



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**CLAUDIONOR FREITAS DOS SANTOS**

**COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO AÇUDE SANTO ANASTÁCIO,  
CAMPUS DO PICI, FORTALEZA (CEARÁ, BRASIL)**

**FORTALEZA**

**2025**

CLAUDIONOR FREITAS DOS SANTOS

COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO AÇUDE SANTO ANASTÁCIO,  
CAMPUS DO PICI, FORTALEZA (CEARÁ, BRASIL)

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para à obtenção do Título de Engenheiro de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares Filho

**FORTALEZA**

**2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S234c Santos, Claudionor Freitas dos.

Comunidade fitoplanctônica do Açude Santo Anastácio, Campus do Pici, Fortaleza  
(Ceará, Brasil) / Claudionor Freitas dos Santos. – 2025.  
28 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro  
de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares Filho.

1. Microalgas. 2. Ambiente lântico. 3. Água - Qualidade. 4. Comunidade fitoplanctônica. 5.  
Santo Anastácio, Açude (CE). I. Título.

CDD 639.2

---

CLAUDIONOR FREITAS DOS SANTOS

COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO AÇUDE SANTO ANASTÁCIO,  
CAMPUS DO PICI, FORTALEZA (CEARÁ, BRASIL)

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para à obtenção do Título de Engenheiro de Pesca.

Aprovada: em 26 / 02 / 2025

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares Filho (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Marcos Luiz da Silva Apoliano  
Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)

---

Prof. Dr. Manoel Araújo de Paiva Neto  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Ao meu Deus todo poderoso.

Aos meus genitores Francisca Freitas e  
João Paulino dos Santos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Universidade Federal do Ceará pela oportunidade de ensino.

Ao Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares Filho pela excelente orientação, incentivo e apoio na elaboração deste trabalho.

Aos professores Marcos Luiz da Silva Apoliano e Manoel Araújo de Paiva Neto pelo tempo disponível dedicado na análise da monografia e participação na banca examinadora.

Aos meus genitores Francisca Freitas dos Santos (in memória) e João Paulino dos Santos, pelo amor em criar, cuidar e dedicar um pouco de suas vidas a mim.

A minha família, minha esposa Niêdja Rodrigues Bezerra Freitas, meu filho Nichollas Rodrigues Bezerra Freitas e minha filha Nyvya Rodrigues Bezerra Freitas, pela compreensão e ajuda de sonhar comigo que é possível estudar, apoiando nas dificuldades e aderindo no mesmo propósito de concluir o curso.

A todos os professores do Departamento de Engenharia de Pesca e Departamento de Engenharia Agrícola aos quais tive o prazer de ser aluno e aprender durante a jornada da minha formação acadêmica.

Aos colegas acadêmicos de Engenharia de Pesca, Francisco Caetano, Jorge Figueredo, João Felipe, Pedro Roger, Henrique Passos, Dérick Gomes, Victória Ribeiro, Lara Ventura, Ádila Holanda por colaborar com esclarecimentos e retirada de dúvidas dos conteúdos, momentos de estudos, nas apresentações de seminários e atividades práticas.

Ao Manuel Batista Nobre Neto, pela contribuição e companhia durante as coletas no Açude Santo Anastácio e a Beatriz Soares Brito (Trice), pelo apoio nas análises das coletas principalmente na identificação dos fitoplâncton.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, porém lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes.”  
(Marthin Luther King)

## RESUMO

Reservatórios situados em área urbana, habitualmente recebe água residuais e materiais descartados pela população de suas adjacências, por consequência essa carga contribuirá para o processo de degradação da qualidade da água do ecossistema. O presente trabalho teve a finalidade de analisar a comunidade fitoplanctônica no açude Santo Anastácio, Campus do Pici, em Fortaleza/CE. Foram realizadas coletas mensais no período de março a outubro de 2024, *In situ* foram filtrados 100 litros de água, numa rede de plâncton, concentrada para 10 mL e preservada em formol a 4%; bem como registros da transparência, temperatura, do pH, teores de oxigênio dissolvido, amônia e fosfato na água do açude. As análises foram procedidas no Laboratório de Bioecologia/UFC e a identificação baseada em referências pertinentes ao assunto. Também foi calculado o índice de estado trófico (IET) do açude. Os resultados mostraram que a variação dos parâmetros físicos e químicos, revelaram uma água eutrofizada, corroborando com isto o IET, cuja comunidade fitoplanctônica foi composta por sete espécies, com destaque para *Oscillatoria* sp., *Planktothrix* sp., *Triceratium* sp., *Euglena oxyuris* e *Phacus* ssp., como bioindicadores de água eutrofizadas e/ou poluídas,

**Palavras-chave:** microalgas; ambiente lântico; qualidade da água.



## ABSTRACT

Reservoirs located in urban areas usually receive wastewater and materials discarded by the population in their surroundings, consequently this load will contribute to the process of degradation of the water quality of the ecosystem. The present study aimed to analyze the phytoplankton community in the Santo Anastácio reservoir, Pici Campus, in Fortaleza/CE. Monthly collections were carried out from March to October 2024. *In situ*, 100 liters of water were filtered in a plankton net, concentrated to 10 mL and preserved in 4% formaldehyde; as well as records of transparency, temperature, pH, dissolved oxygen, ammonia and phosphate levels in the reservoir water. The analyses were carried out at the Bioecology Laboratory/UFC and the identification based on references pertinent to the subject. The trophic state index (TSI) of the reservoir was also calculated. The results showed that the variation of physical and chemical parameters revealed eutrophic water, corroborating the IET, whose phytoplankton community was composed of seven species, with emphasis on *Oscillatoria* sp., *Planktothrix* sp., *Triceratium* sp., *Euglena oxyuris* and *Phacus* ssp., as bioindicators of eutrophic and/or polluted water.

**Keywords:** microalgae; lentic environment; water quality.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Açude Santo Anastácio, Campus do Pici, Fortaleza/CE. ....	14
Figura 2 – Precipitação pluviométrica em 2024, na área de estudo, Campus do Pici, Fortaleza/CE). ....	17
Figura 3 - <i>Oscillatoria</i> sp. observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE. ....	20
Figura 4 - <i>Planktothrix</i> sp. observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE. ....	20
Figura 5 - <i>Euglena oxyuris</i> observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE. ....	21
Figura 6 - <i>Pediastrum duplex</i> observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE. ....	21
Figura 7 - <i>Pediastrum quadricauda</i> observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE. ....	22
Figura 8 - <i>Phacus</i> sp. observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE. ....	22
Figura 9 – <i>Triceratium</i> sp. observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE. ....	23

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 – Médias dos parâmetros físicos e químicos no Açude Santo Anastácio, no período de março a outubro/2024. ....	18
--	----

## **LISTAS DE QUADROS**

Quadro I – Abundância relativa das espécies de fitoplâncton encontrados nas águas do Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE, no período de março a outubro/2024. ....19

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	12
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	14
2.1 Local de Estudo.....	14
2.2 Coleta de dados .....	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
3.1 Análises pluviométricas .....	17
3.2 Parâmetros Físicos e Químicos .....	18
3.3 Comunidades Fitoplânctônica .....	19
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	24
REFERÊNCIAS .....	25

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Odum (1998), uma comunidade ou biocenose em um ecossistema aquático é a totalidade dos organismos vivos que habitam o mesmo e, que interagem entre si e com outros componentes, podendo ocorrer alterações na sua estrutura e nos processos da biocenose ao longo do tempo.

Para Fosberg (1967), as modificações, durante o desenvolvimento de sucessão dos organismos no ecossistema, ocorrem até alcançar o ponto de equilíbrio, quando todos os nichos disponíveis são ocupados e a exploração dos recursos ambientais atendem as necessidades de todos.

O fitoplâncton é a base da teia alimentar, o alimento primário necessário para o plâncton, como o zooplâncton, peixes e outras comunidades do meio aquático, como os organismos bentônicos e nectônicos, além de insetos e protozoários. Também é a principal fonte de oxigênio do meio aquático, além da matéria orgânica, assumindo papel essencial na dinâmica e na estrutura biológica dos ecossistemas límnicos (BEYRUTH, 1996; ODUM, 1998; FRANCESCHINI *et al.*, 2018; ESTEVES, 2011).

A comunidade fitoplanctônica também está passível de alterações em sua composição, biomassa e dinâmica, decorrente das ações do homem, devido a descarga direta nos ambientes aquáticos de efluentes ricos em nutrientes (LEÃO *et al.*, 2008).

Analisar as condições físicas e químicas da água, também podem fornecer um diagnóstico ecológico do ambiente aquático a fim de se conhecer a dinâmica das comunidades existentes, bem como, ponderar importantes argumentos que ajudem a despertar para preservação do ecossistema em detrimento de fatores destrutivos naturais ou antrópicos (BICUDO; MENEZES, 2006; CERVETTO; MESONES; CALLIARI, 2002).

Os açudes são ambientes lênticos que apresentam uma boa produtividade primária, devido ao aporte de nutrientes ao qual estão expostos, favorecendo o bom desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica. O açude Santo Anastácio, localizado no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará, é um ambiente que tem uma grande influência antrópica, pois na sua circunvizinhança estão condomínio e casas de populares, que contribuem com a eutrofização e assoreamento do açude (OLIVEIRA, 2013).

Assim, este trabalho teve por objetivo analisar a comunidade fitoplanctônica presente no açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE, verificar a presença de bioindicadores, bem como a variação da transparência, temperatura, pH, e de teores de oxigênio dissolvido, fosfato e amônia na água do açude. Ainda, calcular o índice do estado trófico de Carlson (IET).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local de Estudo

A pesquisa foi desenvolvida no açude Santo Anastácio (03°44'36"S e 038°34'13"W) no período de março a outubro de 2024 (Figura 1).

Figura 1 - Açude Santo Anastácio, Campus do Pici, Fortaleza/CE.



Fonte: Google (2024).

O açude foi construído no ano de 1918, pelo represamento do Riacho Alagadiço Grande, efluente da Lagoa de Parangaba, a qual está inserida na bacia do Rio Maranguapinho. Sua bacia hidrográfica é de aproximadamente 143.400 m<sup>2</sup> numa área de 12,8 ha, barragem de 182 m de comprimento e com perímetro nos bairros Padre Andrade, Presidente Kennedy, Parquelândia, Amadeu Furtado, Bela Vista e Pici (BRASIL, 2016).



## 2.2 Coleta de dados

As coletas foram realizadas mensalmente, sendo obtidos *in situ* os dados de: pH da água, utilizando um medidor um pHmetro portátil, precisão de 0,1; transparência da água, com um disco de Secchi de 20 cm de diâmetro; temperatura da água obtida com o pHmetro; oxigênio dissolvido, cujo teor foi obtido com oxímetro NMOD-01, da marca NEXT, precisão de 0,01 mg/L; a amônia, determinada com um medidor HI715 e, o fosfato, com medidor HI774, da marca HANNA®.

Com relação a análise dos dados de eutrofização da água, estes foram baseados nos limites máximos dos teores de nutrientes e parâmetros físicos, conforme os trabalhos de Boyd (1990), Kubitza (2000), Portz *et al.* (2005), Sá (2023), Schmittou [1999] e Sipaúba-Tavares (1995) bem como, os dispostos nas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e 430/2011 (BRASIL, 2005; 2011).

Foi calculado o índice do estado trófico de Carlson (IET), modificado por Mercante e Tucci-Moura (1999), de acordo com as equações 1 e 2, com base na transparência da água e nos teores de fosfato, sendo definidos como oligotrófico (IET ≤ 44), mesotrófico (44 < IET ≤ 54) e eutrófico (IET > 54).

$$IET(DS) = 10 \times \left( 6 - \left( \frac{0,64 + \ln DS}{\ln 2} \right) \right) \quad (1)$$

$$IET(PSR) = 10 \times \left( 6 - \left( \frac{\ln \frac{21,67}{PSR}}{\ln 2} \right) \right) \quad (2)$$

Em que:

DS = Transparência da água, em metros;

PSR = Fosfato solúvel reativo, em ug.L<sup>-1</sup>.

Na coleta do fitoplâncton foi utilizada uma rede com abertura de malha de 25 µm e diâmetro de boca de 25 cm, sendo filtrados 100 litros de água. O material coletado foi concentrado para 10 mL, fixado em formol 4% na proporção de 1:1. No Laboratório de Bioecologia - Labec, em média foram analisadas 10 subamostras de 0,1 mL, em microscópio Callmex®.

A classificação sistemática foi baseada em Barsanti e Gualtieri (2006), e a identificação nos trabalhos de Alves-da-Silva, Juliano e Ferraz (2008), Bicudo e Bicudo (1970), Bicudo e Menezes (2006), Bold e Wynne (1985), Griffith (1967), Infante (1988), Moresco e Bueno (2007), Parra, Ugarte e Dellarossa (1981), Prescott (1970), Rivera (1973; 1974), Sant'Anna *et al.* (2004; 2006) e Verlecar e Desai (2004) bem como, consultas a endereços eletrônicos e especialistas na área.

A quantificação do fitoplâncton foi obtida pela relação proposta por Villafañe e Reid (1995) dada por:

$$\text{Densidade} = N/V \text{ (indivíduos/L)} \quad (3)$$

Em que:

N = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostra;

V = volume de água filtrada (L).

Observação: cada célula, cenóbio, colônia ou filamento foi considerado como um indivíduo.

O valor de N foi obtido pela relação:

$$N = \frac{V_t \cdot x}{V_c} \quad (4)$$

Em que:

V<sub>t</sub> = volume total da amostra (mL);

V<sub>c</sub> = volume da subamostra (mL);

x = número de indivíduos da i-ésima espécie na subamostra.

Com base na abundância relativa, as espécies foram classificadas de acordo com Soares-Filho *et al.* (2023).

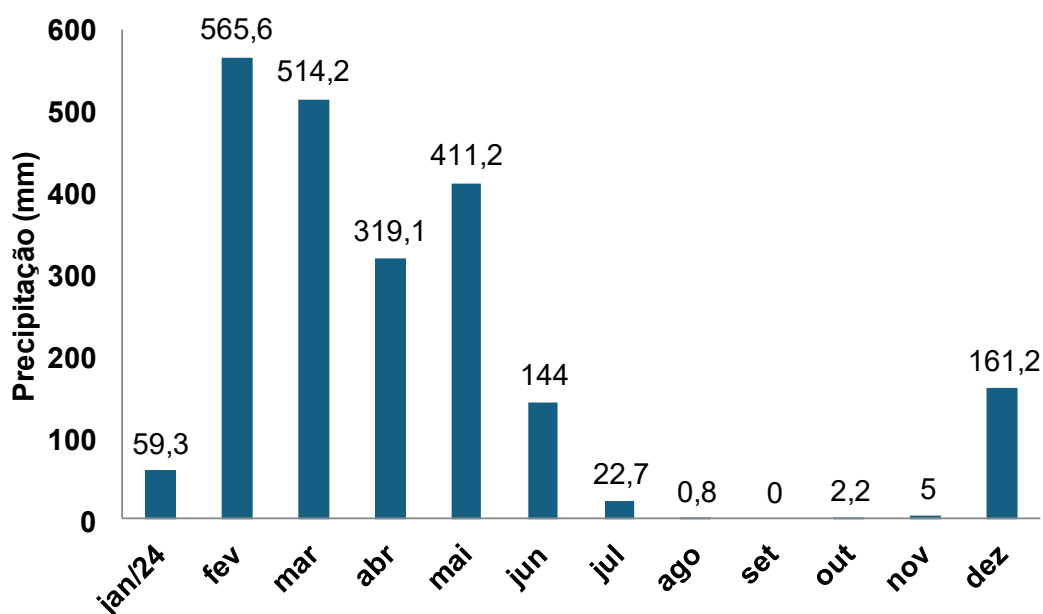
O teste *t-Student* foi utilizado para comparar as médias dos parâmetros físicos e químicos entre as estações chuvosa (janeiro a junho) e seca (julho a dezembro) com nível de significância ( $\alpha$ ) igual a 0,05 presumindo variâncias diferentes (PAGANO; GAUVREAU, 2004), sendo realizado no Microsoft Excel.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Análises pluviométricas

O nível máximo de precipitação (565,6 mm) na região do Açude Santo Anastácio localizado na cidade de Fortaleza/CE ocorreu durante a quadra invernal entre fevereiro e maio, dentro do período chuvoso (janeiro a junho). Posteriormente há uma baixa na precipitação pluviométrica, durante o período seco (julho a dezembro), em que setembro/24 não houve precipitação (Figura 2).

Figura 2 – Precipitação pluviométrica em 2024, na área de estudo, Campus do Pici, Fortaleza/CE).



Fonte: Estação climatológica Campus do Pici (2024).

Segundo Richter (2009), as chuvas influenciam diretamente nos valores de material em suspensão em um corpo hídrico, devido a carga de material particulado. No entanto, durante o período chuvoso na área do açude Santo Anastácio a contribuição de material particulado junto com a água da chuva invadiu o açude pela rede de esgoto clandestina dos bairros circunvizinhos, mas não o suficiente para comprometer a turbidez do açude.

### 3.2 Parâmetros Físicos e Químicos

Os parâmetros físicos e químicos obtidos durante as coletas no açude Santo Anastácio estão inseridos na Tabela 1.

Tabela 1 – Médias dos parâmetros físicos e químicos no Açude Santo Anastácio, no período de março a outubro/2024.

Parâmetros	Período	
	Chuvoso	Seco
Transparência da água (cm)	32,5	22,5
Temperatura (°C)	26,5	26,9
pH	7,3	6,8
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	2,1	2,7
Teor de Fosfato (mg/L)	0,100	0,100
Teor de Amônia (mg/L)	4,80	2,90

Não ocorreu diferença significativa entre as médias do período chuvoso e seco, para temperatura da água e teores de fosfato ( $p>0,05$ ), os demais apresentaram diferença ( $p\leq 0,05$ ). A transparência foi baixa e dentro na faixa eutrófica (<80 cm); a temperatura ficou dentro dos padrões; o pH variou da faixa ácida para a alcalina; os teores de oxigênio dissolvido ficaram bem abaixo da faixa ótima (5,0 mg/L); já os teores de fosfato (0,025 mg/L) e de amônia (0,3 mg/L) ficaram acima dos padrões e na faixa eutrófica (BOYD, 1990; KUBITZA, 2000; PORTZ *et al.*, 2005; SÁ, 2023; SCHMITTOU, 1999; SIPAÚBA-TAVARES, 1995; BRASIL, 2005; 2011).

O índice do estado trófico de Carlson (IET) revelou um ambiente aquático eutrofizado (IET>54), tanto para transparência da água (72,6) quanto para o fosfato (59,5).

Para Schmittou [1999] a transparência entre 0 e 80 cm caracteriza água em condições eutrófica. A transparência média de chuvoso para seco diminuiu, justificada pelo aumento de florações, alta carga de poluentes e erosão, porém, estando dentro da faixa eutrófica.

Em águas doces superficiais o pH pode variar entre 6 e 9, conforme estabelecidos na resolução CONAMA Nº 357/2005 (BRASIL, 2005). No caso do açude a variação da faixa ácida para a alcalina não teve alterações significativas no corpo

d'água. Naime e Fagundes (2005), observaram que valores de pH podem baixar em função do aumento no regime pluviométrico.

Segundo a Resolução CONAMA Nº 357/2005 (BRASIL, 2005), o nível de oxigênio não deve ser inferior a 5 mg/L. Os valores obtidos se encontram fora dos padrões estabelecidos. Já; Araújo, Neto e Becker (2016) citam que a degradação de matéria orgânica por microrganismos decompositores influencia no baixo nível de oxigênio.

A média de concentração de amônia, ficou acima dos valores estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 357/2005 de 1,0 mg/L, faixa ótima para águas doces da Classe 1.

### 3.3 Comunidades Fitoplânctônica

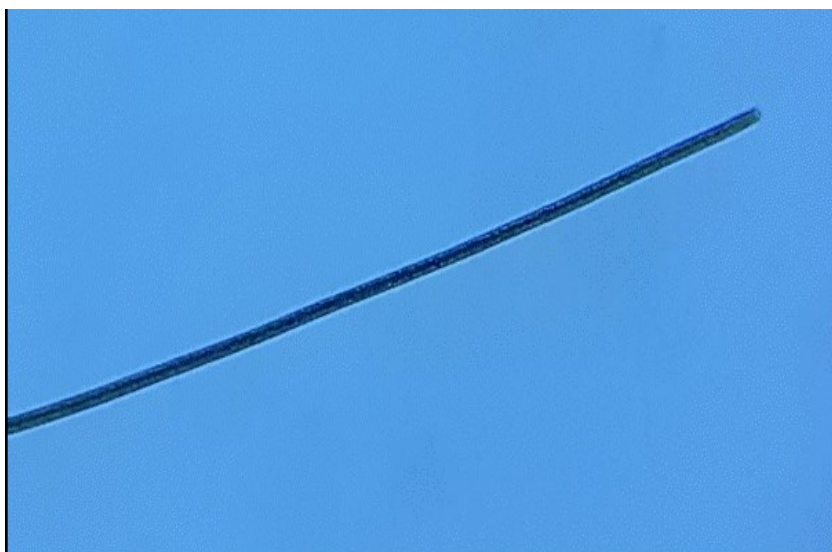
Foi observada no período de estudo, a presença de macrófitas aquáticas por toda extensão da superfície da água do açude Santo Anastácio. Por conseguinte, verificou-se uma baixa diversidade fitoplanctônica, sendo identificadas sete espécies. A maior predominância foi de *Oscillatoria* sp. e *Planktothrix* sp. (Quadro I).

Quadro I – Abundância relativa das espécies de fitoplâncton encontrados nas águas do Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE, no período de março a outubro/2024.

Espécies de fitoplâncton	Abundância relativa	Classificação
<i>Oscillatoria</i> sp.	40,30%	Abundante
<i>Planktothrix</i> sp.	32,84%	Abundante
<i>Euglena oxyuris</i>	17,91%	Pouco Abundante
<i>Pediastrum duplex</i>	2,99%	Rara
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	2,99%	Rara
<i>Phacus</i> spp.	1,49%	Rara
<i>Triceratium</i> sp.	1,49%	Rara

As figuras de 3 a 9 mostram as espécies de microalgas identificadas durante o estudo.

Figura 3 - *Oscillatoria* sp. observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE.



Fonte: o Autor (2024).

Figura 4 - *Planktothrix* sp. observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE.



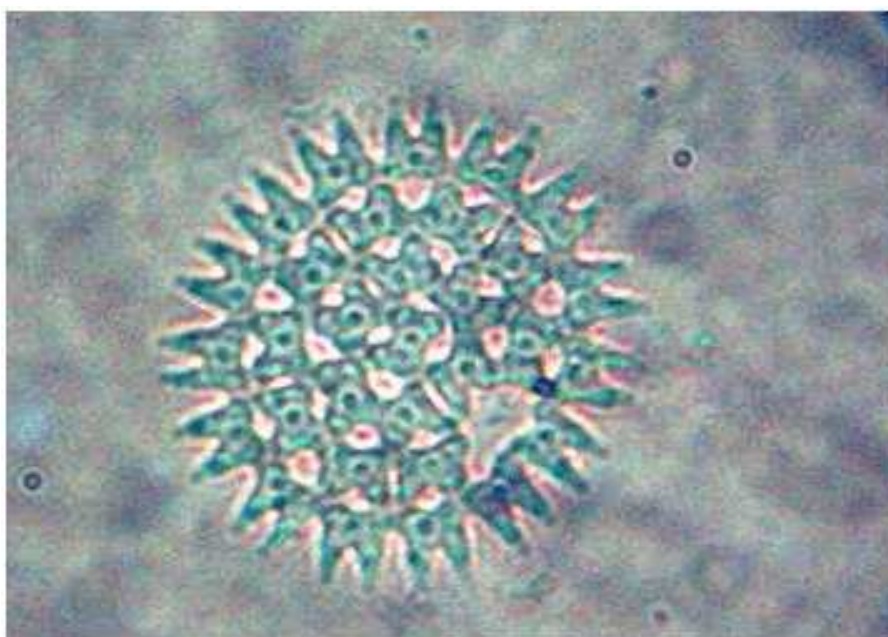
Fonte: o Autor (2024).

Figura 5 - *Euglena oxyuris* observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE.



Fonte: o Autor (2024).

Figura 6 - *Pediastrum duplex* observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE.



Fonte: o Autor (2024).

Figura 7 - *Pediastrum quadricauda* observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE.



Fonte: o Autor (2024).

Figura 8 - *Phacus* sp. observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE.



Fonte: o Autor (2024).



Figura 9 – *Triceratium* sp. observada no Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE.



Fonte: o Autor (2024).

Pereira (2018) identificou 29 espécies, sendo oito bioindicadoras de ecossistemas eutrofizados e/ou poluídos, a saber: *Chroococcus dispersus*, *Chroococcus* sp., *Merismopedia elegans*, *Merismopedia* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Synedra* sp., *Euglena oxyuris* e, *Scenedesmus* spp.

O estudo de Pereira (2018) foi realizado entre maio a dezembro de 2017, ano em que a variação pluviométrica da quadra invernososa foi inferior ao ano de 2024. Ainda, em 2017 no açude Santo Anastácio foi insignificante a presença de macrófitas cobrindo o espelho d'água, comparando com 2024, e o teor de amônia foi de 0,04 mg/L, dentro da faixa aceitável.

Por outro lado, a presença de espécies bioindicadoras de condições eutrófica e/ou poluição no açude Santo Anastácio, como *Oscillatoria* sp., *Planktothrix* sp., *Euglena oxyuris*, *Phacus* spp. e *Triceratium* sp. mostraram que o ambiente aquático ainda se encontrava sob forte impacto ambiental

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os parâmetros físicos e químicos no açude Santo Anastácio, no Campus do Pici, em Fortaleza, revelaram uma água eutrofizada, comprovada pelo Índice de Estado Trófico (IET), cuja comunidade fitoplanctônica foi composta por sete espécies, com destaque para *Oscillatoria* sp, *Planktothrix* sp, *Triceratium* sp., *Euglena oxyuris* e *Phacus* ssp., como bioindicadores de água eutrofizadas e/ou poluídas.

A adoção do Plano de Manejo visando à preservação do ecossistema e sua biodiversidade é de suma importância, inclusive com o monitoramento sistemático e periódico dos parâmetros físicos e químicos da água do ambiente estudado e a análise que direcione estudos dos agravantes poluidores e suas raízes contribuintes para eutrofização.

A remoção de resíduos sedimentares, superficiais e principalmente de macrófitas permite a incidência da radiação solar no açude, evita a mortandade de peixes decorrente dos baixos teores de oxigênio, ora consumido pelos aguapés. Além de melhorar o aspecto paisagístico do local.

O Açude Santo Anastácio participa da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), para tanto, cabe o poder público definir normas e recursos para ações de melhoria da rede de saneamento básico de bairros adjacentes e investir juntamente com a Universidade Federal do Ceará na educação ambiental da população fixa e flutuante entorno da bacia hidrográfica.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. M.; NETO, I.E.L.; BECKER, H. Estado trófico em reservatório urbano raso – estudo de caso: Açude Santo Anastácio, Fortaleza/CE. **Revista AIDIS de Engenharia y Ciencias Ambientales**: Investigación, desarrollo y práctica ISSN 0718-378X, v.9, n. 2, p. 212-218, 2016.

ALVES-DA-SILVA, S. M.; JULIANO, V. B.; FERRAZ, G. C. Euglenophyceae pigmentadas em lagoa ácida rasa, Parque Estadual de Itapuã, Sul do Brasil. **HERINGIA**: Série Botânica, v. 63, n. 1, p. 15-36, 2008.

BARSANTI, L.; GUALTIERI, P. **Algae**: anatomy, biochemistry, and biotechnology. New York: Taylor & Francis Group, 2006.

BEYRUTH, Z. **Comunidade fitoplanctônica da represa de Guarapiranga**: 1991-1992. Aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para reabilitação da qualidade ambiental. 1996. 191 f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BICUDO, C. E. M.; BICUDO, R. M. T. **Algas de águas continentais brasileiras**. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino da Ciência, São Paulo, 1970.

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. **Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil**: chave para identificação e descrições. 2. ed. São Carlos: Rima, 2006.

BOLD, H. C.; WYNNE, M. J. **Introduction to the algae**: structure and reproductions. 2 ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1985.

BOYD, C. E. **Water quality in ponds for aquaculture**. Birmingham: Birmingham Publishing Co., Auburn University, Alabama, 1990.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resoluções e outros atos. **CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília:MMA, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resoluções e outros atos. **CONAMA nº 430**, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 maio 2011. Seção 1, n. 92, p. 89.

BRASIL. Universidade Federal do Ceará. **Informações técnicas sobre o Açude Santo Anastácio**. 2016. Disponível em: <http://ufc.br/noticias/noticias-de-2016/8067-informacoes-tecnicas-sobre-o-acude-santo-anastacio>. Acesso em: 25 set. 2016.

CERVETTO, G; MESONES, C.; CALLIARI, D. Phytoplankton biomass and its relationship to environmental variables in a disturbed coastal area of the Río de la Plata, Uruguay, before the new sewage collector system. **Atlântica**, v. 24, p. 45-54, 2002.

ESTEVEZ, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência Ltda., 2011.

FOSBERG, F. R. Succesion and condiction of ecossystems. The Journal of the **Indian Botanical Society**, v. XLVI, n. 4, p. 312-316, 1967.

FRANCESCHINI, I. M.; BURLIGA, A. L.; REVIERS, B.; PRADO, J.F.; REZIG, S.H. **Algas: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica**. Porto Alegre: Artmed, 2018.

GOOGLE. **Google Earth**, 2024. Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/about/versions/#earth-pro>. Acesso em: 13 jun.2024.

GRIFFITH, R. E. **Phytoplankton of Chesapeake Bay**. Solomons: University of Maryland, Department of Research and Education. Solomons, MD, 1967.

INFANTE, A. G. **El plancton de las aguas continentales**. Caracas: Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Central, Caracas, Venezuela, 1988.

KUBITZA, F. **Qualidade da água, planejamento da produção e manejo alimentar em piscicultura**. Jundiaí: Cursos Avançados em Piscicultura. 2000.

LEÃO, B. M.; PASSAVANTE, J. Z. O.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; SANTIAGO, M. F. Ecologia do microfitoplâncton do estuário do rio Igarassu, PE, Brasil. **Acta. Bot. Bras.**, Feira de Santana, BA, v. 22, n. 3, p. 711-722, 2008.

MERCANTE, C. T. J.; TUCCI-MOURA, A. Comparação entre os índices de Carlson e de Carlson modificado, aplicados a dois ambientes aquáticos subtropicais, São Paulo, SP. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 11, n. 1, p. 1-14, 1999.

MORESCO, C.; BUENO, N. C. Scenedesmaceae (Chlorophyceae – Chlorococcales) de um lago artificial urbano: *Desmodesmus* e *Scenedesmus*. **Acta Scientiarum. BiologicalSciences**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 289-296, 2007.

NAIME, R.; FAGUNDES, R.S. Controle da qualidade da água de Arroio Portão-RS. **Pesquisas em Geociências**, v.32, n.1, p. 27-35, 2005.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 1998.

OLIVEIRA, A. C. B, **Avaliação da Qualidade das Águas do Açude Santo Anastácio**. 2013. 124 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Programa de Pós-Graduação em Química. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

PAGANO, M.; GAUVREAU, K. **Princípios de Bioestatística**. 2. ed. São Paulo: Thomson. 2004.

PARRA, O.; UGARTE, E.; DELLAROSSA, V. Periodicidad estacional y asociaciones en el fitoplancton de tres cuerpos lénticos en la Región de Concepción, Chile. **Gayana Botanica**, v. 36, p. 1-35, 1981.

PEREIRA, R.A.C. **Comunidade fitoplanctônica do açude Santos Anastácio, Campus do Pici, Fortaleza (Ceará, Brasil)**. 2018 42 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

PORTZ, D. E.; WOODLEY, C. M.; CECH-JR, J. J.; LISTON, C. R. Effects of short-term holding on fishes: a synthesis and review. United State Department of the Interior. Bureau of Reclamation. Mid-Pacific Region and Denver Technical Service Center. **Tracy Fish Collection Facility**, v. 29, 2005.

PRESCOTT, G. W. **The freshwater algae**. Dubuque: WM. C. Brown Company Publishers, Iowa/USA, 1970.

RICHTER, C.A. **Água - métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: Blucher, 2009.

RIVERA, P. Diatomeas epifitas en *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss recolectada en la costa chilena. **Gayana Botanica**, Concepción, v. 25, p. 1-115, 1973.

RIVERA, P. Diatomeas de agua dulce de Concepción y alrededores (Chile). **Gayana Botanica**, v. 28, p. 3-134, 1974.

SÁ, M.V.C. **Limnocultura: limnologia para aquicultura**. 2 ed. São Paulo: editora Blucher, 2023.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P.; SENNA, P. A. C.; KOMÁREK, J.; KOMÁRKOVÁ, J. Planktic cyanobacteria from São Paulo State, Brazil: Chroococcales. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 213-227, 2004

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P.; AGUJARO, L. F.; CARVALHO, M. C.; CARVALHO, L. R.; SOUZA, R. C. R. **Manual Ilustrado para identificação e contagem de cianobactérias planctônicas de águas continentais brasileiras**. Rio de Janeiro: Interciência Ltda., 2006.

SCHMITTOU, H. R. **Produção de peixes em alta densidade em tanques-rede de pequeno volume**. Traduzido por Eduardo Ono. Ed. Silvio Romero C. Coelho. ASA – Associação Americana de Soja, São Paulo, [1999].

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. **Limnologia aplicada à aquicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1995.

SOARES-FILHO, A. A.; VIANA, W. K. R.; APOLIANO, M. L. S.; MENEZES, F. G. R.; SOUSA, O. V.; FONTELES, S. B. A.; SOUZA, R. L. M. Water quality and planktonic

Community of Iracema Beach, Fortaleza/CE. **Contemporary Journal**. v. 3, n. 2, p.933-954, 2023.

VERLECAR, X. N.; DESAI, S. R. **Phytoplankton Identification Manual**. New Delhi: National Institute of Oceanography, 2004.

VILLAFANE, V. E.; REID, F. M. H. Métodos de microscopia para la cuantificación del fitoplancton. In: AVEAL, K.; FERRARIO, M. E.; OLIVEIRA, E. C.; SAR, E. (Eds.). **Manual de métodos ficológicos**. Concepción: Universidad de Concepción, 1995. p. 169-185.