

A Importância da Ciência para o Futuro do Rio São Francisco

## QUALIDADE DA ÁGUA NO AÇUDE DAS PEDRAS, RAJADA, PETROLINA/PE

*Siqueira, L. P. R. V. S.<sup>1</sup>; Soares, M. M. S.<sup>1</sup>; Prado, K. A. C.<sup>1</sup>; Martins, F. C.<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup> Universidade de Pernambuco – UPE  
Campus Petrolina, Petrolina/PE, CEP 56328-903

<sup>2</sup> [flavia.martins@upe.br](mailto:flavia.martins@upe.br)

**Abstract.** Aquatic ecosystems suffer intense degradation and loss of biodiversity. One way to monitor the ecosystems health is through chemical analysis of water. This monitoring is essential for the conservation and management of these ecosystems. The ‘Açude das Pedras’ is an area listed by ‘Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional’ (IPHAN), for having rock paintings and constituting a relevant archaeological heritage. In August 2019, water samples were collected from the weir to analyze pH levels, electrical conductivity (EC), sodium (Na), potassium (K), phosphorus (P), calcium and magnesium (Mg). The results of the chemical analysis show a good water quality, allowing its use according to Class II waters (CONAMA). However, to continue the monitoring is necessary to detect possible changes, beyond seasonal variations. It is also important to analyze the effect of water on the rock paintings of the reservoir, which must be preserved in behalf of its historical importance.

**Palavras-Chave** – análise química, monitoramento, semiárido.

### INTRODUÇÃO

As áreas úmidas são prioritárias para conservação da biodiversidade, com valores inestimáveis, pois fornecem recursos para produção de alimento, água potável, dessedentação da fauna, locais de recreação, regularização do microclima e abastecimento de lençóis freáticos (Cunha *et al.*, 2015; Gopal, 2015; Ramsar Convention on Wetland, 2018). Os ecossistemas aquáticos estão frequentemente expostos a diversas substâncias nocivas, podendo ser derivados de efluentes (doméstico e industrial), de processos de irrigação agrícola (lixiviação) e resíduos sólidos (domiciliar, industrial, agrícola ou hospitalar). Tais práticas contribuem para a contaminação da água por metais pesados e agrotóxicos, reduzindo a qualidade necessária para o sustento da biota (Montanha *et al.*, 2011).

O monitoramento da saúde dos ecossistemas aquáticos é útil para detectar, em estágios iniciais, modificações que podem resultar em risco significativo para espécies e dessa maneira permitir a adoção de estratégias que minimizem e interrompam alterações danosas ao ecossistema (Burger, 2006). Este monitoramento pode ser feito diretamente através de análises físico-químicas da água e dos sedimentos.

Em 2014, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) reconheceu o Açude das Pedras, localizado no povoado de Rajada, município de Petrolina/PE, como sítio arqueológico, por apresentar diversas gravuras arqueológicas em rochas submersas na água. O tombamento do açude é importante para a conservação do sítio arqueológico e conseqüentemente da fauna e flora que está inserida na área de proteção. Os moradores locais utilizam a água do açude para abastecimento de carros-pipa, consumo humano, e área de lazer para pesca e banho, embora seja perigoso nadar no local.

## A Importância da Ciência para o Futuro do Rio São Francisco

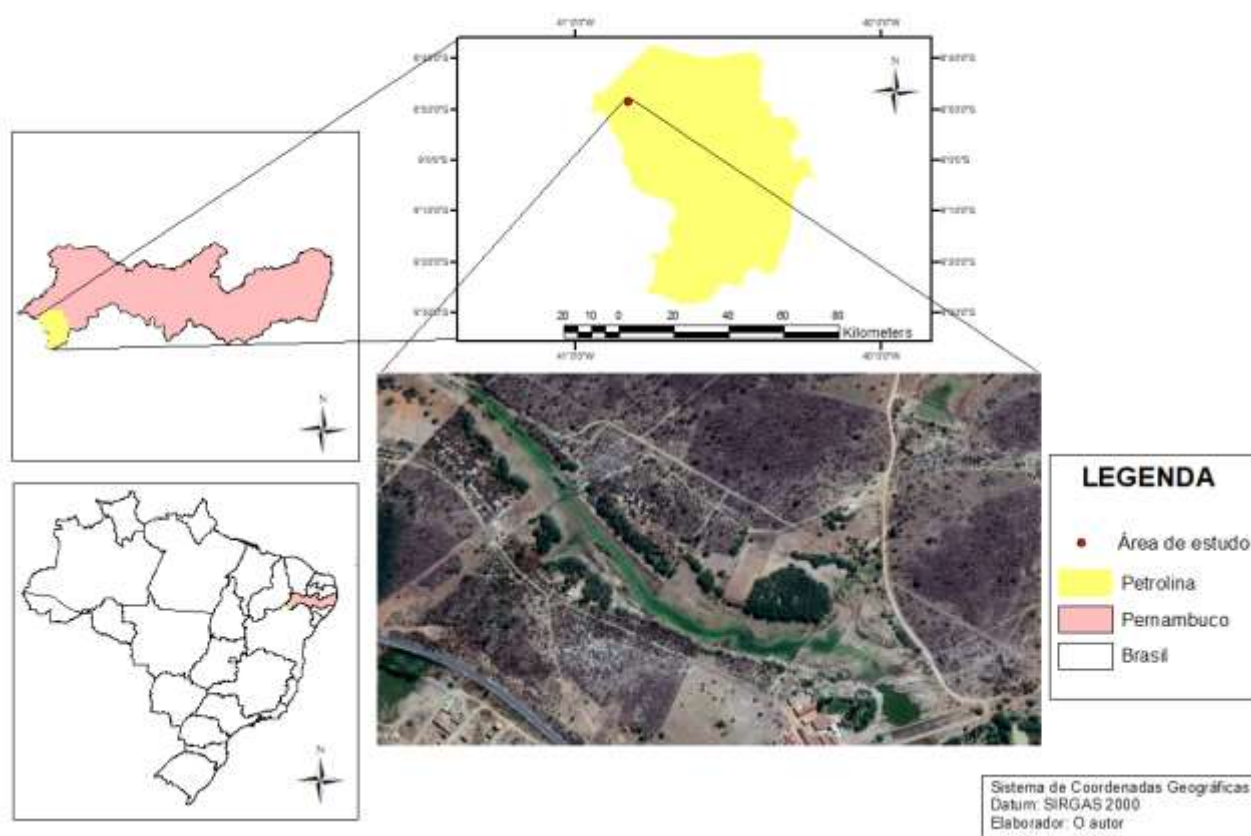
Neste contexto, objetivou-se fazer uma análise inicial da qualidade da água do Açude das Pedras, no Submédio São Francisco, no município de Petrolina, PE, para elaboração de relatório de caracterização abiótica do ecossistema, como parte fundamental do processo de criação de uma unidade de conservação municipal.

### MÉTODOS

#### Área de estudo

A pesquisa foi realizada no Sítio Arqueológico Açude das Pedras ( $8^{\circ}80'90.60''S$ ,  $40^{\circ}82'81.16''O$ ), localizado no distrito de Rajada, município de Petrolina, PE (FIGURA 1).

FIGURA 1. Mapa georreferenciado do Sítio Arqueológico Açude das Pedras, no município de Petrolina- PE.



#### Coleta e análise da água

Foi coletada uma amostra de água (300 ml), em agosto de 2019, para análise dos parâmetros: pH, condutividade elétrica (CE), Fósforo (P), Sódio (Na), Potássio (K), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg). A amostra foi coletada a 3 metros da margem com um cabo extensor. Inicialmente

## A Importância da Ciência para o Futuro do Rio São Francisco

fez-se uma lavagem, com três enxagues, do recipiente com a própria água do local, para não haver contaminação. A água foi coletada no final da tarde, logo em seguida a amostra foi armazenada em uma caixa de isopor e conservada em gelo; esse tipo de condicionamento serve para diminuir as alterações das características da água.

As análises foram feitas no Laboratório de Análise de Solo e Planta do Instituto Federal do Sertão Pernambucano - *Campus* rural, de Petrolina. Para a análise de pH foi utilizado um pHmetro de bancada. A leitura da condutividade elétrica foi feita em condutivímetro de bancada. A análise de Na e K foram feitas em um fotômetro de chama (Micronal: B462). Para a análise de P utilizou a metodologia de Braga e Defelipo (1974) adaptada para análise de água, onde se utilizou molibdato e ácido ascórbico, as análises foram feitas em um espectrofotômetro (GT7220). Para as análises de Ca e Mg utilizou-se o método de Teixeira *et al.* (2017) adaptado para leitura de água, foi utilizado o óxido de lantânio e as amostras foram lidas no espectrofotômetro de absorção atômica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises estão expostos na TABELA 1.

TABELA 1. Resultados das análises químicas da água do Sítio Arqueológico Açude das Pedras, Petrolina, PE.

ANÁLISE	RESULTADOS
pH	7,7
Condutividade elétrica	228 $\mu$ S/cm
P	0 mg/L
Na	7 mg/L
K	19 mg/L
Ca	31,53 mg/L
Mg	8,46 mg/L

O pH do açude foi considerado de neutro a alcalino. De acordo com a Resolução do CONAMA 357/2005, que indica os intervalos considerados próprios para a manutenção da qualidade de águas da Classe II, condizente com os usos da população na área de estudo, o pH deve estar entre 6 e 9. Esse resultado é corroborado por Wiegand *et al.* (2016) que encontraram pH alcalino em um reservatório no estado do Ceará e por Cordeiro *et al.* (2016), que registraram valores de pH entre 7,2 e 9,0 em 2 reservatórios e uma lagoa. Um estudo feito por Vieira *et al.* (2011), realizado no município de Petrolina, mostrou que o pH de dois açudes variaram de 7,0 a 7,8.

A CE da água verificada está dentro dos parâmetros do CONAMA para ser considerada potável. A CE pode ser considerada uma variável física para avaliar as modificações na composição das águas, pois ela é uma indicativa da quantidade de sais dissolvidos na água (Guimarães-Silva *et al.*, 2007). De acordo com Esteves (2011) a CE muda de acordo com a sazonalidade, onde no período de chuvas a condutividade é menor, já que há uma maior diluição dos íons, porém se o

## A Importância da Ciência para o Futuro do Rio São Francisco

corpo de água recebe afluentes de esgotos, a condutividade elétrica aumenta independente da sazonalidade.

Outra informação importante que pode ser estimada a partir da medida da CE é a quantidade de sólidos dissolvidos totais, que representa a quantidade de partículas dissolvidas com até 2 micrômetros de tamanho, podendo ser próxima à salinidade, pois engloba todos eletrólitos dissolvidos que compõem a salinidade. Águas com maior poluição envolvem compostos orgânicos dissolvidos que também contribuem para a salinidade, como hidrocarbonetos e ureia. A quantidade de sais totais dissolvidos em água doce não deve superar 2000 mg/L. Um excesso de sais na água doce pode ser prejudicial para a sobrevivência de seres aquáticos.

As concentrações de sódio e potássio na água do açude foram baixas (TABELA 1). Um estudo feito por Souza *et al.* (2017) em um açude no município de Petrolina, apresentaram resultados de Ca e de K mais baixos do que esse estudo, tendo respectivamente 0,8 mg/L e 0,3 mg/L. O potássio é usado largamente na fabricação de fertilizantes, utilizado comumente nos solos para o desenvolvimento das plantas (Silva *et al.*, 2016). Usualmente a concentração de potássio em águas naturais é menor do que 10 mg/L (CETESB, 2013). Não foram detectados níveis de fósforo na água do açude. A presença de fósforo na água pode estar relacionada a processos naturais, como por exemplo, decomposição de matéria orgânica ou dissolução de rochas, mas pode também ter origem antrópica, como é o caso dos fertilizantes, esgotos e dos detergentes. O fósforo é um fator limitante na produção primária dos ecossistemas aquáticos, onde em grandes quantidades conduzem a eutrofização, acarretando em perdas da biodiversidade desses ecossistemas (Lamparelli, 2004).

Os níveis de Ca e Mg deste estudo, foram maiores, do que os trabalhos realizados por Souza *et al.* (2017) que obtiveram respectivamente 0,8 mg/L e 1,2 mg/L e por Brito *et al.* (2005) que observaram, em 14 açudes localizados nos estados da Bahia e de Pernambuco, que o Ca variou entre 0,84 mg/L e 2,03 mg/L e o Mg entre 0,64 mg/L e 2,0 mg/L. A Resolução do CONAMA nº 357/200 não estabelece valores limites para Ca e Mg.

Na comparação com outros ecossistemas lênticos do município de Petrolina (Siqueira, 2020), os valores encontrados no açude se assemelham mais às características químicas do reservatório do Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho N11, muito provavelmente em função de semelhanças nos usos e na profundidade. Esses resultados mostram que é possível conciliar os usos da água e sua qualidade.

Na análise qualitativa não foram observados materiais flutuantes na água como espumas (natural ou de ação antrópica), óleos e graxas, substâncias que comuniquem odor e corantes provenientes de fontes antrópicas. Entretanto no trecho do rio acima do açude são encontradas estruturas de madeira e ferro (arame) dispostas na água para facilitar o represamento e a utilização da mesma. Esses materiais sofrem corrosão e deterioração, liberando substâncias na água, também podem se desprender e serem ingeridos ou incorrer em algum acidente pra fauna, mas sobretudo essas estruturas impedem o fluxo de populações de peixes e outros animais aquáticos, diminuem a vazão do rio e conseqüentemente diminuem a oxigenação da água, além do que essas estruturas começam a se decompor, podendo ser incorporadas ao sedimento no fundo e aumentar a demanda bioquímica de oxigênio.

## A Importância da Ciência para o Futuro do Rio São Francisco

Os usos da água do açude são múltiplos, tanto para abastecimento das residências, como informado pelos moradores, como para lavagem de animais, para abastecer carros-pipa, como foi possível observar, para irrigação de plantações e outros. Esses usos, se não monitorados e orientados podem levar ao assoreamento do riacho, contaminação e poluição das águas tanto do riacho, quanto do açude e inviabilizar o uso da água.

### CONCLUSÕES

As condições da água verificadas para o açude são satisfatórias e em conformidade com as resoluções do CONAMA. Isso possibilita a manutenção da potabilidade da água, bem como os usos da água. Entretanto é necessário o monitoramento para detectar possíveis mudanças, além de variações sazonais. Também é importante analisar o efeito da água sobre as gravuras rupestres presentes no açude, que devem ser preservadas frente à sua importância histórica.

### REFERÊNCIAS

- BRAGA, J. M.; DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e material vegetal. **Revista Ceres**, v.21, n.113, p.73-85, 1974.
- BRITO, L. T. L.; ANJOS, J. B.; PORTO, E. R.; CAVALCANTI, N. B.; GNADLINGER, J.; XENOFONTE, G. H. S. Avaliação da qualidade das águas de açudes nos municípios de Petrolina e Ouricuri, PE e Canudos e Uauá, BA: estudo de caso. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 5., 2005, Teresina – PI. **Anais...** Teresina: ABCMAC, 2005. p. 1-9. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/31743/1/OPB291.pdf>.
- BURGER, Joanna. Bioindicators: Types, Development, and Use in Ecological Assessment and Research. **Environmental Bioindicators**, v.1, n.1, p.22–39, 2006.
- CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade das Águas Superficiais**. Apêndice D - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade da água. São Paulo: CETESB, 2013. 303p.
- CORDEIRO, R. S.; BARBOSA, J. E. L.; LIMA FILHO, G. Q.; BARBOSA, L. G. Periphytic algae dynamics in lentic ecosystems in the Brazilian semiarid. **Brazilian Journal of Biology**, v.77, n.3, p.495–505, 2016.
- CUNHA, C. N.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. **Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats**. Cuiabá: EdUFMT, 2015. 165p.
- ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos da limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 226p.
- GOPAL, B. **Guidelines for Rapid Assessment of Biodiversity and Ecosystem Services of Wetlands**. New Delhi: National Institute of Ecology, 2015. 134p.
- GUIMARÃES-SILVA, A. K.; MACHADO, D. A.; NALINI JR, H. A.; LENA, J. C. A qualidade das águas na região dos garimpos de topázio imperial na sub-bacia do rio da Ponte, Ouro Preto-MG. **Revista Escola de Minas**, v.60, n.4, p.603–611, 2007.
- LAMPARELLI, Marta Condé. **Graus de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: Avaliação dos métodos de monitoramento**. IB-USP, São Paulo, SP. Tese (Doutor em Ciências na área de ecossistemas terrestres e aquáticos) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004. 238p.
- MONTANHA, F. P.; ASTRAUSKAS, J. P.; KIRNEW, M. D.; NAGASHIMA, J. C.; PIMPÃO, C. T. 2011. Degradação de

## A Importância da Ciência para o Futuro do Rio São Francisco

ambientes aquáticos por exposição a compostos químicos. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v.9, n.17, p.1–12. 2011. Disponível em: [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/EYehChKPyqmghtA\\_2013-6-27-15-27-44.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/EYehChKPyqmghtA_2013-6-27-15-27-44.pdf).

RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS. **Global Wetland Outlook: State of the world's wetlands and their services to people**. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat, 2018. 88p.

SILVA, J. L. A.; JUNIOR, M. J. S.; BARBOSA, M. R.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, A. E. A. Desenvolvimento da melancia fertirrigada com nitrogênio e potássio controlados pela solução do solo. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.12, n.2, p.121–131, 2016.

SIQUEIRA, L. P. R. V. **Aves aquáticas como bioindicadoras de condições e alterações ambientais**. UPE, Petrolina, PE. Dissertação (Mestre em Ciências Ambientais) - Universidade de Pernambuco. Petrolina, 2020. 126p.

SOUZA, A. T. G.; SANTOS, N. M.; PEREIRA, L. A. Avaliação espacial e temporal da qualidade da água do Açude Barreiro, Petrolina, PE. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 12., 2017, Petrolina - PE. **Anais...** Petrolina: EMBRAPA Semiárido, 2017. p. 278-284. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162190/1/Artigo.37.pdf>.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2017. 577p.

VIEIRA, P. F.; PEREIRA, L. A.; BRITO, L. T. L.; MELO, R. F. Qualidade da água de dois açudes públicos do Município de Petrolina, PE. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 6., 2011, Petrolina - PE. **Anais...** Petrolina: EMBRAPA Semiárido, 2011. p. 49-55. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/905868/1/97Poliana.pdf>.

WIEGAND, M. C.; PIEDRA, J. I. G.; ARAÚJO, J. C. Vulnerabilidade à eutrofização de dois lagos tropicais de climas úmido (Cuba) e semiárido (Brasil). **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v.21, n.2, p.415–424, 2016.