífero heterogêneo, descontínuo, com águas duras e com fluxo em canais. Segundo Salles (2017), a recarga desse aquífero ocorre de duas formas distintas, autigênicamente e alogênicamente a partir da percolação dos aquíferos metassedimentares do Grupo Chapada Diamantina que fluem em direção ao Aquífero Salitre.

## OBJETIVOS

Os principais objetivos dessa pesquisa foram: i) descrever os sistemas de fluxo de águas subterrâneas do município de Irecê; ii) caracterizar a hidrogeoquímica do aquífero cárstico da região; e iii) avaliar a qualidade das águas subterrâneas.

## MATERIAS E MÉTODOS

A elaboração dessa pesquisa iniciou-se com a realização de levantamento bibliográfico, no qual foram consultados livros e artigos sobre os aspectos fisiográficos, a geologia regional e a hidrogeologia da região de estudo. Posteriormente, foram utilizados os dados de 41 poços tubulares obtidos junto ao banco de dados da Companhia de Engenharia Hídrica e Saneamento da Bahia (Cerb), correspondendo a aproximadamente a 0,13 poços por km<sup>2</sup>. Os dados cedidos pela Cerb, apresentam informações hidrogeológicas e hidrodinâmicas (e.g., profundidade, nível estático, nível dinâmico, vazão e entradas de água).

Com o auxílio do software ArcGIS 10.1® e Surfer 9®, foram elaborados mapas potenciométricos e de distribuição de ânions e cátions na área de estudo, utilizando o método de interpolação krigagem. Diagramas de classificação hidrogeoquímica, tais como Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Classificação para Irrigação e Piper, foram confeccionados através do *Software* Qualigraf 2017.

## GEOLOGIA REGIONAL

A geologia regional é caracterizada por unidades litoestratigráficas neoproterozoicas do Grupo Una, associado ao Supergrupo São Francisco. A deposição dos sedimentos desse Grupo está associada ao hiato

deposicional ocorrido após a formação do Grupo Chapada Diamantina. Essa unidade litoestratigráfica é representada pelas formações Bebedouro e Salitre (CPRM, 1995).

A Formação Bebedouro é a unidade basal do Grupo Una, no Supergrupo São Francisco. Segundo Guimarães (1996) esta unidade é constituída de diamictitos, pelitos e arenitos. A Formação Salitre é predominante na área de estudo, e constitui-se por espessas sequências de calcarenitos, calcilutitos, calcissiltitos e dolomitos intercalados, por vezes, com sequências terrígenas subordinadas constituídas por silexitos, arenitos, siltitos, laminitos e margas, com uma espessura máxima de 530 m (SOUZA et al., 1993).

## ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

A região de estudo está localizada no polígono das secas, apresentando clima semiárido seco, de inverno subúmido e verão muito quente e chuvoso, com temperatura média mensal variando entre 22°C e 26°C. A precipitação pluviométrica média anual é de 700,6 mm, com chuvas concentradas de novembro a março. Já a evaporação é de 2.716,4 mm anuais, resultando em um déficit hídrico de 2.015,8 mm/ano (IBGE, 2002).

A geomorfologia é caracterizada pelo Planalto Cárstico, que apresenta topografia levemente ondulada, com elevações suaves e sem formação de escarpas. As condições de carstificação, fraturamento do terreno e suavidade do relevo possibilitam boas condições de infiltração da água precipitada pelas chuvas, resultando em relevantes áreas de recarga dos aquíferos (IBGE, 2006)

Os solos são da classe dos Cambissolos constituídos por material mineral, horizonte B incipiente ou câmbico, não hidromórfico, com pequena diferenciação de textura do horizonte A para o horizonte B, sendo desenvolvidos a partir dos calcários neoproterozoicos da Formação Salitre, Grupo Uma (IBGE, 2015).

A caatinga é a formação vegetal típica dessa região, entretanto, vem sendo devastada em prol da implementação da agropecuária, que é favorecida pelos solos férteis e pela topografia pouco acidentada. Além disto, o uso do solo está associado também à área urbana do município de Irecê e a atividade de mineração na região. Somadas, tais atividades aumentam a demanda por água (IBGE, 2009).

Em termos hidrogeológicos, o Aquífero Salitre está inserido no contexto do Domínio hidrogeológico dos calcários, que ocupam 14% da área do Estado, apresentando porosidade e permeabilidade secundária, de natureza cárstico/fissural. Os calcários propiciam a ocorrência de aquíferos com um sistema de elevada heterogeneidade e anisotropia, por serem rochas solúveis, apresentando feições morfoestruturais típicas: dolinas, sumidouros, estruturas de desabamentos, canais de dissolução e cavernas (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as captações de água subterrânea estão relacionadas à calcários da Formações Salitre. As profundidades dessas captações variam de 38 a 150 m, com média de 88,2 m. O nível estático varia entre 0 e 40 m, com média de 15,1 m, enquanto que o nível dinâmico varia de 3,41 a 67,62 com média de 35,4. Em termos de vazão, apenas 7% dos poços possuem vazões inferiores à 0,5 m<sup>3</sup>/h, sendo classificados pela Cerb como poços de vazão insuficiente, ao passo que entre os poços produtivos, a vazão média é de 16,5 m<sup>3</sup>/h.

A partir da análise mapa potenciométrico e de fluxo das águas subterrâneas na região de Irecê-BA (Figura 1), observa-se que o fluxo preferencial das águas subterrâneas da região de estudo se encontra de leste a oeste. Tal fato se deve à variação da superfície potenciométrica entre as cotas de 830m a nordeste, decrescendo à cota de 650m a sudoeste.

No que se refere à Hidrogeoquímica, o diagrama de Piper (1944) indica que o principal cátion dissolvido foi o Ca<sup>+</sup>, conforme espera-se em aquíferos cársticos, apresentando ainda uma leve tendência ao MG<sup>++</sup>, e o principal ânion o Cl<sup>-</sup>, indicando a predominância de águas mais joviais. Observa-se ainda que das amostras analisadas, 55% são cloretadas cálcicas, 33% são mista-mista, 11% são cálcicas mistas e 11% são magnesianas bicarbonatadas.

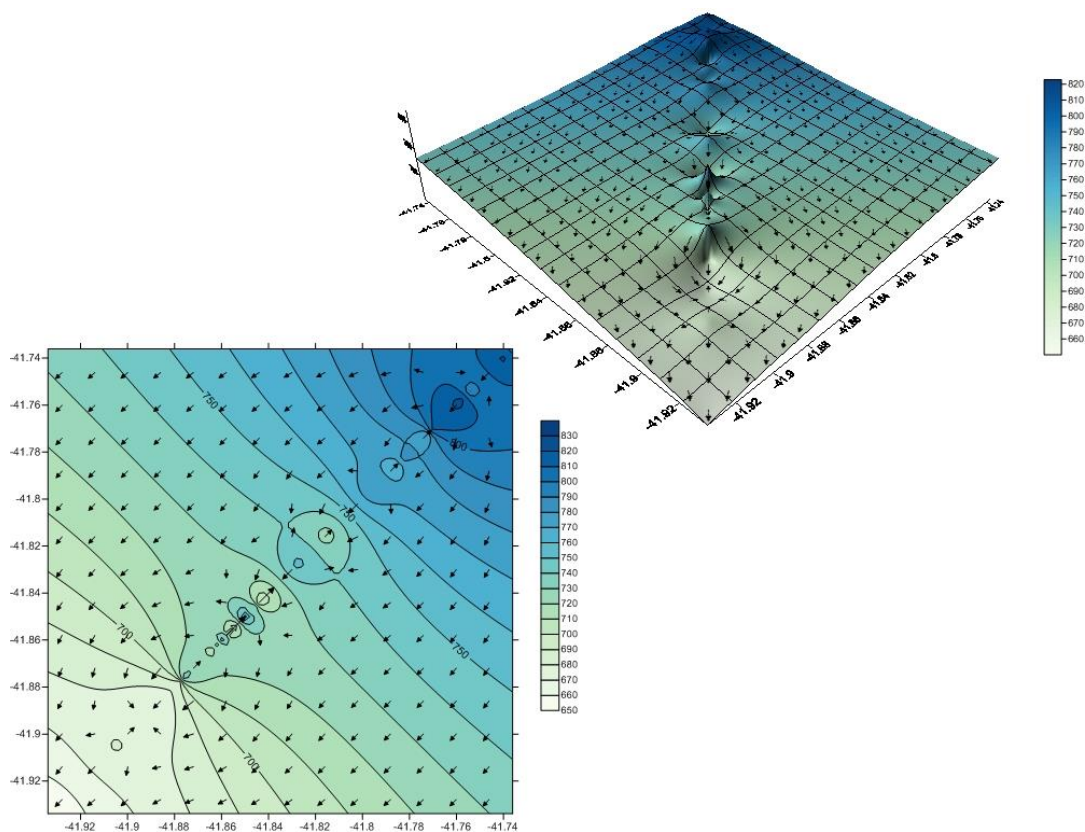


Figura 1: Mapa Potenciométrico e de Fluxo das águas subterrâneas na região de Irecê-BA.

Em relação a qualidade das águas, conforme a Resolução CONAMA 357/2005, os mapas de distribuição elementar permitem uma melhor observação da variação dos íons ao longo do município de Irecê. Desse modo, em termos de nitratos, observa-se que nas porções nordeste e noroeste as águas são indicadas para dessedentação de animais, enquanto que na porção sudeste é indicada para o abastecimento humano. Os cloretos apresentam comportamento similar, na porção central e sudeste do município, é indicado o uso para abastecimento humano e recreação, já no restante da área são indicadas apenas para recreação e/ou irrigação.

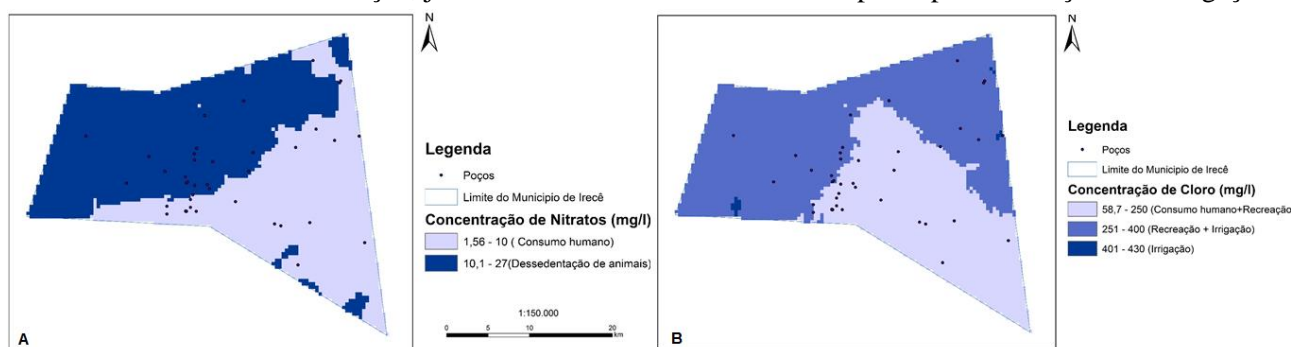


Figura 2: (A) Mapa de distribuição de nitratos em Irecê; (B) Mapa de distribuição de cloretos em Irecê

As águas foram classificadas para Irrigação, de acordo com a sistemática proposta por Richards (1954), a qual é baseada na análise do diagrama de Razão de Adsorção de Sódio. De acordo com a condutividade elétrica, as amostras foram divididas em classes de risco de salinização, de modo que 77,7% das amostras foram enquadradas na classe C3 e 22,3% em C4. Esse resultado indica que as águas dessa região não podem ser utilizadas em solos com drenagem deficiente e mesmo com drenagem adequada, só devendo ser aplicada para irrigação de plantas tolerantes aos sais (CORDEIRO, 2001). Enquanto que de acordo com a Relação de Adsorção de Sódio, 100% das amostras pertencem à classe S1 de risco de sódio, que representa águas com baixo teor de sódio e que podem ser usadas para irrigação em quase todos os solos, com pouco perigo de desenvolvimento de problemas de endurecimento e impermeabilização do solo (CORDEIRO, 2001).

Com base nos valores de STD as águas foram classificadas em doces, salobras ou salgadas, conforme a Resolução CONAMA 357/2005. Desse modo, 2,4 % dos poços tubulares estudados tiveram suas águas classificadas como doces, 29,3% como salobras e 68,3% como salgadas.

## CONCLUSÕES

Com o passar dos anos, e o desenvolvimento econômico da microrregião de Irecê, o Aquífero Salitre se tornou essencial para a expansão da agropecuária regional. Os poços tubulares captam água com profundidades variando entre 38 e 150 m de profundidade, apresentando nível estático variando entre 0 e 40 m e vazão entre 0,2 e 99 m<sup>3</sup>/h, com apenas 7% dos poços possuindo vazões insuficientes. O fluxo preferencial das águas subterrâneas da região de estudo tem vetor de leste a oeste, sendo observado um contra fluxo local na região da sede do município e dos latifúndios, devido à grande concentração de poços e, conseqüentemente, intenso bombeamento do lençol, resultando no rebaixamento do nível potenciométrico.

Em termos hidrogequímicos, há predominância dos íons Ca<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>, que nesse caso, estão associados à ocorrência de águas pouco evoluídas em terreno cárstico. O diagrama de Piper (1994) classificou as amostras analisadas em cloretadas cálcicas (55%), mista-mista (33), cálcicas mistas (11%) e magnesianas bicarbonatadas (11%). Quanto ao uso para Irrigação, as amostras foram classificadas segundo Richards (1954), sendo que de acordo com a condutividade elétrica, 77,7% das amostras foram enquadradas na classe C3 e 22,3% em C4, enquanto que de acordo com a Relação de Adsorção de Sódio, 100% das análises foram classificadas como classe S1 de risco de sódio, ou seja, podem ser usadas para irrigação com pouco perigo de desenvolvimento de problemas de endurecimento e impermeabilização do solo, só devendo ser aplicada para irrigação de plantas tolerantes aos sais.

Conclui-se também que a porção sudeste do município de Irecê apresenta melhor qualidade das águas, nos termos da Resolução CONAMA 357/2005, apresentando valores indicados pela resolução para concentração de nitratos e cloretos no abastecimento humano. Entretanto, verifica-se uma problemática em relação à distribuição de sólidos totais dissolvidos, haja vista que em 68,3% dos poços as águas foram classificadas como salgadas, em 29,3% como salobras e em apenas 2,4 % como doces.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cordeiro, G.G. Qualidade de água para fins de irrigação (conceitos básicos e práticos). Documentos n° 167. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, p.34, 2001.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (Org.). Manual técnico de pedologia. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 430 p. 2015.
- \_\_\_\_\_. Manual técnico de vegetação. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 175 p. 2009.
- \_\_\_\_\_. Mapa de Clima do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Escala 1:5.000.000.
- \_\_\_\_\_. Mapa de Geomorfologia da Folha SC. 24 (Aracaju). Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Escala 1: 250.000.
- Oliveira, I. B.; Negrão, F. N. e Silva, A.G.L.S. Mapeamento dos aquíferos do estado da Bahia utilizando o Índice de Qualidade Natural das Águas Subterrâneas – IQNAS. Revista Águas Subterrâneas, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 123-137, 2007.
- Piper, A.M. A graphic procedure in the geochemical interpretation of water analysis. Transactions American Geophysical Union, v. 25, p. 914-928, 1944.
- Richards, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington, D.C: United States Salinity Laboratory - USSL. Department of Agriculture, Handbook 60, 1954.
- Salles, L. Q. Hidrogeologia e risco geológico em rochas carbonáticas proterozoicas: porção central da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado: Universidade Federal da Bahia, 2017.
- Souza, S. L de; Brito, P. C. R. e Silva, R. W. S. Estratigrafia, sedimentologia e recursos minerais da Formação Salitre na Bacia de Irecê, Bahia. Arquivos Abertos: Série 2. Salvador: CBPM, 24p. 1993.