

BIODIVERSIDADE DE MICROALGAS PERIFÍTICAS DO RIO DA BATATEIRA (SÍTIO FUNDÃO – CRATO-CE)

Rosimara de Sales Vieira^{1,5}; Sírléis Rodrigues Lacerda^{1,2}; Elaine Cristina Conceição de Oliveira^{1,3}; Karla Jaqueline do Nascimento^{1,4}; Andréa Sampaio Dias^{1,4}.

Resumo

Os rios são ecossistemas complexos, especialmente porque apresentam grandes alterações espaciais. O conhecimento das microalgas perifíticas é imprescindível no monitoramento desses rios. O objetivo desse estudo foi conhecer a composição de microalgas perifíticas ocorrente no Rio da Batateira (Sítio Fundão - Crato/Ceará). As coletas foram realizadas mensalmente, no período de março à setembro/2012, através de espremidos de raízes e/ou partes de macrófitas submersas, preservadas com formol neutro a 4%, e em seguida, identificadas. O Rio da Batateira possui uma grande diversidade de microalgas perifíticas, estando constituída por 69 táxons distribuídos nas seguintes divisões: Bacillariophyta (63%), Chlorophyta (25%), Cyanobacteria (11%) e Euglenophyta (1%). A divisão Bacillariophyta (diatomáceas), apresentou uma maior riqueza específica, com contribuição de um maior percentual de táxons. A predominância das diatomáceas em ambientes lóticos é devido à capacidade de fixação no substrato, pois através dessa adaptação, esses organismos conseguem resistir às alterações impostas pelo meio.

Palavras – chave: Bacillariophyta , Chlorophyta , Cyanobacteria , Euglenophyta.

BIODIVERSITY OF MICROALGAE PERIPHYTIC RIVER OF THE BATATEIRA (SITE FUNDÃO - CRATO-CE)

Abstract

Rivers are complex ecosystems, especially because they show large spatial changes. Knowledge of periphytic microalgae is essential in monitoring these rivers. The aim of this study was to know the composition of periphytic microalgae occurring in Batateira River (Sitio Fundão - Crato / Ceará). The collections are realized monthly from March to September/2012, squeezed through the roots and / or parts of submersed, preserved with 4% neutral formalin, and then identified. The River Batateira has a great diversity of periphytic microalgae, being composed of 69 taxa distributed in the following divisions: Bacillariophyta (63%), Chlorophyta (25%), Cyanobacteria (11%) and Euglenophyta (1%). The division Bacillariophyta (diatoms), had a higher species richness, with contribution of a higher percentage of taxa. The predominance of diatoms in lotic environments is due to the ability of attachment to the substrate, because through this adaptation, these specimens can resist changes imposed by the environment.

Keywords: Bacillariophyta , Chlorophyta , Cyanobacteria , Euglenophyta.

1. Universidade Regional do Cariri- URCA/ Laboratório de Botânica.
2. Orientadora/ Departamento de Ciências Biológicas/ URCA.
3. Mestre em Bioprospecção Molecular – URCA.
4. Mestranda em Bioprospecção Molecular – URCA.
5. Autor para correspondência: rosimara_d@hotmail.com

Introdução

Os ambientes lóticos possuem características particulares, como a constante movimentação das águas, gerando um fluxo turbulento, a qual leva à distribuição não homogênea tanto da fase líquida quanto da fase sólida. Outra característica é o volume de água dos rios, que flutua sazonalmente. E tais características, devem ser levadas em consideração durante um planejamento de um programa de amostragem (MARTNELLI; KRUSCHE, 2004).

Os rios são ecossistemas complexos, porque apresentam grandes alterações espaciais desde suas nascentes até as grandes áreas de várzea (TUNDISI; MATSUMURA, 2008).

Segundo Lourenço (2006), normalmente as microalgas apresentam uma importância ambiental, comprovada de maneira evidente, pois o funcionamento dos ecossistemas aquáticos é dependente dessa comunidade.

Perifíton designa uma comunidade que vive aderida a um substrato. O perifíton "verdadeiro" é constituído por organismos fixos, imóveis e adaptados à vida sésil através de estruturas de fixação, já o "pseudo" perifíton, é formado por organismos frouxamente aderidos, que vivem associados, porém não se fixam ao substrato (SLÁDECKOVÁ, 1962). E por ser primariamente autotrófico, tem um papel fundamental nos ecossistemas aquáticos, sendo assim, uma importante base alimentar para as cadeias tróficas. Por possuir uma grande quantidade de proteínas, vitaminas e minerais constitui um importante alimento para muitos organismos aquáticos, em especial alguns peixes de importância econômica (MOSCHINI-CARLOS, 1999).

Apesar do reconhecido papel da comunidade de microalgas perifíticas, as investigações sobre os produtores primários concentram-se principalmente na comunidade fitoplanctônica. Desse modo, propõe-se com esse estudo conhecer a composição de microalgas perifíticas ocorrentes no Rio da Batateira (Sítio Fundão, Crato-CE).

Material e Métodos

A presente pesquisa foi realizada no Rio da Batateira – Sítio Fundão (Figura 1), localizado no município de Crato-CE, no período de março à setembro/2012. Esse rio compõe a rede de drenagem da Microbacia 03 da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Salgado. Sua área de drenagem total corresponde a aproximadamente 1.864,1 Km², com suas principais nascentes. Esse recurso hídrico também drena o município de Juazeiro do Norte, quando recebe a denominação de Salgadinho e depois Rio Salgado, principal afluente da margem direita do Rio Jaguaribe (MAGALHÃES, 2006).



Figura 1 – Vista parcial do Rio da Batateira (Sítio Fundão, Crato – CE).

O procedimento de coleta foi manual, tendo sido efetuado através de espremidos de raízes e/ou partes submersas de macrófitas aquáticas. Após as coletas, as amostras foram acondicionadas em recipientes apropriados e preservadas com formol neutro a 4% (NEWELL; NEWELL, 1968), sendo posteriormente, transportadas para o acervo do Laboratório de Botânica da Universidade Regional do Cariri – URCA.

Análise Qualitativa

A análise qualitativa da composição dos organismos consistiu na identificação dos táxons, utilizando-se microscópio BIOVAL L 2000_A. Desta forma, as microalgas foram identificadas e fotomicrografadas.

Para identificação e classificação dos táxons foram consultadas as bibliografias especializadas, tais como: Desikachary (1959), Prescott (1962), Mizuno (1968), Compère (1976), Parra et al. (1983), Sant'Anna (1984), Round et al. (1992), Parra e Bicudo (1993), Bicudo e Menezes (2005), Reviers (2006), Bicudo e Menezes (2006), dentre outros.

Tratamento numérico dos dados

Abundância Relativa dos Táxons

A abundância relativa dos táxons que é expressa em porcentagem foi calculada através da fórmula:

$$Ar = \frac{N \cdot 100}{n}$$

Onde:

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

n = número total de organismos na amostra.

Em função dos valores de Ar, os táxons foram classificados nas seguintes categorias:

Dominante > 50%

Abundante ≤ 50 > 30 %

Pouco Abundante ≤ 30 > 10%

Rara ≤ 10%

Frequência de Ocorrência dos Táxons

A frequência de ocorrência foi expressa em termos de porcentagem, através da fórmula:

$$F = \frac{a \cdot 100}{A}$$

Onde ,

a = número de amostras em que o táxon ocorreu;

A = número total de amostras.

Em função dos valores de F, os táxons foram classificados nas seguintes categorias:

Muito Freqüente > 70%

Freqüente ≤ 70% > 40%

Pouco Freqüente ≤ 40% > 10%

Esporádica ≤ 10%

Resultados e Discussão

A comunidade de microalgas perifíticas apresentou-se constituída por 69 táxons distribuídos nas seguintes divisões: Cyanobacteria (Cianobactérias), Euglenophyta (Euglenofíceas), Bacillariophyta (Diatomáceas) e Chlorophyta (Clorofíceas). De acordo com os dados Bacillariophyta apresentou o maior percentual de táxons, correspondendo a 63% das espécies identificadas, seguida de Chlorophyta com 25%, Cyanobacteria com 11% e Euglenophyta com apenas 1%, como se observa na Figura 2.

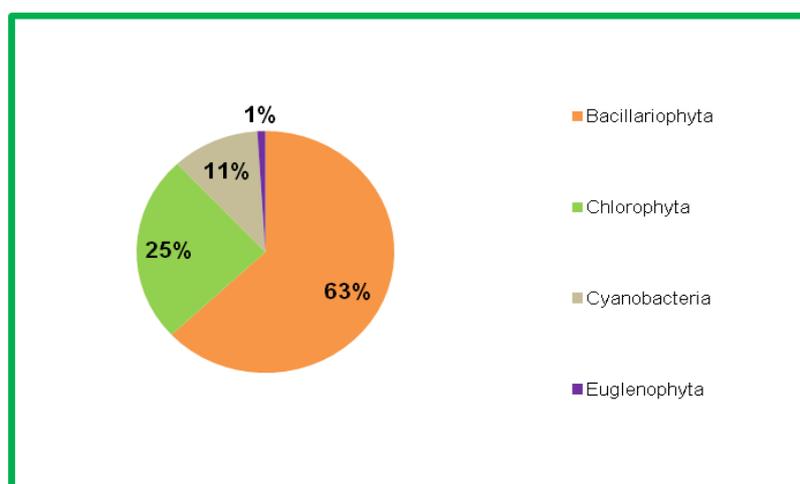


Figura 2 - Divisões de microalgas perifíticas identificadas no Rio da Batateira, Crato – CE.

Campos (2009), realizando estudos durante um ano sobre a diversidade de microalgas perifíticas no Rio da Batateira, registrou a presença de 119 táxons, classificados em quatro divisões, das quais as diatomáceas também apresentaram o maior número de táxons identificados, corroborando com os resultados da presente pesquisa. Assim como em pesquisa realizada por Nascimento (2011), no mesmo ambiente (Rio da Batateira, Crato – CE), onde a comunidade de microalgas perifíticas esteve representada por 129 táxons pertencentes às divisões: Cyanobacteria, Euglenophyta, Dinophyta, Bacillariophyta e Chlorophyta com a divisão Bacillariophyta destacando-se como grupo mais representativo, apresentando maior riqueza de espécies em relação às demais divisões identificadas. Dentre essas cinco divisões, quatro estiveram representadas no presente estudo (Figura 3).

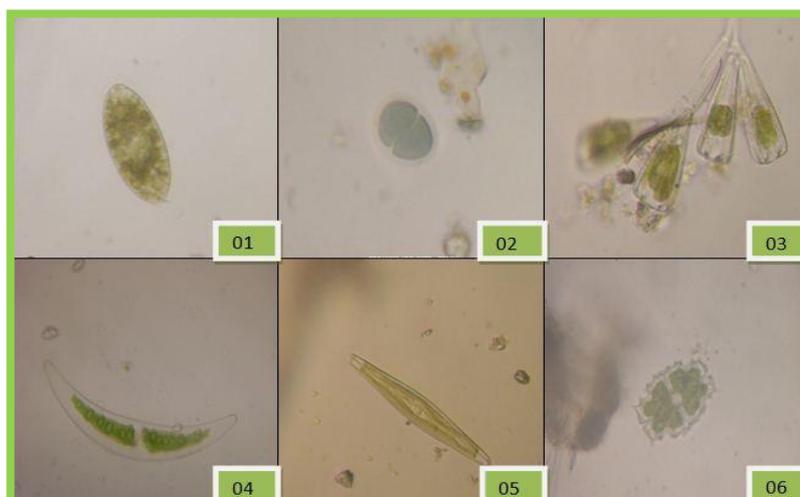


Figura 3- Microalgas ocorrentes no Rio da Batateira, Crato - CE: 01- *Euglena* sp.; 02- *Chroococcus turgidus* (Kützing) Nägeli; 03- *Gomphonema* sp.; 04- *Closterium parvulum* F. Maius Schmidle ; 05- *Navicula radiosa* Kützing; 06- *Euastrum denticulatum* F. Gay .

Cetto et al. (2004), analisando o número de táxons das classes algais por período estacional no Reservatório de Iraí, no Estado do Paraná, verificaram o predomínio de Bacillariophyceae. Segundo os autores, a maior riqueza dessa classe esteve relacionada, em parte, a estruturas que oferecerem vantagem competitiva às diatomáceas, em condições mais estressantes.

Bento e Panitz (1998), através de pesquisas realizadas em Florianópolis, SC, comprovaram que as diatomáceas, ao contrário de alguns grupos, são capazes de colonizarem mesmo em um ambiente com escassez de nutrientes, como as águas claras, que segundo Branco (1978), são ambientes onde os principais fatores limitantes são nitrogênio e fósforo.

Algarte et al. (2006), evidenciaram uma comunidade algal periffítica de distintos ambientes na planície de inundação do alto rio Paraná, composta por 284 táxons e desse total de espécies, 193 foram encontradas em março (águas altas) e 172 em setembro (águas baixas). Em relação à riqueza total, esta apresentou maior diversidade durante o período de águas altas. A classe dominante em número de táxons foi Zygnemaphyceae, seguida por Bacillariophyceae e Cyanophyceae. Em águas baixas, houve diminuição da riqueza de todos os grupos de algas, exceto da classe Bacillariophyceae, que prevaleceu em relação às demais classes em todos os ambientes.

Das 69 espécies identificadas no Rio da Batateira, oito se destacaram quanto à abundância relativa e foram categorizadas da seguinte forma: no período chuvoso (março, abril e maio), os táxons *Cocconeis placentula* Ehrenberg, *Navicula lanceolata* Kützing e *Cocconeis* sp., foram classificadas como dominantes, e *Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) De Toni como abundante. Em junho (período seco) foram observados os mesmos valores em relação aos táxons dominantes mencionados, porém não ocorreu espécies na categoria abundante. Já em julho, houve uma variação nessa classificação anterior, pois apesar de alguns táxons ainda se manterem dominantes, como *Cocconeis placentula*, *Navicula lanceolata*, outros mudaram de categoria, no caso de *Cocconeis* sp. que passou a ser abundante e *Frustulia rhomboides*, que apresentou-se como dominante. Houve ainda o registro de espécies que surgiram em maiores quantidades: *Cyclotella meneghiniana* Kützing e *Gomphonema* sp₄. Em agosto, observou-se uma mudança na composição dos táxons, as espécies *Gomphonema* sp₄ e *Synedra* sp. foram dominantes, e houve a ocorrência da espécie *Rhopalodia* sp. em quantidades mais elevadas. No mês de setembro, três táxons apresentaram-se como dominantes: *Navicula lanceolata*, *Gomphonema* sp₄ e *Rhopalodia* sp (Figura 4).

As demais espécies foram classificadas como pouco abundantes ou raras, porque se apresentaram com valores situados na escala $\leq 30\%$, durante o período de amostragem.

O gênero *Navicula* categorizado como dominante nesse estudo, para Bicudo e Menezes (2005), é bem amplo em número de espécies e também bastante comum em ambientes continentais e marinhos. Para os mesmos autores, *Frustulia* representado por um táxon classificado como abundante e dominante no Rio da Batateira, é um gênero que possui espécies tanto de água doce, quanto salobra, com hábito associado às macrófitas.

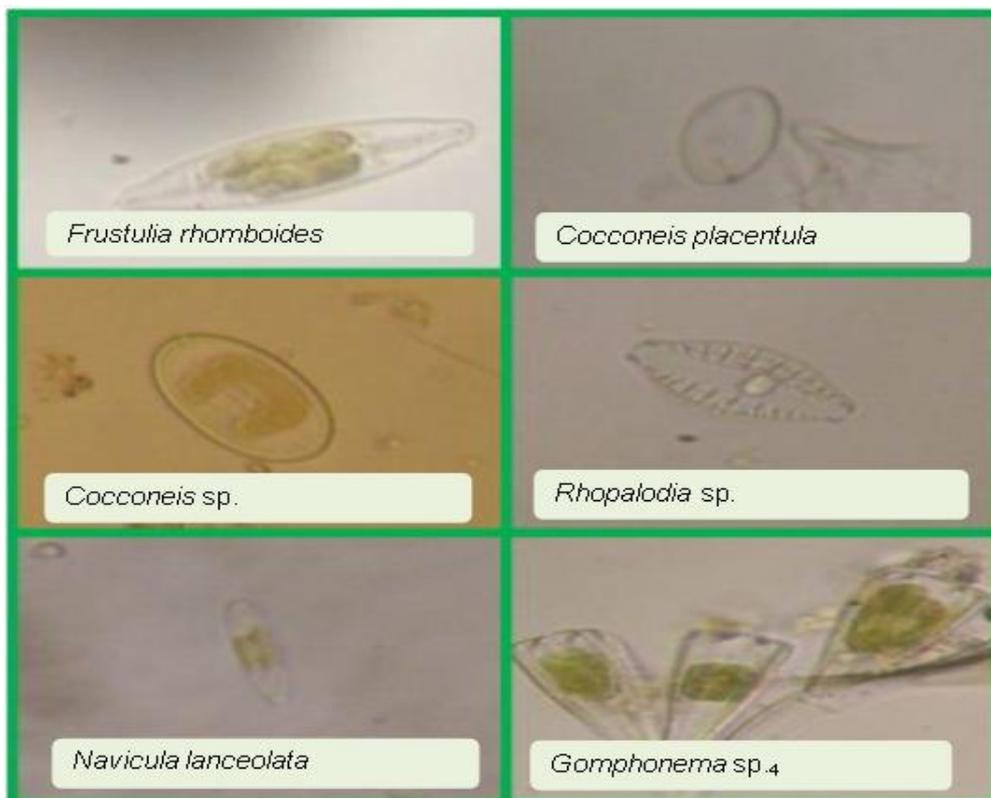
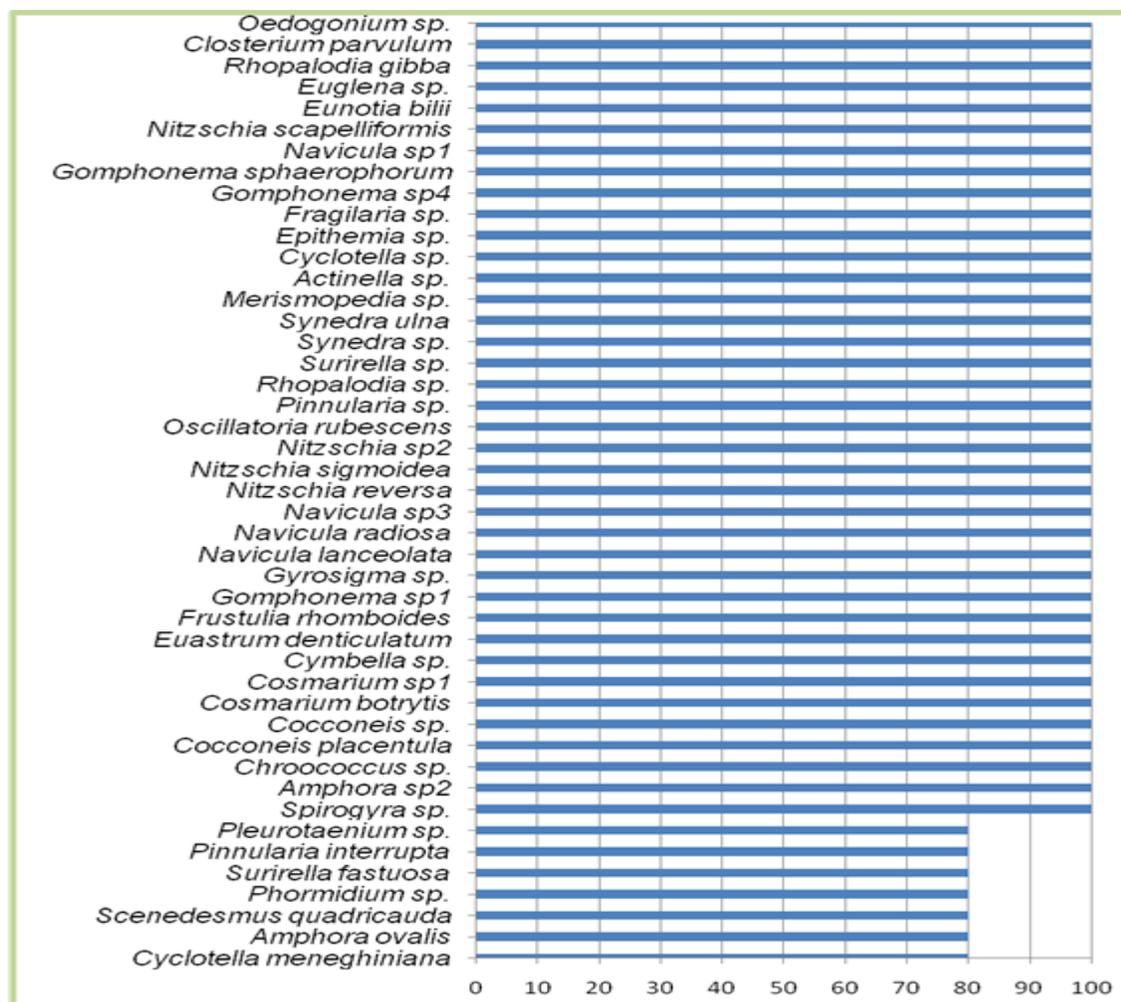


Figura 4 - Táxons classificados como Dominantes no Rio da Batateira, Crato - Ce no período de março à setembro/2012.

Em relação à frequência de ocorrência, a divisão Bacillariophyta também se destacou entre as demais, uma vez que o maior número de táxons determinados foram Muito Frequentes (100%). Dentre os 45 táxons considerados Muito Frequentes podem ser citados: *Navicula* (quatro spp.), *Gomphonema* (três spp.), *Nitzschia* (três spp.), *Cocconeis* (duas spp.), e *Synedra* (duas spp.) os quais foram melhor representadas, como mostra a Quadro 1.

O gênero *Scenedesmus*, também foi considerado Muito Frequente por apresentar um percentual de ocorrência de 80%. Segundo Torgan e Hentschke (2011), as clorófitas apresentam ocorrência comum no plâncton e perifíton de pequenos corpos d'água e tem preferência por ambientes lóticos, como foi observado na estrutura da comunidade de Chlorococcales em diferentes habitats aquáticos e hidroperíodos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.

Os táxons considerados Frequentes, foram representados por cinco espécies, sendo uma cianobactéria, três diatomáceas e uma clorófitas, conforme segue respectivamente: *Chroococcus turgidus* (Kützinger) Nägeli, *Biddulphia alternans* (J.W.Bailey) Van Heurck, *Surirella robusta* Ehrenberg, *Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kützinger e *Cosmarium* sp₂. Já as espécies Pouco Frequentes somaram 19, dentre as quais destacaram-se oito diatomáceas, oito clorófitas e três cianobactérias.



Quadro –Táxons classificados como Muito Frequentes no Rio da Batateira, Crato/CE, durante o período de amostragem.

Conclusão

A comunidade de microalgas perifíticas do Rio da Batateira (Sítio Fundão) é bastante diversificada, com ocorrência dos representantes das seguintes divisões: Cyanobacteria (Cianobactérias), Euglenophyta (Euglenofíceas), Bacillariophyta (diatomáceas) e Chlorophyta (Clorofíceas).

A composição das microalgas perifíticas mostrou-se melhor representada pela divisão Bacillariophyta (diatomáceas) tanto no período seco como chuvoso, com destaque para os táxons: *Cocconeis placentula*, *Cocconeis sp.*, *Navicula lanceolata*, *Frustulia rhomboides* e *Gomphonema sp4*. As clorofíceas foram classificadas como segundo grupo em número de espécies.

Quanto à abundância relativa, poucos táxons foram classificados como Dominantes ou Abundantes, sendo estes pertencentes ao grupo das diatomáceas, tais como: *Cocconeis placentula*, *Cocconeis sp.*, *Navicula lanceolata*.

Com relação à frequência de ocorrência, houve uma maior representação da divisão Bacillariophyta, com destaque para os gêneros: *Cocconeis*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Synedra* e *Gomphonema*, os quais são muito comuns em rios, e tolerantes aos ambientes com um maior índice de eutrofização.

A predominância das diatomáceas nesses sistemas se deve à capacidade de fixação no substrato, sendo através dessa adaptação, que esse grupo algal consegue resistir às alterações impostas pelo meio.

Agradecimentos

Universidade Regional do Cariri – URCA.

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP/BPI).

Referências

ALGARTE, V. M. et al. Algas do perifíton de distintos ambientes na planície de inundação do alto rio Paraná. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 28, n. 3, 2006. p. 243-251.

BENTO, A. P.; PANITZ, C. M. N. O emprego da comunidade perifítica como indicador biológico da qualidade das águas da microbacia do baixo Cubatão e da Estação de tratamento de água (ETA) de Florianópolis, SC. **Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos**, Gramado, RS, 1998.

BICUDO, C. E. de M.; MENEZES, M. **Gênero de algas continentais brasileiras** (chave de identificação e descrição). São Carlos: Rima. 2005. 508 p.

BICUDO, C. E. de M.; MENEZES, M. **Gênero de algas continentais brasileiras** (chave de identificação e descrição). 2. ed. São Carlos: Rima. 2006. 508 p.

BRANCO, S. M. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. 2. ed. São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1978, 620p.

CAMPOS, T. F. **Diversidade de microalgas perifíticas do Rio da Batateira (Sítio Fundão – Crato – CE)**. Trabalho de conclusão do curso de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Regional do Cariri – URCA. Crato – Ceará, 2009. 44 p.

CETTO, J. M. et al. Comunidade de algas perifíticas no reservatório de Irai, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 26, n.1, 2004. p. 1-7.

COMPÈRE, P. **Algues de la région du lac tchad. V – Chlorophycophytes** (1^a partie). Série Hydrobiol., Cah. O. R. S. T. O. M, v. 10, n. 2, p. 77–118, 1976.

DESIKACHARY, T. V. **Cyanophyta**. New Delhi: Indian Council of agricultural Research, 1959. 686 p.

LOURENÇO, S. O. **Cultivo de microalgas marinhas: Princípios e Aplicações**. RIMA, 2006. 606 p.

MAGALHÃES, A. O. **Análise ambiental do alto curso da microbacia do Rio da Batateira no município do Crato/CE: subsídios ao zoneamento ecológico-econômico**. Dissertação de Mestrado, Fortaleza: UFC, 2006.

MARTINELLI, L. A.; KRUSCHE, A. V. Amostragem em Rios. **In**: BICUDO, C. E. M. e BICUDO, D. C. (Orgs). Amostragem em limnologia. São Carlos: Rima, 2004, p. 263-279.

MIZUNO, T. **Illustrations of the freshwater plankton of japan**. Osaka: Hoikusha, 1968. 351 p.

MOSCHINI – CARLOS, V. Importância, estrutura e dinâmica da comunidade perifítica nos ecossistemas aquáticos continentais. In: POMPEO, M. L. M. (Org.). **Perspectivas na Limnologia no Brasil**. São Luís: Gráfica e editora União, 1999. V.1. p. 1-11.

NASCIMENTO, K. J. Diversidade de microalgas planctônicas e perifíticas do Rio da Batateira – Sitio Fundão, Crato-Ce. Crato: URCA. **Relatório de pesquisa**. 2011. 11p.

NEWELL, G. E.; NEWELL, R. C. **Marini and plankton: a practical guide** – London: Hut chuson Educational; 1968, p.221.

PARRA, O. O.; GONZALEZ, M.; DELARROSA, V. **Manual taxonômico Del fitoplancton de águas continentales: com especial referência al fitoplâncton de Chile**. V. Chlorophyceae. Parte 1: Vovocales, tetrasporales, chlorococcales y ulotricales. Concepción: Editorial Universidad de Concepción, 1983. 151p.

PARRA, O. O.; BICUDO, C. E. M. **Introduccion a labiologia y sistemática de las algas continentales**. Concepción: Ediciones Universidad de Santiago, Chile: 1993, 268p.

PRESCOTT, G. W. **Algae of the Western Great Lakes Area: With an illustrated key to the Genera of Desmids and Fresh water Diatoms**. Iowa. Wm. C. Brown Company Publishers. 1962. 300p.

REVIERS, B. **Biologia e filogenia das algas**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 280p.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. **The diatoms: biology & morphology of the genera**. New York: Cambrig de University Press, 1992. 747 p.

SANT'ANNA, C. L. **Chloroccales (chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil**. Germany: STAUSS & CRAMER, 1984. 348 p.

SLÁDECKOVÁ, A. Limnological investigation methods for the periphyton (“Aufwuchs”) community. **Bot. Rev.**, Bronx, v. 28, n. 2, 1962. p. 286-350.

TORGAN, L. C.; HENTSCHKE, G. S. Estrutura da comunidade de Chlorococcales *sensu lato* (Chlorophyceae) em diferentes habitats aquáticos e hidroperíodos. **Acta Botânica Brasilica**, Rio Grande do Sul, v.25 n.1, p. 83-94. 2011.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631p.

