

Análise da Qualidade das Águas Superficiais do Rio Subaúma-mirim, nas proximidades do distrito de Riacho da Guia-BA

Sillas Alves de Cristo¹; Mirna Mariense Nepomuceno Santos²; Paulo Henrique Prado Stefano³; Ivan Pastro Gomes⁴; Thomaz Oliveira Teixeira⁵.

RESUMO: *A ameaça de contaminação das águas superficiais do Rio Subaúma-mirim motivam uma avaliação hidrogeológica ao decorrer do corpo hídrico. A região de estudo corresponde aos municípios de Alagoinhas, Aramari e Inhambupe-BA, onde foram analisadas 6 amostras de águas superficiais ao longo do rio, com a primeira amostra sendo coletada próxima a nascente e a última a jusante do povoado de Riacho da Guia. Os parâmetros analisados foram pH (5,1-6,3), turbidez (1,1-7,2 NTU), ferro (0,1-0,6 mg/L), manganês (0 mg/L), nitrato (0,1 mg/L), nitrito (0,05-2,29 mg/L), sólidos totais dissolvidos (42-144 mg/L), fósforo (0 mg/L), fluoreto (0,02-0,1), sulfato (1,86-3,03 mg/L), cloreto (15,29-56,59 mg/L), oxigênio dissolvido (5,93-8,0 mg/L) e coliformes (55-3770 UFC). Os resultados das análises demonstram uma alta contaminação antrópica, que quanto mais a jusante do rio, maiores são os valores dos contaminantes. Os elevados teores de ferro podem ser justificados devido ao ferro ocorrente na formação geológica Barreiras. O diagrama de classificação de águas para fins de irrigação demonstra que as águas do Rio Subaúma-mirim podem ser usadas sem maiores restrições.*

Palavras-chave: hidrogeológica, contaminação, irrigação.

INTRODUÇÃO

Conhecer a qualidade das águas de um determinado corpo hídrico, bem como realizar um estudo hidrogeológico de uma determinada região, são fatores imprescindíveis para a realização de um correto manejo e abastecimento da população. A contaminação das águas superficiais vem sendo um grande problema para as bacias hidrográficas brasileiras (Conicelli & Hirata, 2016).

A portaria brasileira de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde classifica os procedimentos de vigilância e controle da qualidade das águas para consumo humano e os padrões de potabilidade. A mesma determina os valores máximos permitidos (VMP) de parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e organolépticos para que uma água seja considerada potável. Além da portaria, a Resolução do Conselho de Meio Ambiente CONAMA Nº 357 de 2005, classifica as águas a depender do seu uso. Diante das diversas análises que podem ser realizadas para identificar a potabilidade de corpos d'água, as análises bacteriológicas e físico-químicas se demonstram muito importantes, principalmente pela sua capacidade de identificação de contaminação antrópica.

As águas pertencentes ao Rio Subaúma-mirim (Figura 1), localizado entre os municípios de Alagoinhas, Inhambupe e Aramari-BA, carecem de estudos sobre sua qualidade para

¹Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, UEFS, Avenida Transnordestina, s/n, Bairro Novo Horizonte, Feira de Santana-BA, CEP: 44036-900;

²Aluna, Departamento de Química, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP: 49100-000.

³ Professor, Departamento de Geologia, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP: 49100-000, sec.dgeol@gmail.com;

⁴ Departamento de Geologia, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP: 49100-000.

⁵ Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Geociências, UFS, Avenida Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP: 49100-000, pgab@ufs.br; (apresentador do trabalho).

abastecimento da população. Ao decorrer do curso do rio, diversas residências fazem uso do corpo d'água para os mais diversos fins. Com isso, torna-se de extrema importância avaliar a qualidade das águas superficiais deste rio, pois as mesmas são amplamente utilizadas para fins de irrigação, consumo próprio e dessedentação animal.

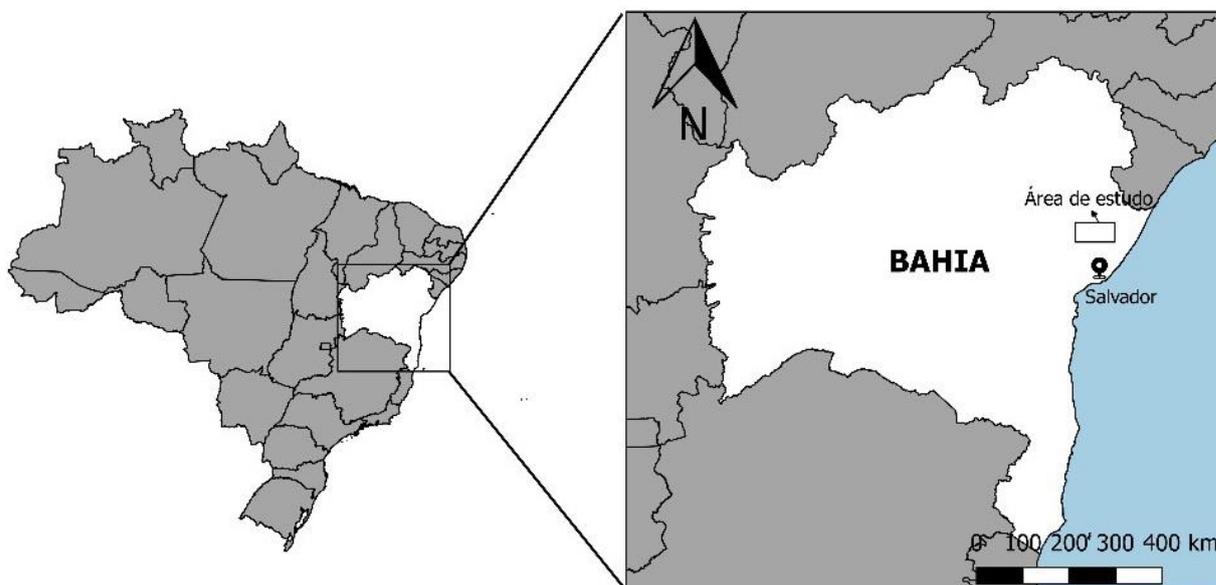


Figura 1. Localização da área de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado através da coleta de amostras de água do Rio Subaúma-mirim, onde foram selecionados seis pontos para realização da coleta ao decorrer do leito do rio, sendo as mesmas realizadas em um intervalo aproximado de 2 km, abrangendo desde a nascente até o ponto de coleta a jusante do povoado de Riacho da Guia - BA.

Foram obedecidas as metodologias descritas no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2017) para análise e preservação das amostras de água. Foi possível analisar os parâmetros físico-químicos: pH, turbidez, ferro (Fe), manganês (Mn), nitrato (NO_3^-), nitrito (NO_2^-), sólidos totais dissolvidos (STD), fósforo (P), fluoreto (F^-), sulfato (SO_4), cloreto (Cl) e oxigênio dissolvido (OD).

As amostras para análise físico-química foram coletadas em vasos de polietileno e isoladas em uma caixa de isopor que manteve a temperatura de aproximadamente 4°C até a chegada ao laboratório. As amostras de análise de coliformes termotolerantes foram armazenadas em frascos de vidros previamente lavados e auto clavados, sendo realizadas as análises em até 24 horas após a coleta. Em laboratório, foram submetidas a uma diluição seguida de filtração em membrana permeável, logo após inoculadas em meio de cultura apropriado e armazenadas em estufa a 45°C , temperatura ideal para proliferação das bactérias.

Os resultados das análises experimentais foram comparados com a portaria de consolidação N° 5/2017 e a Resolução CONAMA N° 357/2005, de forma a observar se os valores encontrados estão dentro dos limites estabelecidos por essas resoluções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros Físico-químicos e bacteriológicos encontrados nas análises das águas superficiais do Rio Subaúma-mirim (Tabela 1) foram comparados aos valores máximos permitidos (VMP) estabelecidos na resolução CONAMA n°357.

Tabela 1 - Resultados das análises de amostras superficiais e valores máximos permitidos pelo Conama.

PARÂMETROS	VMP	S 01	S 02	S 03	S 04	S 05	S 06
pH	6 – 9	5,2	5,4	5,5	5,1	5,4	6,3
Cl ⁻ (mg/L Cl)	250	20,52	16,14	22,96	19,56	15,29	56,59
Fe (mg/L Fe)	0,3	0,3	0,4	0,6	0,1	0,3	0,6
SO ₄ ²⁻ (mg/L SO ₄)	250	2,44	1,86	1,93	2,01	2,22	3,03
NO ₃ ⁻ (mg/L NO ₃)	10	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
NO ₂ ⁻ (mg/L NO ₂)	1	0,05	0,05	0,05	0,34	0,05	2,29
P (mg/L P)	0,1	0	0	0	0	0	0
Turbidez (NTU)	40	1,1	2,5	7,2	4,8	4,1	3,2
STD (mg/L)	500	76	42	54	44	44	144
F ⁻ (mg/L F)	1,4	0,02	0,02	0,02	0,1	0,02	0,06
Mn (mg/L Mn)	0,1	0	0	0	0	0	0
OD (mg/L O ₂)	>6	5,93	8	6,99	7,86	7,61	7,35
Coliformes (UFC)	–	55	90	285	355	295	3770

Os valores de pH encontrados estão entre 5,1 e 6,3, sendo apenas a amostra S06 enquadrada nos limites da CONAMA. Os baixos teores de pH encontrados são resultantes da concentração dos íons H⁺ resultantes da dissociação do ácido carbônico. A presença desses ácidos em corpos d'água é associada a fatores naturais como chuvas, solubilização do gás carbônico proveniente da atmosfera e matéria orgânica que é consumida e oxidada na água (Esteves, 1988).

Todas as amostras apresentam valores de ferro, com valores acima dos permitidos nas amostras S02, S03 e S06. Os valores encontrados são relacionados com os altos teores de ferro proveniente da Formação Barreiras, que apresenta crostas ferruginosas e óxidos de ferro conforme Correa et al., (2008).

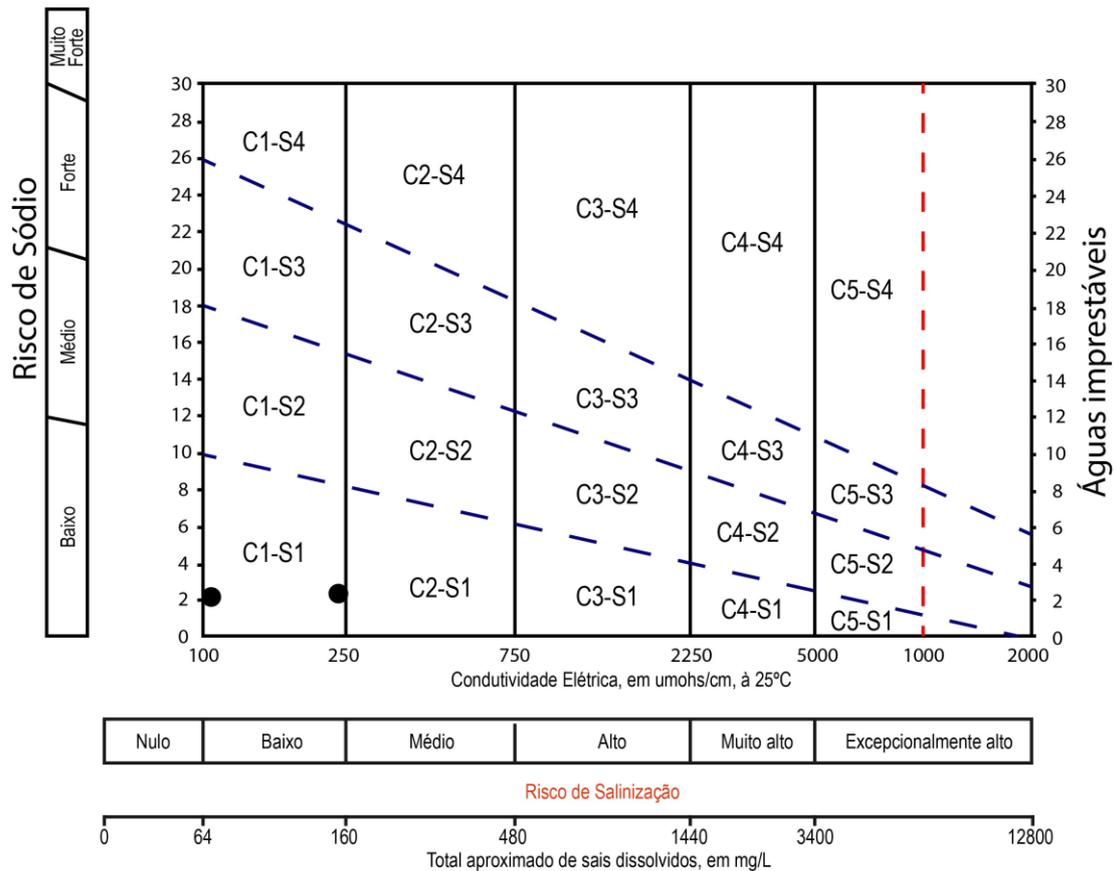
Teores de nitrogênio são indicadores de poluição por matéria orgânica, fertilizantes, despejos domésticos e esgotos domésticos. Altos teores de nitrito (forma oxidada do nitrogênio) na amostra S06 são característicos de contaminação antrópica.

A análise microbiológica indicou a presença de coliformes fecais em todas as amostras. É observado um aumento significativo nos valores de coliformes conforme as amostras são realizadas mais a jusante do rio, principalmente conforme se aproxima das regiões com maior densidade populacional, sendo altamente contaminada na amostra S06, realizada próxima ao povoado de Riacho da Guia. A contaminação no ponto mais próximo a nascente provavelmente é oriunda de fossas irregulares e dejetos de animais nas proximidades conforme Bertoni, (2008). Os altos valores próximos a áreas de maior densidade habitacional demonstram a contaminação antrópica oriunda de esgotos domésticos sem tratamento.

Diante da utilização destas águas para abastecimento humano na região, para consumo e irrigação de hortaliças e frutas, é necessário a realização de tratamento simplificado antes da utilização. As águas do Rio Subaúma-mirim se classificam de acordo com a resolução Conama nº 357 como água doce classe I.

A classificação das águas para fins de irrigação (Figura 2) foi baseada na classificação do *United States Salinity Laboratory – USSSL*, que utiliza a Razão da Adsorção de Sódio (RAS), mostrando o perigo de sodificação das águas (S) e condutividade elétrica das águas (CE), que interfere no perigo de salinização (C). Para a salinidade, as águas são classificadas em 5 categorias, C0 a C5, com C0 indicando as águas de muito baixa salinidade e C5 águas de extrema salinidade. O parâmetro S varia de S1 a S4, com S1 apresentando águas com baixo sódio e S4 águas com teores muito altos de sódio.

Das seis amostras de águas, quatro foram classificadas como C0-S1, sendo classificadas como baixa salinidade e baixo sódio, com possibilidade de utilização em basicamente qualquer cultivo agrícola. Essas amostras não aparecem no gráfico, pois são consideradas de risco nulo. As outras duas amostras foram classificadas como C1-S1, sendo que estas devem ser utilizadas com maior cuidado, principalmente para cultivos de maior sensibilidade a salinidade e sodificação.



Legenda

- Amostras superficiais

Figura 2. Classificação das águas para fins de irrigação.

CONCLUSÕES

Baseado nas análises físico-química avaliadas é possível observar que as águas do Rio Subaúma-mirim:

1. Apresentam maior índice de contaminação conforme as águas se encontram mais a jusante do rio;
2. A proximidade com regiões com maior densidade populacional está relacionada com os maiores índices de contaminação;
3. As águas podem ser utilizadas sem maiores restrições para fins de irrigação;
4. Para utilização em dessedentação animal e/ou consumo humano, é recomendado a realização de tratamento simplificado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores que auxiliaram no desenvolvimento da presente pesquisa e a DESO por disponibilizar seu laboratório para realização das análises físico-químicas e bacteriológicas das amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, 23rd, Washington, DC. 2017.

BRASIL. Portaria MS nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 2011a. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2_914_12_12_2011.html. Acesso em: 20 de junho de 2018.

CONICELLI, B..P.; HIRATA, R . Novos Paradigmas na Gestão nas Águas Subterrâneas. 2016. XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Campinas SP 2016. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28712> .

CORREA, M. M.; KER, J. C.; BARRÓN, V.; FONTES, M. P. F.; TORRENT, J.; CURI, N. Caracterização de óxidos de ferro de solos do ambiente tabuleiros costeiros. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 32(3), 121-131, 2008.