



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO - *CAMPUS VIII*
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

LUCIANA FERREIRA RAMOS

**COMPOSIÇÃO DO FITOPLÂNCTON NO RESERVATÓRIO DE
SOBRADINHO, SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO, COMO
INDICADOR DA QUALIDADE DA ÁGUA**

PAULO AFONSO

2022

LUCIANA FERREIRARAMOS

**COMPOSIÇÃO DO FITOPLÂNCTON NO RESERVATÓRIO DE
SOBRADINHO, SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO, COMO
INDICADOR DA QUALIDADE DA ÁGUA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC),
apresentado a Universidade do Estado da
Bahia – Departamento de Educação - *Campus*
VIII, como parte dos requisitos necessários
para obtenção do título de Licenciatura em
Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dra. Maristela Casé Costa
Cunha

PAULO AFONSO

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB

R175c

Ramos, Luciana Ferreira

Composição do fitoplâncton no reservatório de Sobradinho, submédio São Francisco, como indicador da qualidade da água / Luciana Ferreira Ramos. - Paulo Afonso, 2022.

52 fls.

Orientador(a): Maristela Casé Costa Cunha.

Inclui Referências

TCC (Graduação - Ciências Biológicas) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Campus VIII. 2022.

1.Semiárido. 2.Bioindicadores. 3.Qualidade hídrica.
4.Cianobactérias. 5.Monitoramento.

CDD: 574

**Composição do fitoplâncton no reservatório de Sobradinho, submédio São Francisco, como
indicador da qualidade da água**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura
Plena em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia - *Campus VIII*, para obtenção
do grau em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Data da aprovação: de 2022

1ª Examinador:

Prof.^a Dra. Maristela Casé Costa Cunha (Orientadora)
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

2ª Examinador:

Prof. Dr. Danilo Mamede da Silva Santos
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

3ª Examinador:

Prof.^a Ma. Susana Menezes Luz de Souza
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

Dedico este trabalho a Deus, pois sempre foi o meu guia e consolador, nunca me abandonou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de vivenciar um sonho que se fez realidade, por me dar sabedoria, e um espírito de fortaleza e discernimento para seguir em frente, mesmo diante das limitações e dificuldades que a vida nos impõe.

Gratidão aos meus familiares, sobretudo a minha mãe (Lucilene) e a minha irmã (Bruna) pelo apoio e torcida constante.

Agradeço à Universidade do Estado da Bahia (UNEB) - *Campus VIII* - Paulo Afonso, a todos os mestres que tive contato, que contribuíram de alguma forma com o meu desenvolvimento pessoal e profissional. Principalmente as professoras Josilda, Eliane e Wbaneide que foram exemplos de determinação e persistência na educação.

Ao Programa de Iniciação à Docência (PIBID) e ao Programa de Iniciação Científica (IC) pela oportunidade de crescimento e amadurecimento dentro da graduação, obrigada também pelo apoio financeiro nesse período.

A minha orientadora Maristela, por todos os ensinamentos, sobretudo pela paciência e por acreditar que mesmo com muitas dificuldades, me mostrou que eu tenho capacidade de ir além. A senhora é um grande exemplo para mim.

Aos meus amigos de jornada Núbia, Geissy Ane, Juthaí e Josinete que se fizeram presente nos momentos de alegria e tristeza, tornando essa caminhada mais leve e com histórias para contar. Também a Maria Eduarda (Duda) por todo o auxílio no meu primeiro IC.

A minha turma 2016.1 por todos os momentos de descontração, viagens, trabalhos em grupo e até mesmo as nossas discussões, vocês fazem parte dessa história.

E por fim e não menos importante sou grata a MIM, por ter sido determinada e firme nesse propósito. Não foi fácil, mas me fez acreditar ainda mais na minha capacidade de crer que Deus esteve ao meu lado sempre.

“A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces.”

(Aristóteles, filósofo grego)

RAMOS, L, F. **Composição do Fitoplâncton no Reservatório de Sobradinho, Submédio São Francisco, como indicador da qualidade da água.** Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Paulo Afonso, 2022.

RESUMO

O fitoplâncton abrange organismos fotossintetizantes, que vivem flutuantes na coluna d'água, apresentando adaptações para viver hora em parte ou, hora de forma contínua em águas abertas, sendo considerados como um dos principais produtores primários nos ecossistemas aquáticos. Compreender a dinâmica da comunidade fitoplanctônica nos ecossistemas aquáticos, contribui para evidenciar as flutuações temporais e espaciais, por meio da sua composição e biomassa, indicando assim, as diversas variações naturais que podem ocorrer nesses ambientes. O objetivo deste trabalho foi indicar espécies fitoplanctônicas como indicadoras da qualidade da água no reservatório de Sobradinho, submédio São Francisco. As amostragens foram realizadas em 13 estações, coletadas com garrafas de polipropileno com capacidade de 1L e preservadas com lugol acético, entre os anos de 2019 e 2021. Os organismos foram identificados ao menor nível taxonômico, sempre que possível, por meio de microscópio óptico, listados e quantificados para realização das análises. Durante o período de monitoramento, a comunidade fitoplanctônica esteve composta por 171 táxons infragenéricos, distribuídos nas divisões Chlorophyta (81), Cyanobacteria (42), Bacillariophyta (30), Euglenophyta (10), Dinophyta (05), Cryptophyta (01), Chrysophyceae (01) e (Xanthophyceae) (01). A frequência de ocorrência foi representada pela categoria frequente por apenas três espécies: *Limnococcus limneticus*, *Microcystis aeruginosa* e *Fragilaria crotonensis*. Em relação a abundância relativa esteve representada por: *Aphanizomenon gracille*, *Dolichospermum circinale*, *Radiocystis fernandoi*, *Aphanocapsa koordersii*, *Aphanocapsa delicatissima*, *Fragilaria crotonensis*, *Aulacoseira granulata var. angustíssima*, *Trachelomonas volvocina*, *Ceratium furcoides* e *Cryptomonas* sp. A maior densidade total dos organismos se deu a divisão Cyanobacteria, com um total de 3.029.072 célula.mL⁻¹. Durante o estudo, foi observado variação espacial e temporal dos organismos, observando uma composição similar aos demais reservatórios do semiárido do Nordeste. A dinâmica da comunidade fitoplanctônica acerca da carga de resíduos empregados, podem contribuir de forma negativa a qualidade da água no reservatório em questão. Incitando a necessidade de biomonitoramento desse ecossistema.

Palavras-chave: Semiárido. Bioindicadores. Qualidade hídrica. Cianobactérias. Monitoramento.

RAMOS, L, F. **Phytoplankton Composition in the Sobradinho Reservoir, sub-middle São Francisco, as an indicator of water quality**. Monograph (Graduation in Biological Sciences) – State University of Bahia (UNEB). Paulo Afonso, 2022.

ABSTRACT

Phytoplankton comprises photosynthetic organisms that live floating in the water column, showing adaptations to live partially or continuously in open waters, being considered one of the main primary producers in aquatic ecosystems. Understanding the dynamics of the phytoplankton community in aquatic ecosystems helps to highlight temporal and spatial fluctuations through its composition and biomass, indicating the various natural variations that can occur in these environments. The objective of this study was to indicate phytoplanktonic species as indicators of water quality in the Sobradinho reservoir, submedium São Francisco. Samplings were carried out at 13 stations, collected with polypropylene bottles with a capacity of 1L and preserved with acetic lugol, between the years 2019 and 2021. Organisms were identified to the lowest possible taxonomic level using an optical microscope, listed and quantified for analyses. During the monitoring period, the phytoplankton community was composed of 171 infrageneric taxa, distributed in the divisions Chlorophyta (81), Cyanobacteria (42), Bacillariophyta (30), Euglenophyta (10), Dinophyta (05), Cryptophyta (01), Chrysophyceae (01) and (Xanthophyceae) (01). The frequency of occurrence was represented in the frequent category by only three species: *Limnococcus limneticus*, *Microcystis aeruginosa* and *Fragilaria crotonensis*. In terms of relative abundance, it was represented by: *Aphanizomenon gracille*, *Dolichospermum circinale*, *Radiocystis fernandoi*, *Aphanocapsa koordersii*, *Aphanocapsa delicatissima*, *Fragilaria crotonensis*, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, *Trachelomonas volvocina*, *Ceratium furcoides* and *Cryptomonas* sp. The highest total density of organisms occurred in the Cyanobacteria division, with a total of 3,029,072 cel.mL⁻¹. During the study, a spatial and temporal variation of the organisms was observed, observing a composition similar to that of other semi-arid reservoirs in the Northeast. The dynamics of the phytoplankton community on the employed waste load may contribute negatively to the water quality of the reservoir in question. Inciting the need for biomonitoring of this ecosystem.

Keywords: Semiarid. Bioindicators. Water quality. Cyanobacteria. Monitoring.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Mapa da localização do reservatório de Sobradinho na região do submédio São Francisco. Com identificação dos municípios circunvizinhos.	23
Tabela 1- Coordenadas das estações de amostragem do reservatório de Sobradinho.....	24
Gráfico 1- Variação temporal da riqueza dos táxons fitoplanctônicos por divisão no reservatório de Sobradinho, no período de novembro (2019), fevereiro, maio, agosto e novembro (2020) e fevereiro (2021).	36
Gráfico 2- Variação espacial da comunidade fitoplanctônica no reservatório de Sobradinho, no período de novembro (2019), fevereiro, maio, agosto e novembro (2020) e fevereiro (2021).	37
Gráfico 3- Densidade total da comunidade fitoplanctônica, no reservatório de Sobradinho, no período de novembro (2019), fevereiro, maio, agosto e novembro (2020) e fevereiro (2021).	38
Tabela 2- Frequência de Ocorrência (%) da flora fitoplanctônica no reservatório de Sobradinho durante o período de monitoramento de novembro (2019), fevereiro, maio, agosto e novembro (2020) e fevereiro (2021).	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 GERAL	14
2.2 ESPECÍFICOS.....	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 DINÂMICA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO.....	16
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1 ÁREA DE ESTUDO	22
4.2 AQUISIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS PRIMÁRIOS.....	23
4.3 ANÁLISES DOS RESULTADOS	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA.....	27
5.2 FITOPLÂNCTON COM A QUALIDADE DA ÁGUA	42
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
7. REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

Considerado como um elemento fundamental para a sobrevivência dos seres humanos, dos animais e vegetais, a água doce é empregada como um recurso essencial, não apenas para utilização no consumo diário, mas também para demais atividades como, por exemplo, culturais, sociais ou econômicas (MEDEIROS *et al.*, 2017).

No cenário mundial um dos países privilegiados pela quantidade de água é o Brasil, no entanto, apesar da abundância em recursos hídricos presentes no país, a possibilidade de enfrentar crise de abastecimento não é descartada, devido à má distribuição e ao mau uso deste recurso (MEDEIROS *et al.*, 2017). Para a região do semiárido nordestino, a água representa um recurso valioso, uma vez que essa região possui características climáticas distintas tais como: irregularidade espacial e temporal das chuvas, evapotranspiração acentuada e solo cristalino, favorecendo a seca (VIEIRA *et al.*, 2021).

No semiárido brasileiro, mais especificamente na região do Submédio São Francisco, a problemática é bastante crítica. Com um considerável déficit hídrico presente, quando comparada às demais regiões do país, as problemáticas de escassez e degradação da qualidade da água são frequentes (MEDEIROS *et al.*, 2017). Em alguns trechos do Submédio São Francisco existe deficiência do serviço público de esgotamento sanitário, bem como, ações inadequadas como, por exemplo, lançamento de esgoto direta ou indiretamente na calha dos corpos hídricos (MEDEIROS *et al.*, 2017).

Para contornar situações presentes no semiárido brasileiro, como alterações climáticas, as altas temperaturas e índices pluviométricos erráticos, os reservatórios têm suma importância (LIMA *et al.*, 2020). Estes ecossistemas são de fundamental importância não somente socioeconômica para a região Nordeste, mas para o armazenamento de água para fornecimento à população humana, para os animais, para a regularização de curso d'água, irrigação, para a piscicultura, geração de energia e contenção de enchentes (ESTEVEZ, 1998; GOMES; CASÉ, 2019).

Os estudos em ecossistemas naturais impactados têm se tornado comuns, principalmente em ecossistemas aquáticos continentais. Estes estudos têm por objetivo, avaliar e monitorar parâmetros para determinar a qualidade ambiental dos recursos hídricos, investigando a real influência das atividades antrópicas sobre eles (ALVES; MATTHIENSEN; PETRUCIO, 2020).

Entre as diversas comunidades biológicas presentes nos ecossistemas aquáticos, tem-se como destaque o fitoplâncton, comunidade constituído por organismos microscópicos presentes na massa d'água, do qual é composto por algas e cianobactérias (ALENCAR *et al.*, 2019), ele é amplamente utilizado como bioindicadores aquáticos (MARQUES; AMÉRICO-PINHEIRO, 2017).

A ocorrência de florações providas de fitoplâncton com potencial tóxico, como por exemplo, cianobactérias, têm sido relatadas em reservatórios de abastecimento público nos estados do Sudeste e Nordeste, salientando a importância de monitoramento desses locais, do ponto de vista de saúde pública. (CRUZ, 2017).

Apresentando grande importância no ciclo da vida, as algas representam um nível trófico inferior aos demais, pois são empregadas como alimento para outras espécies aquáticas. Para a manutenção de vida e seu crescimento, os mesmos necessitam de vários recursos como: disponibilidade de água, luz, gás carbônico e minerais (MARQUES; AMÉRICO-PINHEIRO, 2017).

As espécies fitoplanctônicas de ocorrência no reservatório Sobradinho, Submédio São Francisco são boas indicadoras da qualidade da água neste ecossistema? Hipotetiza-se que, sendo o fitoplâncton constituído por muitas espécies bioindicadoras, o reservatório de Sobradinho apresenta uma composição rica em espécies fitoplanctônica relevante de espécies bioindicadoras.

Estes organismos têm sido empregados como sensores com a capacidade de indicar como um ambiente aquático vem respondendo acerca da alteração física e química, e como estes microrganismos se manifestam acerca desses fatores presentes no local. Os mesmos funcionam como ferramenta diagnóstica (MARQUES; AMÉRICO-PINHEIRO, 2017).

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Identificar espécies fitoplanctônicas como indicadoras da qualidade da água no reservatório Sobradinho, Submédio São Francisco.

2.2 ESPECÍFICOS

- Verificar a existência de variação espacial e temporal da comunidade fitoplanctônica;
- Correlacionar as informações sobre o fitoplâncton com a qualidade da água;
- Indicar espécies relacionadas às condições de qualidade da água.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Em 1887, o fisiologista Viktor Hensen denominou o conjunto de organismos desprovidos de movimentos próprios como “plâncton”, com capacidade de se opor aos movimentos da água. O plâncton constitui o fitoplâncton (algas), o zooplâncton (pequenos animais) e o bacterioplâncton (ESTEVES, 1998).

O fitoplâncton é formado por organismos microscópicos com capacidade fotossintética que vivem em suspensão na coluna de água, podendo ser solitários ou coloniais, apresentando dimensões inferiores a 1 µm ou até mesmo formando colônias maiores do que 500 µm (INAG, 2009). O fitoplâncton é a parte fotoautotrófica do plâncton, sendo considerado como um importante produtor primário de carbono orgânico, tanto da água salgada (nos mares), quanto na água doce (águas interiores) (BATISTA; QUADROS, 2019).

Habitando a zona eufótica, o fitoplâncton apresenta dependência da luz solar e sua presença nos estratos superiores da coluna de água se dá por diversas estruturas ou até mesmo mecanismos como, por exemplo: flagelos, aumento da relação área superficial/volume, vacúolos de gás (INAG, 2009).

O fitoplâncton ainda é pouco conhecido, mesmo apresentando uma ampla diversidade e importância (BATISTA; QUADROS, 2019). Apresenta uma taxonomia complexa, baseada, principalmente, na morfologia celular, cor, ornamentação, reservas alimentares e, em seus pigmentos fotossintéticos, sendo possível classificar as seguintes divisões: Cyanobacteria (cianobactérias), Chlorophyta (algas verdes), Chrysophyta (crisofíceas), Bacillariophyta (diatomáceas), Cryptophyta (criptofíceas), Dinophyta (dinoflagelados) e Euglenophyta (euglenófitas) (LEE, 2008).

Dentro dessa classificação, um dos grupos de maior destaque são as cianobactérias, por possuírem uma grande importância ecológica, estas são consideradas como importantes indicadoras da qualidade hídrica. Desse grupo, diversas espécies são potencialmente produtoras de toxinas ou cianotoxinas, classificando-as em: neurotoxinas, hepatotoxinas e dermatotoxinas (VIEIRA *et al.*, 2021).

Possuindo desenvolvimento rápido, o fitoplâncton assim como as plantas aquáticas, apresenta relação com a eutrofização dos ambientes aquáticos, devido ao acúmulo de nutrientes destes ecossistemas, como fósforo e nitrogênio (INAG, 2009; ALENCAR *et al.*, 2019). São

considerados indicadores biológicos, de fundamental importância no ciclo do carbono, uma vez que conseguem absorver cerca de 50% do gás carbônico (CO₂) resultante da intervenção humana utilizando em seus processos metabólicos (AMORIM *et al.*, 2019). Compreender a dinâmica da comunidade fitoplanctônica nos ecossistemas aquáticos, contribui para evidenciar as flutuações temporais e espaciais, por meio da sua composição e biomassa, indicando assim, as diversas variações naturais que podem ocorrer nesses ambientes (VIEIRA *et al.*, 2021).

A eutrofização pode ocorrer de duas formas, natural ou artificial. Quando natural, ocorre por um processo lento e contínuo, resultante de nutrientes providos pelas águas das chuvas e pelas águas superficiais trazidas da superfície da terra pela erosão, dessa forma a eutrofização natural é também chamada de “envelhecimento natural”. Quando influenciada pelas ações do homem, a eutrofização passa a ser chamada de artificial, cultural ou até mesmo, antrópica. Nesse sentido, a eutrofização de ecossistemas lacustres, pode ser conhecida como um “envelhecimento precoce” (ESTEVES, 2011).

3.1 DINÂMICA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO

Com o propósito de amenizar os impactos causados pela seca, os reservatórios (ou “açudes”, de acordo com o dizer local) são conhecidos como importantes ecossistemas aquáticos para a região Nordeste do Brasil. Estes também são reconhecidos como lagos artificiais ou até mesmo por barragens ou represas devido a sua formação, que se dá pelo barramento de um curso de um rio, retendo assim, a água (VIEIRA *et al.*, 2020). A construção de açudes no Nordeste do Brasil, teve início ainda no tempo do Brasil Império, com a criação do açude de Cedro (CE) (ESTEVES, 1998).

Os reservatórios por sua vez, apresentam atividades de grande relevância para o desenvolvimento econômico e social para o semiárido nordestino, tais como: o abastecimento público, prestando auxílio na irrigação, na dessedentação animal, aquicultura, produção de energia elétrica e outras funcionalidades. (ESTEVES, 1998; VIEIRA *et al.*, 2020; ALBUQUERQUE, 2020). Caracterizada pela irregularidade de chuvas distribuídas na região, o semiárido enfrenta prolongados períodos de estiagens.

Os problemas referentes a seca são solucionados pelas construções desses reservatórios (barragens e/ou açudes), possibilitando o armazenamento de água, principalmente neste período,

em que a sua disponibilidade é precária (ALENCAR *et al.*, 2019). Com o crescimento populacional e com isso, a expansão de cidades em desenvolvimento, resíduos elevados têm sido gerados, bem como, maior disposição e uso dos recursos aquáticos (MARQUES;AMÉRICO-PINHEIRO, 2017).

Com vulnerabilidade as condições climáticas da região do semiárido nordestino que se encontram, os reservatórios, porém, sofrem com as ações promovidas pelas mãos humanas, fatores que podem influenciar na qualidade da água (LIMA *et al.*, 2020). A interferência constante das ações antrópicas, vem apresentando impactos diretos e indiretos nos reservatórios, prejudicando o funcionamento desses ecossistemas, como não só a qualidade da água, mas também sua biota aquática, diminuindo a sua utilização (VIEIRA *et al.*, 2021).

Dentre essas ações, destaca-se as descargas pontuais e difusas de esgotos não tratados de domicílios domésticos e de indústrias, escoamento de águas providas de áreas agrícolas do qual transportam fertilizantes e pesticidas e, a intensiva prática da piscicultura praticada nos açudes em tanques rede. Essas atividades conseguem aumentar os níveis de nitrogênio e fósforo, podendo causar a fertilização das águas superficiais e sua conseqüente eutrofização, dado a esses nutrientes (ALBUQUERQUE, 2020).

Além da constante preocupação com a qualidade da água dos reservatórios, deve-se se atentar ao crescimento desenfreado de fitoplâncton nesses locais, isso porque, estes organismos apresentam características de monitoramento da qualidade hídrica, podendo direcionar o seu potencial para medir a existência de contaminantes nocivos à vida aquática, quanto aos seres humanos (MARQUES; AMÉRICO-PINHEIRO, 2017).

De uma forma mais ampla, o fitoplâncton tem aparecido cada vez mais como ferramenta sensorial, indicando se um ambiente foi ou não afetado. Isso implica dizer que as alterações físicas, químicas ou até mesmo biológicas presentes em um ambiente aquático, impacta a vida e saúde dos organismos que se encontram no local (MARQUES; AMÉRICO-PINHEIRO, 2017). Uma vez que, as características da água são alteradas de acordo com as mudanças climatológicas, muda-se também a dinâmica da comunidade fitoplanctônica (MENDES, 2017).

Com a redução ou até mesmo perda da qualidade hídrica desses ecossistemas, diversos prejuízos podem surgir para dificultar a sua utilização no que se refere ao consumo humano (VIEIRA *et al.*, 2020). Longos períodos de estiagem, evaporação e as constantes interferências causadas pelas mãos humanas, resultam em impactos que ultrapassam a capacidade de suporte do ecossistema, ocasionando prejuízos a esses locais ainda não conhecidos totalmente acerca da sua

qualidade hídrica e dos diversos usos a eles destinados, que passam a ser limitantes, além da biota aquática (ALBUQUERQUE, 2020).

Diversos autores veem contribuindo com estudos acerca da comunidade fitoplanctônica presente na região Nordeste do Brasil. Permitindo auxiliar no monitoramento ambiental em rios e reservatórios, principalmente quando estes têm por objetivo atender as demandas de abastecimento de água e geração de energia elétrica na região.

O número de registros de florações de cianobactérias tóxicas vem aumentando nos últimos anos em importantes reservatórios do país, bem como, a implementação de programas de monitoramento (CRUZ, 2017). Nessas florações, as cianobactérias conseguem atingir concentrações superiores à $10^5 - 10^7$ células.mL⁻¹, e em conjunto com microalgas e diversas bactérias, elas conseguem afetar a qualidade hídrica do manancial e as distintas etapas do tratamento de purificação (ALBUQUERQUE, 2020).

Lima (2017), apresentou em seu trabalho um levantamento taxonômico acerca das cianobactérias e a concentração de cianotoxinas nos reservatórios de Jucazinho e Carpina, localizados no Agreste e na Zona da Mata Norte do Estado de Pernambuco. Este trabalho resultou em 11 taxa de cianobactérias potencialmente produtoras de cianotoxinas, são eles: *Planktothrix* sp., *Synechocystis* sp., *Geitlerinema amphibium*, *Aphanocapsa* sp., *Raphidiopsis mediterranea*, *R. curvata*, *Microcystis* sp., *Pseudoanabaena* sp., *Sphaerospermopsis aphanizomenoides*, *Merismopedia* sp. e *Raphidiopsis raciborskii*. Com exceção de *Merismopedia* sp. que não é citado como potencialmente produtora de cianotoxinas na literatura. Indicou um risco a qualidade da água ao consumo humano, visto a presença de florações tóxicas de cianobactérias, além da implantação de medidas para controlar essas florações.

A presença de cianobactérias tem sido evidente em períodos de florações do fitoplâncton quer sejam em reservatórios, lagoas costeiras, rios, lagos de inundação ou até mesmo demais lagos naturais. (CRUZ, 2017). Dentro da eutrofização, um dos efeitos resultantes da proliferação desordenada de produtores primários, são: as cianobactérias, as microalgas e as plantas aquáticas.

Entre os gêneros de cianobactérias toxigênicas, podemos citar a espécie *Microcystis aeruginosa* da qual é produtora de microcistinas, que desencadeia efeitos hepatotóxicos. Essa espécie é conhecida como a primeira espécie dominante observada nos reservatórios nordestinos. (ALBUQUERQUE, 2020).

Em 1996, foi registrada diversas intoxicações em humanos, causada por cianotoxinas, mais precisamente por uma toxina chamada microcistina, presente na água usada na hemodiálise de uma clínica particular em Caruaru - PE, causando a morte de 60 pessoas, das quais receberam a água contaminada via intravenosa. A causa das mortes, de acordo com a Secretaria Estadual de Saúde, foi hepatite tóxica. A água por sua vez, foi adquirida de um reservatório apresentando floração de cianobactérias. Este fato dramático ficou conhecido como “A Tragédia da Hemodiálise”.

Carvalho (2017), cujo objetivo do seu estudo foi analisar a variação espacial e temporal da comunidade fitoplanctônica, além de inventariar e analisar a sua composição no reservatório de Sobradinho, em um período de vazão reduzida. Registrou 80 táxons, cuja distribuição se deu pelas divisões: Bacillariophyta, Chlorophyta, Chryptophyta, Cyanophyta, Dinophyta e Euglenophyta. Além de incentivar mais estudos seguindo essa linha de pesquisa na região Nordeste, onde ainda se observa poucos estudos.

Para o ano de 2018, podemos citar alguns trabalhos relacionados a presença do fitoplâncton como indicador da qualidade da água em certos reservatórios do Nordeste brasileiro, presentes na Bacia do Rio São Francisco, tais como: Costa e Cunha (2018), reservatório Sobradinho (Submédio São Francisco); Souza e Cunha (2018), reservatório Xingó, (Submédio São Francisco, e Baixo São Francisco) e Gonzalez e Cunha (2018), reservatório Itaparica e Complexo Paulo Afonso (Submédio São Francisco).

O trabalho feito por Cruz *et al.* (2018), discorreu sobre a dinâmica fitoplanctônica e a sua evolução trófica no reservatório de Cordeiro, município do Congo (PB), durante estiagem prolongada. Neste trabalho o autor registrou 26 táxons, distribuídos nas seguintes classes: Cyanobacteria (22%), Chlorophyceae (34%), Bacillariophyceae (4%), Euglenophyceae (15%) e Zygnemaphyceae (25%). Classificando o ambiente como mesotrófico no mês de junho e eutrófico nos meses entre outubro e dezembro, relatando que a água pode apresentar risco a saúde humana pela presença de espécies com potencial tóxico.

Em sequência, Gomes e Casé (2019) em seu artigo intitulado: Caracterização da comunidade fitoplanctônica no reservatório de Sobradinho, Submédio São Francisco, durante o período de vazão reduzida, registraram 152 táxons divididos em sete divisões: Chlorophyta (66), Bacillariophyta (37), Cyanophyta (32), Euglenophyta (07), Dinophyta (06), Cryptophyta (3), e Xantophyta (01).

Ainda no mesmo ano, Gomes *et al.* (2019), em seu estudo apresentou a composição fitoplanctônica durante uma floração de *Ceratium furcoides* no reservatório Xingó, devido a sua presença em 2015, que formou uma “mancha negra” neste local. A comunidade fitoplanctônica esteve representada por: 70 táxons infragenéricos, distribuídos nas divisões Chlorophyta (30 táxons), Cyanophyta (19 táxons), Bacillariophyta (13 táxons), Dinophyta (5 táxons), Cryptophyta (2 táxons) e Chrysophyta (1 táxon). Classificando como as mais frequentes as espécies: *Cylindrospermopsis raciborskii* (cianobactéria) e *Fragilaria crotonensis* (diatomácea).

Vieira *et al.* (2020) fizeram um levantamento da comunidade fitoplanctônica no reservatório Canoas (CE), expondo a relação dos fatores ambientais, em períodos distintos (seco e chuvoso). As espécies *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Pseudanabaena catenata* foram os táxons com maior representatividade e com elevada densidade durante o período de estudo. Além de apontarem, que a temperatura da água e os sólidos totais dissolvidos influenciaram a estrutura da comunidade fitoplanctônica.

Grande parte das pesquisas realizadas no Nordeste do Brasil, apontam que *Cylindrospermopsis raciborskii* vem surgindo com muita frequência, por muitas vezes, formando florações mistas juntamente com outras cianobactérias, dominando assim, a comunidade fitoplanctônica (CRUZ, 2017).

Referente aos parâmetros ambientais, Neiva *et al.* (2020) verificaram que as variabilidades temporais em períodos chuvosos no reservatório de Sobradinho, referente a turbidez e a concentração de fósforo, foram consistentes entre si, em todas as estações avaliadas. Revelando a importância da gestão sustentável dos recursos hídricos dessa bacia, além de apontar medidas no entorno do reservatório.

Gonzales (2020), em seu trabalho intitulado: Caracterização da comunidade fitoplanctônica e uso e ocupação do solo no reservatório de Itaparica e sua influência na qualidade da água. Obteve como resultados referente ao uso e ocupação do solo as suas margens, impactos causados pela agricultura irrigada, uso de agroquímicos e efluentes domésticos. A composição fitoplanctônica foi registrada com: 61 táxons, distribuídas em seis divisões, cinco subclasses e 32 famílias.

No ano seguinte, Franca (2021) apresentou em sua tese um estudo realizado em quatro reservatórios (Acarape do Meio, Banabuiú, Jaburú I e Jaburú II), pertencentes ao estado do Ceará. Neste estudo, foi analisado a estrutura da comunidade fitoplanctônica, nas estações úmida e de estiagem, da qual associou-os com índices bióticos, graus de trofia e elementos hidroclimáticos. A

comunidade fitoplanctônica foi registrada por 81 táxons, distribuídos entre as divisões: Cyanophyceae, Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Euglenophyceae, Zygnematophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae. Além de concluir, que a existência de efeito hidroclimático favoreceu a presença de cianobactérias e o comprometimento da qualidade da água desses reservatórios.

Devido a crescente poluição do meio ambiente dos corpos hídricos, principalmente em reservatórios com funcionalidade ao abastecimento público, relacionados aos descartes inadequados de compostos com caráter poluente, o monitoramento acerca da qualidade hídrica através da comunidade fitoplanctônica torna-se um importante objeto de estudo nos dias atuais.

Com importante notoriedade para indicar possíveis contaminações das águas, as espécies de algas tornam-se importantes ferramentas para sua adoção a avaliação da integridade aos recursos hídricos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

Descoberto em 1502, o rio São Francisco tem por título o rio da “integração nacional”, uma vez que faz ligação do Sudeste e do Centro-Oeste com o Nordeste, além de possuir importante consolidação histórica para o Brasil (IPEA, 2017). O rio São Francisco possui suas nascentes localizadas na Serra da Canastra, em Minas Gerais, a foz em Piaçabuçu, Alagoas e Brejo Grande, em Sergipe. Compreende uma vegetação diversificada, com diversos fragmentos de biomas, incluindo: nas suas cabeceiras a Mata Atlântica, Cerrado, presente no Alto e Médio São Francisco e Caatinga, englobando o Médio e Submédio São Francisco (BARRETO; XAVIER JUNIOR; STOSIC, 2019).

O estudo foi realizado no reservatório de Sobradinho. Este apresenta uma extensão que abrange cerca de 320 km, este possui uma superfície de espelho d'água de 4.214 km² e capacidade para armazenar 34,1 bilhões de metros cúbicos em sua cota nominal de 392,50 m (CHESF, 2021).

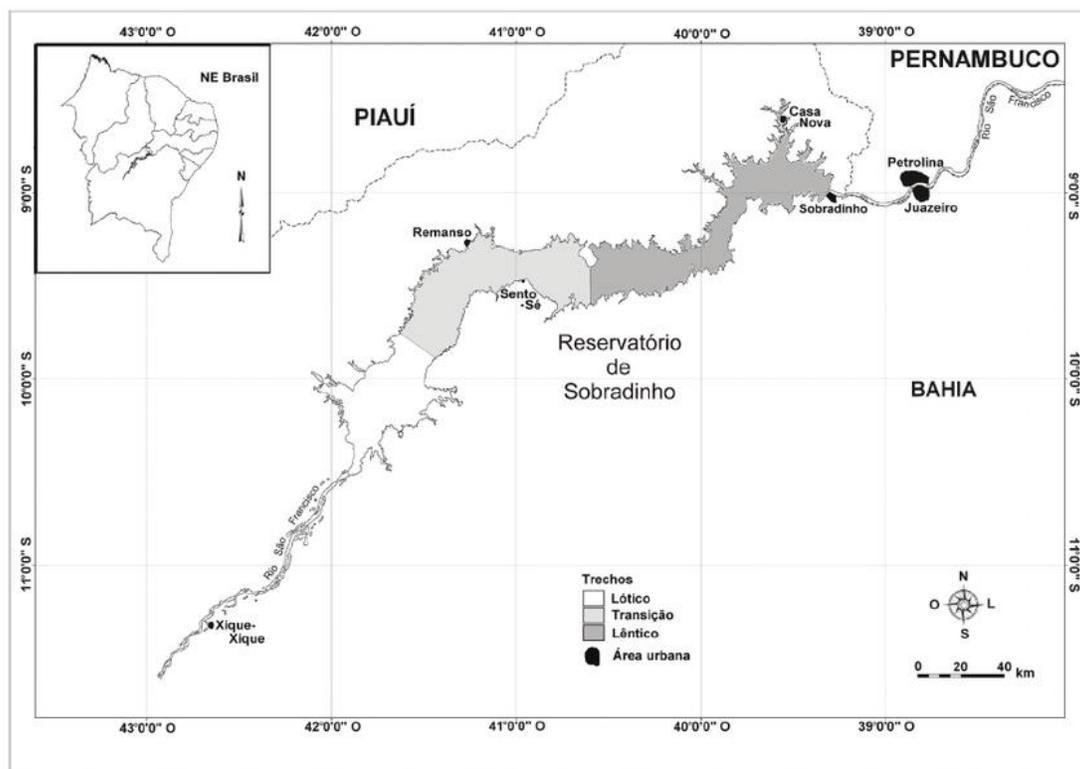
A sua construção se deu no início da década de 70, como parte das políticas do Governo Federal com o intuito de implementar grandes projetos hidrelétricos, entre os quais, podemos citar: Itaipu (1974), Balbina (1989), Itaparica (1988) e Sobradinho (1973) (AMARAL; SANTOS, 2018). A princípio sua construção teve por finalidade, atuar na regularização pluviométrica, mas além disso, adquiriu a função de produzir energia elétrica e no mais, no controle de cheias.

O reservatório de Sobradinho está localizado no trecho submédio do rio São Francisco abrangendo, por exemplo, os municípios do estado da Bahia: Xique-Xique, Sento Sé e Sobradinho na margem direita, Pilão Arcado, Remanso e Casa Nova na margem esquerda (NEIVA *et al.*, 2020) (Figura 1). Considerado como o maior reservatório da bacia, Sobradinho faz parte de um sistema organizado em cascata de reservatórios, possibilitando suporte para diversos usos, essencialmente para gerar energia hidroelétrica (NEIVA *et al.*, 2020).

O submédio São Francisco apresenta uma área que demonstra uma grande irregularidade das precipitações pluviométricas, no qual sucede nos meses de janeiro a abril, seu principal período chuvoso. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) juntamente com os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCAS) originam as frentes frias ocorrentes no sertão (MEDEIROS *et al.*, 2017). Nos

meses de janeiro e fevereiro tanto as Frentes Frias quanto aos VCAS apresentam instabilidades, uma vez que o início da pré-estação chuvosa acontece em dezembro (MEDEIROS *et al.*, 2017).

Figura 1. Mapa da localização do reservatório de Sobradinho na região do submédio São Francisco. Com identificação dos municípios circunvizinhos.



Fonte: Pinto *et al.* (2011).

4.2 AQUISIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS PRIMÁRIOS

As amostragens foram disponibilizadas pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), a partir de coletas realizadas pela empresa Água e Terra Ltda., decorrentes do monitoramento ambiental realizado no reservatório Sobradinho, submédio do Rio São Francisco. As coletas foram realizadas com frequência trimestral nos meses de novembro no ano de 2019, nos meses de fevereiro, maio, agosto e novembro no ano 2020 e no mês de fevereiro no ano de 2021

em 13 estações. A elaboração da sinopse foi realizada de acordo com a base de dados do site Algaebase.org com ajuda da Literatura de Lee (2008).

Tabela 1. Coordenadas das estações de amostragem do reservatório de Sobradinho.

Estação	Latitude	Longitude
P01	10° 02' 22''	42° 14' 24''
P02	09° 46' 22''	42° 04' 34''
P03	09° 40' 01''	42° 01' 14''
P04	09° 43' 46''	41° 49' 53''
P05	09° 39' 15''	41° 28' 21''
P06	09° 34' 51''	41° 12' 04''
P07	09° 25' 35''	41° 09' 31''
P08	09° 23' 22''	41° 13' 29''
P09	09° 20' 34''	41° 08' 16''
P10	09° 23' 04''	40° 59' 57''
P11	09° 18' 35''	40° 58' 25''
P12	09° 12' 50''	40° 58' 57''
P13	09° 25' 59''	40° 50' 06''

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Para o exame da composição do fitoplâncton, as amostras foram coletadas com garrafas de polipropileno com capacidade de 1L e preservadas com lugol acético. As análises foram realizadas no Laboratório de Biologia Vegetal, do Núcleo de Pesquisa em Ecossistemas Aquáticos (NUPEA) da UNEB - *Campus VIII*.

Em laboratório, as populações foram identificadas, sempre que possível, até o nível de espécie a partir da análise de características morfológicas e morfométricas das fases vegetativas e reprodutivas. As análises foram realizadas em microscópio óptico binocular (Marca Zeiss, Modelo Axioskop), com aumento de 40x. As principais chaves taxonômicas utilizadas foram: Anagnostidis e Komárek (1988), Komárek e Anagnostidis (1989, 1998), Medlin e Kaczmarska (2004), Komárek e Foot (1983), Popovský e Pfiester (1990), objetivando chegar, sempre que possível, ao menor nível taxonômico.

A densidade das populações fitoplanctônicas se deu através de células por mililitro (célula.mL⁻¹) foi estimada com câmara de Palmer Malony, segundo APHA (2005). A técnica consiste em introduzir uma alíquota de amostra, com uma pipeta, na lateral da câmara e o

deslizamento da lamínula sobre ela. Após um período de sedimentação mínimo de 10 minutos as células são quantificadas em campos aleatórios, transectos ou em toda câmara. Na impossibilidade desta condição ser atingida, foi quantificado um número suficiente de organismos para que se estabilize o número de espécies adicionadas por campo (método da área mínima), a fim de garantir uma representatividade qualitativa mínima das espécies.

4.3 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Em relação às análises biológicas, foram calculadas a riqueza, densidade, frequência de ocorrência e abundância relativa. Os resultados foram analisados em cada ponto e época de amostragem, para proceder-se a comparações da estrutura das comunidades ao longo das variações sazonais, e tornando possível inferir como tais variações afetam a dinâmica ambiental.

RIQUEZA

Para obter a riqueza total de táxons, foi calculada a partir do enquadramento de cada táxon nas categorias taxonômicas. Em seguida, foi verificada a riqueza temporal em relação aos meses de coleta, atentando a ocorrência de cada táxon por campanha.

DENSIDADE

Os resultados dos táxons foram utilizados no cálculo da densidade, do qual foi referido o número de células ou indivíduos de um determinado táxon por volume (célula.mL^{-1}), através do fluxômetro, sendo representado pela seguinte fórmula:

Densidade = N/v , onde:

N = Número de indivíduos de cada táxon;

v = Volume contado

FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (FO)

A frequência de ocorrência dos táxons foi adquirida utilizando a relação entre o número de amostras nas quais cada táxon ocorreu, e o número total de amostras segundo a fórmula descrita por Mateucci e Colma (1982):

$$Fo = Ta \cdot 100 / TA$$

Onde, Fo = Frequência de ocorrência (%);

Ta = Número de amostras contendo a espécie;

TA = Número total de amostras.

Os resultados foram classificados nas seguintes categorias:

> 70% → muito frequente

≤ 70% > 40% → frequente

≤ 40% > 10% → pouco frequente

≤ 10% → esporádica

ABUNDÂNCIA RELATIVA (AR)

A abundância relativa foi expressa pela relação entre a densidade de cada táxon na amostra e a densidade total da amostra, calculada pela seguinte fórmula:

$$Ar = N \cdot 100 / Na$$

Onde, Ar = abundância relativa (%);

N = número total de organismos de cada táxon na amostra;

Na = número de organismos na amostra;

Os resultados são dados em percentagem e classificados seguindo o critério (LOBO; LEIGHTON, 1986):

> 50% → dominante

≤ 50% → abundante

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA

Em regiões tropicais a periodicidade da comunidade fitoplanctônica está ligada a diversos fatores locais (fatores externos, internos e bióticos), e não somente a fatores sazonais (ESTEVEES, 2011). A variação temporal tem relação a fatores externos, por exemplo: ventos, precipitação e radiação; bem como fatores internos: disponibilidade de nutrientes, turbulência, estratificação e desestratificação da coluna d'água e taxa de decomposição. Sendo a disponibilidade de nutrientes e a radiação os mais importantes por sua vez (ESTEVEES, 2011).

SINOPSE

Filo Cyanobacteria

Classe Cyanophyceae

Subclasse Synechococcophycidae

Ordem Synechococcales

Família Merismopediaceae

Aphanocapsa delicatissima West & G. S. West

Aphanocapsa incerta (Lemmermann) G. Cronberg & Komárek

Aphanocapsa annulata G. B. McGregor

Aphanocapsa koordersii K. Strom

Família Synechococcaceae

Cyanodicton sp.

Synechococcus sp.

Synechococcus nidulans (Pringsheim) Komárek

Família Coelosphaeriaceae

Snowella lacustris (Chodat) Komárek & Hindák

Merismopedia punctata Meyen, nom. illegal

Merismopedia tenuissima Lemmerman

Coelomoron microcystoides Komárek

Coelomorun sp.

Coelomorun sp.1

Coelosphaerium sp.

Woronichinia sp.

Família Merismopediaceae

Synechocystis aquatilis Sauvageau

Eucapsis alpina F. E. Clements & H. L. Schantz

Eucapsis densa M. T. P. Azevedo, Sant'Anna, Senna, Komárek & Komárková

Eucapsis sp.

Família Pseudanabaenaceae

Pseudanabaena catenata Lauterborn

Pseudanabaena mucicola (Naumann & Huber-Pestalozzi) Schwabe

Pseudanabaena sp.

Subclasse Nostocophycidae

Ordem Nostocales

Família Aphanizomenonaceae

Aphanizomenon gracile Lemmermann

Dolichospermum circinale (Rabenhorst ex Bornet & Flahault) P. Wacklin,
L. Hoffmann & J. Komárek

Dolichospermum planctonicum (Brunnthaler) Wacklin, L. Hoffmann
& Komárek

Sphaerospermopsis torques-reginae (Komárek) Werner,
Laughinghouse IV, Fiore & Sant'Anna

Raphidiopsis raciborskii (Woloszynska) Aguilera & al

Dolichospermum mucosum (Komárková-Legnerová & Eloranta) Wacklin,
L. Hoffmann & Komárek

Dolichospermum sp.

Subclasse Oscillatoriophyceae

Ordem Chroococcales

Família Chroococcaceae

Chroococcus dispersus (Keissler) Lemmermann

Chroococcus distans (G. M. Smith) Komárková-Legnerová & Cronberg

Chroococcus minimus (Keissler) Lemmermann

Chroococcus minutus (Kützing) Nägeli

Chroococcus turgidus (Kützing) Nägeli

Família Aphanoteca

Aphanothece minutissima (West) J. Komárková-Legnerová & G. Cronberg

Família Microcystaceae

Microcystis aeruginosa (Kützing) Kützing

Microcystis panniformis Komárek, Komárková-Legnerová,
Sant'Anna, M. T. P. Azevedo e P. A. CSenna

Microcystis protocystis Crow

Microcystis wesenbergii (Komárek) Komárek ex Komárek

Sphaerocavum sp.

Radiocystis fernandoi Komárek & Komárková-Legnerová

Limnococcus limneticus (Lemmermann) Komárková, Jezberová,
O. Komárek & Zapomelová

Gloeocapsa sp.

Microcystis botrys Teiling

Microcystis brasiliensis (De Azevedo & C. L. Sant'Anna) Rigonato

Microcystis sp.

Microcystis sp. 1

Microcrocis sp.

Mixosarcina sp.

Sphaerocavum sp.

Sphaerocavum brasiliense De Azevedo & C. L. Sant'Anna

Família Gomphosphaeriaceae

Gomphosphaeria sp.

Ordem Oscillatoriales**Família** Coleofasciculaceae

Geitlerinema splendidum (Greville ex Gomont) Anagnostidis
Geitlerinema unigranulatum (RNSingh) J. Komárek & M. T. P. Azevedo

Família Oscillatoriaceae

Oscillatoria princeps Vaucher ex Gomont
Oscillatoria sp.

Família Gomontiellaceae

Komvophoron sp.

Família Microcoleaceae

Planktothrix agardhii (Gomont) Anagnostidis & Komárek

Família Borziaceae

Borzia sp.

Subclasse Synechococcophycidae**Ordem** Synechococcales**Família** Leptolyngbyaceae

Leptolyngbya hypolimnetica (S. E. Campbell) Anagnostidis

Lyngbya sp.

Planktolyngbya limnetica (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg

Filo Chlorophyta**Subfilo** Clorofitina**Classe** Trebouxiophyceae**Ordem** Chlorellales**Família** Clorellaceae

Actinastrum aciculare Playfair

Chlorella sp.

Dictyosphaerium pulchellum H. C. Wood

Micractinium bornhemiense (W. Conrad) Korshikov

Dictyosphaerium sp.

Família Oocystaceae

Oocystis lacustris Chodat

Oocystis sp.

Família Nephrocytiaceae

Nephrocytium agardhianum Nägeli

Nephrocytium sp.

Ordem Trebouxiophyceae Ordo Incertae Sedis**Família** Trebouxiophyceae Incertae Sedis

Crucigenia fenestrata (Schmidle) Schmidle

Ordem Prasiolales**Família** Koliellaceae

Koliella sp.

Classe Ulvophyceae**Ordem** Cladophorales**Família** Cladophoraceae

Rhizoclonium sp.

Ordem Ulotricales

Família Binucleariaceae*Binuclearia* sp.**Classe** Cloroficeas**Ordem** Sphaeropleales**Família** Selenastraceae*Ankistrodesmus bernardii* Komárek*Kirchneriella lunaris* (Kirchner) Möbius*Kirchneriella brasiliensis* West & G. S. West*Kirchneriella brasiliana* D. Silva, Sant'Anna, Tucci & Comas*Kirchneriella obesa* (West) West & G. S. West*Monoraphidium arcuatum* (Korshikov) Hindák*Monoraphidium contortum* (Thuret) Komárková-Legnerová*Monoraphidium convolutum* (Corda) Komárková-Legnerová*Monoraphidium griffithii* (Berkeley) Komárková-Legnerová*Ankistrodesmus fusiformis* Corda*Kirchneriella diana* (Bohlin) Comas*Quadrigula closterioides* (Bohlin) Printz*Quadrigula pfitzeri* (Schröder) G. M. Smith**Família** Schizochlamydeaceae*Planktosphaeria gelatinosa* G. M. Smith**Família** Radiococcaceae*Gloeocystis* sp.*Radiococcus* sp.**Família** Hydrodictyaceae*Monactinus simplex* var. *echinulatum* (Wittrock) Pérez,
Maidana & Comas*Monactinus simplex* (Meyen) Corda*Tetraëdron trigonum* (Nägeli) Hansgirg*Tetraedrum* sp.*Pediastrum duplex* Meyen*Stauridium tetras* (Ehrenberg) E. Hegewald**Família** Scenedesmaceae*Tetrastrum triangulare* (Chodat) Komárek*Tetradesmus bernardii* (G. M. Smith) M. J. Wynne**Família** Neochloridaceae*Golenkinia radiata* Chodat*Neochloris* sp.**Subfamília** Scenedesmoideae*Scenedesmus quadricauda* Chodat*Scenedesmus* sp.**Subfamília** Desmodesmoideae*Desmodesmus communis* (E. Hegewald) E. Hegewald**Subfamília** Coelastroideae*Coelastrum microporum* Nägeli*Coelastrum reticulatum* (P. A. Dangeard) Senn*Coelastrum* sp.

Ordem Chlamydomonadales**Família** Palmellaceae*Palmella* sp.**Família** Sphaerocystidaceae*Sphaerocystis schroeteri* Chodat*Sphaerocystis* sp.**Ordem** Oedogonales**Família** Oedoniaceae*Oedogonium* sp.**Família** Radiococcaceae*Coenocystis asymmetrica* Komárek*Coenocystis* sp.*Coenochloris* sp.*Eutetramorus planctonicus* (Korshikov) Bourrelly**Família** Clorococcaceae*Chlorococcum* sp.**Família** Volvocaceae*Eudorina elegans* Ehrenberg*Eudorina* sp.*Pandorina morum* (O. F. Müller) Bory*Volvox* sp.*Colemanosphaera* sp.**Ordem** Trebouxiales**Família** Botryococcaceae*Botryococcus braunii* Kützing**Filo** CHLOROPHYTA**Classe** Zygnematophyceae**Subclasse** Zygnematophycidae**Ordem** Desmidiiales**Família** Closteriaceae*Closterium acutum* Brébisson*Closterium kuetzingii* Brébisson*Closterium setaceum* Ehrenberg ex Ralfs**Família** Gonatozygaceae*Genicularia* sp.*Gonatozygon aculeatum* W. N. Hastings*Gonatozygon monotaenium* De Bary*Gonatozygon pilosum* Wolle*Gonatozygon* sp.**Família** Desmidiaceae*Cosmarium arctoum* var. *trigonum* Nordstedt*Cosmarium margaritatum* (P. Lundell) J. Roy & Bisset*Desmidium baileyi* (Ralfs) Nordstedt*Euastrum hypochondrum* Nordstedt*Hyalotheca dissiliens* Brébisson ex Ralfs*Hyalotheca* sp.

Onychonema laeve Nordstedt
Spondylosium panduriforme (Heimerl) Teiling
Spondylosium planum (Wolle) West & G. S. West
Staurastrum leptacanthum Nordstedt
Staurastrum leptocladum Nordstedt
Staurastrum nudibrachiatum O. Borge
Staurastrum pingue Teiling
Staurastrum sebaldi Reinsch
Staurastrum sp.
Staurastrum sp. 1
Staurastrum sp. 2
Staurastrum sp. 3
Staurastrum sp. 4
Staurastrum tetracerum Ralfs ex Ralfs
Staurodesmus convergens (Ehrenberg ex Ralfs) S. Lillieroth
Staurodesmus mamillatus (Nordstedt) Teiling
Euastrum sp.
Onychonema sp.
Staurastrum rotula Nordstedt
Teilingia granulata (J. Roy & Bisset) Bourrelly
Teilingia sp.
Xanthidium trilobum Nordstedt
Xanthidium sp.

Ordem Zygnematales

Família Zygnemataceae

Spirogyra sp.
Spirogyra sp. 1
Zygnema sp.
Zygogonium sp.

Classe Klebsorbidiophyceae

Ordem Klebsormidiales

Família Elakatotrichaceae

Elakatothrix viridis (J. W. Snow) Printz

Filo Euglenophyta

Classe Euglenophyceae

Subclasse Euglenophycidae

Ordem Euglenea

Família Euglenidiaceae

Subfamília Eugleninae

Euglena acus (OFMüller) Ehrenberg
Euglena sp.

Família Phacaceae

Phacus ônix Pochmann

Família Euglenidae

Subfamília Colaciinae

Strombomonas sp.
Trachelomonas armata (Ehrenberg) F. Stein

Trachelomonas hispida (Perty) F. Stein
Trachelomonas volvocana (Ehrenberg) Ehrenberg
Trachelomonas sp.

Filo Dinophyta

Classe Dinophyceae

Ordem Gonyaulacales

Família Ceratiaceae

Ceratium furcoides (Levander) Langhans

Ordem Peridinales

Família Peridinales Incertae

Glenodinium sp.

Família Peridiniaceae

Peridinium cinctum (O. F. Müller) Ehrenberg

Peridinium tabulatum var. *inconspicuum* (Lemmermann)

Playfair

Peridinium sp.

Família Peridiniopsidaceae

Peridiniopsis sp.

Filo Cryptophyta

Classe Cryptophyceae

Ordem Cryptomonadales

Família Cryptomonadaceae

Cryptomonas sp.

Ordem Pyrenomonadales

Família Pyrenomonadaceae

Rhodomonas sp.

Filo Ochrophyta

Classe Chrysophyceae

Ordem Cromulinales

Família Dinobryaceae

Dinobryon sertularia Ehrenberg

Família Chromulinaceae

Chromulina sp.

Ordem Synurales

Família Mallomonadaceae

Mallomonas sp.

Classe Xanthophyceae

Ordem Mischoococcales

Família Pleurocloridáceas

Isthmochloron lobulatum (Nägeli) Skuja

Filo BACILLARIOPHYTA

Subfilo BACILLARIOPHYTINA

Classe BACILLARIOPHYCEAE

Subclasse EUNOTIOPHYCIDAE**Ordem EUNOTIALES****Família EUNOTIACEAE****Subclasse BACILLARIOPHYCIDAE****Ordem CYMBELLALES****Família CYMBELLACEAE***Cymbella* sp.**Família GOMPHONEMATACEAE***Gomphonema* sp.*Placoneis* sp.**Ordem BACILLARIALES****Família BACILLARIACEAE***Hantzschia* sp.*Nitzschia* sp.*Nitzschia* sp. 1*Nitzschia* sp. 2**Ordem SURIRELLALES****Família SURIRELLACEAE***Surirella robusta* Ehrenberg*Surirella* sp.*Surirella* sp. 1*Surirella* sp. 2*Surirella* sp. 3*Surirella* sp. 4*Surirella* sp. 5**Subordem NAVICULINEAE****Família NAVICULACEAE***Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst*Caloneis* sp.*Navicula* sp.**Subclasse EUNOTIOPHYCIDAE****Ordem EUNOTIALES****Família EUNOTIACEAE***Eunotia camelus* Ehrenberg*Eunotia flexuosa* (Brébisson ex Kützing) Kützing*Eunotia* sp.*Eunotia* sp. 1**Classe MEDIOPHYCEAE****Subclasse THALASSIOSIROPHYCIDAE****Ordem STEPHANODISCALES****Família STEPHANODISCACEAE***Cyclotella meneghiniana* Kützing*Cyclotella substelligera* H. P. Gandhi*Cyclotella* sp.**Subclasse FRAGILARIOPHYCIDAE****Ordem RHABDONEMATELES****Família TABELLARIACEAE**

- Asterionella* sp.
- Ordem LICMOPHORALES**
Família ULNARIACEAE
Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère
- Ordem FRAGILARIALES**
Família FRAGILARIACEAE
Fragilaria crotonensis Kitton
Fragilariforma sp.
Synedra goulardii Brébisson ex Cleve & Grunow
- Subfilo COSCINODISCOPHYTINA**
Classe COSCINODISCOPHYCEAE
Ordem AULACOSEIRALES
Família AULACOSEIRACEAE
Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer
Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen
Aulacoseira distans (Ehrenberg) Simonsen
Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen
Aulacoseira granulata var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen
- Ordem: RHIZOLENIALES**
Família RHIZOLENIACEAE
Rhizolenia setigera Brightwell
- Subclasse MELOSIROPHYCIDAE**
Ordem MELOSIRALES
Família MELOSIRACEAE
Melosira varians C. Agardh
- Subclasse COSCINODISCOPHYCIDAE**
Ordem COSCINODISCALES
Família COSCINODISCACEAE
Coscinodiscus sp.

A composição florística no reservatório de Sobradinho contabilizou 171 táxons infragênicos, distribuídos em oito divisões, Chlorophyta (81), Cyanobacteria (42), Bacillariophyta (30), Euglenophyta (10), Dinophyta (05), Cryptophyta (01), e duas classes Chrysophyceae (01) e Xanthophyceae (01). Chlorophyta representaram a divisão com maior número de táxons (47%), seguidas das Cyanobacteria (24%), Bacillariophyta (17%), Euglenophyta (6%), Dinophyta (3%). Cryptophyta, Chrysophyceae e Xanthophyceae representaram (1%), respectivamente.

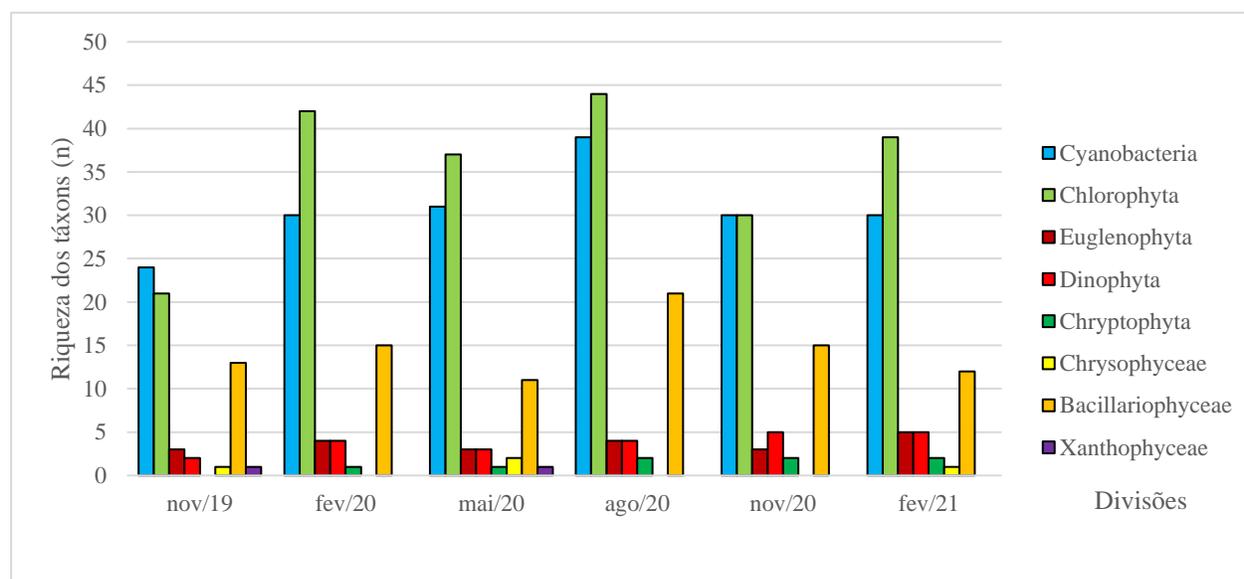
Trabalhos como o de Mascarenhas *et al.* (2013), Cardoso *et al.* (2017) e Oliveira *et al.* (2020) realizados em rios e reservatórios em bacias presentes no semiárido, também registraram maior diversidade referente as divisões Chlorophyta, seguida pela Cyanobacteria. Em seu trabalho,

Mendes *et al.* (2017), registraram 22 espécies para Chlorophyta e Cyanophyceae com 18 espécies, além de registrar Bacillariophyta com quatro espécies e Euglenophyta com sete espécies, respectivamente.

Algumas Chlorophyceae possuem preferências por ambientes mesotróficos ou eutrofizados, para este grupo, a dispersão pelo vento é um fator decisivo para a caracterização cosmopolita (ESTEVES, 2011). Já as cianobactérias podem formar florações em ambientes eutróficos ou eutrofizados de forma artificial (ESTEVES, 2011).

Quanto a distribuição temporal, a menor riqueza foi registrada em novembro de 2019, com 65 táxons, e as riquezas mais elevadas ocorreram nos meses de agosto de 2020, com 114 táxons, seguida pelos meses de fevereiro de 2020 com 96 táxons, fevereiro de 2021 com 94 táxons, maio de 2020 com 86 táxons e novembro de 2020, com 85 táxons (Gráfico 1). A disponibilidade de luz na coluna de água atua como um fator limitante, bem como, incentivador para que ocorra o desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica, resultando em valores variados entre o período de secas (maior transparência), quanto para o período de chuvas (VASCONCELOS, 2013). Alguns estudos notificaram a importância da temperatura para o crescimento e desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica em reservatórios da região Nordeste, trabalhos como o de Macêdo (2017), bem como o trabalho de Gonzalez e Cunha (2018).

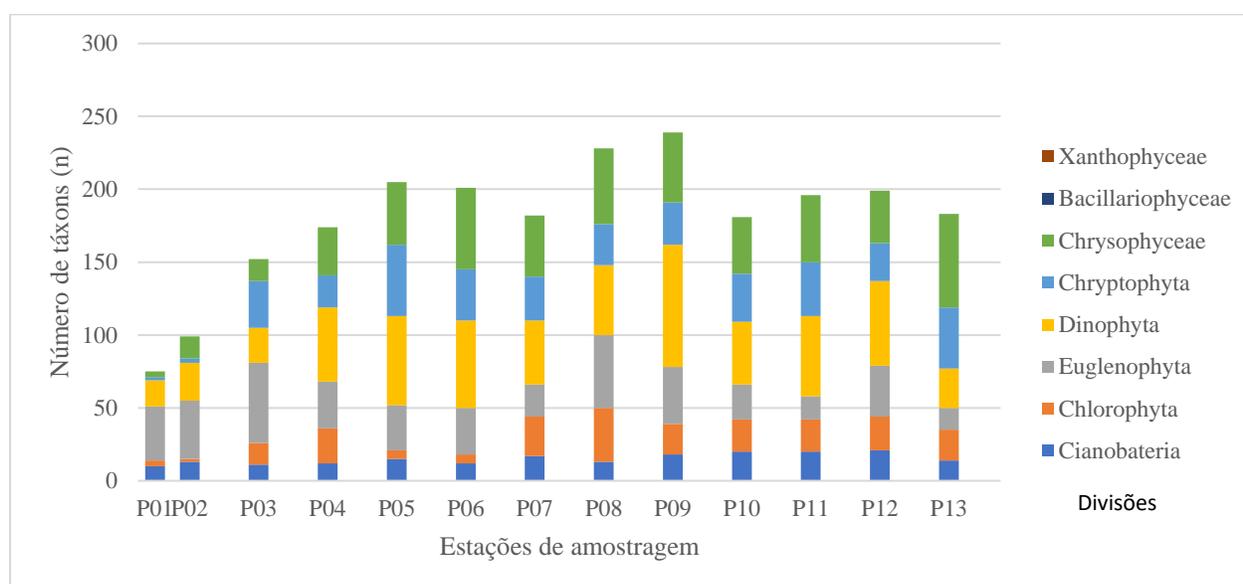
Gráfico 1. Variação temporal da riqueza dos táxons fitoplanctônicos por divisão no reservatório de Sobradinho, no período de novembro (2019), fevereiro, maio, agosto e novembro (2020) e fevereiro (2021).



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Espacialmente as maiores riquezas ocorreram nos pontos P09 (239 táxons), P8 (228 táxons), P05 (205) e P06 (201), P12 (199 táxons), P11 (196 táxons), P13 (183), P07 (182 táxons), P10 (181), P04 (174 táxons), P03 (152 táxons), enquanto as menores riquezas ocorreram nos pontos P2 (99 táxons) e P1 (75 táxons) (Gráfico 3). Tal riqueza pode estar relacionada a maior concentração de nutrientes, uma vez que estão localizados próximos ao balneário, local utilizado para o lazer e comércio, onde consequentemente são jogados dejetos na água.

Gráfico 2. Variação espacial da comunidade fitoplanctônica no reservatório de Sobradinho, no período de novembro (2019), fevereiro, maio, agosto e novembro (2020) e fevereiro (2021).



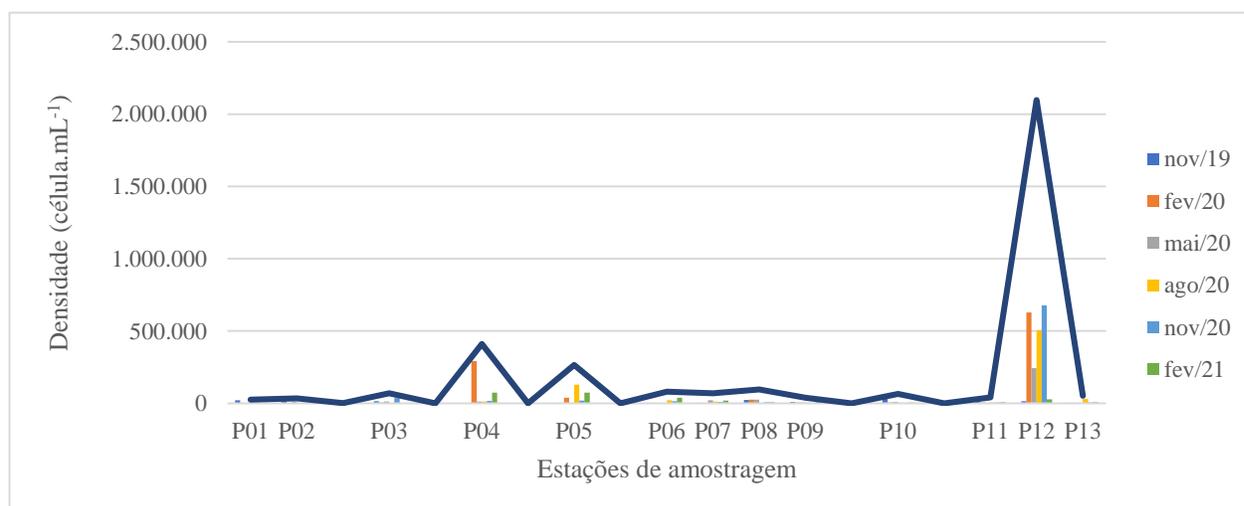
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

A densidade total da comunidade fitoplanctônica variou entre 0 célula. mL⁻¹ a 3.029.072 célula. mL⁻¹. Cyanobacteria ocorreu com um total de 3.029.072 célula. mL⁻¹, seguida por Chlorophyta com 875.299 célula. mL⁻¹, Euglenophyta com 137.467 célula. mL⁻¹. Dinophyta, Euglenophyta, Cryptophyta, Chrysophyceae e Xanthophyceae apresentaram valores diminutos de densidade (Gráfico 3). Considerando a variação temporal, novembro de 2019 foi o mês com densidade mais baixa (171.944 célula. mL⁻¹) e fevereiro de 2020 com densidade mais elevada (1.015.570 célula. mL⁻¹), corroborando com os trabalhos de Cruz *et al.* (2017) e Cardoso *et al.* (2018).

Especialmente, as estações com maiores densidades foram, P12 com valor de 2.097.342 célula. mL⁻¹, seguida da estação P04 com 409.849 célula. mL⁻¹ (Gráfico 3). As espécies responsáveis por essas densidades foram *Raphidiopsis raciborskii* e *Microcystis aeruginosa*, ambas pertencentes a divisão Cyanobacteria, estas são citadas na literatura como potencialmente produtoras de cianotoxinas (LIMA, 2017), apresentando-se como um dos gêneros mais comuns e dominantes nos reservatórios do semiárido de acordo com o trabalho de Mendes e Barbosa (2021).

Os corpos aquáticos das regiões tropicais apresentam altas temperaturas e baixas precipitações reduzindo o nível de água disponível e aumentando a concentração de nutrientes, por consequência facilita eventuais processos de florações de cianobactérias tóxicas, como, por exemplo, as espécies *M. aeruginosa* e *R. raciborskii*, comumente encontradas em corpos aquáticos tropicais de água doce (DOMINGOS, 2021). Além disso, a versatilidade fisiológica e ampla tolerância ecológica desses organismos, contribuem para a sua ocupação em distintos ambientes aquáticos (CRUZ *et al.*, 2017).

Gráfico 3. Densidade total da comunidade fitoplanctônica, no reservatório de Sobradinho, no período de novembro (2019), fevereiro, maio, agosto e novembro (2020) e fevereiro (2021).



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Com relação à frequência de ocorrência, 84% dos táxons foram classificados como esporádico, 15% como pouco frequente, 1% como frequente e 0% como muito frequente. As espécies determinadas como frequentes foram: *Limnococcus limneticus* (Cyanobacteria), *Microcystis aeruginosa* (Cyanobacteria) e *Fragilaria crotonensis* (Bacillariophyceae). Esta última

é comumente encontrada em águas doces e salgadas, bem como, em ambientes temperado e mesotrófico (SILVA et al., 2020; GOMES *et al.* 2019). Em contrapartida, trabalhos como o de Aragão *et al.* (2015) relatou como as únicas espécies consideradas muito frequentes durante todo do seu estudo, as espécies *Aulacoseira granulata* e *Fragilaria crotonensis*. A espécie *M. aeruginosa* apresenta-se como muito frequente em outros reservatórios nordestinos, por exemplo, no trabalho de Aquino *et al.* (2011).

A dominância de cianobactérias pode estar associada a diversos fatores como: físico-químicos, biológicos e climatológicas; bem como concentrações de pH alcalino nas águas, temperatura entre 15 a 30 °C e concentração de nutrientes, de principalmente nitrogênio e fósforo elevados (CARDOSO *et al.* 2019).

Tabela 2. Frequência de Ocorrência (%) da flora fitoplanctônica no reservatório de Sobradinho durante o período de monitoramento de novembro (2019), fevereiro, maio, agosto e novembro (2020) e fevereiro (2021).

Táxons	FO (%)	Situação	Táxons	FO (%)	Situação	Táxons	FO (%)	Situação	Táxons	FO (%)	Situação
Cyanobacteria			Chlorophyta			Oocystis sp.	3,5	Esporádica	Chrysophyceae		
<i>Aphanizomenon gracille</i>	7,9	Esporádica	<i>Actinastrum aciculare</i>	1,5	Esporádica	<i>Palmella</i> sp.	22,3	Pouco Frequente	<i>Chromulina</i> sp.	0,5	Esporádica
<i>Aphanocapsa annulata</i>	1,5	Esporádica	<i>Ankistrodesmus bernardii</i>	4,0	Esporádica	<i>Pandorina morum</i>	3,0	Esporádica	<i>Dinobryon sertularia</i>	5,0	Esporádica
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	30,7	Pouco Frequente	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	0,5	Esporádica	<i>Pediastrum duplex</i>	24,3	Pouco Frequente	<i>Mallomonas</i> sp.	0,5	Esporádica
<i>Aphanocapsa incerta</i>	3,0	Esporádica	<i>Binuclearia</i> sp.	1,0	Esporádica	<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	26,7	Pouco Frequente	Bacillariophyceae		
<i>Aphanocapsa kordesii</i>	9,9	Esporádica	<i>Botryococcus braunii</i>	8,4	Esporádica	<i>Quadrigula closteriopsis</i>	1,0	Esporádica	<i>Asterionella</i> sp.	1,5	Esporádica
<i>Aphanothece minutissima</i>	1,0	Esporádica	<i>Chlorella</i> sp.	1,5	Esporádica	<i>Quadrigula pfitzeri</i>	1,0	Esporádica	<i>Aulacoseira alpigena cf.</i>	1,5	Esporádica
<i>Borzia</i> sp.	1,0	Esporádica	<i>Chromulina</i> sp.	0,5	Esporádica	<i>Radiooccus</i> sp.	15,8	Pouco Frequente	<i>Asterionella</i> sp.	2,5	Esporádica
<i>Chocococcus dispersus</i>	9,9	Esporádica	<i>Chlorococcum</i> sp.	0,5	Esporádica	<i>Rhizoclonium</i> sp.	0,5	Esporádica	<i>Aulacoseira ambigua</i>	17,8	Pouco Frequente
<i>Chocococcus distans</i>	13,9	Pouco Frequente	<i>Closterium acutum</i>	1,0	Esporádica	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	0,5	Esporádica	<i>Aulacoseira distans</i>	10,9	Esporádica
<i>Chocococcus minimus</i>	4,0	Esporádica	<i>Closterium setaceum</i>	1,5	Esporádica	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	20,8	Pouco Frequente	<i>Aulacoseira granulata</i>	34,7	Pouco Frequente
<i>Chocococcus minutus</i>	7,9	Esporádica	<i>Closterium kuetzingii</i>	0,5	Esporádica	<i>Sphaerocystis</i> sp.	6,4	Esporádica	<i>Aulacoseira granulata var. an</i>	9,4	Esporádica
<i>Chocococcus turgidus</i>	1,0	Esporádica	<i>Coelastrum microporum</i>	8,9	Esporádica	<i>Spirogyra</i> sp.	3,5	Esporádica	<i>Coscinodiscus</i> sp.	2,0	Esporádica
<i>Coelamoron microcystoides</i>	1,0	Esporádica	<i>Coelastrum reticulatum</i>	7,4	Esporádica	<i>Spirogyra</i> sp.1	0,5	Esporádica	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	2,0	Esporádica
<i>Coelamoron</i> sp.	3,5	Esporádica	<i>Coenocystis asymmetrica</i>	5,9	Esporádica	<i>Spondylosium panduriforme</i>	2,5	Esporádica	<i>Cyclotella stelligera</i>	2,0	Esporádica
<i>Coelosphaerium</i> sp.	4,0	Esporádica	<i>Coenocystis</i> sp.	2,0	Esporádica	<i>Spondylosium planum</i>	2,0	Esporádica	<i>Cyclotella</i> sp.	2,0	Esporádica
<i>Cyanodictyon</i> sp.	1,0	Esporádica	<i>Coenochloris</i> sp.	26,7	Pouco Frequente	<i>Staurastrum leptacanthum</i>	0,5	Esporádica	<i>Cymbella</i> sp.	4,0	Esporádica
<i>Dolichospermum circinale</i>	13,4	Pouco Frequente	<i>Cosmarium arctoum var. arctoum</i>	0,5	Esporádica	<i>Staurastrum leptocladum</i>	7,9	Esporádica	<i>Eunotia camelus</i>	7,4	Esporádica
<i>Dolichospermum planctonicum</i>	16,8	Pouco Frequente	<i>Coelastrum</i> sp.	0,5	Esporádica	<i>Staurastrum nudibrachiatum</i>	2,0	Esporádica	<i>Eunotia flexuosa</i>	4,0	Esporádica
<i>Dolichospermum mucosum</i>	5,4	Esporádica	<i>Cosmarium margaritatum</i>	9,9	Esporádica	<i>Staurastrum pingue</i>	1,5	Esporádica	<i>Eunotia</i> sp.	9,4	Esporádica
<i>Dolichospermum</i> sp.	1,0	Esporádica	<i>Coenocystis asymmetrica</i>	18,3	Pouco Frequente	<i>Staurastrum rotula</i>	1,5	Esporádica	<i>Eunotia</i> sp.1	0,5	Esporádica
<i>Eucapsis alpina</i>	5,4	Esporádica	<i>Colemanosphaera</i> sp.	2,5	Esporádica	<i>Staurastrum sebadii</i>	5,9	Esporádica	<i>Fragilaria crotonensis</i>	52,0	Frequente
<i>Eucapsis densa</i>	5,4	Esporádica	<i>Crucigenia fenestrada</i>	0,5	Esporádica	<i>Staurastrum</i> sp.	1,5	Esporádica	<i>Fragilariforma</i> sp.	13,9	Pouco Frequente
<i>Eucapsis</i> sp.	1,5	Esporádica	<i>Desmidium baileyi</i>	1,5	Esporádica	<i>Staurastrum</i> sp. 1	0,5	Esporádica	<i>Gomphonema</i> sp.	5,9	Esporádica
<i>Geitlerinema splendendum</i>	0,5	Esporádica	<i>Desmodesmus communis</i>	0,5	Esporádica	<i>Staurastrum</i> sp. 2	0,5	Esporádica	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	2,0	Esporádica
<i>Geitlerinema unigranulatum</i>	14,9	Pouco Frequente	<i>Dietyosphaerium pulchellum</i>	5,9	Esporádica	<i>Staurastrum</i> sp. 3	0,5	Esporádica	<i>Hantzschia</i> sp.	1,0	Esporádica
<i>Gloeocapsas</i>	1,0	Esporádica	<i>Dietyosphaerium</i> sp.	2,0	Esporádica	<i>Staurastrum</i> sp. 4	0,5	Esporádica	<i>Melosira varians</i>	5,0	Esporádica
<i>Gomphosphaeria</i> sp.	1,0	Esporádica	<i>Elakatothrix obesa</i>	1,0	Esporádica	<i>Staurastrum tetracarium</i>	1,5	Esporádica	<i>Navicula</i> sp.	3,5	Esporádica
<i>Gomvophoron</i> sp.	1,5	Esporádica	<i>Elakatothrix viridis</i>	3,5	Esporádica	<i>Stauridium tetras</i>	3,5	Esporádica	<i>Nitzschia</i> sp. 1	7,9	Esporádica
<i>Limnococcus limneticus</i>	53,0	Frequente	<i>Euastrum hypochondrum</i>	1,0	Esporádica	<i>Staurodesmus mamillatus</i>	4,5	Esporádica	<i>Nitzschia</i> sp.2	0,5	Esporádica
<i>Lynghya limnetica</i>	4,0	Esporádica	<i>Euastrum</i> sp.	3,0	Esporádica	<i>Staurodesmus convergens</i>	1,5	Esporádica	<i>Placoneis</i> sp.	0,5	Esporádica
<i>Lynghya</i> sp.	1,5	Esporádica	<i>Eudorina elegans</i>	10,4	Esporádica	<i>Staurodesmus mamillatus</i>	2,5	Esporádica	<i>Pinnularia</i> sp.	2,0	Esporádica
<i>Merisopenedia punctata</i>	2,0	Esporádica	<i>Eudorina</i> sp.	1,5	Esporádica	<i>Teilingia granulata</i>	0,5	Esporádica	<i>Synedra gouldardii</i>	0,5	Esporádica
<i>Merisopenedia tenuissima</i>	1,5	Esporádica	<i>Eutetramorus planctonicus</i>	20,3	Pouco Frequente	<i>Teilingia</i> sp.	0,5	Esporádica	<i>Rhizosolenia setigera</i>	1,0	Esporádica
<i>Microcystis aeruginosa</i>	42,6	Frequente	<i>Genicularia</i> sp.	2,0	Esporádica	<i>Tetradismus bernardii</i>	0,5	Esporádica	<i>Suriella robusta</i>	2,5	Esporádica
<i>Microcystis botrys</i>	3,5	Esporádica	<i>Genicularia</i> sp.	0,5	Esporádica	<i>Tetraedron trigonum</i>	0,5	Esporádica	<i>Suriella</i> sp.	0,5	Esporádica
<i>Microcystis brasiliensis</i>	7,4	Esporádica	<i>Golenkinia radiata</i>	0,5	Esporádica	<i>Tetrastrum triangulare</i>	1,0	Esporádica	<i>Suriella</i> sp.1	1,5	Esporádica
<i>Microcystis panniformis</i>	35,1	Pouco Frequente	<i>Gonatozogon aculeatum</i>	24,8	Pouco Frequente	<i>Tetraedrum</i> sp.	1,0	Esporádica	<i>Suriella</i> sp.2	1,0	Esporádica
<i>Microcystis protocystis</i>	38,6	Pouco Frequente	<i>Gonatozogon monotæniium</i>	0,5	Esporádica	<i>Volvox</i> sp.	3,5	Esporádica	<i>Suriella</i> sp.3	1,5	Esporádica
<i>Microcystis wesenbergii</i>	35,6	Pouco Frequente	<i>Gonatozogon pilosum</i>	5,4	Esporádica	<i>Xanthidium trilobum</i>	0,5	Esporádica	<i>Suriella</i> sp.4	0,5	Esporádica
<i>Microcystis</i> sp.	15,8	Pouco Frequente	<i>Gonatozogon</i> sp.	8,9	Esporádica	<i>Xanthidium</i> sp.	1,0	Esporádica	<i>Suriella</i> sp.5	0,5	Esporádica
<i>Microcystis</i> sp.1	22,3	Pouco Frequente	<i>Hyalotheca dissiliens</i>	0,5	Esporádica	<i>Zygnema</i> sp.	2,0	Esporádica	<i>Ulnaria ulna</i>	26,7	Pouco Frequente
<i>Microcrocis</i> sp.	6,4	Esporádica	<i>Hyalotheca</i> sp.	1,5	Esporádica	<i>Zygonium</i> sp.	1,5	Esporádica	Xanthophyceae		
<i>Mixosarcina</i> sp.	0,5	Esporádica	<i>Kirchneriella brasiliensis</i>	0,5	Esporádica	Euglenophyta			<i>Isthmochloron lobulatum</i>	1,0	Esporádica
<i>Oscillatoria princeps</i>	27,7	Pouco Frequente	<i>Kirchneriella lunaris</i>	7,4	Esporádica	<i>Euglena acus</i>	2,5	Esporádica			
<i>Oscillatoria</i> sp.	3,5	Esporádica	<i>Kirchneriella brasiliana</i>	1,0	Esporádica	<i>Euglena</i> sp.	1,0	Esporádica			
<i>Planktolynghya limnetica</i>	5,9	Esporádica	<i>Kirchneriella obesa</i>	1,0	Esporádica	<i>Strombomonas</i> sp.	1,0	Esporádica			
<i>Planktothrix agardhii</i>	7,9	Esporádica	<i>Koliella</i> sp.	0,5	Esporádica	<i>Phacus onyx</i>	0,5	Esporádica			
<i>Pseudanabaena catenata</i>	2,5	Esporádica	<i>Kirchneriella dianae</i>	0,5	Esporádica	<i>Trachelomonas armata</i>	1,0	Esporádica			
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	33,2	Pouco Frequente	<i>Micractinium bornhiemense</i>	1,5	Esporádica	<i>Trachelomonas hispida</i>	2,5	Esporádica			
<i>Pseudanabaena</i> sp.	1,0	Esporádica	<i>Monactinus simplex var. simplex</i>	23,3	Pouco Frequente	<i>Trachelomonas volvocina</i>	17,8	Pouco Frequente			
<i>Radicycystis fernandoi</i>	25,2	Pouco Frequente	<i>Monactinus simplex var. echinulatum</i>	13,4	Pouco Frequente	<i>Trachelomonas</i> sp.	8,9	Esporádica			
<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	14,9	Pouco Frequente	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	2,0	Esporádica	Dinophyta					
<i>Snowella lacustris</i>	6,4	Esporádica	<i>Monoraphidium contortum</i>	3,0	Esporádica	<i>Ceratium furcoides</i>	34,7	Pouco Frequente			
<i>Sphaerocavum</i> sp.	0,5	Esporádica	<i>Monoraphidium griffithii</i>	0,5	Esporádica	<i>Gimnodinium</i> sp.	27,7	Pouco Frequente			
<i>Sphaerospermopsis torque-n</i>	1,0	Esporádica	<i>Monoraphidium tortile</i>	0,5	Esporádica	<i>Peridinium cinctum</i>	5,9	Esporádica			
<i>Synechocystis aqualitis</i>	1,5	Esporádica	<i>Nephrocytium agardhianum</i>	1,0	Esporádica	<i>Peridinium inconspicuum</i>	14,4	Pouco Frequente			
<i>Sphaerocavum brasiliense</i>	1,5	Esporádica	<i>Neochloris</i> sp.	8,9	Esporádica	<i>Peridinopsis</i> sp.	1,0	Esporádica			
<i>Sphaerocavum</i> sp.	2,5	Esporádica	<i>Nephrocytium</i> sp.	4,0	Esporádica	<i>Peridinium</i> sp.	7,4	Esporádica			
<i>Synechococcus nidulans</i>	2,0	Esporádica	<i>Oedogonium</i> sp.	0,5	Esporádica	<i>Peridinopsis</i> sp.	5,9	Esporádica			
<i>Synechococcus</i> sp.	2,5	Esporádica	<i>Onychonema laeve</i>	3,5	Esporádica	Chytridiophyta					
<i>Woronichinia</i> sp.	2,0	Esporádica	<i>Oocystis lacustris</i>	5,4	Esporádica	<i>Cryptomonas</i> sp.	15,8	Pouco Frequente			
<i>Cosmarium</i> sp.	2,0	Esporádica	<i>Onychonema</i> sp.	1,0	Esporádica	<i>Rhodomonas</i> sp.	3,0	Esporádica			
<i>Desmidium baileyi</i>	3,5	Esporádica	<i>Oocystis lacustris</i>	6,4	Esporádica						

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Em relação a abundância relativa, 12 espécies foram observadas como dominantes, as demais foram classificadas como abundantes.

As cianobactérias estiveram presentes com seis espécies dominantes, das quais podemos citar: *Aphanizomenon gracile* foi considerada dominante no mês de fevereiro de 2020, corroborando com os trabalhos de Cardoso *et al.* (2019) e Mendes e Barbosa (2021). Esta espécie é considerada como potencialmente tóxica, possuindo capacidade de produzir neurotoxina, representando ameaça constante para a saúde pública (SANT'ANNA *et al.*, 2008). *Aphanizomenon* é um gênero que possui plasticidade ecofisiológica notável, isso lhe permite sucesso em qualquer ambiente, com ou sem luminosidade e em altas ou baixas temperaturas (SELMACZY *et al.*, 2016).

Dolichospermum circinale dominante no mês de maio de 2020, bem como a espécie *Radiocystis fernandoi* dominante no mês de maio de 2020. A espécie *R. fernandoi* apresenta tolerância a segregação de nutrientes, no entanto, ela é extremamente sensível à mistura profunda e prolongada da coluna d'água (RESENDE *et al.*, 2018). Assim como os gêneros de *Microcystis*, *Anabaena* e *Planktothrix* são produtores de microcistina, o gênero *Radiocystis* também é produtora de microcistina, uma hepatotóxina que afeta a inibição das fosfatases e representa um sério risco de intoxicação humana, agindo na promoção de tumores hepáticos (FONSECA, 2011).

Aphanocapsa koordersii, dominante no mês de agosto de 2020. *Aphanocapsa delicatissima*, foi dominante no mês de novembro de 2020. *Aphanocapsa koordersii* foi dominante no mês de fevereiro de 2021. A presença das espécies do gênero *Aphanocapsa*, podem estar relacionados a quantidade de águas ricas em nutrientes, indicando um evento comum presente em reservatórios rasos do semiárido nordestino, em períodos de estiagem prolongada (CRUZ, 2017).

Considerado como um dos gêneros de cianobactérias que formam florações, as espécies do gênero *Dolichospermum*, conseguem fixar nitrogênio, possuindo capacidade de tolerar baixos níveis de nitrogênio, bem como, níveis diminutos de carbono, apresentando sensibilidade a esta mistura, além de pouca luz e baixo fósforo (CARDOSO, 2019).

Para Bacillariophyta, duas espécies foram observadas como dominantes, são elas: *Fragilaria crotonensis*, dominante no mês de agosto de 2020. A espécie *F. crotonensis* se caracteriza como uma espécie do gênero de diatomáceas, presentes em águas doces e salgadas, tipicamente encontrada em ambientes temperado e mesotrófico (SILVA, 2020). No entanto, a espécie *Aulacoseira granulata var. angustissima* apresentou dominância no mês de novembro de

2020. A mesma possui associação a alterações físicas do sistema, no que se refere a turbulência e diminuição da disponibilidade de luz (SALMASO; PADISÁK, 2007). Também estão comumente associados a ambientes mesotróficos a eutróficos, apresentando densidade reduzida em corpos oligotróficos de água (NEGRO; HOYOS e VEGA, 2000).

As divisões cujo apresentaram apenas uma espécie como dominante foram, Euglenophyta, representada pela espécie *Trachelomonas volvocina* foi considerada como dominante no mês de fevereiro de 2020. Os euglenoides são comumente encontrados em água doce, ricos em matéria orgânica (ESTEVES, 2011).

A divisão Dinophyta, com a espécie *Ceratium furcoides*, dominante no mês de fevereiro de 2020. O gênero *Ceratium* é considerado invasora em águas interiores, visto que são encontradas em ambientes marinhas. Nas últimas décadas, em diversas bacias da América do Sul, foram colonizadas e invadidas pelas espécies de água doce *C. furcoides* (GOMES *et al.*, 2019). Sua presença pode estar relacionada às mudanças climáticas e hidrológicas que os ecossistemas aquáticos da região Nordeste apresentam, bem como, pode estar relacionada também a fatores de dispersão como o vento e zoocoria, por exemplo (MENDES, 2018).

Chryptophyta, com a espécie *Cryptomonas* sp. dominante no mês de maio de 2020, o gênero *Cryptomonas* é comumente encontrado no plâncton de inverno ou de regiões temperadas (ESTEVES, 2011). A capacidade de reciclagem de altas taxas de nutrientes das espécies *Cryptomonas* sp. presentes na coluna d'água de reservatórios, representam maior deficiência no metabolismo desses ecossistemas, ocasionando redução de nutrientes por sedimentação na zona eufótica, permitindo o fitoplânctons se desenvolver (BORGES, 2006).

Por apresentarem prejuízos de ordem social, econômico e de saúde pública, a dominância de cianobactérias em reservatórios do Nordeste, manifesta preocupações acerca da sua qualidade da água, visto os prejuízos aos ecossistemas aquáticos que os mesmos podem acometer (MENDES, 2021).

5.2 FITOPLÂNCTON COM A QUALIDADE DA ÁGUA

De acordo com Lima (2017), as densidades elevadas presentes em reservatórios resultam de ações antrópicas de cunho deteriorantes, como por exemplo, despejos irregulares de resíduos sólidos, sedimentos de origens domésticos e industriais e assoreamento, respectivamente.

Florações de cianobactérias, podem estar relacionadas ao acúmulo de matéria orgânica como por exemplo, fósforo e nitrogênio, gerando eutrofização em rios e reservatórios. Além de fatores secundários como, condições de luz, temperatura e pH convenientes (BARRETO *et al.*, 2013). Além disso, a eutrofização gera prejuízos econômicos referido a manutenção de tratamento da água bem como, riscos à saúde humana, uma vez que ocorre aumento nos custos do tratamento da água devido ao aumento no uso de coagulantes e alcalinizantes para ajuste de pH de coagulação (BARRETO *et al.*, 2013).

No Brasil, são frequentes florações formadas pela espécie *Microcystis aeruginosa* (ESTEVES, 2011). Por outro lado, a espécie *L. limneticus* também é considerada como indicadora da qualidade da água, quando esta apresenta impurezas moderadas ou contaminação moderada (MORENO-RUIZ, 2000).

Amplamente utilizadas em estudos de biomonitoramento da qualidade hídrica, as diatomáceas apresentam espécies que predominam ambientes oligotróficos e mesotróficos. Além de possuírem espécies que toleram altos níveis de poluição, enquanto outras toleram baixa nível de eutrofização. As mesmas respondem de forma rápida as variações físicas e químicas da água da qual estão presentes (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

Através das várias fontes de poluição, contaminantes e poluentes que podem estar inseridos nos recursos hídricos, é certo que de alguma forma estes poderão resultar em determinadas alterações ambientais, de modo que venham alterar os processos ecológicos locais e regionais, modificando tanto a distribuição, quanto a composição das comunidades nos níveis tróficos existentes, principalmente ao grupo do fitoplâncton (ALVES; MATTHIENSEN; PETRUCIO, 2020).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Verificar a existência de variação espacial e temporal da comunidade fitoplanctônica:
Através dos resultados encontrados pôde-se observar que a comunidade fitoplanctônica no reservatório de Sobradinho, Submédio São Francisco, apresentou resultados similares aos demais reservatórios do semiárido do Nordeste. Apresentando variação espacial e temporal da comunidade fitoplanctônica no período de estudo.
- Indicar espécies relacionadas às condições de qualidade da água:
Obteve-se um melhor conhecimento sobre a flora local, do qual foi possível indicar as espécies relacionadas às condições de qualidade da água como: *Limnococcus limneticus* (Cyanobacteria), *Microcystis aeruginosa* (Cyanobacteria) e *Fragilaria crotonensis* (Bacillariophyceae).
- Correlacionar as informações sobre o fitoplâncton com a qualidade da água:
Com isso, pode-se observar que a presença dessas espécies, por si só, pode expressar a dinâmica da comunidade planctônica acerca da entrada de resíduos urbanos (domésticos e industriais, por exemplo), podendo indicar um potencial risco contra o aumento da concentração de nutrientes e a incidência de resíduos. Contribuindo de forma negativa para a qualidade da água do reservatório em questão. Este trabalho poderá servir como subsídios, para futuros trabalhos, enriquecendo a literatura dentro do tema proposto neste trabalho.

7. REFERÊNCIAS

AQUINO, E. P. *et al.* Fitoplâncton de uma Lagoa de Estabilização no Nordeste do Brasil. **Fitoplâncton de Uma Lagoa de Estabilização no Nordeste do Brasil**, [s. l.], v. 1, n. 15, p. 71-77, 2011. Bimestral. Disponível em: <https://www.researchgate.net/search?q=FITOPL%C3%82NCTON%20DE%20UMA%20LAGOA%20DE%20ESTABILIZA%C3%87%C3%83O%20NO%20NORDESTE%20DO%20BRASIL>. Acesso em: 27 nov. 2022.

ALVES, J.; MATTHIENSEN, A.; PETRUCIO, M. M. **Parâmetros tróficos da qualidade da água e estrutura da comunidade fitoplanctônica no reservatório da Usina Hidrelétrica de Itá.** In: MIRANDA, C. R. de; MONTICELLI, C. J.; MATTHIENSEN, A.; SEGANFREDO, M. A. (Ed.). *Produção intensiva de animais e serviços ambientais: estratégias e indicadores*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2020 (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 211). Cap. 13, p. 281-298. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1128017/parametros-troficos-da-qualidade-da-agua-e-estrutura-da-comunidade-fitoplanctonica-no-reservatorio-da-usina-hidreletrica-de-ita>. Acesso em: 26 nov. 2021.

ALBUQUERQUE, M. V. C. *et al.* Remoção de cianobactérias e cianotoxinas presentes em águas de reservatórios eutrofizados por processos oxidativos avançados (POAs). **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 8, p. 61234-61248, 2020. Mensal. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n8-514>. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15469>. Acesso em: 01 mar. 2022.

ALENCAR, S. A. *et al.* Microalgas planctônicas (clorófitas) como bioindicadoras da qualidade da água em reservatório do semiárido Cearense. **Revista Cadernos de Cultura e Ciência**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 41-51, jul. 2019. Semestral. Disponível em: <http://periodicos.urca.br/ojs/index.php/cadernos/issue/view/v.%2018%2C%20n.%201%20%282019%29/showToc>. Acesso em: 19 nov. 2021.

AMARAL, A. R. P.; SANTOS, J. M. A barragem de sobradinho e os atingidos de Sento-Sé-BA. **Anais CONADIS...** Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/50465>. Acesso em: 23 nov. 2021.

AMORIM, T. S. *et al.* Microalgas planctônicas do rio são francisco, xique-xique, Bahia, brasil. **Revista Sertão Sustentável**, [S. L.], v. 1, n. 2, p. 114-118, 24 dez. 2019. Anual. Disponível em: <http://sertaosustentavel.com.br/index.php/home/article/view/22>. Acesso em: 26 nov. 2021.

ANAGNOSTIDIS, K.; KOMÁREK, J. (1988). **Modern approach to the classification system of cyanophytes**. 3. Oscillatoriales. *Archiv für Hydrobiologie, Supplement* 80: 327-472.

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater**. 21 ed. 2005.

ARAGÃO, N. K. C. V. *et al.* Levantamento florístico de algas planctônicas do Reservatório de Xingó, Rio São Francisco, Brasil. **Anais. IX JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**, 9., 2015, Pernambuco. Pernambuco: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2015. 3 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265979632_Levantamento_floristico_de_algas_planctonicas_do_Reservatorio_de_Xingo_Rio_Sao_Francisco_Brasil. Acesso em: 27 nov. 2022.

BARRETO, I. D. C.; XAVIER JUNIOR, S. F. A.; STOSIC, T. Long-Term Correlations in São Francisco River Flow: The Influence of Sobradinho Dam. **Revista Brasileira de Meteorologia**, [S.l.], v. 2, n. 32, p. 293-300, 22 abr. 2019. Quadriênio. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/4g4qJ8hNyTZthc6mHFWSfRq/?lang=en>. Acesso em: 23 nov. 2021.

BATISTA, M. G. S.; QUADROS, R. S. S. **Fitoplâncton: uma gota de conhecimento**. Parnaíba: Sieart, 2019.

BORGES, P. A. F. **Estrutura e dinâmica do fitoplâncton nos reservatórios de Segredo e Parigot de Souza (estado do Paraná, Brasil)**. 2006. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4846>. Acesso em: 24 nov. 2022.

CARVALHO, M. V. **Composição fitoplanctônica em um reservatório utilizado para piscicultura em tanque-rede no semiárido nordestino durante o período de vazão reduzida**. Orientadora: Maristela Casé. 2017. p.40. Bacharelado em Engenharia de Pesca, Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, 2017.

CARDOSO, M. P. *et al.* **Análise da presença do fitoplâncton em bacia integrante do Projeto de Integração do Rio São Francisco, região semiárida, Nordeste brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2017. 9 p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/bdBfpvyj3gTTvmZfYzrgrHq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 set. 2022.

CARDOSO, M. P. *et al.* **Diversidade funcional de cianobactérias em reservatórios do semiárido brasileiro**. Anais IV CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/56752>. Acesso em: 21 nov. 2022.

CARDOSO, M. P. *et al.* **Estrutura do fitoplâncton em reservatório da Paraíba, Brasil: análise comparativa dos períodos pré e pós-transposição do rio São Francisco**. Anais III CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/43122>. Acesso em: 23 nov. 2022.

CARDOSO, M. P. *et al.* **Composição e abundância das cianobactérias em reservatório do semiárido impactado pela transposição do rio São Francisco**. Anais XIII: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Realize Editora, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=6072>. Acesso em: 27 nov. 2022.

CHESF, S. Sobradinho. 2021. Disponível em: <https://www.chesf.gov.br/SistemaChesf/Pages/SistemaGeracao/Sobradinho.aspx>. Acesso em: 24 nov. 2021.

COSTA, H. J. M.; CUNHA, M. C. C. Fitoplâncton como indicador da qualidade da água no reservatório Sobradinho, Submédio São Francisco. *In*. XXII Jornada de Iniciação Científica: **Anais: XXII Jornada de Iniciação Científica “35 anos de UNEB: construindo uma Universidade inclusiva e popular”**, Salvador, v. 23, n. 1, p. 1-585, 2018. Anais. Disponível em: <https://portal.uneb.br/ppg/wp-content/uploads/sites/58/2018/11/Anais.pdf#page=60>. Acesso em: 27 jan. 2022.

CRUZ, P. S. *et al.* **Cianobactérias e cianotoxinas em mananciais de abastecimento: implicações no tratamento da água.** *In*: Abastecimento de Água: São Paulo, 2017. Cap. 3. p. 37-46. Disponível em: <https://tratamentodeagua.com.br/artigo/cianobacterias-e-cianotoxinas-em-mananciais-de-abastecimento-implicacoes-no-tratamento-da-agua/>. Acesso em: 01 mar. 2022.

CRUZ, P. S. *et al.* Dinâmica do fitoplâncton e evolução trófica de reservatório no Semiárido brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, PB, v.13, nº 4, p. 495-500, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7083416>. Acesso em: 28 jan. 2022.

Cruz, P. S. *et al.* Diversidade da comunidade fitoplanctônica em reservatório do semiárido brasileiro durante período de estiagem prolongada. 2017. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, 7(3), 063-070. Recuperado de <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/5567>. Acesso em: 2 nov. 2022.

CRUZ, P. S. *et al.* Dinâmica de cianobactérias durante período de estiagem prolongada em reservatórios do semiárido brasileiro. **Anais II CONAPESC...** Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/28401>. Acesso em: 26 nov. 2022.

DOMINGOS, I. E. R. **EFEITO DA SALINIDADE NO BIOVOLUME, CRESCIMENTO E MORFOLOGIA DE CIANOBACTÉRIAS FORMADORAS DE FLORAÇÕES.** 2021. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Ciências Biológicas, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. Disponível em: concursosfcc.com.br/concursos/govba122/index.html. Acesso em: 26 nov. 2022.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FRANCA, R. P. **Estrutura fitoplanctônica em reservatórios cearenses - associação hidroclimática e estado trófico.** Tese (Doutorado em Engenharia Civil (Recursos Hídricos) - Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, p. 173. 2021.

Fonseca, I. A. et al. **Identificação do gene *mcyA* em florações naturais de *Radiocystis fernandoi*, em um tributário do reservatório de Rosana, Brasil.** *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 33(3), 319-324, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v33i3.6802>. Acesso em: 27 nov. 2022.

GONZALES, T. P. **Caracterização da comunidade fitoplanctônica e uso e ocupação do solo no reservatório de Itaparica e sua influência na qualidade da água.** Orientadora: Maristela Casé. 43.f. 2020. TCC (Graduação) – Curso Licenciatura em Ciências Biológicas, Paulo Afonso, 2020. (Não publicado).

GOMES, M. E. S. *et al.* **Microalgas planctônicas em evento de floração de espécie invasora em reservatório hidroelétrico no semiárido nordestino.** Anais I CONIMAS e III CONIDIS... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63673>. Acesso em: 28 fev. 2022.

GOMES, M. E. S.; CASÉ, M. Caracterização da comunidade fitoplanctônica no reservatório de Sobradinho, submédio São Francisco, durante o período de vazão reduzida. *In: I Congresso Internacional de Meio Ambiente e Sociedade e Sociedade e II Congresso Internacional da diversidade do Semiárido, 2019. Anais [...]. I Congresso Internacional de Meio Ambiente e Sociedade e II Congresso Internacional da diversidade do Semiárido, I CONIMAS e II CONIDIS.* p.1- 6. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63315>. Acesso em: 19 nov. 2021.

GONZALEZ, T. P.; CUNHA, M. C. C. **Fitoplâncton como indicador da qualidade da água no reservatório Itaparica e Complexo Paulo Afonso, Submédio São Francisco.** *In: Anais da XXII Jornada de Iniciação Científica “35 anos de UNEB: construindo uma Universidade inclusiva e popular”, Salvador, v. 23, n. 1, p. 1-585, 2018. Anais.* Disponível em: <https://portal.uneb.br/ppg/wp-content/uploads/sites/58/2018/11/Anais.pdf#page=60>. Acesso em: 27 jan. 2022.

INAG, I.P. **Manual para a avaliação da qualidade biológica da água.** Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. 2009.

IPEA. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental nº 17, julho/dezembro 2017:** boletim regional, urbano e ambiental. Brasília: Ipea Dirur, 2017. p. 1-174.

KOMÁREK J.; ANAGNOSTIDIS K. (1989): **Modern approach to the classification system of the cyanophytes 4: Nostocales.** – *Algol. Stud.* 56: 247–345.

KOMÁREK J.; ANAGNOSTIDIS K. (1998): **Cyanoprokaryota 1. Chroococcales.** – *In: Ettl H., Gärtner G., Heynig H.& Mollenhauer D. (eds), Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1, p. 548, Gustav Fischer, Jena-Stuttgart-Lübeck-Ulm.*

KOMÁREK, J.; FOTT, B. 1983. **Chlorophyceae (Grünalgen), Ordiniung: Chlorococcales**. In: G. Huber-Pestalozzi, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). *Das Phytoplankton des Süßwasser: systematik und biologie*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, pp. 1-1044.

LEE, R. E. **Phycology**. Cambridge University Press, 2008.

LIMA, G. R. R. *et al.* O que comunicamos índices de qualidade de água e de estado trófico em um reservatório do semiárido brasileiro? **Revista Geociências**. São Paulo, UNESP. v. 39, n. 1, p. 181-190, 2020. Quadrimestral. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/14206/11613>. Acesso em: 04 fev. 2022.

LIMA, V. H. M. Cianobactérias em reservatórios do estado de Pernambuco: ocorrência e toxicidade. **Revista Holos**, [S. L.], v. 4, n. 33, p. 111-124, 2017. Semestral. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4470>. Acesso em: 21 jan. 2022.

LOBO, E. A.; LEIGHTON, G. Estruturas comunitarias de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de ríos y esteros de la zona central de Chile. **Revista de Biología Marina**, v. 22, p.1-29.1986.

MACÊDO, I.M. E. *et al.* Relação Fitoplâncton - Zooplâncton em Ambiente Oligotrófico (Fitoplankton-Zooplankton Relationship in Oligotrophic Environment). **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.L.], v. 10, n. 5, p. 1368-1376, 23 ago. 2017. Bimestral. Revista Brasileira de Geografia Física. <http://dx.doi.org/10.26848/rbgf.v.10.5.p1368-1376>. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/234138>. Acesso em: 27 nov. 2022.

MARQUES, S. M.; AMÉRICO-PINHEIRO, J. H. P. 2017. Algas como bioindicadores da qualidade da água. **Revista Científica ANAP Brasil**, v.10, n. 19, p. 76 - 88. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap_brasil/article/view/1651. Acesso em: 19 nov. 2021.

MATEUCCI, S. D.; COLMA, A. **La Metodologia para el estudio de la vegetación**. Colección de Monografías Científicas. Série Biología, v. 22, n. 1, p. 1-168. 1982.

MASCARENHAS, *et al.* Caracterização do fitoplâncton das bacias do rio São Francisco, Moxotó e Paraíba, inseridas no projeto de integração do rio São Francisco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. L.], v. 6, n. 5, p. 1050-1067, 2013. Bimestral. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233095>. Acesso em: 12 set. 2022.

MEDEIROS, A. H. C. *et al.* Qualidade da água em um trecho do submédio da bacia hidrográfica do rio São Francisco. In: XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, tema: Ciência e Tecnologia da Água: inovação e oportunidades para o desenvolvimento sustentável, 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRH, nov, 2017. v. 22, p. 1-8. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328306227_qualidade_da_agua_em_um_trecho_do_submedio_da_bacia_hidrografica_do_rio_sao_francisco. Acesso em: 20 nov. 2021.

MEDLIN, L. and KACZMARSKA, I. (2004): **Evolution of the Diatoms: V. Morphological and Cytological Support for the Major Clades and a Taxonomic Revision.**, *Phycologia*, 43 (3), pp. 245-270.

MENDES, C. F. *et al.* **Crise hídrica e suas implicações na dinâmica da comunidade fitoplanctônica em reservatórios do semiárido.** Anais II CONIDIS... Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/33341>. Acesso em: 01 mar. 2022.

MENDES, C. F.; BARBOSA, V. V. **Dinâmica do fitoplâncton em reservatórios do semiárido e as implicações para a qualidade da água.** E-book VI CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/83284>>. Acesso em: 24 nov. 2022.

MENDES, C. F. *et al.* Análise da dispersão de *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925 em reservatórios tropicais do nordeste brasileiro. **Anais XIV SRHNE - Simpósio de recursos hídricos do Nordeste.** Maceió. 2018. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=4489>.

NEIVA, E. *et al.* Avaliação da qualidade da água do reservatório de Sobradinho - Bacia do rio São Francisco. *In: Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 2020, Caruaru. Anais [...].* Caruaru: ABRHidro, 2020. p. 1-10. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=7022>. Acesso em: 19 nov. 2021.

NEGRO, A. I.; DE HOYOS, C.; VEGA, J. C. **Phytoplankton structure and dynamics in Lake Sanabria and Valparaíso reservoir (NW Spain).** *In: The Trophic Spectrum Revisited.* Springer, Dordrecht, 2000. p. 25-37. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/226726529_Phytoplankton_structure_and_dynamics_in_Lake_Sanabria_and_Valparaso_reservoir_NW_Spain. Acesso em: 27 nov. 2022.

OLIVEIRA, N. M. *et al.* MICROALGAS PLANCTÔNICAS: VEGETAÇÃO INVISÍVEL A OLHO NU DE UM RESERVATÓRIO NO SEMIÁRIDO CEARENSE. **V Semana Universitária da Urca: XXIII Semana de Iniciação Científica, Cariri, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2020.** Bimestral. Disponível em: http://siseventos.urca.br/assets/pdf/sub_trabalhos/251-790-5385-858-vc-2020-11-16-14-32-43.pdf. Acesso em: 12 set. 2022.

PINTO, G. A.; Rocha, A. A. F.; Santos, N. C. L.; Medeiros, T. N. & Severi, W. 2011. Variação sazonal na dieta de *Tripurtheus guentheri* (Garman, 1890) (Actinopterygii: Characidae), no reservatório de Sobradinho, rio São Francisco, BA. **Boletim do Instituto de Pesca** 37(3):295-306. 24 nov. 2022.

POPOVSKÝ, J.; PFIESTER, L. 1990. **Dinophyceae (Dinoflagellida).** *In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (orgs), Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Gustav Fischer, Jena. v.6, 272 p.

RESENDE, N. S. *et al.* Mudanças temporais e espaciais da comunidade fitoplanctônica em três reservatórios em cascata na sub-bacia hidrográfica do rio Paraibuna: uma abordagem ecológica. **Anais. III SRHPS - Simpósio de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul**. Juiz de Fora, v. 3, n.1. p. 1-9, 2018. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=3890>. Acesso em 27 nov. 2022.

SALMASO, N.; PADISÁK, J. **Morpho-Functional Groups and phytoplankton development in two deep lakes (Lake Garda, Italy and Lake Stechlin, Germany)**. *Hydrobiologia*, v. 578, p. 97–112, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225365240_Morpho-Functional_Groups_and_phytoplankton_development_in_two_deep_lakes_Lake_Garda_Italy_and_Lake_Stechlin_Germany. Acesso em: 27 nov. 2022.

SANT'ANNA, C. L. *et al.* **Review of toxic species of Cyanobacteria in Brazil**. *Algological Studies*. v. 126. 2008. 251–265 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/233649023_Review_of_toxic_species_of_Cyanobacteria_in_Brazil. Acesso em: 27 nov. 2022.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana, University of Illinois Press, 117 p. 1949.

SILVA, T. J. M. *et al.* Respostas da qualidade da água e fitoplânctons à redução de vazão e recepção de cargas de sedimentos no reservatório de Xingó/AL. 2020. **Revista de Gestão de Água da América Latina**, 17, e15. <https://doi.org/10.21168/reg.a.v17e15>. Acesso em: 26 nov. 2022.

SOUZA, B. T. A.; CUNHA, M. C. C. Fitoplâncton como indicador da qualidade da água no reservatório Xingó, Submédio São Francisco, e Baixo São Francisco. *In. XXII Jornada de Iniciação Científica: Anais da XXII Jornada de Iniciação Científica “35 anos de UNEB: construindo uma Universidade inclusiva e popular”*, Salvador, v. 23, n. 1, p. 1-585, 2018. **Anais**. Disponível em: [582https://portal.uneb.br/ppg/wp-content/uploads/sites/58/2018/11/Anais.pdf#page=60](https://portal.uneb.br/ppg/wp-content/uploads/sites/58/2018/11/Anais.pdf#page=60). Acesso em: 27 jan. 2022.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 117 p. 2000.

VASCONCELOS, J. F. **Ocorrência de estados estáveis alternativos em reservatórios do semiárido e sua influência na dinâmica das comunidades aquáticas**. 2013. 91 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/5071>. Acesso em: 26 nov. 2022.

VIEIRA, R. S. *et al.* Composição do fitoplâncton em reservatório de abastecimento no semiárido nordestino / composição do fitoplâncton em um reservatório de abastecimento do semiárido nordestino. **Revista Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 7, p. 65397-65414, 02 jul. 2021. Bimestral. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/32253>. Acesso em: 10 nov. 2021

VIEIRA, R.S. *et al.* Dominância de Cianobactérias na composição do Fitoplâncton em Reservatório de abastecimento no Semiárido Cearense. **Revista Research, Society and Development**, [S.L.], v. 9, n. 11, p. 1 - 27, 30 out. 2020. Mensal. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9476>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9476>. Acesso em: 10 nov. 2021.