

## XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

### **ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE ÁGUA DA LAGOA JOÃO SUASSUNA E DO AÇUDE EVALDO GONÇALVES (MILHÃ) LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE PUXINANÃ- PB**

*Lorena Dantas RÊGO <sup>1</sup>; Marco Tullio Lima DUARTE <sup>2</sup>; Edmilson Dantas da Silva FILHO <sup>3</sup>; Aldeni Barbosa da SILVA<sup>4</sup>*

**Abstract:** In the present study, physicochemical analyses were conducted on the waters of Lagoa João Suassuna and Açude Evaldo Gonçalves, located in the municipality of Puxinanã - PB. The primary objective was to assess the potability of these water sources for human consumption. Sampling was done at 33 distinct points in each water body, with samples stored in 2000 ml PET bottles and subsequently sent to the Chemistry Laboratory of the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Paraíba. The analyzed physicochemical parameters included pH, electrical conductivity, ash content, total dissolved solids, as well as total hardness, calcium hardness, magnesium chlorides, alkalinity, and salinity. The results sadly indicate that the waters of Açude Evaldo Gonçalves do not meet the physicochemical standards set by the Ministry of Health and the National Environmental Council. Based on these analyses, it is concluded that only the waters of Lagoa João Suassuna are considered suitable for consumption, while the water source of Açude Evaldo Gonçalves is unsuitable for human consumption, highlighting the need for corrective measures and effective environmental management to improve water quality in this important natural resource. This project played a crucial role in providing conclusive insights into the suitability of these waters for consumption, emphasizing the importance of continuous monitoring and intervention for the preservation of public health.

**Resumo:** No presente estudo, foram conduzidas análises físico-químicas nas águas da Lagoa João Suassuna e do Açude Evaldo Gonçalves, localizados no município de Puxinanã - PB. O objetivo primordial foi avaliar a potabilidade dessas fontes hídricas para o consumo humano. A coleta de amostras ocorreu em 3 pontos distintos de cada corpo d'água, sendo estas acondicionadas em garrafas PET de 2000 ml e posteriormente encaminhadas ao Laboratório de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Os parâmetros físico-químicos analisados abrangeram pH, condutividade elétrica, cinzas, sólidos totais dissolvidos, além da dureza total, dureza de cálcio e magnésio, cloretos, alcalinidade e salinidade. Os resultados obtidos indicam que, lamentavelmente, as águas do Açude Evaldo Gonçalves não atendem aos padrões físico-químicos estabelecidos pelo Ministério da Saúde e pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente. Em virtude dessas análises, conclui-se que apenas as águas da lagoa João Suassuna é considerada própria para consumo, e a fonte hídrica do açude Evaldo Gonçalves é impróprias para o consumo humano, alertando para a necessidade de medidas corretivas e de gestão ambiental eficaz visando a melhoria da qualidade da água nesse importante recurso natural.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) IFPB - CAMPUS CAMPINA GRANDE-PB: Av. Tranquilino Coelho Lemos, nº 671: [lorena.dantas@academico.ifpb.edu.br](mailto:lorena.dantas@academico.ifpb.edu.br)

<sup>2</sup>) IFPB - CAMPUS CAMPINA GRANDE-PB: Av. Tranquilino Coelho Lemos, nº 671: [marco.duarte@ifpb.edu.br](mailto:marco.duarte@ifpb.edu.br)

<sup>3</sup>) IFPB - CAMPUS CAMPINA GRANDE-PB: Av. Tranquilino Coelho Lemos, nº 671: [edmilson.silva@ifpb.edu.br](mailto:edmilson.silva@ifpb.edu.br)

<sup>4</sup>) IFPB - CAMPUS CAMPINA GRANDE-PB: Av. Tranquilino Coelho Lemos, nº 671: [aldeni.silva@ifpb.edu.br](mailto:aldeni.silva@ifpb.edu.br)

Este projeto desempenhou papel fundamental ao fornecer subsídios conclusivos sobre a adequação ou não dessas águas para o consumo, reforçando a importância da constante monitorização e intervenção para a preservação da saúde pública.

**Palavras-chave-** Estudo; Análises físico-químicas; Consumo.

## INTRODUÇÃO

A água é um recurso vital para a vida, e seu acesso seguro é essencial para a saúde humana e ambiental. No contexto da distribuição da água na biosfera terrestre, observa-se que a predominância significativa, correspondente a 97% do volume total, é constituída por água salgada, encontrando-se predominantemente nos oceanos e mares. Os 3% restantes compreendem água doce, sendo uma considerável parcela adequada para consumo. Contudo, aproximadamente 70% desse montante está localizado em calotas polares, inviabilizando sua exploração e utilização. As águas subterrâneas, representando 29% da água doce, constituem a principal fonte global de captação de recursos hídricos, manifestando-se nos lençóis freáticos e aquíferos. Os rios e lagos, embora representem apenas 0,9% do total de água potável disponível globalmente, desempenham um papel crucial como fonte significativa desse recurso para diversas localidades. É imperativo preservar esses corpos d'água.

O Brasil detém 12% das reservas globais de água doce e superficiais, representando 53% dos recursos hídricos na região da América do Sul. O país é atravessado por 83 rios que servem como fronteira ou transpassam fronteiras, além de abrigar diversas bacias hidrográficas e aquíferos. Notavelmente, as bacias hidrográficas transfronteiriças abrangem 60% do território brasileiro. Os nove estados que compõem a região Nordeste abrangem uma extensão territorial de 1.554.257 km<sup>2</sup>, dos quais aproximadamente 970.000 km<sup>2</sup> constituem o Polígono das Secas. Nessa área, prevalecem condições climáticas semiáridas, frequentemente caracterizadas por adversidades significativas, resultando em danos recorrentes às atividades agrícolas e pecuárias, desencadeando sérios desafios de ordem social e econômica.

Dos municípios brasileiros, 47% são abastecidos exclusivamente por mananciais superficiais, 39% por águas subterrâneas e 14% pelos dois tipos de manancial (WHATELY e CAMPANILI, 2016). Diante das informações apresentadas, destaca-se que a lagoa João Suassuna e o açude Evaldo Gonçalves (Milhã) foram erigidos com o propósito de prover o abastecimento hídrico à população de Puxinanã. As águas dessas reservas desempenham um papel fundamental nas atividades cotidianas, tais como higiene pessoal, lavagem de utensílios domésticos e são empregadas na agricultura e agropecuária. Contudo, é relevante observar que a parcela mais desfavorecida e vulnerável do município faz uso dessas águas para consumo direto e preparação de alimentos, muitas vezes sem a devida adequação no tratamento.

"A água potável pode ser definida como a água que apresenta as condições físicas, químicas, microbiológicas e radioativas ideais para o consumo humano, não oferecendo nenhum tipo de perigo à saúde do nosso organismo." (GUITARRARA E PALOMA, 2017).

A definição de água potável por Guitarrara destaca a importância crítica das condições físico-químicas para garantir sua adequação ao consumo humano. As propriedades físicas incluem a transparência, ausência de cor, odor e sabor indesejados, assegurando uma experiência sensorial agradável. No âmbito químico, a água potável deve ser livre de contaminantes perigosos, como metais pesados, pesticidas e produtos químicos prejudiciais à saúde.

A monitorização constante desses parâmetros é essencial para garantir a pureza da água, contribuindo para a prevenção de doenças e a promoção da saúde. A interação intrincada entre as características físicas e químicas destaca a necessidade de rigorosos padrões de qualidade, reforçando a confiança na segurança do abastecimento de água para consumo humano.

## METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade físico-química da água de dois reservatórios localizados no município de Puxinanã-PB: a Lagoa João Suassuna e o Açude Evaldo Gonçalves (Milhã). A metodologia adotada compreendeu as etapas de planejamento da coleta, amostragem, transporte, armazenamento e análise laboratorial, seguindo critérios técnicos baseados em normativas de qualidade da água.

### Quadro 1 – Parâmetros físico-químicos avaliados

Parâmetro	Unidade	Método de Análise	Justificativa
pH	-	Medidor digital (mPA210)	Avaliar acidez ou alcalinidade
Condutividade elétrica	µS/cm	Condutivímetro (MCA150)	Indicar concentração de sais dissolvidos
Turbidez	NTU	Turbidímetro (DCT-WV)	Medir partículas em suspensão
Salinidade	%	Cálculo baseado na condutividade	Avaliar teor de sais dissolvidos
Cloretos	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulação (método de Mohr)	Verificar contaminação salina
Alcalinidade	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulação ácido-base	Avaliar capacidade tampão da água
Dureza total/cálcica/magnésica	mg/L	Complexometria com EDTA	Verificar presença de Ca <sup>2+</sup> e Mg <sup>2+</sup>
Teor de cinzas	%	Incineração em mufla a 550 °C	Estimar resíduo inorgânico
Sólidos Totais Dissolvidos	ppm	Evaporação e pesagem de resíduo seco	Quantificar sais dissolvidos

Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pela **Portaria GM/MS n.º 888/2021** e **Resolução CONAMA n.º 357/2005**. A interpretação considerou a variação entre as amostras e os padrões de potabilidade.

## Planejamento e Coleta de Amostras

As amostras foram coletadas em três pontos distintos de cada reservatório, nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2023. A escolha dos pontos de amostragem foi baseada na representatividade espacial dos corpos d'água, abrangendo regiões próximas à entrada, ao centro e à saída da água.

Para a coleta, utilizaram-se garrafas de politereftalato de etileno (PET) com capacidade de 2000mL, previamente lavadas com água destilada e esterilizadas em autoclave. Durante a coleta, as amostras foram rotuladas com a identificação do local, data e horário, sendo mantidas sob refrigeração até o momento das análises.

**Figura 1** – Pontos escolhidos para obtenção de água na lagoa João Suassuna



### Transporte e Armazenamento

As amostras foram transportadas até o Laboratório de Tratamento de Águas e Efluentes do Instituto Federal da Paraíba – Campus Campina Grande, em caixas térmicas com gelo reciclável, garantindo a preservação das características físico-químicas da água. As análises foram iniciadas no máximo até 24 horas após a coleta, conforme as boas práticas laboratoriais.

**Figura 2** – Pontos escolhidos para obtenção das amostras de água no açude Evaldo Gonçalves (Milhã)



### **Análises Físico-Químicas**

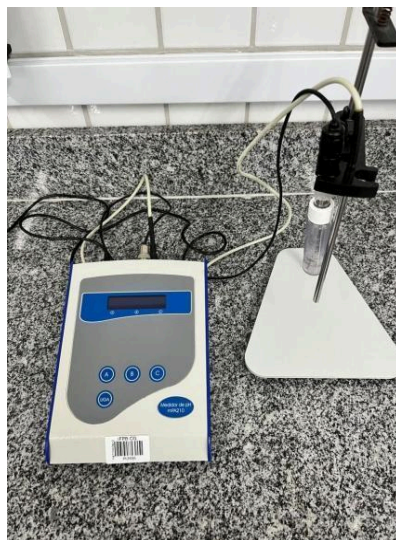
As análises foram realizadas em **triplicata** para minimizar erros experimentais e garantir a confiabilidade dos dados. Os parâmetros analisados foram:

- **Potencial hidrogeniônico (pH)**: medido com medidor digital modelo mPA210;
- **Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )**: determinada por condutivímetro MCA150;
- **Turbidez (NTU)**: avaliada com turbidímetro modelo DCT-WV;
- **Salinidade (%)**: determinada por cálculo com base na condutividade;
- **Cloretos (mg/L)**: por titulação argentométrica (método de Mohr);
- **Alcalinidade (mg/L de  $\text{CaCO}_3$ )**: determinada por titulação ácido-base;
- **Dureza total, cálcica e magnésica (mg/L)**: analisadas por complexometria com EDTA;
- **Teor de cinzas (%)**: obtido por incineração em mufla a 550 °C;
- **Sólidos Totais Dissolvidos (STD, ppm)**: determinados por evaporação da amostra e



pesagem do resíduo.

**Figura 3** – Medidor de pH, modelo mPA210



**Figura 4** – Condutivímetro, modelo MCA150



**Figura 5** – Turbidímetro, modelo DCT - WV



## RESULTADO E DISCUSSÕES

**Tabela 1** – Resultados físico-químicos da água da Lagoa João Suassuna.

Parâmetro	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Salinidade (%)	0,2638	0,2718	0,3107
pH	7,75	7,68	8,00
Turbidez (NTU)	0,08	7,25	7,45
Alcalinidade (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	36	35	32
Dureza total (mg/L)	168	164	128
Dureza cálcio (mg/L)	86	86	32
Dureza magnésio (mg/L)	82	78	96
Cloretos (mg/L Cl <sup>-</sup> )	114	24,99	99,99
Condutividade (μS/cm)	592,9	599,6	608,9
Teor de cinzas (%)	0,9475	0,9607	1,1111

Sólidos Totais	295,4	295,5	291,1
Dissolvidos (ppm)			

**Tabela 2** – Parâmetros físico-químicos da água do Açude Evaldo Gonçalves (Milhã)

Parâmetro	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Salinidade (%)	1,0889	1,4463	1,4965
pH	8,14	8,39	8,46
Turbidez (NTU)	0,04	3,34	0,45
Alcalinidade (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	41	35	145
Dureza total (mg/L)	488	492	488
Dureza cálcio (mg/L)	124	170	90
Dureza magnésio (mg/L)	364	322	398
Cloretos (mg/L Cl <sup>-</sup> )	716,65	859	849,98
Condutividade (µS/cm)	218	283	292
Teor de cinzas (%)	9,897	10,849	11,508
Sólidos Totais Dissolvidos (ppm)	107,8	141,9	145,8

As análises físico-químicas realizadas nas águas da Lagoa João Suassuna e do Açude Evaldo Gonçalves (Milhã) possibilitaram uma comparação direta entre os parâmetros de qualidade hídrica desses dois mananciais, evidenciando diferenças significativas em relação à potabilidade.

A **salinidade** na Lagoa João Suassuna variou entre 0,26% e 0,31%, mantendo-se abaixo do limite de 0,5%, sendo classificada como água doce, conforme critérios da Resolução CONAMA nº 357/2005. Em contrapartida, o Açude Evaldo Gonçalves apresentou salinidade entre 1,08% e 1,49%, o que o caracteriza como corpo hídrico salobro. Essa condição pode indicar influência de fatores externos, como atividades antrópicas e possível infiltração de resíduos, visto que há registro da presença de um aterro sanitário nas proximidades.

Quanto ao **pH**, todas as amostras apresentaram valores dentro da faixa permitida para águas de abastecimento, entre 7,68 e 8,46, o que atende tanto à Portaria GM/MS nº 888/2021 quanto à Resolução CONAMA nº 357/2005. No entanto, valores ligeiramente alcalinos, como os registrados



no Açude Evaldo Gonçalves, podem refletir a presença de compostos básicos dissolvidos ou o processo de eutrofização.

A **turbidez** manteve-se baixa em ambos os mananciais, com destaque para a Lagoa João Suassuna, cujos valores oscilaram entre 0,08 e 7,45 NTU. O Açude apresentou valores ainda menores em duas das três amostras. Todos os valores estão bem abaixo do limite de 40 NTU definido pela legislação vigente, o que indica baixa presença de partículas em suspensão e boa aparência visual da água.

Nos testes de **alcalinidade**, a Lagoa apresentou baixa capacidade de tamponamento (valores abaixo de 40 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ ), enquanto no Açude houve um pico elevado de 145 mg/L, especialmente em uma das coletas. Isso pode estar relacionado a processos de diluição e lixiviação do solo após episódios de chuva, favorecendo a entrada de sais alcalinos no corpo hídrico.

Os resultados para **dureza total** mostraram uma diferença crítica entre os dois reservatórios. A Lagoa João Suassuna apresentou dureza média de 153 mg/L, enquanto o Açude Evaldo Gonçalves apresentou valores de até 492 mg/L. Considerando o limite máximo de 300 mg/L estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888/2021, o açude excede esse valor em todas as amostras, o que o torna impróprio para consumo humano sem tratamento. Valores elevados de dureza estão associados à presença de íons cálcio e magnésio em excesso e podem causar problemas em sistemas hidráulicos e na aceitação da água pelos consumidores (LIBÂNIO, 2010).

Em relação aos **cloretos**, a Lagoa apresentou níveis dentro dos padrões (máximo de 114 mg/L), mas o Açude ultrapassou os 800 mg/L, valor muito acima do limite de 250 mg/L permitido para águas potáveis. Isso sugere possível contaminação por resíduos urbanos ou esgoto não tratado (IAL, 2008).

No parâmetro de **condutividade elétrica**, a Lagoa apresentou valores entre 592,9 e 608,9  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , enquanto o Açude apresentou valores mais baixos, entre 218 e 292  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Ainda que a condutividade no açude esteja inferior, os altos níveis de salinidade e cloretos demonstram que a condutividade isoladamente não traduz a qualidade da água, sendo necessária sua análise integrada com os demais indicadores.

Os **teores de cinzas** também contrastam fortemente: a Lagoa apresentou valores médios abaixo de 1%, dentro do aceitável para águas com baixo teor de matéria inorgânica. Já o Açude ultrapassou 11%, indicando elevada carga de resíduos inorgânicos dissolvidos — outro indicativo de contaminação significativa, conforme apontado por Sardá (2014).

Por fim, os **Sólidos Totais Dissolvidos (STD)** foram compatíveis com potabilidade na Lagoa João Suassuna, com valores médios próximos de 295 ppm. No Açude Evaldo Gonçalves, no entanto, os valores ficaram abaixo de 150 ppm — aparentemente favoráveis, mas contraditórios diante dos demais resultados de salinidade, cloretos e cinzas. Tal inconsistência pode decorrer de erros de amostragem, evaporação ou variações sazonais.

## DISCUSSÃO GERAL

Os dados evidenciam que apenas a Lagoa João Suassuna possui qualidade físico-química compatível com os padrões de potabilidade, ao passo que o Açude Evaldo Gonçalves se encontra em situação de comprometimento ambiental, o que inviabiliza seu uso direto para consumo humano. Esses resultados destacam a importância do monitoramento contínuo e de políticas públicas voltadas para a proteção de recursos hídricos locais.

## CONCLUSÃO

A análise dos parâmetros físico-químicos das águas da Lagoa João Suassuna e do Açude Evaldo Gonçalves (Milhã), localizados no município de Puxinanã-PB, evidenciou diferenças significativas na qualidade hídrica entre os dois mananciais. Enquanto a Lagoa João Suassuna apresentou conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, o Açude Evaldo Gonçalves mostrou-se impróprio para o consumo humano, com valores excedentes de salinidade, dureza, cloretos e teor de cinzas.

Esses resultados reforçam a importância do monitoramento contínuo da qualidade da água e da implementação de políticas públicas de gestão ambiental, especialmente em regiões com vulnerabilidade socioambiental. Além disso, destaca-se a necessidade de ações corretivas na área do açude, com vistas à recuperação ambiental e proteção da saúde da população local.

## REFERÊNCIAS

**ALMEIDA, C. F. J.** et al. Análise físico-química da água do rio Murucupi localizado no município de Barcarena-PA. *Brazilian Journal of Development*.

**BARROS, N.** O que são Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) e como eles afetam a qualidade da água? *LinkedIn*, 2023.

**BRASIL. PORTARIA GM/MS nº 888**, de 4 de maio de 2021.

**BRASIL. Resolução CONAMA nº 274**, de 29 de novembro de 2000.

**BRASIL. Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005.

**CANAL PUXINANÃ É AQUI.**

**CRISPIM, D. L.** et al. Análise físico-química das águas de três poços Amazonas no centro da cidade de Pombal-PB. *ResearchGate*, 2013.

**DEBERDT, A. J. Programa Pró-Ciências: Qualidade da Água.** Centro de Educação Científica e Cultural. São Paulo, 1997.

**FIGUEIREDO, R. M. F.** Determinação de cinzas em alimentos. In: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 2007.

**FUJIL, K. M.** Avaliação da composição de cinzas em alimentos. *Revista de Alimentos e Nutrição*, 2015.

**GUITARRARA, P.; PALOMA, C.** Poluição da água. *Brasil Escola*.

**IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: IAL, 2008. 1020 p.

**LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água.** 3. ed. Campinas/SP: Átomo, 2010. 494 p.

**MACÊDO, J. A. B. Águas & Águas.** 3. ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2007.

**MOTA, S. Introdução à engenharia ambiental.** 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2010. 388 p.

**PENA, R. F. A.** Distribuição da água no mundo. *Brasil Escola*.

**PESSUTI, O. Série histórica: Bacias Hidrográficas do Paraná.** Curitiba: Via Comunicação Integrada, SEMA, 2010. 140 p.

**RICHTER, C. A. Água: métodos e tecnologia de tratamento.** São Paulo: Edgard Blücher, 2009. 352 p.

**RUBILAR, C. S.; UEDA, A. C.** Análise físico-química de águas do município de Apucarana - PR. In: *Anais do VIII Congresso IBEAS*, 2013.

**SARDÁ, F. A. H.** Determinação de cinzas em alimentos. **Universidade de São Paulo**, 2014. 5 p.

**SOUSA, R.** Água. *Brasil Escola*.

**WHATELY, M.; CAMPANILI, M. O século da escassez.** São Paulo: Companhia das Letras, 2016.