

CYANOBACTÉRIAS E ALGAS CONTINENTAIS DO CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL: UM CHECKLIST

UBIRAJARA LIMA FERNANDES

Universidade Regional do Cariri, Rua Cel. Antônio Luíz, 1161, Pimenta, 63.105-010, Crato, Ceará, Brasil, ubiralf@gmail.com

Resumo: Conhecer a biodiversidade é de extrema importância na aplicação de planos de conservação e manejo. Dessa forma, buscou-se registrar a ocorrência de cianobactérias e algas micro e macroscópicas continentais no Ceará (nordeste do Brasil), estado que configura entre os de menor conhecimento da flora ficológica no país. Foi realizado levantamento bibliográfico em literatura especializada e em consultas em bancos de dados de distribuição das espécies no Ceará. Um total de 605 táxons foi registrado para a flora ficológica cearense, sendo Bacillariophyceae, Cyanophyceae e Chlorophyceae as classes mais representativas. A cianobactéria *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing foi à espécie de maior registro de ocorrência em publicações e a diatomácea *Cyclotella meneghiniana* Kützing a espécie de maior registro de distribuição entre os ambientes estudados. Os gêneros com maior número de espécies registradas foram das diatomáceas *Eunotia*, *Gomphonema* e *Nitzschia*. Observou-se que o predomínio dos estudos analisados teve foco nas algas fitoplanctônicas, predominantemente em estudos com abordagem ecológica, conduzidos em reservatórios e publicados em maior número na última década. Este estudo contribuirá para a adição de informações sobre a diversidade ficológica brasileira e torna-se ponto de partida para trabalhos que busquem um maior refinamento taxonômico das espécies que ocorrem no estado do Ceará.

Palavras-chave: ficoperifíton, fitoplâncton, inventário, microalgas.

CONTINENTAL CYANOBACTERIA AND ALGAE IN THE STATE OF CEARÁ, NORTHEAST OF BRAZIL: A CHECKLIST

Abstract: Knowing the biodiversity is extremely important in the application of conservation and management plans. Thus, the occurrence of continental cyanobacteria and micro and macroscopic algae was recorded in Ceará (northeast of Brazil), a state that is among the ones with the least knowledge of the phycological flora in the country. A bibliographic survey was carried out in specialized literature and in consultations on species distribution databases in Ceará. A total of 605 taxa were recorded for the phycological flora of Ceará, with Bacillariophyceae, Cyanophyceae and Chlorophyceae being the most representative classes. The cyanobacteria *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing was the species with the highest occurrence in publications and the diatom *Cyclotella meneghiniana* Kützing the species with the highest distribution record among the ecosystems studied. The genera with the highest number of recorded species were the diatoms *Eunotia*, *Gomphonema* and *Nitzschia*. It was observed that the predominance of the analyzed studies focused on phytoplanktonic algae, predominantly in studies with an ecological approach, conducted in reservoirs and published in greater numbers in the last decade. This study will contribute to the addition of information about the Brazilian phycological diversity and becomes a starting point for works that seek a greater taxonomic refinement of the species that occur in the state of Ceará.

Keywords: phycoperiphyton, phytoplankton, inventory, microalgae.

INTRODUÇÃO

Fronte às pressões antrópicas nos ecossistemas naturais e a previsão de mudanças climáticas adicionadas com a perda da riqueza de espécies, conhecer a biodiversidade torna-se essencial (Chapin & Díaz, 2020). O conhecimento das espécies contribui para o entendimento do seu nicho ecológico, padrões de dispersão e biogeográficos, assim como, funcionamento dos ecossistemas e como as relações ecológicas estão estabelecidas. Desse modo, os organismos produtores dão indícios do quão produtivo um ecossistema pode ser, como as redes tróficas estão estruturadas, o quanto as espécies contribuem nos ciclos biogeoquímicos e dão embasamento para pesquisas de cunho macroecológicos (Hooper et al., 2005; Luck et al., 2009).

Cianobactérias e algas têm sido apontadas como um dos principais produtores primários nos ecossistemas aquáticos (Likens, 1975; Rodríguez & Pizarro, 2015; Sánchez et al., 2017). O conhecimento da diversidade desses organismos é de extrema importância para o monitoramento dos corpos d'água, principalmente em regiões semiáridas onde os ecossistemas aquáticos são suscetíveis em apresentar escassez hídrica (Lins et al., 2016; Costa et al., 2006). A flora ficológica continental do estado do Ceará foi pouco explorada pelos estudos conduzidos até então e, a riqueza de espécies está longe de ser avaliada em sua totalidade quando se compara com floras ficológicas de outras regiões do país (e.g. Menezes et al., 2015; Dunck et al., 2018). Os levantamentos mais recentes sobre a biodiversidade ficológica brasileira apontam o estado do Ceará entre os de menores contribuições ao conhecimento da biodiversidade de cianobactérias e algas (veja Forzza et al., 2010; Menezes et al., 2015).

Nesta pesquisa objetivou-se registrar a ocorrência, distribuição entre às classes taxonômicas, riqueza específica por gênero e o hábito de vida das cianobactérias e algas micro e macroscópicas continentais no estado do Ceará, além de verificar quais os tipos de ecossistemas são mais estudados, quais os focos das pesquisas e em quais períodos foram realizados. Dessa forma, realizou o levantamento das cianobactérias e algas continentais micro e macroscópicas a partir de consulta em bibliografia especializada oriundas de pesquisas conduzidas no estado do Ceará e em consulta em bancos de dados de distribuição das espécies. Os dados aqui sintetizados proporcionarão um melhor entendimento do estado da arte das pesquisas em ficologia continental e servirão de base para estudos futuros que busquem um maior refinamento para o conhecimento da riqueza das espécies no estado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um inventário das cianobactérias e algas continentais e organizado um banco de dados a partir da revisão da literatura relacionada a estudos ecológicos, taxonômicos e florísticos contendo espécies com ocorrência registrada no estado do Ceará e em consulta em bancos de dados de distribuição.

A entrada de cada táxon foi dada desde que esteja citada em nível de espécie e, quando possível, citadas categorias taxonômicas inferiores como variedade e forma, mencionadas em artigos científicos, livros, trabalhos acadêmicos ou registro de espécies catalogadas em herbários. Para tanto, consultou-se a bibliografia do acervo pessoal além da realização de busca em bases de periódicos como Web of Science (2022) e Google Acadêmico (2022), com uso das seguintes palavras-chave e seus correspondentes na língua inglesa: "Cyanobacteria", "Charophyceae", "microalga", "alga", "fitoplâncton", "plâncton", "perifíton", acompanhadas da palavra "Ceará". Bancos de dados representados pelas redes SpeciesLink (2021) e Flora e Funga do Brasil (Reflora, 2021) foram consultados para inclusão de algas oriundas de material herborizado e/ou depositados em coleções e que estão registrados nessas plataformas. Para atualização do status atual de cada táxon e sua classificação, foi consultado a base de dados AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2021).

Os resultados foram mostrados em tabela que consta nome atual e taxonomicamente aceito da espécie, modo de vida (fitoplanctônico ou perifítico), tipo de ecossistema de ocorrência, município e referência (ou número de registro de herbário). Os dados foram depositados em um Repositório de Dados Público (ver Fernandes, 2022). Os sinônimos foram citados entre parênteses. As informações sobre riqueza numérica das espécies e gêneros, e hábito de vida por classes foram demonstrados de forma descritiva em gráficos.

O levantamento compreendeu desde a publicação mais antiga no início do século XX até março de 2022 e categorizadas entre cinco períodos (1901-1950, 1951-2000, 2001-2010, 2011-2020 e 2021-2022). Os trabalhos também foram organizados quanto ao foco da pesquisa e agrupados em quatro categorias: Ecológico (foco na estrutura da comunidade/ relação com limnologia da água), Taxonômico (com descrição e ilustração/ comparativos morfológicos), Ecológico/taxonômico (abordando as duas categorias anteriores) e Não especificado (quando a publicação cita a espécie para o estado do Ceará a partir de dados secundários). As publicações foram distribuídas entre os tipos de ecossistemas estudados (e.g. reservatório, rio, lagoa) e a publicação com mais de um ecossistema foi agrupado na categoria "diversos ecossistemas" e quando a informação não constou "Não especificado".

RESULTADOS

O levantamento sintetizou informações de ocorrência de cianobactérias e algas no estado do Ceará em 47 artigos científicos publicados

em periódicos nacionais e internacionais, um livro de taxonomia, dois capítulos de livros, uma monografia de graduação, quatro dissertações de mestrado, uma tese de doutorado e um total de 24 registros de material herborizado em herbários do Brasil e do exterior (Tab. 1).

Tab. 1. Publicações com registro da ocorrência de cianobactérias e algas continentais do estado do Ceará, Brasil.

Tab. 1. Publications with records of the occurrence of continental cyanobacteria and algae in the state of Ceará, Brazil.

Modo de vida	Tipo de ambiente*	Tipo de estudo*	Município	Referência
1901-1950				
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Drouet (1937a)
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Drouet (1937b)
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Drouet (1938)
Fito/Peri	Lagoa	Taxonômico	Fortaleza	Transeau (1938)
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Drouet & Daily (1939)
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Patrick (1939)
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Patrick (1940a)
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Patrick (1940b)
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Drouet (1942)
1951-2000				
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Drouet & Daily (1956)
-	Lagoa	Taxonômico	Fortaleza	Wood (1962)
-	Lagoa	Taxonômico	Fortaleza	Wood & Imahori (1965)
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Drouet (1968)
-	-	Taxonômico	Fortaleza	Moreira (1975)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Fortaleza	Klein (1986)
Fitoplâncton	Lago	Taxonômico	Maranguape	González & Krienitz (1997)
2001-2010				
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Varjota	Dantas et al. (2008)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Pacatuba	von Sperling et al. (2008)
Perifíton	Reservatório	Eco/Taxo.	Crato	Silva (2009)
Fitoplâncton	Lagoa	Ecológico	Fortaleza	Soares-Filho et al. (2009)
Fitoplâncton	E.T.E.	Ecológico	Juazeiro do Norte	Aquino et al. (2010)
Fitoplâncton	Reservatório	Taxonômico	Jaguaribara	Molisani et al. (2010)

2011-2020

Fitoplâncton	E.T.E.	Ecológico	Barbalha	Aquino et al. (2011)
Fitoplâncton	Rio	Taxonômico	Acaraú	Tremarin (2012)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Pentecoste	França et al. (2013)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Jaguaribara	Molisani et al. (2013)
Fitoplâncton	Rio	Ecológico	Crato	Nascimento et al. (2013)
Perifíton	Reservatório	Ecológico	Crato	Rangel et al. (2013)
-	Rio	Taxonômico	Acaraú	Tremarin et al. (2013)
Perifíton	Rio	Ecológico	Crato	Vieira et al. (2013)
Perifíton	Lago	Taxonômico	-	Borges et al. (2015)
Perifíton	Reservatório	Ecológico	Lavras da Mangabeira	Costa et al. (2015)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Caucaia	Lopes et al. (2015)
Fitoplâncton	Reservatório	Taxonômico	Jaguaribara	Silva (2015)
Perifíton	Reservatório	Ecológico	Crato	Amorim et al. (2015)
Fitoplâncton	Lago de pesca	Ecológico	Crato	Góes et al. (2016)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Orós	Rocha et al. (2016)
Perifíton	Reservatório	Ecológico	Crato	Fernandes et al. (2016)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Caucaia/Redenção	Barros et al. (2017)
-	Reservatório	Ecológico	Lavras da Mangabeira	Dias et al. (2017)
Fitoplâncton	Rio	Ecológico	Aurora	Rangel-Junior et al. (2017)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Lavras da Mangabeira	Cavalcante et al. (2017)
-	-	-	-	Bueno et al. (2018)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Jaguaribara	Barroso et al. (2018)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Jaguaribara	Lacerda et al. (2018)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Lavras da Mangabeira	Alencar et al. (2019)
Fitoplâncton	Rio	Ecológico	Juazeiro do Norte	Lima et al. (2020)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Várzea Alegre	Rangel-Junior et al. (2018)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	-	Barros et al. (2019)
Fitoplâncton	Lago	Taxonômico	Maranguape	Sant'Anna et al. (2019)
Fitoplâncton	Rio	Ecológico	Jaguaribe	Silva et al. (2019)
Perifíton	Rio	Ecológico	Crato	Vieira <i>et al.</i> (2019)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Diversos	Barros et al. (2020)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Assaré	Vieira et al. (2020a)
Fitoplâncton	Reservatório	Ecológico	Assaré	Vieira et al. (2020b)

2021-2022

Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Maciel et al. (2021)
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Machado (2022)
Fito/Peri	Diversos	Taxonômico	Diversos	Silva (2022)

* Eco./Taxo. = ecológico e taxonômico. Fito/Peri = espécies com registro de ocorrência tanto na comunidade fitoplanctônica quando no perifíton. E.T.E. = estação de tratamento de esgoto. (-) = ausência de informação.

* Eco./Taxo. = ecological and taxonomic. Fito/Peri = species with a record of occurrence both in the phytoplanktonic community and in the periphyton. E.T.E. = sewage treatment station. Ecol./Tax. = ecology and taxonomy. (-) = absence of information.

As publicações de Drouet (1937a, 1937b) representam os primeiros estudos da flora ficológica continental do Ceará.

Um total de 605 táxons tiveram suas ocorrências registradas, dos quais, 559 determinados em nível de espécie, 37 em variedades taxonômicas e nove em formas taxonômicas, distribuídos em 14 classes: Cyanophyceae, Trebouxiophyceae, Chlorophyceae, Zygnematophy-

ceae, Coleochaetophyceae, Klebsormidiophyceae, Charophyceae, Euglenophyceae, Cryptophyceae, Coscinodiscophyceae, Mediophyceae, Bacillariophyceae, Xanthophyceae e Dinophyceae (Tab. 2). As classes com maior riqueza taxonômica foram Bacillariophyceae (257), Cyanophyceae (111), e Chlorophyceae (92) (Tab. 2; Fig. 1).

As classes com maior riqueza de gêneros

Tab. 2. Distribuição da riqueza de espécies, gêneros, variedades e formas taxonômicas das cianobactérias e algas continentais do estado do Ceará, Brasil.

Tab. 2. Distribution of species richness, genera, taxonomic varieties and forms of continental cyanobacteria and algae in the state of Ceará, Brazil.

Classe taxonômica	Nº espécies	Nº gêneros	Nº variedades	Nº formas
Cyanophyceae	111	45	0	1
Trebouxiophyceae	26	15	0	0
Chlorophyceae	92	38	1	1
Coleochaetophyceae	1	1	0	0
Klebsormidiophyceae	2	1	0	0
Zygnematophyceae	41	10	0	1
Charophyceae	21	2	1	0
Euglenophyceae	22	6	0	0
Cryptophyceae	2	1	0	0
Coscinodiscophyceae	13	8	3	2
Mediophyceae	11	10	1	0
Bacillariophyceae	257	48	31	4
Xanthophyceae	2	2	0	0
Dinophyceae	4	3	0	0
Total	605	180	37	9

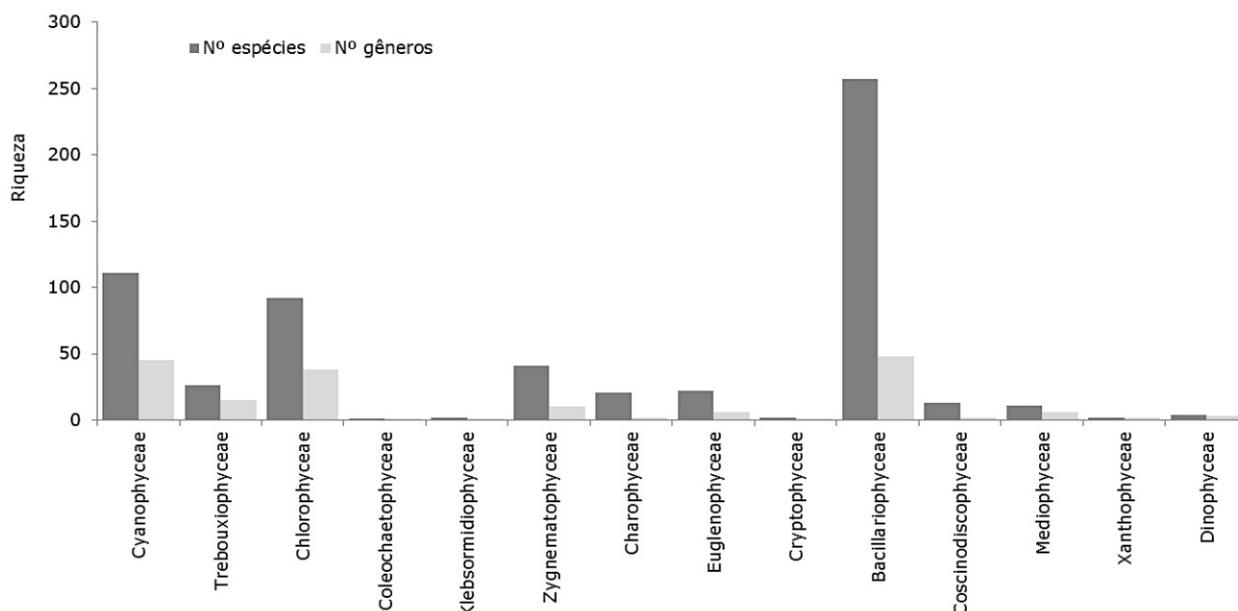


Fig. 1. Riqueza de espécies e gêneros por classe de cianobactérias e algas continentais do estado do Ceará, Brasil.

Fig. 1. Richness of taxa and genera by class of continental cyanobacteria and algae from the state of Ceará, Brazil.

foram Bacillariophyceae (48) Cyanophyceae (45) e Chlorophyceae (38) (Fig. 1). Os gêneros com maior número de espécies foram *Eunotia* (72), *Gomphonema* (26) e *Nitzschia* (24) pertencentes à classe Bacillariophyceae. Para as cianobactérias, o gênero *Phormidium* (Cyanophyceae) foi o que apresentou o maior número de espécie (11). As algas verdes também tiveram gêneros com maiores registros de espécies: *Scenedesmus* (Chlorophyceae) com 16 e *Cosmarium* (Zygnematophyceae) com 11.

As cianobactérias e algas foram estudadas em diferentes compartimentos aquáticos, como no plâncton das regiões litorâneas e limnéticas, no perifíton sobre plantas e rochas (epilíticas). Os táxons fitoplanctônicos das classes Cyanophyceae e Chlorophyceae foram os mais conhecidos, ao passo que, em Bacillariophyceae foram os táxons do perifíton e os de hábito não informado (Fig. 2). Pesquisas com a comunidade fitoplanctônica foram mais frequentes, correspondente a 30 estudos (Fig. 3).

As espécies mais comumente registradas foram *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing com ocorrência registrada em 16 publicações, *Raphidiopsis raciborskii* (Woloszynska) Aguilera et al. registrada em 12 publicações, *Chroococcus turgidus* (Kützing) Nägeli registrada em oito publicações e *Aphanocapsa delicatissima* West & West em sete publicações. Essas cianobactérias tiveram ocorrências registradas majoritariamente em reservatórios (ver Fernandes, 2022). As diatomáceas *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère e

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen, registradas tanto no plâncton como no perifíton, tiveram nove e sete registros, respectivamente (ver Fernandes, 2022). Destaca-se a ocorrência e distribuição entre os ambientes estudados de *Cyclotella meneghiniana* Kützing com 23 registros, mas listada em sete publicações (ver Fernandes, 2022).

Os tipos de ecossistemas amostrados foram variados: reservatório, lagoa, lago de pesca, rio, lago, poça temporária, riacho, estação de tratamento de esgoto (E.T.E.), dique de irrigação, alagadiço, solos e rochas úmidas. Desses ecossistemas, os reservatórios foram os com maior quantidade de estudos (25 publicações), seguido por pesquisas em rios (8 publicações) e lagoa (8 publicações) (Fig. 4). Alguns estudos pesquisaram mais de um tipo de ecossistema, o que corresponde a 14 publicações (Fig. 4).

Os trabalhos foram agrupados em ecológicos, taxonômicos, ecológico/taxonômico quando ambas as abordagens foram utilizadas e não especificado. Os trabalhos ecológicos predominaram (33 publicações) e focaram, principalmente, na relação dos aspectos limnológicos (físico-químicos) da água e/ou eutrofização, variações espaço-temporal e relações com o substrato (e.g. plantas aquáticas) (Fig. 5).

A síntese dos registros das cianobactérias e algas continentais mostraram que o maior número de trabalhos publicados compreendeu o período entre 2011 e 2020 com 33 publicações

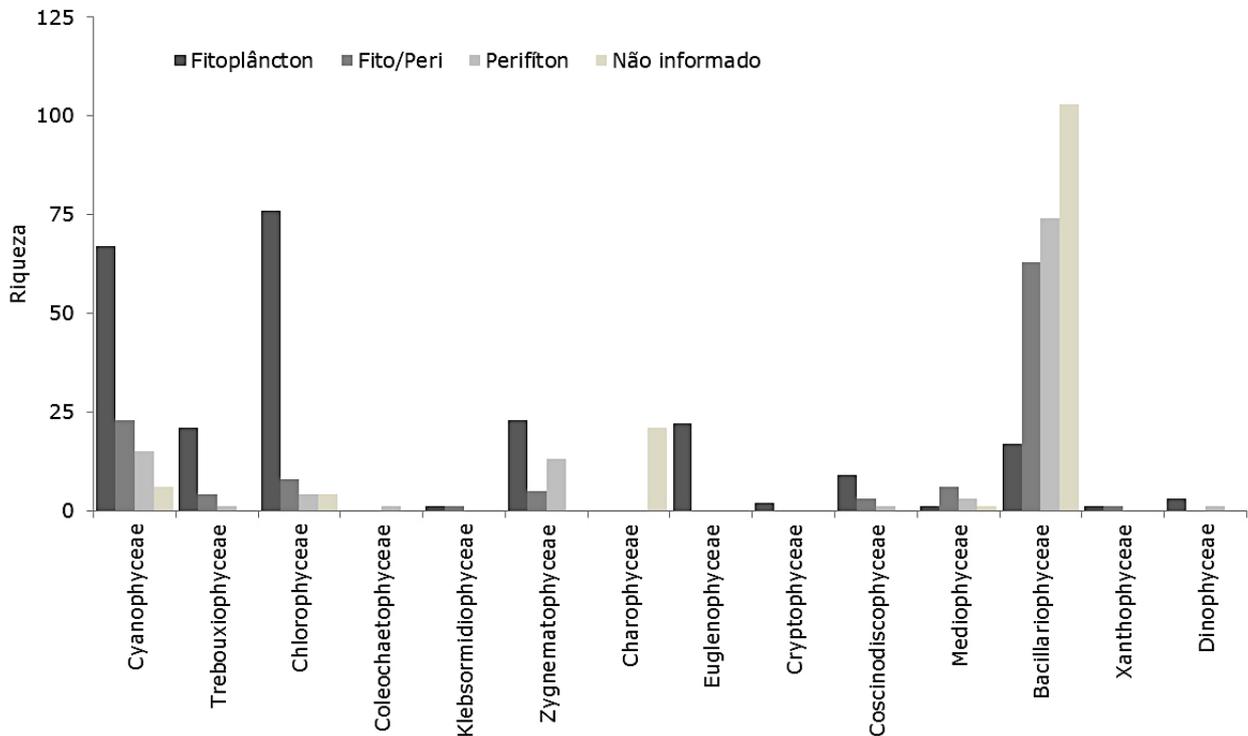


Fig. 2. Riqueza dos hábitos de vida por classe das cianobactérias e algas continentais do estado do Ceará, Brasil. Fito/Peri = espécies com registro de ocorrência tanto na comunidade fitoplanctônica quando no perifiton.

Fig. 2. Richness of life habits by class of continental cyanobacteria and algae in the state of Ceará, Brazil. Fito/Peri = species with a record of occurrence both in the phytoplankton community and in the periphyton.

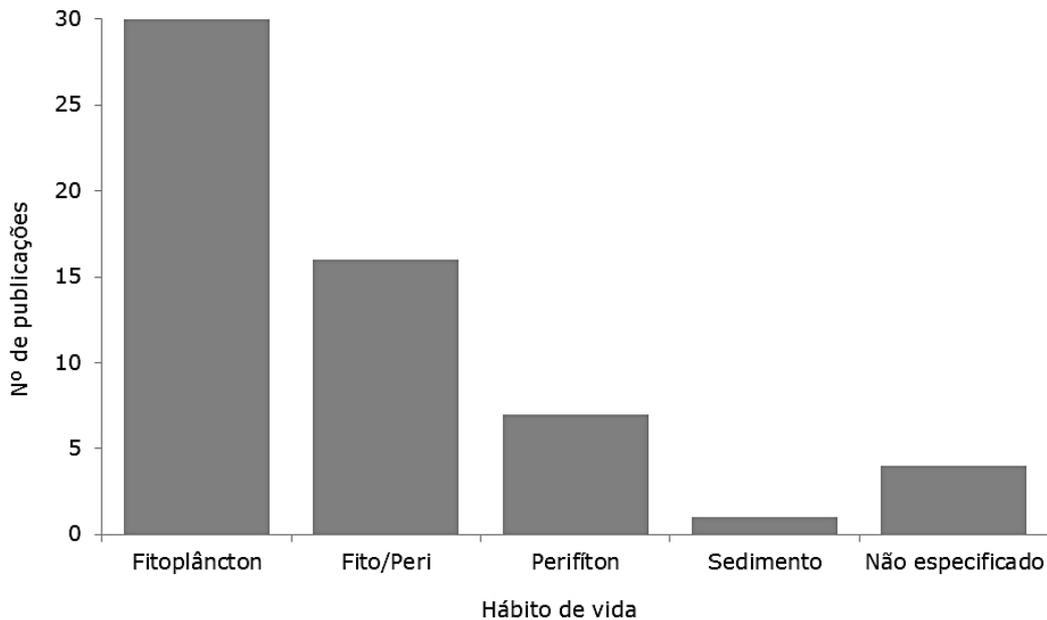


Fig. 3. Número de publicações por hábito de vida das cianobactérias e algas continentais do estado do Ceará, Brasil. Fito/Peri = espécies com registro de ocorrência tanto na comunidade fitoplanctônica quando no perifiton.

Fig. 3. Number of publications by life habit of continental cyanobacteria and algae in the state of Ceará, Brazil. Fito/Peri = species with a record of occurrence both in the phytoplanktonic community and in the periphyton.

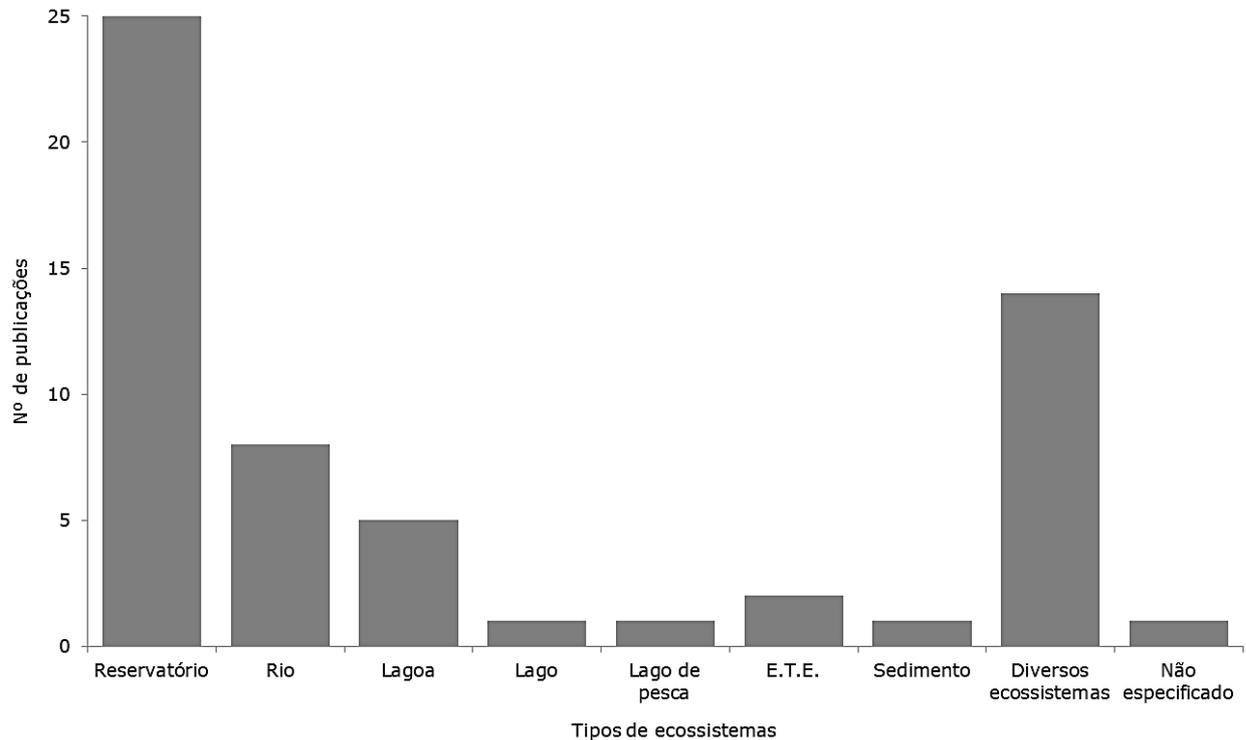


Fig. 4. Número de publicações por tipo de ecossistemas das pesquisas com cianobactérias e algas continentais do estado do Ceará, Brasil. Diversos ecossistemas = publicações que estudaram mais de um ecossistema na mesma publicação. E.T.E. = estação de tratamento de esgoto.

Fig. 4. Number of publications on ecosystems of continental cyanobacteria and algae in the state of Ceará, Brazil. "Diversos ecossistemas" = publications that studied different ecosystems for the same publication. E.T.E. = sewage treatment station.

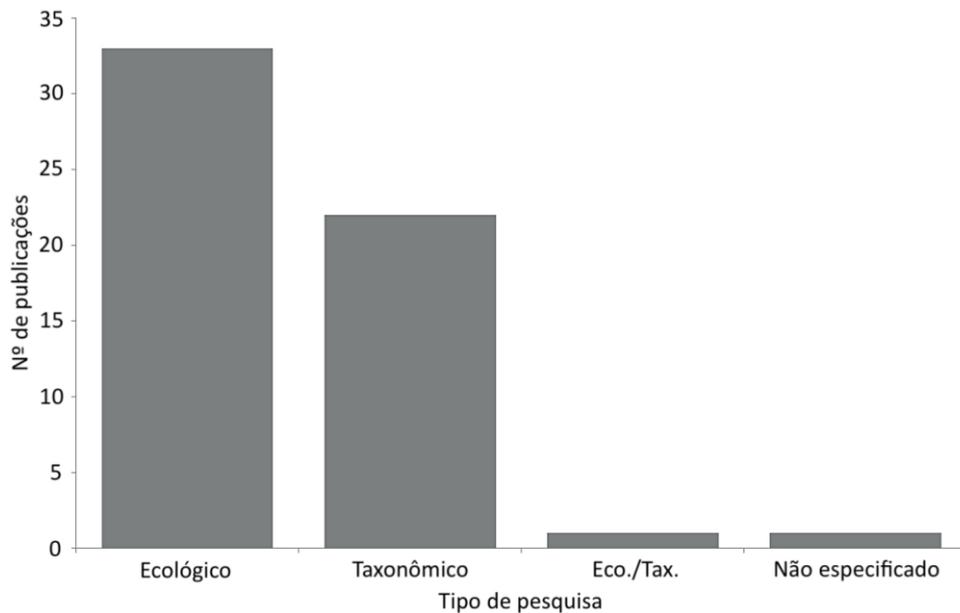


Fig. 5. Número de publicações por tipo de pesquisa das cianobactérias e algas continentais do estado do Ceará, Brasil. Eco./Tax. = ecológico e taxonômico. Não especificado = publicação que apenas cita a ocorrência do táxon no estado do Ceará.

Fig. 5. Number of publications by type of research of continental cyanobacteria and freshwater algae in the state of Ceará, Brazil. Ecol./Tax. = ecological and taxonomic. "Não especificado" = publication that only cites the occurrence of the taxon in the state of Ceará.

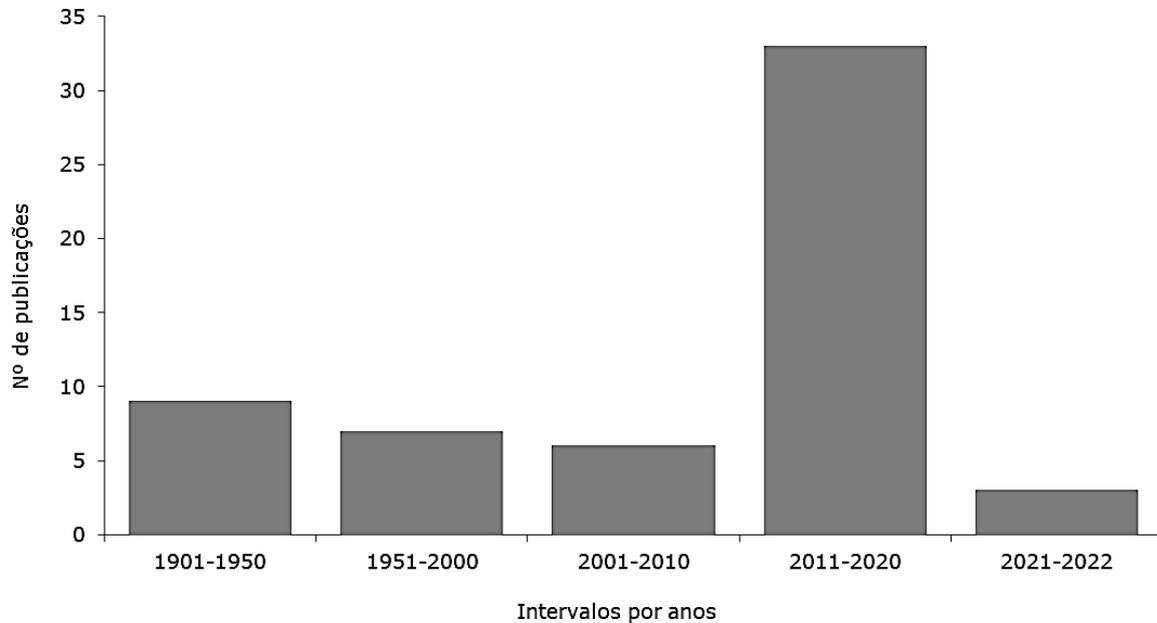


Fig. 6. Número de publicações por períodos das cianobactérias e algas de continentais do estado do Ceará, Brasil.

Fig. 6. Number of publications by period of continental cyanobacteria and algae in the state of Ceará, Brazil.

(Fig. 6). As publicações analisadas caracterizaram-se pelo predomínio de trabalhos com foco ecológico e com maior proporção de táxons listados em nível de gênero. Por outro lado, os trabalhos pioneiros compreendendo os períodos entre 1901 e 1950 proporcionaram maior conhecimento taxonômico, principalmente para as cianobactérias e diatomáceas (ver Drouet, 1937a; 1938; Patrick, 1940a; 1940b).

A cianobactéria *Lyngbya patrickiana* Drouet, as diatomáceas *Eunotia femoriformis* (Patrick) Hustedt, *E. undata* Patrick, *E. ventriosa* Patrick e *Melosira italica* var. *multistriata* Patrick, as algas verdes zignematofíceas *Spirogyra porangabae* Transeau e *Mougeotiella drouetii* (Transeau) Yamagishi e a carofíceia *Chara drouetii* R.D.Wood foram descritas para a ciência com material tipo coletado à partir de amostras obtidas por Francis Drouet junto às expedições da "Comissão Técnica de Piscicultura do Nordeste do Brasil" na década de 1930. Mais recente, amostras oriundas do estado do Ceará proporcionaram à descrição de um novo gênero *Amphiheterocytum* e, respectivamente, uma nova espécie *A. lacustre* (Sant'Anna et al., 2019). Não foi possível indicar espécies endêmicas para o estado.

DISCUSSÃO

A flora ficológica continental do estado do

Ceará ainda é pouco estudada em comparação à rica diversidade de cianobactérias e algas já registradas no Brasil. Com base na quantidade de ecossistemas aquáticos negligenciados no estado, principalmente aqueles que possuem pouco volume de água ou por serem intermitentes. Em trabalho na qual realizou a síntese da biodiversidade de cianobactérias e algas Menezes et al. (2015) evidenciaram que o estado do Ceará está listado entre os de menor conhecimento da biodiversidade desses organismos com 22 espécies com ocorrência registrada, das quais 15 foram cianobactérias.

O levantamento também evidenciou uma desproporcionalidade entre os grupos taxonômicos conhecidos, com as classes Bacillariophyceae, Cyanophyceae e Chlorophyceae com maior riqueza de espécies listadas. Representantes das classes Cyanophyceae e Chlorophyceae são bem representativos na composição de floras fitoplanctônicas, principalmente em reservatórios (e.g. Bouvy et al., 1999; Chellappa et al., 2009; Moura et al., 2021). Os reservatórios foram os ecossistemas que tiveram o predomínio de trabalhos listado nesse levantamento e que, focaram principalmente em aspectos ecológicos da comunidade fitoplanctônica. A diversidade de outros grupos de algas certamente revelará um número ainda maior para os registros da biodiversidade ficológica do estado, para tanto, é necessário uma maior contribuição de pesquisas com foco taxonômico.

Os trabalhos que proporcionaram maior conhecimento taxonômico das espécies foram realizados por Drouet (1937a; 1938) para as cianobactérias e por Patrick (1940a; 1940b) para as diatomáceas (Bacillariophyceae) ambos com amostras oriundas da expedição "Comissão Técnica de Piscicultura do Nordeste do Brasil", Moreira (1975) para as diatomáceas fósseis em sedimentos de diatomito e mais recente por Maciel (2021), Machado (2022) e Silva (2022) em diversos ecossistemas aquáticos. Esses grupos de algas são bastante diversos e ocorrem em amplos tipos de habitats que englobam desde ecossistemas aquáticos (rios e lagos) até ecossistemas terrestres (solos úmidos) e são mais comuns ocorrendo sobre substratos no hábito de vida perifítico (Seckbach & Gordon, 2019).

Apenas seis publicações foram feitas para a comunidade perifítica e observou-se que apenas os táxons mais representativos estavam listados em nível de espécie. Dessa forma, pressupõem-se que estudos para a comunidade perifítica não só contribuiriam para o aumento do conhecimento sobre a riqueza de diatomáceas, como também de outros grupos que apresentam apenas hábito de vida sésil como certas algas filamentosas como Compsopogonophyceae, com representante listado apenas em nível de gênero para o Ceará (ver Fernandes et al., 2016).

Para melhor conhecimento das espécies há a necessidade de trabalhos que foquem em taxonomia, para tanto, a formação de especialistas em diferentes grupos de algas é essencial, assim como a consolidação dos grupos mais tradicionais atuantes no estado, na qual, realizaram trabalhos com foco ecológico.

As algas carofíceas (Charophyceae) foi o grupo que teve menor atenção nas pesquisas e nas ocorrências, em maior parte, foram dadas por registros de herbários e trabalhos pioneiros como Wood (1962) e Wood & Imahori (1965). Registros mais recentes em publicações foram para as carofíceas na composição da comunidade de macrófitas aquáticas (e.g. Fernandes et al., 2016; Dias et al., 2017).

Os trabalhos que buscaram entender a biologia e a ecologia das cianobactérias e algas continentais no estado do Ceará ganharam maior atenção nos últimos dez anos. Esses estudos são de grande importância do ponto de vista limnológico, uma vez que, as cianobactérias são organismos potencialmente produtores de toxinas. Por ser um estado situado em região semiárida, o Ceará apresenta déficits hídricos regulares e o conhecimento da ficoflórula fornecerá informações para melhor compreensão de como a deficiência hídrica, somada aos fatores antrópicos, atuam na degradação hídrica reduzindo a potabilidade, assim como, estimar os efeitos sobre a diversidade de organismos e suas interações ecológicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou conhecer a diversidade de cianobactérias e algas continentais ocorrentes no estado do Ceará, no qual foram listados 605 táxons. As classes Bacillariophyceae, Chlorophyceae e Cyanophyceae são as de melhor conhecimento das espécies. Foi possível sintetizar informações sobre os tipos de ecossistemas de ocorrência, hábito de vida e cidades de estudo que contribuirá para adição de informações sobre a diversidade no país e torna-se ponto de partida para trabalhos que busquem um maior refinamento taxonômico das espécies que ocorrem no Ceará.

REFERÊNCIAS

- Alencar, S. A., J. L. G. Rodrigues, R. S. Vieira, E. C. C. Oliveira, M. A. P. Silva & S. R. Lacerda.** 2019. Microalgas planctônicas (clorofíceas) como bioindicadoras da qualidade da água em reservatórios do semiárido cearense. *Cad. Cult. Cienc.* 18: 41-51. DOI: <https://10.14295/cad.cult.cienc.v18i1.2421>
- Amorim, C. A., F. H. R. Lucas, A. J. Rangel, K. J. Nascimento, M. I. L. Góes & S. R. Lacerda.** 2015. Microalgas perifíticas associadas à *Nymphoides indica* (L.) O. Kuntze em um reservatório do semiárido cearense. *Cad. Cult. Cienc.* 14: 9-23. DOI: <https://10.14295/cad.cult.cienc.v14i1.909>
- Aquino, E. P., S. R. Lacerda & A. I. G. Freitas.** 2010. Cianobactérias das lagoas de tratamento de esgoto no semi-árido nordestino (Ceará, Brasil). *Ínsula.* 39: 34-46. DOI: <https://10.5007/2178-4574.2010v39p34>
- Aquino, E. P., E. C. C. Oliveira, U. L. Fernandes & S. R. Lacerda.** 2011. Fitoplâncton de uma lagoa de estabilização no nordeste do Brasil. *Braz. J. Aquat. Sci. Tech.* 15: 71-77. DOI: <https://10.14210/bjast.v15n1.p71-77>
- Barros, M. U. G., I. K. C. Lopes, S. M. C. Carvalho & J. Capelo-Neto.** 2017. Impact of filamentous cyanobacteria on the water quality of two tropical reservoirs. *Rev. Bras. de Recur. Hidr.* 22: e6. DOI: <https://doi.org/10.1590/2318-0331.011716072>
- Barros, M. U. G., A. E. Wilson, J. I. R. Leitão, S. P. Pereira, R. P. Buley, E. G. Fernandez-Figueroa & J. Capelo-Neto.** 2019. Environmental factors associated with toxic cyanobacterial blooms across 20 drinking water reservoirs in a semi-arid region of Brazil. *Harmful Algae.* 86: 128-137. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hal.2019.05.006>

- Barros, M. U. G., J. I. R. Leitão, T. R. B. T. Aranha, S. Simsek, R. P. Buley, E. G. Fernandez-Figueroa, M. F. Gladfelder, A. E. Wilson & J. Capelo-Neto.** 2020. *Icyano*: a cyanobacterial bloom vulnerability index for drinking water treatment plants. *Water Supply*. 20(8): 3517-3530. DOI: <https://doi.org/10.2166/ws.2020.239>
- Barroso, H. S., J. A. Santos, R. V. Marins, & L. D. Lacerda.** 2018. Assessing temporal and spatial variability of phytoplankton composition in a large reservoir in the Brazilian northeastern region under intense drought conditions. *J. Limnol.* 77: 130-146. DOI: <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2017.1698>
- Borges, H. L. F., L. H. Z. Branco, M. D. Martins, C. S. Lima, P. T. Barbosa, G. A. S. T. Lira, M. C. Bittencourt-Oliveira & R. J. R. Molica.** 2015. Cyanotoxin production and phylogeny of benthic cyanobacterial strains isolated from the northeast of Brazil. *Harmful Algae*. 43: 46-57. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hal.2015.01.003>
- Bouvy, M., R. Molica, S. Oliveira, M. Marinho & B. Beker.** 1999. Dynamics of a toxic cyanobacterial bloom (*Cylindrospermopsis raciborskii*) in a shallow reservoir in the semi-arid region of northeast Brazil. *Aquat. Microb. Ecol.* 20(3): 285-297. DOI: <https://10.3354/ame020285>
- Bueno, N. C., T. Meurer & C. E. M. Bicudo.** 2018. Check-list das Charophyceae do estado de Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Sér. Bot.* 73: 178-184. DOI: <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s178>
- Cavalcante, F. C., A. S. Dias, M. I. L. Góes, A. Rangel-Junior, F. H. R. Lucas & S. R. Lacerda.** 2017. Variação temporal e espacial da comunidade fitoplanctônica do açude rosário, Lavras da Mangabeira - CE. *Cad. Cult. Cienc.* 16: 109-118. DOI: <https://10.14295/cad.cult.cienc.v16i1.1125>
- Chapin, F. S. & S. Díaz.** 2020. Interactions between changing climate and biodiversity: shaping humanity's future. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 117(12): 6295-6296. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2001686117>
- Chellappa, N. T., F. R. A. Câmara & O. Rocha.** 2009. Phytoplankton community: Indicator of water quality in the Armando Ribeiro Gonçalves Reservoir and Pataxó Channel, Rio Grande do Norte, Brazil. *Braz. J. Biol.* 69(2): 241-251. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842009000200003>
- Costa, A. R. S., C. A. Amorim, K. J. Nascimento, A. S. Dias, R. J. Ferreira, & S. R. Lacerda.** 2015. Caracterização da comunidade de microalgas perifíticas em um reservatório do semiárido cearense. *Cad. Cult. Cienc.* 14: 43-54. DOI: <https://10.14295/cad.cult.cienc.v14i1.911>
- Costa, I. A. S., S. M. F. O. Azevedo, P. A. C. Senna, R. R. Vernardo, S. M. Costa & N. T. Chellappa.** 2006. Occurrence of toxin-producing cyanobacteria blooms in a Brazilian semiarid reservoir. *Braz. J. Biol.* 66(1b): 211-219. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842006000200005>
- Dantas, E. W., W. Severi, E. G. Moura-Júnior & A. N. Moura.** 2008. Heterogeneidade espacial da comunidade fitoplanctônica no reservatório de Araras estado do Ceará. pp. 173-198. In: Moura, A. N., E. L. Araújo & U. P. Albuquerque (Orgs.). Biodiversidade, potencial econômico e processos ecofisiológicos em ecossistemas nordestinos. Recife, Comunigraf.
- Dias, A. S., F. C. Cavalcante, K. J. Nascimento & A. J. Rangel.** 2017. Aspectos florísticos e implicações ecológicas das comunidades de macrófitas aquáticas de reservatório do semiárido. pp. 42-53. In: Seabra, G. (Org.). Educação ambiental: natureza, biodiversidade e sociedade. Ituiutaba, Barlavento.
- Drouet, F.** 1937a. The Brazilian Myxophyceae. I. *Am. J. Bot.* 24(9): 598-608. DOI: <https://doi.org/10.2307/2436639>
- Drouet, F.** 1937b. Three american Oscillatoriaceae. *Rhodora*. 39(462): 277-280.
- Drouet, F.** 1938. The Brazilian Myxophyceae. II. *Am. J. Bot.* 25(9): 657-666. DOI: <https://doi.org/10.2307/2436918>
- Drouet, F. & W. A. Daily.** 1939. Planktonic freshwater species of *Microcystis*. *Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.* 20(3): 1-83. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.2285>
- Drouet, F.** 1942. Studies in Myxophyceae. I. *Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.* 20(6): 123-141.
- Drouet, F. & W. A. Daily.** 1956. Revision of the Cocoid myxophyceae. *Butl. Univ. Bot. Stud.* 12: 1-218.
- Drouet, F.** 1968. Revision of the classification of the Oscillatoriaceae. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. Monogr.* 15: 1-370.

- Dunck, B., M. G. Junqueira, M. V. Silva, A. Pineda, A. C. M. de Paula, B. F. Zanco, G. A. Moresco, P. Iatskiu, J. C. Bortolini, Y. R. Souza, S. Train, L. C. Rodrigues, S. Jati & L. Rodrigues.** 2018. Periphytic and planktonic algae records from the Upper Paraná River floodplain, Brazil: an update. *Hoehnea*. 45(4): 560-590. DOI: <https://doi.org/10.1590/2236-8906-03/2018>
- Fernandes, U. L., E. C. C. Oliveira & S. R. Lacerda.** 2016. Role of macrophyte life forms in driving periphytic microalgal assemblages in a Brazilian reservoir. *J. Limnol.* 75: 44-51. DOI: <https://10.4081/jlimnol.2015.1071>
- Fernandes, U.** 2022. [Material suplementar] Tabela - Cianobactérias e algas continentais do Ceará. figshare. Dataset. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.21151882.v2>
- Flora do Brasil 2020.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://flora-dobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em 25 nov. 2021.
- Forzza, R. C., J. F. A. Baumgratz, C. E. M. Bicudo, D. A. L. Canhos, A. A. Carvalho-Júnior, A. F. Costa, D. P. Costa, M. Hopkins, P. M. Leitman, L. G. Lohmann, L. C. Maia, G. Martinelli, M. Menezes, M. P. Morim, M. A. Nadruz-Coelho, A. L. Peixoto, J. R. Pirani, J. Prado, L. P. Queiroz, V. C. Souza, J. R. Stehmann, L. Sylvestre, B. M. T. Walter & D. Zappi** (Eds.). 2010. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson Estúdio/Jardim Botânico do Rio de Janeiro. DOI: <https://doi.org/10.7476/9788560035083>
- França, J. M. B., F. Wachholz, J. A., Carneiro-Neto & W. D. Paulino.** 2013. Comportamento das variáveis qualitativas do açude Pereira de Miranda - Pentecoste/CE, no período de estiagem. *Rev. Geociênc.* 32(4): 586-599.
- Góes, M. I. L., K. J. Nascimento, A. J. Rangel, R. J. Ferreira, T. M. L. Santos, & S. R. Lacerda.** 2016. Planktonic microalgae in recreational fishponds of the Crato municipality, Ceará State, Brazil. *Rev. Agro. Amb.* 9: 163-179. DOI: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2016v9n1p163-179>
- González, C. A. & L. Krienitz.** 1997. Taxonomical observations on some coccal green algae exsiccatae (Chlorococcales, Chlorophyceae). *Algol. Stud.* 84: 13-38. DOI: https://10.1127/algol_stud/84/1997/13
- Google Acadêmico.** 2021. Google Scholar. Disponível em: <www.scholar.google.com.br>. Acesso em 20 set. 2021.
- Guiry, M. D. & G. M. Guiry.** 2021. AlgaeBase. Disponível em: <www.algaebase.org>. Acesso em 28 nov. 2021.
- Hooper, D. U., F. S. Chapin, J. J. Ewel, A. Hector, P. Inchausti, S. Lavorel, J. H. Lawton, D. M. Lodge, M. Loreau, S. Naem, B. Schmid, H. Setälä, A. J. Symstad, J. Vandermeer & D. A. Wardle.** 2005. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. *Ecol. Monogr.* 75: 3-35. DOI: <https://doi.org/10.1890/04-0922>
- Klein, V. L. M.** 1986. Comunidade planctônica do açude Santo Anastácio, Fortaleza, Ceará. *Rev. Ciênc. Agron.* 17(1): 55-59.
- Lacerda, L. D., J. A. Santos, R. V. Marins & F. A. T. F. Silva.** 2018. Limnology of the largest multi-use artificial reservoir in NE Brazil: The Castanhão Reservoir, Ceará State. *An. Acad. Bras. Cienc.* 90(2): 2073-2096. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201820180085>
- Likens, G. E.** 1975. Primary production of inland aquatic ecosystems. pp. 185-202. In: Lieth, H. & R. H. Whittaker (Eds.). Primary productivity of the biosphere. Ecological studies (analysis and synthesis), vol. 14. Berlin, Heidelberg, Springer.
- Lima, M. D. M., M. A. P. Santos, A. Rangel-Junior & Y. T. C. Santos.** 2020. Influência do efluente tratado sobre o fitoplâncton em trecho urbanizado de rio em Juazeiro do Norte, Ceará. *Rev. Verde Agroecologia Desenvol. Sustent.* 15: 83-92. DOI: <https://doi.org/10.18378/rvads.v15i1.6942>
- Lins, R. P. M., L. G. Barbosa, A. Minillo & B. S. O. Ceballos.** 2016. Cyanobacteria in a eutrophicated reservoir in a semi-arid region in Brazil: dominance and microcystin events of blooms. *Braz. J. Bot.* 39: 583-591. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40415-016-0267-x>
- Lopes, I. K. C., M. U. G. Barros, C. J. Pestana & J. Capelo-Neto.** 2015. Prevalence of paralytic shellfish poison-producing *Planktothrix agardhii* and *Cylindrospermopsis raciborskii* in a Brazilian semi-arid reservoir. *Acta Limnol. Bras.* 27: 238-246. DOI: <https://10.1590/S2179-975X5014>

- Luck G. W., R. Harrington, P. A. Harrison, C. Kremen, P. M. Berry, R. Bugter, T. P. Dawson, F. de Bello, S. Díaz, C. K. Feld, J. R. Haslett, D. Hering, A. Kontogianni, S. Lavorel, M. Rounsevell, M. J. Samways, L. Sandin, J. Settele, M. T. Sykes, S. van den Hove, M. Vandewalle & M. Zobel.** 2009. Quantifying the contribution of organisms to the provision of ecosystem services. *Bioscience*. 59: 223-235. DOI: <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.3.7>
- Machado, G. A.** 2022. Diatomáceas com rafe em canal (Bacillariales, Surirellales - Bacillariophyceae) na região noroeste do estado do Ceará. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal do Paraná. 117 p.
- Maciel, M. F. R.** 2021. Diatomáceas em corpos d'água da região noroeste do estado do Ceará: Mediophyceae, Coscinodiscophyceae e Bacillariophyceae (Eunotiales e Cymbellales). Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal do Paraná. 188 p.
- Menezes, M., C. E. M. Bicudo, C. W. N. Moura, A. M. Alves, A. A. Santos, A. G. Pedrini, A. Araújo, A. Tucci, A. Fajar, C. Malone, C. H. Kano, C. L. Sant'Anna, C. Z. Branco, C. Odebrecht, C. K. Peres, E. B. Neuhaus, E. Eskinazi-Leça, E. Aquino, F. Nauer, G. N. Santos, G. M. Amado-Filho, G. M. Lyra, G. C. P. Borges, I. O. Costa, I. S. Nogueira, I. B. Oliveira, J. C. Paula, J. M. C. Nunes, J. C. Lima, K. R. S. Santos, L. C. Ferreira, L. M. S. Gustinari, L. S. Cardoso, M. A. O. Figueiredo, M. H. Silva, M. B. B. Barreto, M. C. O. Henriques, M. G. G. S. Cunha, M. E. Bandeira-Pedrosa, M. F. Oliveira-Carvalho, M. T. M. Széchy, M. T. P. Azevedo, M. C. de Oliveira, M. M. Cabezudo, M. F. Santiago, M. Bergesh, M. T. Fujii, N. C. Bueno, O. Necchi-Júnior, P. B. Jesus, R. G. Bahia, S. Khader, S. M. Alves-da-Silva, S. M. P. B. Guimarães, S. M. B. Pereira, T. A. Cairnes, T. Meurer, V. Cassano, V. R. Werner, W. A. Gama-Júnior & W. J. Silva.** 2015. Update of the Brazilian floristic list of algae and Cyanobacteria. *Rodriguésia*. 66(4): 1047-1062. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566408>
- Molisani, M. M., H. S. Barroso, H. Becker, M. O. P. Moreira, C. A. G. Hijo, T. M. Monte & G. H. Vasconcellos.** 2010. Trophic state, phytoplankton assemblages and limnological diagnosis of the Castanhão Reservoir, CE, Brazil. *Acta Limnol. Bras.* 22(1): 1-12. DOI: <https://10.4322/actalb.02201001>
- Molisani, M. M., H. Becker, H. S. Barroso, C. A. G. Hijo, T. M. Monte, G. H. Vasconcellos & L. D. Lacerda.** 2013. The influence of castanhão reservoir on nutrient and suspended matter transport during rainy season in the ephemeral jaguaribe river (CE, Brazil). *Braz. J. Biol.* 73(1): 115-123. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842013000100013>
- Moreira, I. M. V.** 1975. Contribuição ao estudo das Bacillariophyceae (diatomáceas) em diatomitos brasileiros. *Acta Biol. Parana.* 4: 135-198.
- Moura, L. C. S., S. M. Santos, C. A. Souza, C. R. A. Santos & J. C. Bortolini.** 2021. Phytoplankton richness and abundance in response to seasonality and spatiality in a tropical reservoir. *Acta Limnol. Bras.* 33: 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2179-975X11419>
- Nascimento, K. J., A. J. Rangel, M. I. L. Góes, E. C. C. Oliveira & S. R. Lacerda.** 2013. Composição da comunidade fitoplanctônica do Rio da Batateira semiárido cearense. *Rev. Biol. Ciênc. Terra.* 13: 95-105.
- Patrick, R. M.** 1939. Nomenclatural changes in two genera of diatoms. *Not. Nat. Acad. Nat. Sci. Phila.* 28: 1-11.
- Patrick, R. M.** 1940a. Diatoms of Northeastern Brazil. Part I. Coscinodiscaceae, Fragilariaceae and Eunotiaceae. *P. Acad. Nat. Sci. Phila.* 92: 191-226.
- Patrick, R. M.** 1940b. Some new diatoms from Brazil. *Not. Nat. Acad. Nat. Sci. Phila.* (59): 1-7.
- Rangel, A. J., K. J. Nascimento, A. S. Oliveira, E. C. C. Oliveira & S. R. Lacerda.** 2013. Microalgas perifíticas em reservatório cearense: avaliação da qualidade da água. *Rev. Biol. Ciênc. Terra.* 13: 106-115.
- Rangel-Junior, A., F. H. R. Lucas, F. C. Cavalcante, K. J. Nascimento, E. C. C. Oliveira & S. R. Lacerda.** 2017. Comunidade fitoplanctônica como discriminador ambiental em um trecho do Rio Salgado, semiárido nordestino. *Cad. Cult. Cienc.* 15: 29-41. DOI: <https://10.14295/cad.cult.cienc.v15i2.1146>
- Rangel-Junior, A., R. H. L. Santos, K. J. Nascimento, A. J. Rangel, F. C. Cavalcante, M. I. L. Góes & S. R. Lacerda.** 2018. Composição de Cyanobacteria planctônicas em um reservatório de abastecimento público, Ceará, Brasil. *Rev. Desafios.* 5: 100-110. DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2018vol5n1p99>

- Reflora.** 2021. Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <www.floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em 10 dez. 2021.
- Rocha, F. C., E. M. Andrade, F. B. Lopes, F. J. Paula-Filho, J. H. Costa-Filho & M. D. Silva.** 2016. Physical-chemical determinant properties of biological communities in continental semi-arid waters. *Environ. Monit. Assess.* 188(489): 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5497-7>
- Rodríguez, P. & H. Pizarro.** 2015. Phytoplankton and periphyton production and its relation to temperature in a humic lagoon. *Limnol. Ecol. Manag. Int. Waters.* 55: 9-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2015.10.003>
- Sánchez, M. L., P. Rodríguez, A. M. Torre-morell & H. Pizarro.** 2017. Phytoplankton and periphyton primary production in clear and turbid shallow lakes: influence of the light environment on the interactions between these communities. *Wetlands.* 37: 67-77. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13157-016-0840-x>
- Sant'Anna, C. L., W. A. Gama, J. Rigonato, G. Correa & M. M. Marinho.** 2019. Phylogenetic connection among close genera of Aphanizomenonaceae (Cyanobacteria): *Amphiheterocytum* gen. nov., *Cylindrospermopsis* and *Sphaerospermopsis*. *Algal Res.* 37: 205-214. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.algal.2018.11.026>
- Seckbach, J. & R. Gordon** (Eds.). 2019. Diatoms: fundamentals and applications. New Jersey, John Wiley & Sons.
- Silva, F. M.** 2009. Distribuição e variação de microalgas do gênero *Spirogyra* (Zygnemaphyceae) no Açude Thomaz Osterne de Alencar, Crato/Ceará. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Regional do Cariri. 31 p.
- Silva, L. P.** 2015. Comunidade fitoplanctônica do reservatório Padre Cícero (Castanhão), Ceará. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais). Universidade Federal do Ceará. 86 p.
- Silva, L. R.** 2022. Naviculales (Bacillariophyceae) no noroeste semiárido do estado do Ceará. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal do Paraná. 112 p.
- Silva, F. R. S., F. L. P. Cavalcante, R. B. Agostinho, D. J. S. Azêvedo, J. E. L. Barbosa, R. S. Cordeiro.** 2019. Comunidade fitoplanctônica como indicadora da qualidade ambiental em um trecho urbano do Rio Jaguaribe, semiárido cearense. *Gaia Sci.* 13: 153-163. DOI: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2019v13n1.46747>
- Soares-Filho, A. A., R. L. C. Colares, R. L. Rodrigues, C. M. S. Sampaio & W. R. L. Farias.** 2009. Qualidade da água na lagoa da Maraponga (Ceará, Brasil). *Bol. Téc. Ci. ent. Cepnor.* 9: 125-140. DOI: <http://dx.doi.org/10.32519/tjfas.v9i1.785>
- SpeciesLink.** 2021. SpeciesLink network. Disponível em: <www.specieslink.net>. Acesso em 15 dez. 2021.
- Transeau, N. E.** 1938. Notes on Zygnemataceae. *Am. J. Bot.* 25(7): 524-528. DOI: <https://doi.org/10.2307/2436682>
- Tremarin, P.** 2012. Taxonomia e distribuição do gênero *Aulacoseira* Thwaites (Bacillariophyta) no Brasil. Tese (Doutorado em Botânica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 247 p.
- Tremarin, P., T. A. V. Ludwig & L. Torgan.** 2013. Distribution and morphology of *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen (Coscinodiscophyceae) in Brazilian continental environments. *Iheringia. Sér. Bot.* 68: 141-150.
- Vieira, R. S., S. R. Lacerda, E. C. C. Oliveira, K. J. Nascimento & A. S. Dias.** 2013. Biodiversidade de microalgas perifíticas do Rio da Batateira (Sítio Fundação - Crato - CE). *Cad. Cult. Cienc.* 12: 7-15. DOI: <http://10.14295/cad.cult.cienc.v12i1.561>
- Vieira, R. S., S. A. Alencar, K. J. Nascimento, D. S. Vieira, G. M. S. Nascimento & S. R. Lacerda.** 2019. Ocorrência de diatomáceas perifíticas no Rio da Batateira (Sítio Fundação - Crato - CE). *Cad. Cult. Cienc.* 18: 64-73. DOI: <https://10.14295/cad.cult.cienc.v18i1.1818>
- Vieira, R. S., E. C. C. Oliveira, E. M. F. Ricarte, J. L. G. Rodrigues, D. S. Vieira, S. A. Alencar, R. N. P. Teixeira & S. R. Lacerda.** 2020a. Dominância de cianobactérias na composição do fitoplâncton em reservatório de abastecimento no semiárido cearense. *Res., Soc. Dev.* 9: e339119476. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9476>

Vieira, R. S., K. J. Nascimento, E. C. C. Oliveira, E. M. F. Ricarte, G. M. S. Nascimento, C. O. Silva, M. A. P. Silva & S. R. Lacerda. 2020b. Ocorrência de cianobactérias em um reservatório de abastecimento público do semiárido cearense. *Braz. J. Dev.* 6: 84352-84363. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-010>

Von Sperling, E., A. C. S. Ferreira & L. N. L. Gomes. 2008. Comparative eutrophication development in two Brazilian water supply reservoirs with respect to nutrient concentrations and bacteria growth. *Desalination.* 226: 169-174. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2007.02.105>

Web of Science. 2021. Disponível em: www.webofknowledge.com. Acesso em 07 dez. 2021.

Wood, R. D. 1962. New combinations and taxa in the revision of Characeae. *Taxon.* 11(5): 7-25. DOI: <https://doi.org/10.2307/1216853>

Wood, R. D. & K. Imahori. 1965. A revision of the Characeae, vol. 1: Monograph of the Characeae. Weinheim, J. Cramer.

Editor Chefe / Editor Jefe / Chief Editor: Edson Ferreira Duarte, Universidade Federal de Goiás, Brasil

Recebido / Recibido / Received: 03.05.2022

Revisado / Revised: 09.09.2022

Aceito / Aceptado / Accepted: 17.09.2022

Publicado / Published: 22.09.2022

DOI: <https://doi.org/10.5216/rbn.v19i2.72718>

Dados disponíveis / Datos disponibles / Available data: https://figshare.com/articles/dataset/Cianobact_rias_e_algas_continentalis_do_Cear_/21151882/2