

Temporal variability influence over Santa Bárbara (Caraúbas City - RN) dam water physical-chemical properties

Influência da variabilidade temporal nas propriedades físico-químicas da água do açude Santa Bárbara na cidade de Caraúbas-RN

Article Info:

Article history: Received 2021-05-03 / Accepted 2021-10-07 / Available online 2021-10-07

doi: 10.18540/jcecv17iss4pp13252-01-09e

Moisés Medeiros de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1311-8414>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: moises.lima@alunos.ufersa.edu.br

Jessika Cibelly Morais de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1810-2315>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: jessika.souza@alunos.ufersa.edu.br

Daniel Freitas Freire Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3594-5210>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: dffm@ufersa.edu.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência da variabilidade temporal nas propriedades físico-químicas da água do açude Santa Bárbara localizado no centro da cidade de Caraúbas-RN. Os parâmetros analisados seguiram o Standart Methods of APHA. Observou-se que a variabilidade temporal influencia nas características físico-químicas da água de um açude, ocasionados por fatores antropogênicos. Com os resultados encontrados, a água do açude é considerada imprópria para consumo humano.

Palavras-chave: Açude. Semiárido. Análise Ambiental. Variabilidade Temporal.

Abstract

This work aims to verify the tempotal variability influence over Santa Bárbara dam water physical-chemical properties. The dam is located at the center of Caraúbas city, in the state of Rio Grande do Norte. The analyzed parameters followed the Standard Methods of APHA. It was observed that the temporal variability does influence the water's physical-chemical properties, and that it is human caused. Given the results, the dam water is considered inappropriate for consumption.

Keywords: Dam. Semi-arid climate. Ambiental Analysis. Temporal Variability.

1. Introdução

Entre os mais importantes recursos naturais existentes no planeta terra para o homem, sem sombra de dúvidas uma delas é a água, um bem essencial para a sobrevivência de todas as espécies. A presença deste recurso no planeta é um fator decisivo para à existência da vida e está intrinsecamente ligada aos direitos fundamentais (MARQUES et al., 2015). Apesar de ser um recurso natural abundante no planeta terra (água), as fontes hídricas são mal distribuídas na superfície da terra, inclusive no Brasil, onde existem regiões em que se encontram maior parte da população e os recursos hídricos não são capazes de suprir o abastecimento (BETEMPS et al.,

2014). Segundo Camargo e Paulosso (2009) 97% da água mundial é salgada, 2% são formados por geleiras e icebergs e apenas 1% é água doce disponível para o uso do ser humano nas diversas aplicações, como o consumo, a utilização na agricultura, na indústria, no uso doméstico, etc. Ainda que seja um recurso limitado, por ser mal distribuído, é frequente ver o desperdício ou o mal uso de água doce pelo homem, acarretando a escassez, a degradação da qualidade, tornando-a imprópria para consumo (EUBA NETO et al., 2012).

Diante dos constantes períodos de seca que caracterizam o clima semiárido do Nordeste do Brasil, a população enfrenta problemas sérios de escassez de água. Para minimizar a falta de água, diversos açudes foram e são construídos no semiárido nordestino (BARRETO E GARCIA, 2010).

De acordo com Lima e Mendes (2015), a região nordeste brasileira possui a maior quantidade de açudes do país, sendo utilizadas para diversas finalidades, sendo as principais para a região nordeste: abastecimento humano, irrigação, dessedentação de animais, piscicultura, pesca, entre outros. Para Moura et al. (2011), apesar de muitos açudes estarem salinizados, com resíduos de agrotóxicos, esgotos domésticos e industriais, muitas vezes acaba sendo o único recurso disponível para o consumo do homem ou de animais.

Destaca-se que no meio urbano os açudes perdem sua finalidade inicial, influenciados por diversos fatores, como, por exemplo, o crescimento populacional ao seu redor, comprometendo a qualidade da água do manancial. Os açudes urbanos também desempenham importante papel no sistema de drenagem das águas pluviais urbanas (TORQUATO et al., 2016).

A forma frequente de contaminação se dá pela presença de microrganismos e poluentes que são despejados (seja de forma direta na água ou no ambiente em geral e que são arrastados durante períodos chuvosos através do processo de lixiviação), prejudicando os recursos hídricos (TORQUATO et al., 2016). Ainda de acordo com o mesmo autor, a poluição nas águas pode aparecer de diversas formas, sendo mais preocupante quando não se detecta pelos órgãos dos sentidos. Desse modo, é importante monitorar a sua qualidade através da determinação de alguns parâmetros que representam as características físico-químicas, como: pH, condutividade, cloreto, salinidade, oxigênio dissolvido, turbidez e temperatura.

Em paralelo a isso, torna-se importante também verificar a influência temporal nos parâmetros analisados. Segundo Diniz et al. (2006), em reservatórios localizados na região semiárida nordestina, os quais estão sujeitos a uma elevada taxa de evaporação aliado às chuvas irregulares, estudos desse tipo se tornam fundamentais para um melhor entendimento dos padrões de comportamento de qualidade da água e dos processos que os produzem.

Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência da variabilidade temporal nas propriedades físico-químicas da água do açude Santa Bárbara localizado no centro da cidade de Caraúbas-RN.

2. Material e Métodos

A área onde foi realizado o estudo está localizado no centro da cidade Caraúbas-RN, com população estimada de 20.541 habitantes segundo o censo do IBGE realizado no ano de 2020. Além do açude onde foi realizado estudo, existem outros dois açudes (Açude Saboia e Açude Grande) também nas proximidades do centro da cidade, os quais em períodos chuvosos transbordam para dentro do açude estudado (Açude Santa Bárbara), conforme indicado na Figura 1.



Figura 1 – Açudes próximos ao centro da cidade.

Todas as análises foram realizadas com equipamentos previamente calibrados com o manual do equipamento e foram utilizados reagentes com grau analítico. Os métodos de análises utilizados neste trabalho foram prescritos no Standart Methods of APHA (2005), os quais serão descritos a seguir.

A coleta aconteceu da seguinte forma: em um período de 12 horas seguidas foram coletadas amostras a cada 1 hora, totalizando 12 amostras para serem analisadas. O ponto de colheita foi sempre próximo a margem do açude. Durante as coletas alguns parâmetros foram verificados in loco com o auxílio de uma sonda multiparâmetro da Akso, modelo AK88, sendo eles: pH, oxigênio dissolvido e temperatura. Para a condutividade utilizou-se um condutivímetro portátil da Hanna Instruments, modelo Primo. Os outros parâmetros como cloreto, salinidade e turbidez foram quantificados no laboratório de química aplicada à engenharia da UFERSA – Campus Caraúbas – RN. Para isso, as amostras foram coletadas em garrafas PETs de 1000ml previamente limpas e secas, devidamente identificadas e acondicionadas em isopor com gelo para o transporte até o laboratório, onde foram colocadas em geladeiras. O horário referente a cada coleta é descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Horário em que foi realizada cada coleta.

Coleta	Horário	Coleta	Horário
1	06:30	7	12:23
2	07:40	8	13:32
3	08:12	9	14:18
4	09:23	10	15:20
5	10:21	11	16:26
6	11:17	12	17:25

A turbidez das amostras foi determinada através de um turbidímetro da Del Lab, modelo DLT-WV. O cloreto presente nas amostras foi determinado pelo método de Mohr, utilizando como titulante solução padrão de nitrato de prata (AgNO_3) 0,1 N e como indicador o cromato de potássio (K_2CrO_4). Para determinação da salinidade utilizou o método da salinidade em termo de NaCl, determinado através da quantidade de cloreto presente nas amostras, com o uso da Equação 1 abaixo.

$$\text{NaCl (ppm)} = 1,648 \times \text{Cl}^- \text{ (ppm)} \quad (1)$$

3. Resultados e Discussões

Nesta seção serão abordados os resultados encontrados para cada parâmetro estudado.

O potencial hidrogeniônico (pH) do açude Santa Bárbara apresentou resultados variando de 7,01 a 9,0 (Figura 2) mostrando, de forma geral, um aumento da alcalinidade das amostras com o passar do tempo. Segundo Barbosa (2002) é comum no semiárido nordestino encontrar valores de pH superiores a 8, devido a menor concentração de água em períodos de estiagem. No caso do período da coleta realizada, o volume de chuva do mês inteiro foi de 0 mm (Estação Meteorológica da UFERSA Caraúbas).

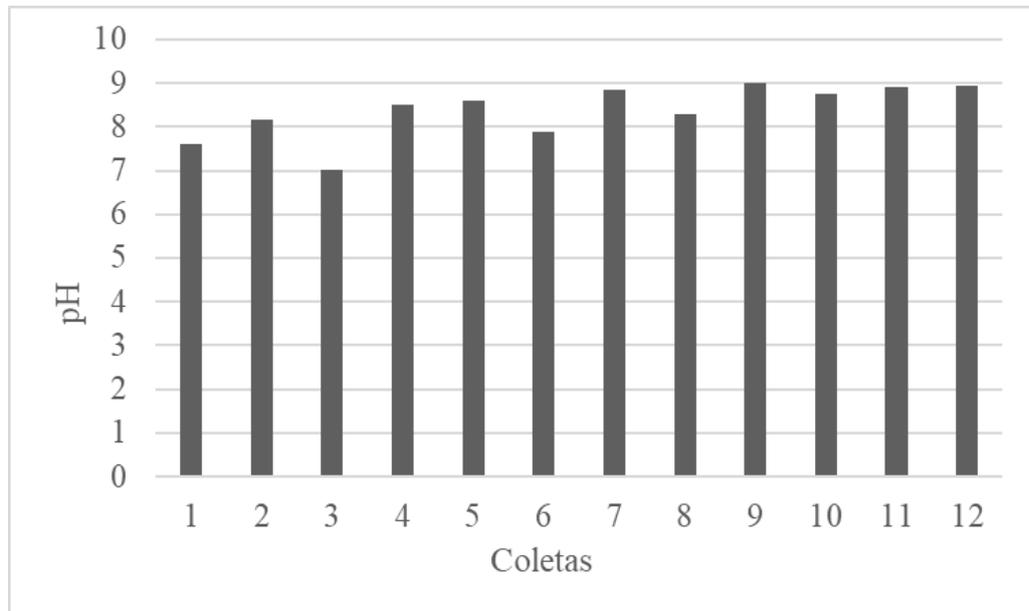


Figura 2 – Valores de pH obtidos para as amostras ao longo das 12 horas de coleta.

Neste caso, com os valores encontrados nas coletas para o pH (Figura 2), pode-se constatar que segundo a resolução do CONAMA 357/05, as águas do açude estão de acordo com o especificado para água doce, onde é permitido um pH de 6,0 a 9,0.

Em relação à condutividade, é sabido que este parâmetro está relacionado a presença de íons dissolvidos na água. Por este motivo, uma das maneiras utilizadas para determinar o nível de salinidade do local é através da determinação da condutividade. Os resultados encontrados de condutividade variaram de $1783\mu\text{S/cm}$ a $1898\mu\text{S/cm}$ (ver Figura 3), observando de forma geral que houve um aumento com o passar do dia.

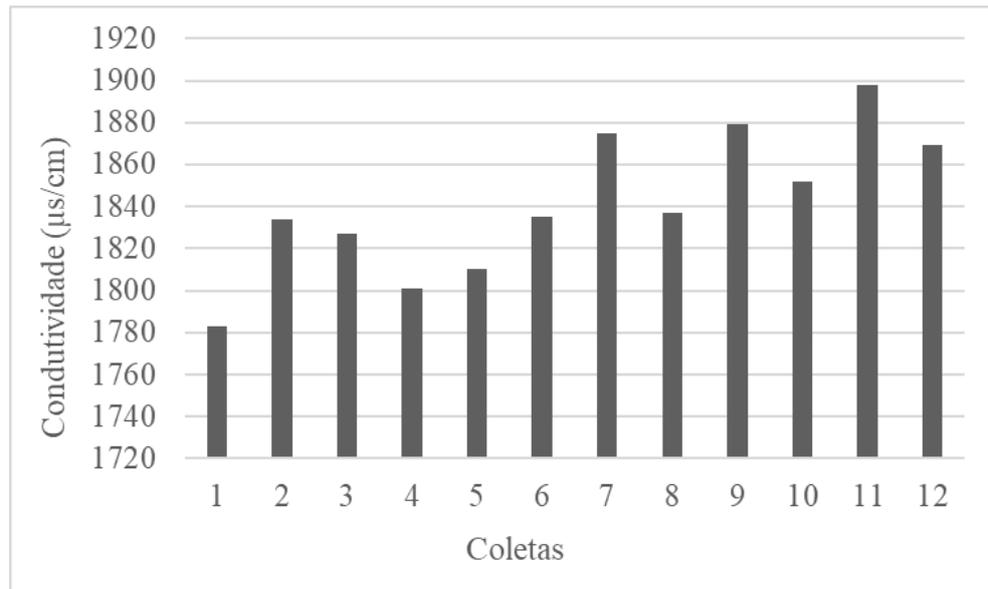


Figura 3 – Valores de Condutividade obtidos para as amostras ao longo das 12 horas de coleta.

A resolução do CONAMA 357/05 não cita valores para este parâmetro (condutividade), entretanto o CETESB apêndice D de 2013 diz que águas com níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados, pois indica uma medida indireta de concentração de poluentes. Seguindo essa premissa do CETESB, o açude Santa Bárbara (apresentando valores 1783 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 1898 $\mu\text{S}/\text{cm}$) está indiretamente impactado por poluentes.

Outro ponto importante de ser destacado é em relação aos índices de cloreto. Em açudes da região Nordeste é comum o aumento de cloretos devido ao alto índice de evaporação e pela curta temporada de chuvas (BARRETO E GARCIA, 2010). Para Freitas (2001) a presença elevada de cloreto afeta o crescimento de plantas e pode causar doenças na população em quantidade maiores que 1000 mg/L.

No açude Santa Bárbara, o teor de cloreto variou de 421,74 mg/L a 474,46 mg/L, tendo a tendência de aumentar com o passar do dia, como mostrado na Figura 4.

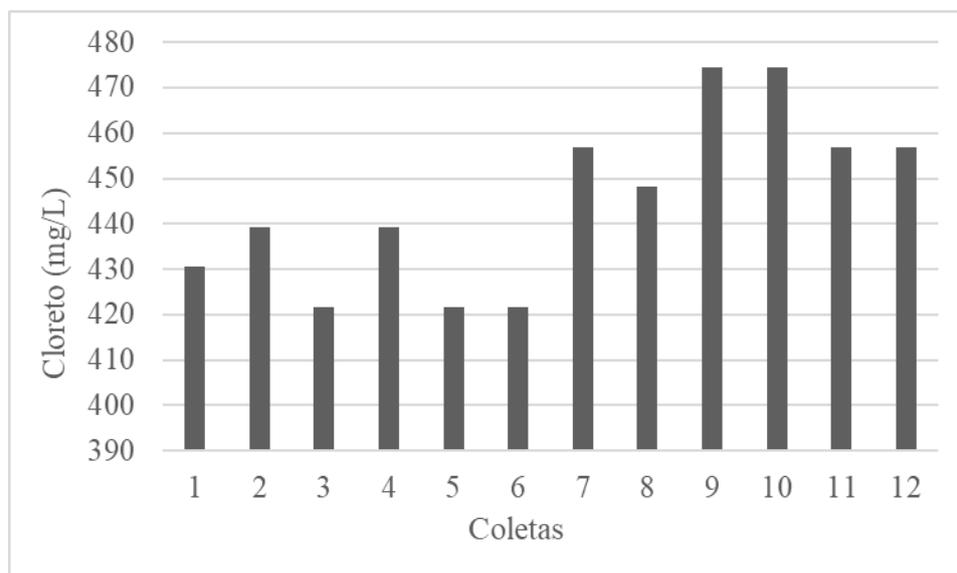


Figura 4 – Valores de Cloreto obtidos para as amostras ao longo das 12 horas de coleta.

Em relação aos limites estabelecidos pelo CONAMA 357/05, o valor máximo permitido de cloreto para Águas Doces de Classe 1 a Classe 3 é de 250 mg/L, não estando em conformidade os resultados encontrados na água do açude com os valores estabelecidos com o CONAMA para o cloreto.

A salinidade foi determinada em termos de cloreto presente na água, sendo, portanto, diretamente proporcionais. Observa-se que existe a tendência de aumentar ao longo do dia, como demonstrado na Figura 5.

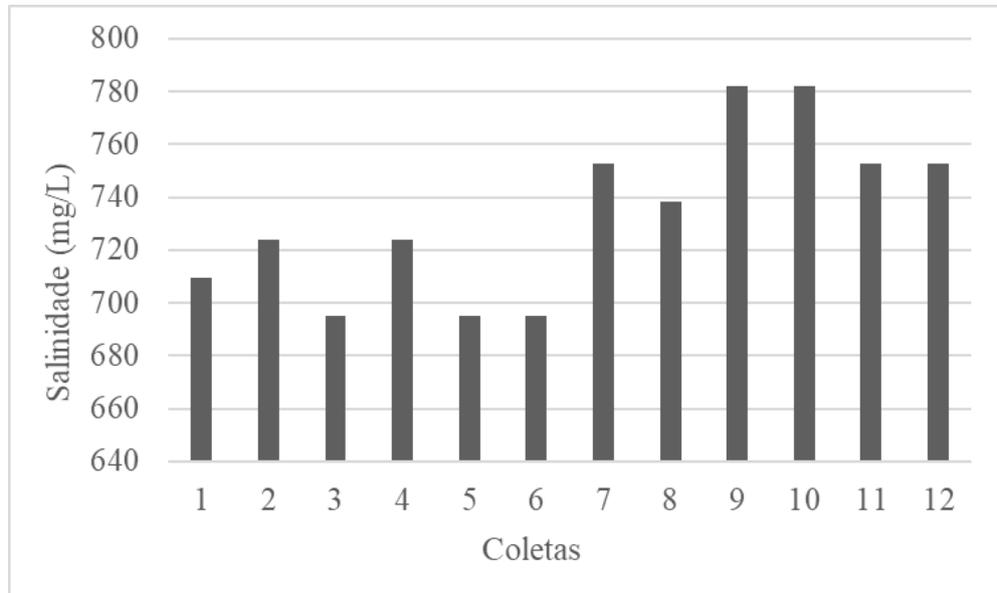


Figura 5 – Valores da Salinidade obtidos para as amostras ao longo das 12 horas de coleta.

De forma geral, os parâmetros de pH, condutividade, cloreto e salinidade (vistos anteriormente) aumentaram ao longo das 12 horas que foram monitorados. A possível explicação para essas ocorrências é que isso está atrelado ao acúmulo de esgotos domésticos que é lançado no decorrer do dia. Foi possível observar que, quanto mais próximo do final da tarde (as pessoas estão chegando em sua residência vindas do trabalho), maiores foram os resultados dos parâmetros analisados, demonstrando ser horário de pico dos despejos de esgotos domésticos.

Considerando os dados de oxigênio dissolvido obtidos (Figura 6), observa-se que as concentrações variam durante as coletas, sem um padrão bem definido. Alguns dos motivos para essa variação podem estar relacionados ao horário da coleta e também ao aporte de água proveniente dos esgotos residenciais. Com o passar das horas, a temperatura ambiente e, conseqüentemente, da água, vai aumentando, contribuindo para a diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido. No entanto, a partir das 14h18min, constatamos um aumento substancial nas concentrações apresentadas, com valores muito superiores aos iniciais, inclusive. É importante destacar que como o açude recebe águas diretamente de esgotos residenciais, o horário em destaque reflete exatamente o horário em que a população costuma estar em casa, entre os horários de jornada de trabalho, e acaba gerando um volume maior de esgoto com água proveniente do banho e outras atividades domésticas. Esse, provavelmente, é o principal fator de contribuição para esse comportamento observado.

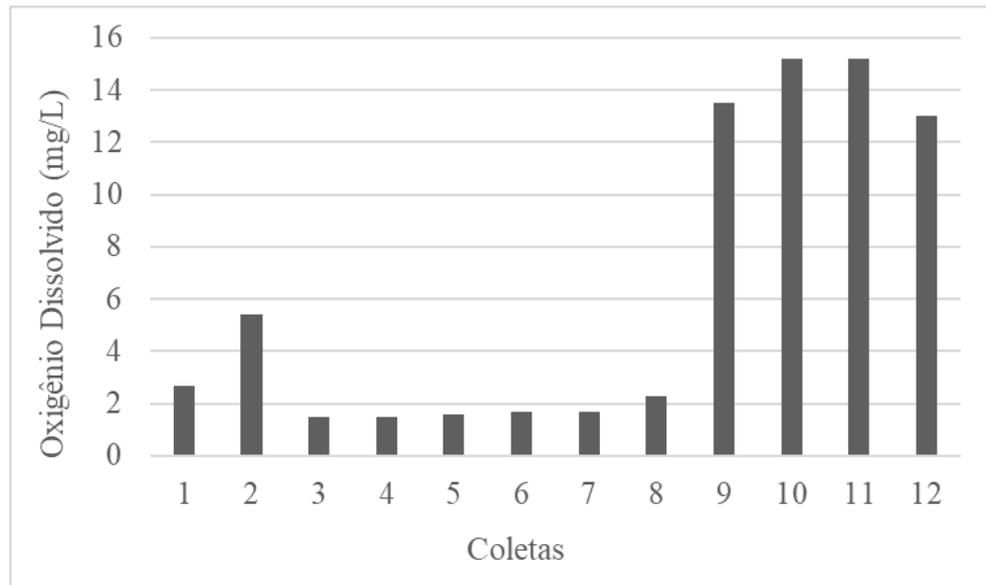


Figura 6 – Valores do Oxigênio Dissolvido para as amostras ao longo das 12 horas de coleta.

Na resolução do CONAMA 357/05 é apresentado três valores de oxigênio dissolvido permitido para cada classe de água doce, sendo para Classe 1 não menor que 6 mg/L, para Classe 2 não menor que 5 mg/l e para Classe 3 maior que 3 mg/L. Com isso, pode-se observar que a coleta um e da terceira coleta a oitava coleta os valores estão abaixo do permitido para Classe 3 pelo CONAMA 357/05. A coleta 2 obedece ao estipulado para a classe 2. Apenas as coletas de 9 a 12 apresentam valores acima do mínimo estipulado para a classe 1.

A temperatura da água do açude é influenciada pela radiação solar ou até mesmo por despejos industriais e/ou esgotos domésticos (BARRETO E GARCIA, 2010). Ainda segundo o autor, a temperatura exerce influência nas atividades biológicas do local, pois todas as espécies têm uma temperatura preferencial para sua existência. A Figura 7 mostra os resultados encontrados para a temperatura.

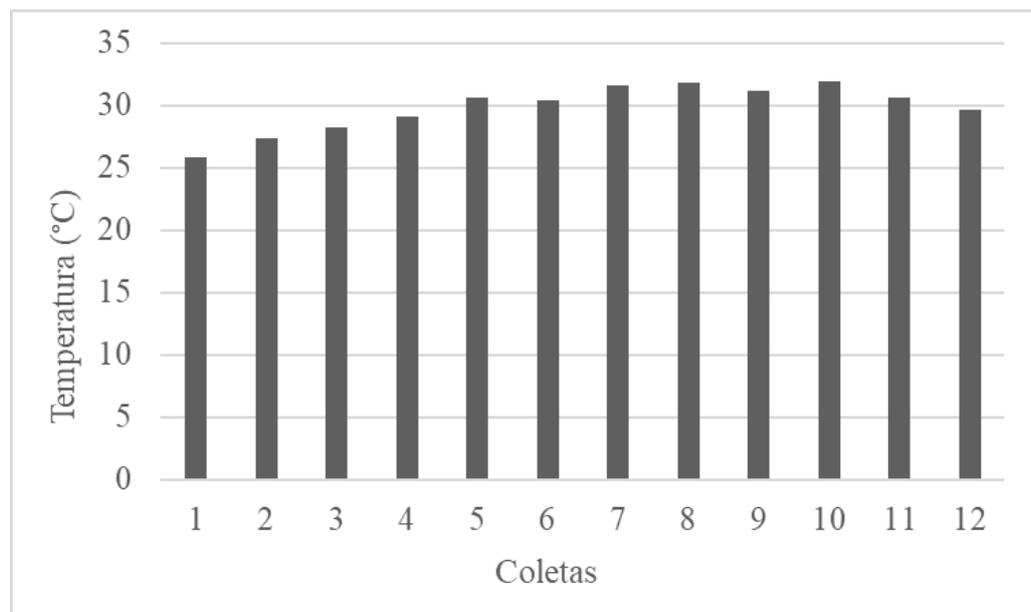


Figura 7 – Valores da Temperatura para as amostras ao longo das 12 horas de coleta.

A temperatura do açude Santa Bárbara variou durante as coletas de 25,8°C a 31,9°C, conforme ilustrado no gráfico da Figura 5. Pode-se observar que o comportamento do gráfico é semelhante a uma parábola, demonstrando o aumento da temperatura na água quando a radiação solar naquele horário era maior. Por este motivo, ela aumenta com o passar do tempo e no final do dia, decresce.

Para Macêdo (2004) a turbidez pode ser compreendida como uma alteração da penetração da luz que é causada por partículas suspensas, provocando difusão e absorção. Ainda segundo o autor, essas partículas são constituídas por plânctons, algas, bactérias, argilas, silte em suspensão e detritos orgânicos. Assim, a alta turbidez compromete todo o ecossistema aquático, pois reduz a fotossíntese da vegetação aquática.

No açude Santa Bárbara, a turbidez variou de 178 NTU a 726 NTU, conforme ilustrado na Figura 8.

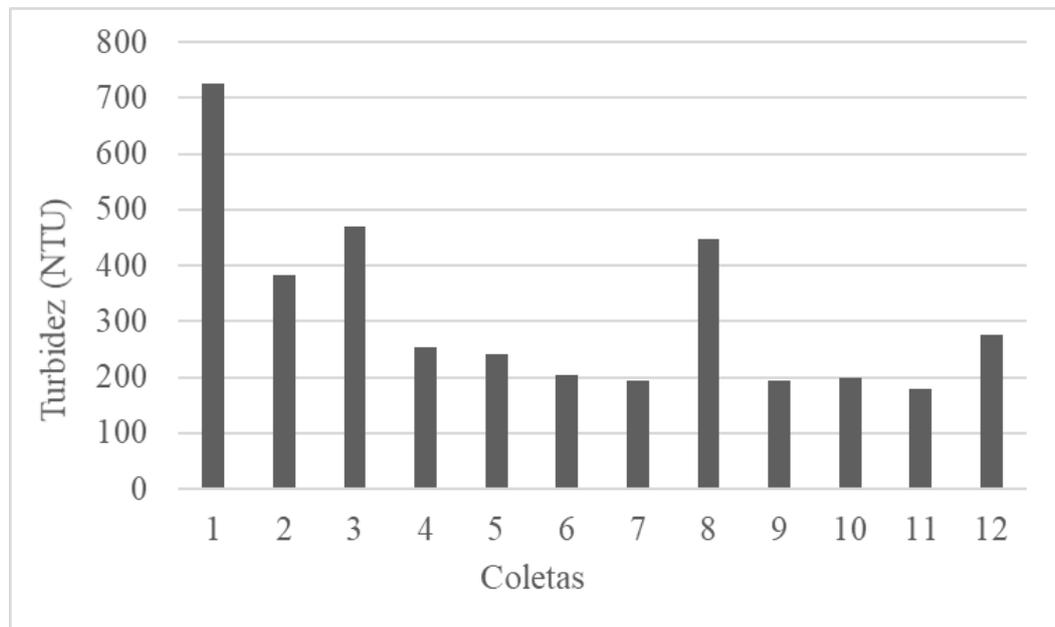


Figura 8 – Valores da Turbidez obtidos para as amostras ao longo das 12 horas de coleta.

Segundo a Resolução do CONAMA 357/05 o valor máximo permitido para Águas doces de Classe 2 é de até 100 NTU. Assim o uso da água do açude Santa Bárbara não é recomendado para uso humano.

Observa-se também que a turbidez tende a diminuir durante o dia. Possivelmente está relacionado ao aumento do volume de águas providas de esgoto doméstico lançado dentro do açude, causando um efeito de diluição.

4. Conclusão

Foi observado que a variabilidade temporal influencia diretamente nas características físico-química da água de um açude, provavelmente ocasionados por fatores antropogênicos.

De acordo com os resultados encontrados para os parâmetros estudados, foi possível observar que os valores encontrados em alguns parâmetros divergiram, não permitindo uma classificação exata do tipo da água (Classe I, II ou III) seguindo a resolução do CONAMA 357/05.

De forma geral, com os resultados encontrados, apesar de não ser possível classificar a classe exata da água seguindo a resolução do CONAMA 357/05, a água demonstrou ser inapropriada para o consumo humano, pois os parâmetros como condutividade (ultrapassou a faixa permitida pela CETESB, indicando a presença de poluição); cloreto (o valor encontrado não é permitido em nenhuma das classes indicadas pelo CONAMA 357/05) e o parâmetro turbidez

(valor apresentando não está em conformidade com as classes de água prevista pelo CONAMA 357/05).

No local também foi observado impactos ambientais, como a diminuição de biodiversidade, inexistência de mata ciliar e criação bovina nas margens do açude.

Agradecimentos

À PICI/UFERSA agradeço pela concessão de bolsa de Iniciação Científica (2020-2021).

Referencias

- BARBOSA, J. E. L. *Dinâmica do fitoplâncton e condicionantes limnológicos nas escalas de tempo (nictimeral/sazonal) e de espaço (vertical/horizontal) no açude Taperoá II. Trópico semi-árido paraibano*. 2002, 208f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Departamento de Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP.
- BARRETO, P. R.; GARCIA, C. A. B. *Caracterização da Qualidade da Água do Açude Buri-Frei Paulo/SE*. Scientia Plena, v.6, n. 21, 2010.
- BETEMPS, G. R.; SANCHES FILHO, P. J.; KERSTNER, T. *Caracterização físicoquímica da água e determinação de metais pesados (Cr, Cu, Pb e Zn) no sedimento do riacho Arroio do Padre (Arroio do Padre, Brasil/RS)*, Revista Thema, v.11, n. 2, 2014.
- CAMARGO, F. M.; PAULOSSO, L.V. *Avaliação qualitativa da contaminação microbiológica das águas de poços no município de Carlinda – MT*. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 30, n. 1, p. 77-82, 2009.
- CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Variáveis de Qualidade das Águas*, Apêndice D, São Paulo, 2013.
- DINIZ, C. R.; BARBOSA, J. E. L.; CEBALLOS, B. S. O. *Variabilidade Temporal (Nictemeral Vertical e Sazonal) das condições Limnológicas de Açudes do Trópico Semi-árido Paraibano*, Revista de Biologia e Ciências da Terra, 1519-5228, 2006.
- EUBA NETO, M.; SILVA, D. W. O.; RAMEIRO, F. C.; NASCIMENTO, D. E. S.; ALVES, A. D. S. *Análises físicas, químicas e microbiológicas das águas do balneário Veneza na bacia hidrográfica do médio Itapecuru*, MA. Arquivos do Instituto Biológico, v.79, n.3 São Paulo, 2012.
- FREITAS, S. S. *Eutrofização no Reservatório Marcela em Itabaiana – SE, e suas implicações ambientais*. Universidade Federal de Sergipe, 2001, 50p. Monografia – Especialização em Gestão de Recursos Hídricos e Meio Ambiente.
- LIMA, J. R. D. C.; MENDES, R. A. S. *Perfil abiótico e viabilidade à aquicultura no açude do Saco, sertão do Pajeú, Pernambuco*. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.10, n.1, 2015.
- MACÊDO, J. A. B. *Águas & águas*. 2. ed. Belo Horizonte, MG: CRQ-MG, 2004. 977p.
- MARQUES, A. E. F.; ALMEIDA, T. S. S. D.; ARAÚJO, A. D. S.; FILHO, E. A. D. S.; VIEIRA, A. C. B. *Avaliação da qualidade microbiológica da água do açude Engenheiro Ávidos, Cajazeiras-PB*. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 10, n.5, 2015.
- MOURA, E. M. D.; RIGHETTO, A. M.; LIMA, R. R. M. D. *Avaliação da Disponibilidade Hídrica e da Demanda Hídrica no Trecho do Rio Piranhas-Açu entre os Açudes Coremas-Mãe D'água e Armando Ribeiro Gonçalves*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.16, n.4, 2011.
- TORQUATO, A. L.; SANTOS, W. B.; MORAIS, A. A. C.; FEITOSA, P. H. C. F. *Análise da Qualidade da Água do Açude Velho em Campina Grande/PB*. VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, v.7, n. 9, 2016.