http://doi.org/17648/heringeriana.v16i1.918009

Heringeriana 16: e918009. 2022.
http://revistas.jardimbotanico.ibict.br/
Jardim Botânico de Brasília

ISSN 1983-6996 Versão impressa
Heringeriana
ISSN 2359-165X Versão *on-line*

Artigo original

Ficoflórula associada a macrófitas aquáticas em lagoas temporárias do semiárido da Bahia, Brasil

Viviam Maria de Araujo Baião [1], Helen Michelle de Jesus Affe[21], Taiara Aguiar Caires [3], Kelly Regina Batista Leite [4] & José Marcos de Castro Nunes[1]

RESUMO: O semiárido brasileiro abrange áreas territoriais de oito Estados, desde o Nordeste até o norte de Minas Gerais, apresentando duas estações climáticas bem definidas durante o ano, uma chuvosa (dezembro a abril), e outra seca (maio a novembro). Durante o curto período chuvoso são formadas as lagoas temporárias, ecossistemas que abrigam uma flora bastante peculiar de macrófitas, adaptadas às condições de alta incidência luminosa e a sazonalidade pluviométrica da região. Associada a essa flora aquática, ocorre uma rica comunidade perifítica, que inclui, por exemplo, bactérias, fungos, pequenos metazoários e, especialmente, uma ampla diversidade de microalgas e cianobactérias. Nesse contexto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de caracterizar a ficoflórula perifítica associada às macrófitas aquáticas de lagoas temporárias do semiárido baiano. A amostragem foi realizada em seis lagoas temporárias, localizadas ao longo da BA-052 (Estrada do Feijão), nos municípios de Ipirá (1 lagoa), Morro do Chapéu (3 lagoas), Baixa Grande (1 lagoa) e na BA-143, no Município de Piritiba (1 lagoa), nos meses de julho e setembro de 2013. Foram identificadas sete espécies de macrófitas e 43 táxons de microalgas e cianobactérias perifíticas. Este estudo pioneiro contribui para o preenchimento de lacunas de conhecimento sobre o perifíton de lagoas temporárias, evidenciando que, embora efêmeros, em função do padrão sazonal de chuvas, abrigam uma importante diversidade de macrófitas, bem como uma rica ficoflora. Estes produtores primários são essenciais para o funcionamento desses habitats temporários, proporcionando serviços ecossistêmicos para populações humanas, bem como contribuindo para a biodiversidade de regiões semiáridas.
Palavras-chave: ambientes efêmeros, cianobactérias, microalgas, Nordeste, perifíton.

ABSTRACT (Phycoflora associated to aquatic macrophytes in temporary lagoons in the semiarid region of Bahia, Brazil): Brazilian semi-arid region includes territorial areas of eight states, from Northeast to Minas Gerais North, presenting two well-defined seasons during the year, a rainy season (December to April), and a dry one (May to November). During the short rainy season, temporary ponds are formed which are ecosystems that shelter a very peculiar macrophyte flora adapted to the high light incidence and seasonal rainfall in this region. Associated to this aquatic flora, there is a rich periphytic community, which includes, for example, bacteria, fungi, small metazoans, and especially a wide diversity of microalgae and cyanobacteria. In this context, the present work was carried out in order to characterize the periphytic phycoflora associated to aquatic macrophytes of temporary ponds in the Bahia semi-arid region. Sampling was performed in six temporary ponds located along the highway BA-052 (Estrada do Feijão), along July and September 2013. Seven macrophytes species and 43 periphytic taxa of microalgae and cyanobacteria were identified. This pioneering study contributes to filling the gaps in knowledge about the periphyton of temporary ponds, showing that, although they are ephemeral due to the rainfall seasonal pattern, they harbor an important diversity of macrophytes as well as a rich phycoflora. These primary producers are essential for the functioning of these temporary habitats, providing ecosystem services for human populations, as well as contributing to the biodiversity of semi-arid regions.
Keywords: ephemeral environments, cyanobacteria, microalgae, Northeast, periphyton.

[1] Laboratório de Algas Marinhas – LAMAR, Universidade Federal da Bahia – UFBA.
[2] Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ.
[3] Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
[4] Laboratório de Anatomia Vegetal e Identificação de Madeiras - LAVIM, Universidade Federal da Bahia – UFBA.

INTRODUÇÃO

Lagoas temporárias são ecossistemas efêmeros, cuja dinâmica é condicionada pela variação sazonal da pluviosidade, geralmente desaparecendo, nos períodos de seca mais severas, e apresentando grandes variações físico-químicos da água, em função do maior volume d'água nos períodos chuvosos (Moyà & Conforti 2009, Montenegro & Ragab 2010). Esses habitats são tipicamente encontrados na região semiárida do Nordeste brasileiro, caracterizado, preponderantemente, por pluviosidade acumulada inferior a 500 mm.ano^{-1}, concentrada em curtos períodos, seguidos por longos períodos secos, com estiagem crítica (Maltchik & Pedro 2001, Monte-Mor 2012).

A Bahia tem grande parte de sua extensão territorial incluída nos domínios do clima semiárido, no Bioma Caatinga, onde é comum a ocorrência destes dois períodos pluviométricos bem definidos, podendo sofrer variações dos microclimas específicos em diferentes regiões do Estado (Moura *et al.* 2007). Durante a época das chuvas observa-se a formação de lagoas temporárias, abrigando uma ampla variedade de formas de vida, incluindo bactérias, fungos, microalgas, cianobactérias, pequenos metazoários, peixes e crustáceos, e estes corpos hídricos ainda prestarem importantes serviços ecossistêmicos, a partir do aproveitamento da água para atividades agropastoris, essenciais para as populações que habitam o seu entorno. Nos períodos de estiagem essas lagoas secam, alterando intensamente a paisagem (Maltchik 2000, Montenegro & Ragab 2010).

A formação das lagoas temporárias no semiárido baiano desempenha papel importante na economia da região, representando um importante habitat com uma flora aquática complexa, incluindo ampla diversidade de macrófitas aquáticas. Estes vegetais são, durante a estação seca, a principal fonte de matéria orgânica, comportando-se como bombas de nutrientes no sedimento (Moyà & Conforti 2009), além de desempenhar funções vitais no balanço natural dos sistemas dulcícolas, pela sua alta capacidade de filtração e despoluição dos ambientes (Torres *et al.* 2016). Essas macrófitas atuam ainda como substrato para o desenvolvimento de algas e cianobactérias fixadoras de nitrogênio, compondo uma comunidade perifítica diversa que desempenha papel fundamental como produtores primários nos ecossistemas aquáticos continentais de ambientes tropicais, onde podem contribuir com cerca de 85% da produção primária total, especialmente em ambientes rasos (Esteves 1998), a exemplo das lagoas temporárias. Apesar da reconhecida importância, os raros estudos envolvendo a ficoflora de lagoas temporárias no Nordeste do Brasil estão voltados para a identificação de espécies fitoplanctônicas, ainda assim, de acordo com Campelo *et al.* (2009), o reconhecimento das lagoas temporárias como habitat para microalgas é ainda pouco enfatizado.

A ocupação do ambiente aquático pelas macrófitas pode ocorrer de forma temporária ou permanente e, em função da variação da lâmina d'água ao longo do perfil, as espécies podem estar distribuídas em formas de vida específicas, as quais apresentam uma série de adaptações morfológicas e anatômicas tolerantes às inundações sazonais (Campelo *et al.* 2009). Dado o conhecimento incipiente sobre a composição de macrófitas e do perifíton habitando estes sistemas efêmeros, o presente estudo teve como objetivo identificar os táxons de microalgas e cianobactérias associados às macrófitas aquáticas ocorrentes em lagoas

temporárias, localizadas no semiárido da Bahia, Brasil. Apresentando uma caracterização pioneira destas comunidades em lagoas temporárias desta região.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e amostragem

As lagoas temporárias do semiárido da Bahia são espelhos d'água naturais, na sua maioria rasos (± 40cm) variando de acordo com a quantidade de água pluvial acumulada (Pereira 2017), formadas por depressão de relevo onde se acumula água pluvial, durante os curtos períodos de chuva (dezembro a abril). Estes ambientes são tipicamente modulados pelo clima predominantemente seco (maio a outubro), exigindo que toda a sua biota seja bem adaptada a longos períodos de escassez hídrica, e curtos períodos de cheia (Maltchik 2000, Sandes *et al.* 2006). As coletas foram realizadas em lagoas temporárias, distribuídas ao longo da BA-052 (Estrada do Feijão), nos municípios de Ipirá, Morro do Chapéu, Baixa Grande e na BA-143, no Município de Piritiba (Figura 1). A amostragem ocorreu durante o período de chuvas, em julho e setembro de 2013, retirando-se as macrófitas manualmente do ambiente, juntamente com 200 mL de água circundante, acondicionadas individualmente em sacos plásticos, etiquetados para identificação do ponto de coleta. Foram coletadas três amostras por lagoa, em cada período de coleta, somando um total de 36 amostras.

Triagem e identificação taxonômica

Para a análise da composição do perifíton, as macrófitas foram lavadas e o biofilme aderido foi retirado por raspagem, preservando a água circundante. Em seguida, cada porção líquida resultante (200 mL) foi acondicionada em frascos plásticos e fixada em solução de Transeau (Bicudo & Menezes 2010). A identificação taxonômica foi realizada a partir da observação dos espécimes em lâminas rápidas, ao microscópio direto (Olympus® trinocular CX31RTS5), utilizando-se bibliografia especializada (Bicudo & Menezes 2006; 2010).

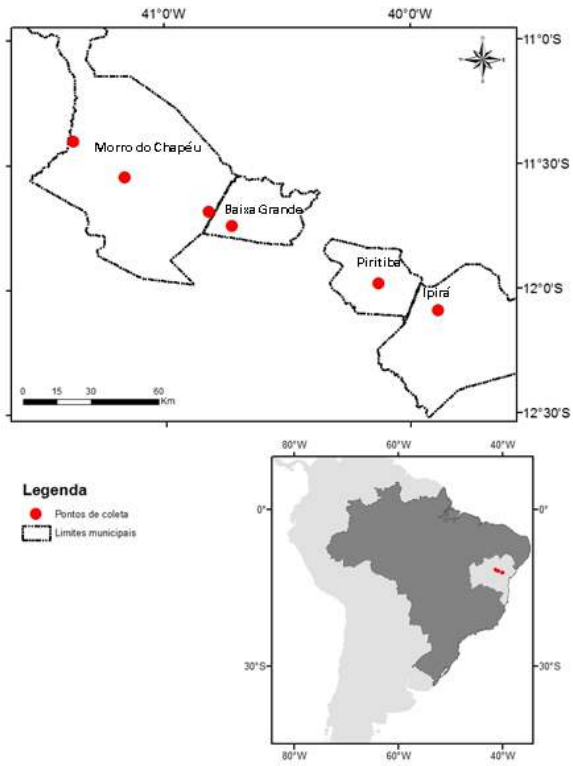


Figura 1. Mapa de localização das lagoas temporárias amostradas no semiárido da Bahia (BA).

As macrófitas foram herborizadas e a identificação foi realizada com auxílio de especialistas. O material herborizado foi depositado no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana – HUEFS (Tabela 1). Amostras do perifíton (2mL), fixadas com formol, foram depositadas na coleção líquida do Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB/UFBA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversidade de macrófitas aquáticas

Foram identificadas sete espécies de macrófitas aquáticas, dispostas nas seguintes

famílias: Araceae – *Lemna aequinoctialis* Welw. e *Wolffia brasiliensis* Wedd.; Alismataceae – *Hydrocleys parviflora* Seub.; Menyanthaceae – *Nymphoides indica* (L.) Kuntze; Nymphaeaceae – *Nymphaea pulchella* DC.; Pontederiaceae – *Heteranthera rotundifolia* (Kunth) Griseb.; e Potamogetonaeae – *Potamogeton* sp. (Tabela 1, Figura 2).

Tabela 1. Relação das espécies de macrófitas aquáticas, localização e coordenadas da coleta ao longo da BA-052 (Estrada do Feijão), nos municípios de Ipirá (1 lagoa), Morro do Chapéu (3 lagoas), Baixa Grande (1 lagoa) e na BA-143, no Município de Piritiba (1 lagoa) - Bahia, Brasil, com indicação do número de herbário associado ao espécime.

Espécie	**Localidade**	**Coordenadas**	**Lagoa**	**Herbário nº**
Lemna aequinoctialis Welw.	Brasil. Bahia: Morro do Chapéu	-11.551944S, -41.162222W	1	HUEFS 197502
Wolffia brasiliensis Wedd.	Brasil. Bahia: Morro do Chapéu	-11.691667S, -40.819444W	2	HUEFS 197510
Hydrocleys parviflora Seub.	Brasil. Bahia: Baixa Grande	-11.5853S, - 40.749W	3	HUEFS 197516
Nymphoides indica (L.) Kuntze	Brasil. Bahia: Morro do Chapéu	-11.406944S, -41.371111W	4	HUEFS 197499
Nymphoides indica (L.) Kuntze	Brasil. Bahia: Piritiba	-11.748333S, -40.725556W	5	HUEFS 197513
Nymphaea pulchella DC.	Brasil. Bahia: Morro do Chapéu	-11.406944S, -41.371111W	4	HUEFS 197500
Nymphaea pulchella DC.	Brasil. Bahia: Morro do Chapéu	-11.551944S, 41.162222W	1	HUEFS197501
Nymphaea pulchella DC.	Brasil. Bahia: Morro do Chapéu	-11.691667S, -40.819444W	2	HUEFS 197511
Heteranthera rotundifolia (Kunth) Griseb.	Brasil. Bahia: Ipirá	-12.090833S, -39.886944W	6	HUEFS 197518
Potamogeton sp.	Brasil. Bahia: Piritiba	-11.748333S, -40.725556W	5	HUEFS 197512

De maneira geral, trabalhos sobre macrófitas aquáticas em lagoas temporárias do Nordeste brasileiro (*e.g.* Trindade *et al.* 2010, Pereira 2017) relatam espécies comuns às que foram identificadas no semiárido baiano. Apenas o táxon pertencente ao gênero *Potamogeto*n (que não foi possível ser identificado em nível específico neste estudo), não foi relatado pelos trabalhos citados, e ambos apresentaram diversidade de macrófitas superior à do presente estudo. Acredita-se que a maior diversidade identificada nestes outros ambientes, deva-se ao fato das lagoas temporárias do semiárido baiano apresentarem espelho d'água mais raso, significando assim uma área menor para o desenvolvimento das macrófitas. Devido ao rigor climático, ao longo do período de coleta, foi observada a crescente redução das áreas úmidas e expansão das áreas áridas. Some-se a isso a marcante ação antrópica com o pastoreio de animais no entorno das lagoas, o que favorece o desenvolvimento de espécies considerados oportunistas, adaptadas a ambientes antropizados (Esteves 1998).

Perifíton

Foram identificados 43 táxons de microalgas e cianobactérias perifíticas, associados às macrófitas (Tabela 2) distribuídos nas seguintes classes: Conjugatophyceae (11), Bacillariophyceae (10), Chlorophyceae (6), Euglenophyceae (4), Trebouxiophyceae (4), Klebsormidiophyceae (1). Além de sete táxons da classe Cyanophyceae (Tabela 2, Figura 3). As classes: Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae e Euglenophyceae são comuns também na comunidade fitoplanctônica de

lagoas temporárias do semiárido nordestino (Campelo *et al.* 2009).



Figura 2. Aspecto geral de área de amostragem e espécies de macrófitas coletadas em lagoas temporárias do semiárido da Bahia, Brasil. A-B. Imagens de lagoa temporária amostrada. A. Área em período seco. B. Área em período chuvoso; C-I. Imagens das espécies de macrófitas coletadas. C-D. Aspecto geral e detalhe de *Lemna aequinoctialis* (Araceae), respectivamente; E-F. Aspecto geral e detalhe de *Hydrocleys parviflora* (Alismataceae), respectivamente; G. *Heteranthera rotundifolia* (Pontederiaceae); H-I. Visão geral e detalhe de *Nymphaea pulchella* (Nymphaeaceae), respectivamente (imagens dos próprios autores).

No Brasil, os estudos florísticos do perifíton dulciaquícola estão concentrados em ambientes continentais do Estado de São Paulo, tratando-se eminentemente de abordagens taxonômicas das comunidades algais de reservatórios artificiais (Siqueira & Rodrigues 2009). Trabalhos sobre microalgas em lagoas temporárias no Nordeste do Brasil são consistentes em Pernambuco e na Paraíba, inclusive como ferramenta para investigação da qualidade da água, considerando que a ocorrência de determinadas espécies pode comprometer seu uso para consumo e recreação (Campelo *et al.* 2009). Entretanto, estes trabalhos não identificam as macrófitas, nem as microalgas e cianobactérias associadas, apesar destas serem reconhecidas como substrato favorável para a colonização do perifíton (Camargo & Ferragut 2014). Nesse trabalho, pioneiro sobre o perifíton de lagoas temporárias do Nordeste do Brasil, não observamos variação na composição de microalgas e cianobactérias associadas às diferentes espécies de macrófitas identificadas.

As diatomáceas apresentaram a maior diversidade, reconhecidamente em função de serem eficientes colonizadoras de substratos que demandam adesão, apresentando estruturas especializadas como rafe, campo de poros apicais e rimopórtulas secretoras de mucilagem (Round *et al.* 1990). Representando frequentemente o grupo mais abundante em ecossistemas aquáticos diversos (Brandini 2001). Espécies do gênero *Aulacoseira* (registradas neste estudo: *Aulacoseira* cf. *granulata* e *Aulacoseira* sp.) por exemplo, são frequentemente encontradas em ambientes oligotróficos a eutróficos, mas predominantemente associadas a águas ricas em nutrientes (Houk 2003, Taylor *et al.* 2007, Bicudo *et al.* 2016), assim como, euglenofíceas (identificadas neste estudo: *Desmidium* sp., *Euastrum elegans*, *Micrasterias* sp., *Staurodesmus* sp., *Spirogyra* sp.,

Euglena sp., *Phacus longicauda*) que são relatadas como oportunistas em ambientes eutróficos tornando-se extremamente abundantes (Furtado *et al.* 2018).



Figura 3. A-G. Microalgas e cianobactéria associadas à macrófitas aquáticas. A. *Closterium moniliferum* Ehrenb. ex Ralfs; B. *Closterium setaceum* Ehrenb. ex Ralfs; C. *Phacus* sp.; D. *Euastrum elegans* (Bréb.) Kütz. ex Ralfs; E. Diatomáceas penadas epífitas; F. *Cosmarium* sp. G. *Lyngbya* sp.

Tabela 2. Espécies e classificação supraespecífica de microalgas e cianobactérias associadas à macrófitas aquáticas em lagoas temporárias no semiárido coletadas ao longo da BA-052 (Estrada do Feijão), nos municípios de Ipirá, Morro do Chapéu, Baixa Grande e na BA-143, no Município de Piritiba - Bahia, Brasil.

Classe	**Ordem**	**Família**	**Espécie**
Bacillariophyceae	Aulacoseirales	Aulacoseiraceae	*Aulacoseira* cf. *granulata* (Ehrenberg)
			Aulacoseira sp.
	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp.
	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* sp.
	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria* sp.
	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis* sp.
		Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp.
		Naviculaceae	*Navicula* sp.
			Gyrosigma cf. *scalproides* (Rabenhorst) Cleve
		Stauroneidaceae	*Stauroneis* sp.
Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp.
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum sphaericum* Nägeli
			Scenedesmus sp.
		Selenastraceae	*Ankistrodesmus fusiformis* Corda
			Monoraphidium sp.
			Monoraphidium minutum (Nägeli) Komárková-Legnerová
Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium moniliferum* Ehrenb. ex Ralfs
			Closterium parvulum Nägeli
			Closterium setaceum Ehrenb. ex Ralfs
			Closterium sp.
		Desmidiaceae	*Cosmarium laeve* Rabenhorst
			Cosmarium sp.
			Desmidium sp.
			Euastrum elegans (Bréb.) Kütz. ex Ralfs
			Micrasterias sp.
			Staurodesmus sp.
	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra* sp.
Euglenophyceae	Euglenida	Euglenidae	*Euglena* sp.
			Phacus longicauda (Ehrenberg) Dujardin
			Phacus sp.
			Trachelomonas sp.
Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Elakatotrichaceae	*Elakatothrix gelatinosa* Wille
Trebouxiophyceae	Chlorellales	Oocystaceae	*Oocystis* sp.
		Chlorellaceae	*Dictyosphaerium pulchellum* H.C.Wood
			Actinastrum aciculare Playfair
	Prasiolales	Koliellaceae	*Raphidonema* sp.
Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus* sp.
	Synechococcales	Merismopedeaceae	*Merismopedia* sp.
	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena* sp.
		Aphanizomenonaceae	*Raphidiopsis raciborskii* (Woloszynska) Aguilera, Berrendero Gómez, Kastovsky, Echenique & Salern

Classe	Ordem	Família	Espécie
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Lyngbya* sp.
			Oscillatoria sp.
	Spirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina* sp.

As cianobactérias merecem destaque devido ao caráter potencialmente nocivo de algumas espécies, a exemplo de *Raphidiopsis raciborskii* (Woloszynska) Aguilera, que apresenta ampla ocorrência em águas brasileiras. Esta espécie possui grande capacidade de formar florações nos diversos ambientes límnicos, favorecidas por estoques de nutrientes existentes em reservatórios (Pompêo 2008), além do alto potencial tóxico, sendo considerada uma das principais espécies produtoras de neurotoxinas (Costa 2006, Panosso *et al.* 2007). Apesar da alta biodiversidade encontrada nas lagoas temporárias e, mesmo sendo favoráveis aos estudos ecológicos em função de sua pequena extensão e fácil manejo (Silva 2006, Paina 2018), estudos das comunidades de microalgas e cianobactérias destes sistemas são escassos, sendo muitas vezes vistas, erroneamente, como ambientes pouco produtivos (Campelo *et al.* 2009, Diniz *et al.* 2013, Paina 2018). Considerando os registros de ocorrência das espécies perifítica aqui identificadas, observamos que os gêneros: *Aulacoseira*, *Nitzschia*, *Fragilaria*, *Diploneis*, *Coelastrum*, *Ankistrodesmus*, *Monoraphidium*, *Cosmarium*, *Desmidium*, *Elakatothrix*, *Dictyosphaerium*, *Actinastrum*, *Lyngbya* e *Spirulina*, apesar de tipicamente registrados no perifíton dos mais variados ambientes dulcícolas (*e.g.* Round *et al.* 1990, Marin *et al.* 2003, Bicudo & Menezes 2006, Graça *et al.* 2007, Bicudo *et al.* 2016) constituem primeiros registros para ambientes de lagoas temporárias do Nordeste do Brasil. Destaca-se aqui a importância de um acompanhamento sistemático das lagoas temporárias do semiárido baiano em prol de maior conhecimento a respeito da comunidade perifítica, considerando sua temporalidade e importância ambiental, assim como o seu potencial uso para atividades humanas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro (FAPESB, T.O. APP 0036/2011). JMCN agradece ao CNPq pela concessão da Bolsa Produtividade (308542/2018-5).

REFERÊNCIAS

Bicudo, C. D. M. & Menezes, M. (2006) *Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições)*. São Carlos, Rima, 473p.

Bicudo, C. E. M. & Menezes, M. (2010) Introdução: As algas do Brasil. In: FORZZA, R.C. *et al. Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. volume 1. Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 49-60. https://doi.org/10.7476/9788560035083

Bicudo, D. C., Tremarin, P. I., Almeida, P. D., Zorzal-Almeida, S., Wengrat, S., Faustino, S. B., Costa, L. F., Bartozek, E. C. R., Rocha, A. C. R., Bicudo, C. E. M. & Morales, E. A., (2016) Ecology and distribution of *Aulacoseira* species (Bacillariophyta) in tropical reservoirs from Brazil. *Diatom Research*, 31(3), pp. 199-215. https://doi.org/10.1080/0269249X.2016.1227376

Brandini, F.P., Silva, E.T., Pelizzari, F.M., Fonseca, A.L.O. & Fernandes, L.F. (2001) Production and biomass accumulation of periphytic diatoms growing on glass slides during a 1-year cycle in a subtropical estuarine environment (Bay of Paranaguá, southern Brazil). *Marine Biology*. pp. 163-171. https://doi.org/10.1007/s002270000427

Camargo, V.M., & Ferragut, C. (2014) Estrutura da comunidade de algas perifíticas em Eleocharis acutangula (Roxb.) Schult (Cyperaceae) em

reservatório tropical raso, São Paulo, SP, Brasil. *Hoehnea*, 41(1), pp. 31-40. https://doi.org/10.1590/S2236-89062014000100003

Campelo, M.J.A., Silva, C.S. & Amorim, M.C.C. (2009) Comunidade fitoplanctônica em lagoas temporárias do semiárido pernambucano, Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, 5(8), 11 pp.

Costa, I.A.S., Azevedo, S.M.F. O., Senna, P.A.C., Bernardo, R.R., Costa, S.M. & Chellappa, N.T. (2006) Occurrence of toxin-producing cyanobacteria blooms in a Brazilian semiarid reservoir. *Brazilian Journal of Biology*, 66(1B): pp. 211-219. http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842006000200005

Diniz, A. C. O., Diniz, L. P. & Melo Júnior, M. (2013) Registro fotográfico e variáveis abióticas de lagoas temporárias da caatinga de Pernambuco. In: XIII Jornada de ensino, Pesquisa e extensão. *JEPEX 2013.* UFRPE: Serra Talhada, 09 a 13 de dezembro.

Esteves, F. A. (1998) *Fundamentos em Limnologia*. Ed. Interciência/FINEP. Rio de Janeiro, 226pp.

Furtado, O. M. F. D. M. (2018) *Potencial para bioindicação e bioprospecção de microalgas e cianobactérias na Lagoa dos Índios, Macapá, Amapá*. Programa de pós-graduação em ciências farmacêuticas, Universidade Federal do Amapá, 131 pp.

Graça, S., Garcia, M. J., & de Oliveira, P. E. (2007) Flora Diatomácea Moderna do Lago Estância das Águas Claras, Guarulhos (SP): Resultados Qualitativos. *Revista Geociências-UNG-Ser*, 6(1), 63-79.

Houk, V. (2003) *Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part I. Melosiraceae, Orthoseiraceae, Paraliaceae and Aulacoseiraceae*. Czech Phycology Supplement, Olomouc, 114 pp.

Maltchick, L. (2000) As lagoas temporárias do semi-árido. *Ciência Hoje* volume 28, n. 167, pp. 67-70.

Maltchik, L. & Pedro, F. (2001) Responses of Aquatic Macrophytes to Disturbance by Flash Floods in a Brazilian Semiarid Intermittent. *Biotropica* volume 33 (4), pp. 566-572. https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2001.tb00215.x

Marin, B., Palm, A., Klingberg, M., & Melkonian, M. (2003) Phylogeny and taxonomic revision of plastid-containing euglenophytes based on SSU rDNA sequence comparisons and synapomorphic signatures in the SSU rRNA secondary structure. *Protist*, 154(1), 99-145. https://doi.org/10.1078/143446103764928521

Monte-Mor, R.C.A. (2012) *Análise de processos hidrológicos em bacias de rios intermitentes no semiárido mineiro*. UFMG, Belo Horizonte (MG). 307 pp.

Montenegro, A. & Ragab, R. (2010) Hidrologycal response of a Brazilian semi-arid catchment to diferente land use and climate change scenarious: a modeling study. *Hidrologycal processes* volume 24, pp. 2705-2723. https://doi.org/10.1002/hyp.7825

Moura, M.S.B., Galvincio, J.D., Brito, L.T.L., Souza, L. S. B., Sá, I. I. S. & Silva, T.G.F. (2007) Clima e água de chuva no Semi-Árido. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B. de; GAMA, G. F. B. (Ed.). *Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro*. Embrapa Semi-Árido, Petrolina. 13 pp.

Moyà, G. & Conforti, V. (2009) Cyanobacteria and microalgae communities in temporary ponds. In: Arguimbau, P. F., Pons, E. C., Bassedas, A. C., *International Conference on Mediterranean Temporary Ponds Proceedings & Abstracts* volume 2, Menorca, pp. 93-103.

Paina, K.A. (2018) *Ecologia funcional de zooplâncton e divergência genética de Anostraca (Crustacea) em lagoas temporárias tropicais do noroeste de Minas Gerais.* UFSCAR, São Carlos, pp. 11-15.

Encontrei a referência, mas a paginação não está batendo. https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9525?show=full

Panosso, R., Costa, I.A.S., Souza, N.R., Attayde, J.L., Cunha, S.R.S. & Gomes, F.C.F. (2007) Cianobactérias e cianotoxinas em reservatórios do Estado do Rio Grande do Norte e o potencial controle das florações pela Tilápia do Nilo (O*reochromis niloticus*). *Oecologia brasiliensis* volume 11(3), pp. 433-449. 10.4257/oeco.2007.1103.12

Pereira, M.C.T. (2017) *Plantas aquáticas em lagoas temporárias do semiárido, nordeste do Brasil*. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Recife, 135 pp.

Pompêo, M. (2008) Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas. *Oecologia brasiliensis* volume 12, n. 3, p. 406-424.

Round, F.E., Crawford, R.M. & Mann, D.G. (1990). *The Diatom: biology and morphology of the genera.* Cambridge University Press, 747 pp.

Sandes, M.A.L., Meyer, M., Souza Junior, N.N. & Moreira, M.C.B. (2006) Comunidade Fitoplanctônica e qualidade da água do Rio de Contas (Alto e Médio Contas – Semi-árido/BA). In: Modelos de Gestão das Águas Superficiais e Subterrâneas volume 6, pp. 41-53.

Silva, N. R. S. (2006) *Microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) de Rios Temporários da Bacia do Rio Jequiézinho (Bahia).* Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais, UESC, Ilhéus, BA, 107p.

Siqueira, N. S., Rodrigues, L. (2009) Biomassa perifítica em tanques-rede de criação de tilápia do nilo – *Oreochromis niloticus* (Linneau, 1758). *Boletim do Instituto de Pesca (Online),* volume 35, pp. 181-190.

Taylor J.C., Harding W.R. & Archibald G.M., (2007) *An illustrated guide to some common diatom species from South Africa*. WRC report TT 282/07. 224 pp.

Torres, C.R.M., Fernando, E.MP, & Lucena, M.F.A. (2016) Checklist de plantas aquáticas em trechos de caatinga do semiárido paraibano, Nordeste do Brasil*. Gaia Scientia* volume 10(4), pp. 284-296.

Trindade, C. R. T., Pereira, S. A., Albertoni, E. F;, & Silva, C. P. (2010). Caracterização e importância das macrófitas aquáticas com ênfase nos ambientes límnicos do Campus Carreiros-FURG, Rio Grande, RS. *Cadernos de Ecologia Aquática* volume 5 (2), pp. 1-22.

Recebido em 20/07/2022

Aceito em 18/09/2022

Publicado em 31/10/2022

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.