



ZYGNEMAPHYCEAE DO CÓRREGO QUINERA – PARQUE NACIONAL DE CHAPADA DOS GUIMARÃES/MT: ESTUDO QUALITATIVO E QUANTITATIVO

Luany Weiler da Fonseca¹, Maria Aparecida da Silva Alves², Luciana Carmona Malveze da Silva², Neiva Sales Rodrigues², Ana Cecília Margariño Pinillos²

1. Mestre em Recursos Hídricos da Universidade Federal do Mato Grosso (luanyweiler@hotmail.com). Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.
2. Mestrandas em Recursos Hídricos da Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

Existe uma carência de ficólogos na região Centro Oeste e os trabalhos taxonômicos de algas encontram-se escassos no estado de Mato Grosso. Esses fatores, somados a preocupação de catalogar espécies antes que desapareçam, pois as atividades antrópicas têm acelerado a degradação do meio ambiente, alicerçam o objetivo desta pesquisa. A pesquisa objetivou realizar análises qualitativa e quantitativa do fitoplâncton da Classe Zygnemaphyceae, habitantes do córrego Quinera, nas dependências do Parque Nacional de Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, visando contribuir ao inventário de algas do Município, pois publicações sobre taxonomia de algas que contemplam este local foram registradas há mais de 20 anos. Foram inventariados 21 táxons de Zygnemaphyceae fitoplanctônicas, sendo a família mais representativa Desmidiaceae. O gênero *Hyalotheca dissiliens* foi o mais abundante em ambos os pontos de amostragem.

PALAVRAS-CHAVE: ambiente lótico, bacia hidrográfica urbana, Zygnemaphyceae.

ZYGNEMAPHYCEAE STREAM QUINERA - NATIONAL PARK CHAPADA DOS GUIMARÃES / MT: STUDY QUALITATIVE AND QUANTITATIVE

ABSTRACT

There is a lack of ficologists in the midwest region and taxonomic works algae are scarce in the state of Mato Grosso. These factors, added to concern cataloging species before they disappear because human activities have accelerated the degradation of the environment, underpin the research objective. The research aimed to perform qualitative and quantitative analyzes of phytoplankton Class Zygnemaphyceae, inhabitants of the stream Quinera, on the premises of the National Park of Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, to contribute to the inventory of algae county, for publications on the taxonomy of algae that comprise this site were

recorded for more than 20 years. 21 taxa of phytoplankton Zygnemaphyceae were inventoried, the most representative family Desmidiaceae. The genre *Hyalotheca dissiliens* was the most abundant in both sampling points.

KEYWORDS: lotic environment, urban watershed, Zygnemaphyceae.

INTRODUÇÃO

O Fitoplâncton é constituído por cianobactérias e microalgas – seres microscópicos, produtores fotossintetizantes, sendo a base da cadeia alimentar nas superfícies de corpos hídricos. Além disso, pode responder às mudanças ocorridas nos ambientes aquáticos, atuando como sensores biológicos de poluição. Dessa maneira, estudos qualitativos e quantitativos sobre o fitoplâncton tornam-se indispensáveis para avaliar as condições ecológicas de um ecossistema aquático (SILVA et al., 2011; LIMA et al., 2012; CUNHA, et al. 2013).

Dentre as algas fitoplanctônicas podem ser citadas as Zygnemaphyceae ou Zygnematophyceae, pertencentes à Divisão Chlorophyta com representantes cocóides e filamentosos simples, que habitam preferencialmente águas oligotróficas a mesotróficas, com pH variando entre 4,0 e 7,0 (OLIVEIRA, 2011).

A classe Zygnemaphyceae é subdividida nas ordens Zygnematales (ou Zygnemales) e Desmidiales. A Zygnematales apresenta duas famílias, Zygnemataceae (ou Zygnemaceae) e Mesotaeniaceae, enquanto que a Desmidiales é subdividida em quatro famílias: Gonatozygaceae, Peniaceae, Closteriaceae e Desmidiaceae, sendo esta última dotada de maior riqueza de gêneros e espécies – contendo 36 gêneros (OLIVEIRA et al., 2010, OLIVEIRA 2011; FELISBERTO & RODRIGUES, 2011).

Estudos taxonômicos de algas tornam-se indispensáveis, pois devido ao processo acelerado de degradação ambiental por ação antrópica, com sérios danos aos recursos hídricos, muitas espécies podem tornar-se extintas antes de serem catalogadas (FONSECA, 2007). Para BICUDO & MENEZES (2010), muito mais se conhece sobre as algas do Sul e Sudeste do país, seguidos da região Nordeste – onde há carência de recursos hídricos – do que das regiões Norte e Centro-Oeste – onde há fartura de corpos hídricos –, e isso está diretamente relacionado com a quantidade de especialistas e sua distribuição pelo território brasileiro, uma vez que poucos taxonomistas de algas (Ficólogos) se concentram nestas regiões carentes deste estudo.

O primeiro registro da ocorrência de algas no Brasil está em Raddi, no ano de 1823, que descreveu quatro espécies de formas marinhas macroscópicas bentônicas coletadas no litoral do estado do Rio de Janeiro (BICUDO & MENEZES, 2010). Em 1910 foi publicado o primeiro estudo feito no Brasil a partir de material brasileiro pelos médicos sanitaristas Max Hartmann, de Berlim, e o brasileiro Carlos Chagas (BICUDO & MENEZES, 2010). Para os autores, até 1950, as contribuições em prol do conhecimento das algas do Brasil foram geralmente resultado da colaboração de pesquisadores estrangeiros, até que neste ano, Aylthon Brandão Joly, professor na Universidade de São Paulo, assumiu a tarefa de estudar as algas do Brasil, inventariando as marinhas macroscópicas bentônicas da Baía de Santos e arredores.

Em relação aos estudos taxonômicos de algas no estado de Mato Grosso, Schmidle publicou o primeiro documento sobre desmídias em 1901 e Borge, em 1903 estudou as Desmidiaceae e Zygnemaceae de Cuiabá e Morrinho, localizados

no Estado de Mato Grosso e Corumbá, Mato Grosso do Sul (DE-LAMONICA-FREIRE, 1985).

Entretanto, somente no ano de 1987 foi divulgado o trabalho taxonômico de microalgas do estado de Mato Grosso, realizado por Bohlin, que estudou o material coletado por Malme durante a I Expedição Regnell ao Brasil (1892 a 1894), nos municípios de Cuiabá (MT), Aricá (MT) e Corumbá (MS), o qual inventariou 56 táxons da antiga família Protococcoideae que hoje engloba Volvocales e Chlorococcales (DE-LAMONICA-FREIRE, 1985).

DE-LAMONICA-FREIRE (1985), em sua tese de doutorado sobre as desmídias da Estação Ecológica da Ilha de Taiamã, Cáceres-MT, inventariou 175 táxons, onde 33 foram, na época, citações novas para o Brasil e 111 para o estado de Mato Grosso. Essa foi uma valiosa contribuição ao inventário de algas do Estado, principalmente pelo fato da autora ser de Cuiabá-MT, pois estudos anteriores foram realizados por taxonomistas provenientes de outras localidades.

Publicações sobre taxonomia de algas que contemplam o município de Chapada dos Guimarães foram registradas há mais de 20 anos: DIAS (1986) – Zygnemaphyceae; MENEZES (1986) – Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyceae); MENEZES & FERNANDES (1990) – Dinophyceae tecadas, e desde então, tornaram-se escassas. Silva et al. (2013) publicaram um estudo referente aos impactos decorrentes do processo de habitação na bacia do córrego Quinera, Chapada dos Guimarães-MT, que afetam a integridade do corpo hídrico.

Esta pesquisa objetivou realizar análises qualitativa e quantitativa do fitoplâncton da Classe Zygnemaphyceae, habitantes do córrego Quinera, nas dependências do Parque Nacional de Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, visando contribuir ao inventário de algas do Município.

MATERIAL E METODOS

O município de Chapada dos Guimarães localiza-se no Estado de Mato Grosso, cerca de 60 km da capital Cuiabá, entre as coordenadas geográficas 15° 10' - 15° 30' latitude Sul e 55° 40' - 56° 00' longitude (FERREIRA, 2001). A microbacia do Quinera, localizada no perímetro urbano de Chapada dos Guimarães-MT, compõe a sub-bacia do rio Cachoeirinha, que integra a bacia do Cuiabá e grande bacia do rio Paraguai (Figura 1).

Esta bacia se encontra degradada devido à ocupação habitacional em áreas inapropriadas, principalmente na sua área central onde há muitas residências e comércios (SILVA et al., 2013). O córrego Quinera é um dos mananciais de abastecimento urbano de água em Chapada dos Guimarães-MT.

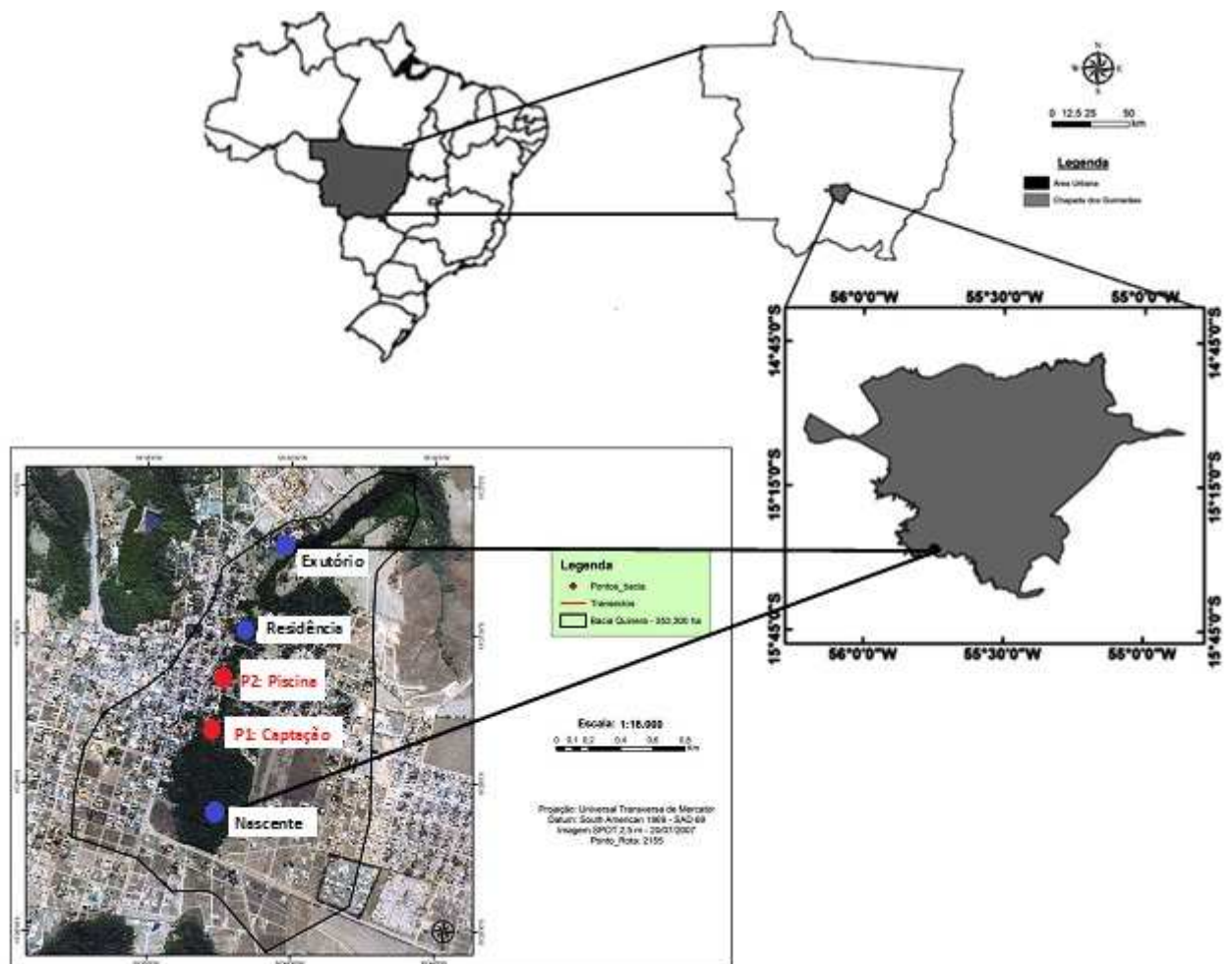


FIGURA 1 – Localização da microbacia do córrego Quinera, Chapada dos Guimarães-MT, mai/2014.

Fonte: As autoras.

A campanha de campo foi realizada em maio de 2013. As amostras de água para análise fitoplanctônica foram coletadas em dois pontos de amostragem no córrego Quinera: P1 (Captação de água para abastecimento urbano de água) e P2 (Piscina), como mostra a Figura 1.

Para análise qualitativa do fitoplâncton, as amostras foram coletadas com o auxílio de rede de plâncton malha 20 µm de abertura e preservadas com Solução de Transeau na proporção de 1:1 da amostra. Para a análise quantitativa, realizou-se coleta direta com o frasco na subsuperfície da água (cerca de 20 cm de profundidade) e utilizou lugol 1% acético como solução de preservação.

A identificação taxonômica foi realizada com o auxílio dos microscópios ópticos binoculares Olympus modelo CX40 e Carl Zeiss modelo Primo Star, adotando-se o sistema VAN DEN HOEK et al. (1995) para Zygnemaphyceae.

A contagem dos táxons foi realizada em câmara de Sedgwick-Rafter ao microscópio óptico binocular, subsidiando o cálculo da densidade relativa (DR%) dos organismos de Zygnemaphyceae.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram inventariados 21 táxons de Zygnemaphyceae na bacia do córrego Quinera, Chapada dos Guimarães-MT, sendo 15 deles comuns aos pontos de amostragem P1 (Captação) e P2 (Piscina), conforme mostra Tabela 1.

TABELA 1 - Inventário Taxonômico de Zygnemaphyceae fitoplanctônicas da bacia do córrego Quinera, Chapada dos Guimarães-MT, maio/2013.

Zygnemaphyceae	Ponto	Ponto
Desmidiáles		
Closteriaceae		
1 <i>Closterium cornu</i> Ehrenberg ex Ralfs var. <i>cornu</i>	X	X
2 <i>Closterium cynthia</i> De Notaris	X	X
3 <i>Closterium cynthia</i> De Notaris var. <i>cynthia</i>	X	X
4 <i>Closterium ehrenbergii</i> Menegh. ex Ralfs	X	X
Desmidiaceae		
5 <i>Actinotaenium</i> sp.	X	
6 <i>Actinotaenium wollei</i> (West & G.S. West) Teiling ex Růžička & Pouzar	X	X
7 <i>Cosmarium connatum</i> var. <i>depressum</i> Irénée-Marie	X	X
8 <i>Cosmarium furcatospermum</i> West & G.S. West	X	X
9 <i>Cosmarium obsoletum</i> (Hantzsch) Reinsch var. <i>obsoletum</i>	X	X
10 <i>Cosmarium pseudoconnatum</i> Nordst. var. <i>pseudoconnatum</i>	X	X
11 <i>Cosmarium quadrum</i> P. Lundell	X	
12 <i>Desmidium cylindricum</i> Greville ex Norstedt	X	X
13 <i>Euastrum brasiliense</i> Borge	X	
14 <i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson ex Ralfs	X	X
15 <i>Micrasterias decemdentata</i> (Nägeli) Archer	X	
16 <i>Micrasterias papillifera</i> Bréb. ex Ralfs	X	X
17 <i>Staurastrum margaritaceum</i> (Ehrenb.) Ralfs	X	X
18 <i>Staurodesmus validus</i> (West e G.S. West) Thomasson	X	
Zygnemales		
Mesotaeniaceae		
19 <i>Netrium digitus</i> (Ehrenberg) Itzigsohn & Rothe	X	X
20 <i>Netrium digitus</i> (Ehrenb. ex Ralfs) Itzigsohn e Rothe var. <i>parvum</i> (Borge) Willi Krieg.	X	
Zygnemaceae		
21 <i>Mougeotia</i> sp.	X	X

Os pontos P1 e P2 do córrego Quinera apresentaram, em maio de 2013, pH variando entre 5,88 e 6,14, oxigênio dissolvido (OD) de 5,00 a 7,00, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) de 1,00 a 3,00. Os trechos do corpo hídrico foram classificados em mesotróficos segundo o Índice de Estado Trófico – IET, com baixa concentração de fósforo total (PT) e 4,58 µg/L de clorofila a em ambos os pontos de amostragem, propiciando boas condições ao desenvolvimento da microbiota aquática, como as algas Zygnemaphyceae inventariadas (Tabela 2).

TABELA 2 – Características da água do córrego Quinera, Chapada dos Guimarães-MT, maio/2013.

Pontos de Amostragem	pH	OD (mg/L)	PT (mg/L)	DBO (mg/L)	Clorofila a (µg/L)	IET
P1 - Captação	5,88	5,00	0,04	3,00	4,58	58 (Mesotrófico)
P2 - Piscina	6,14	7,00	0,02	1,00	4,58	57 (Mesotrófico)

De todas as espécies de Zygenamphyceae habitantes do córrego Quinera, identificadas no período de maio/2013, apenas *Cosmarium furcatospermum* West & G.S. West foi registrada pela primeira vez no estado de Mato Grosso, enquanto que as demais constam em catálogos e *checklist* de algas do Estado (DE-LAMONICA-FREIRE, 1989a, b; FREITAS & LOVERDE-OLIVEIRA, 2013), sendo elas:

- *Actinotaenium wollei* (West & G.S. West) Teiling ex Růžička & Pouzar: DE-LAMONICA-FREIRE (1985), SCHULTS (1998).
- *Cosmarium pseudoconnatum* Nordst. var. *pseudoconnatum*: BORGE (1903, 1925), DE-LAMONICA-FREIRE (1985, 1989b), SCHULTS (1993), SCHULTS e DE-LAMONICA-FREIRE (2000), CAMARGO et al. (2009).
- *Cosmarium quadrum* P.Lundell: MARÇAL (2005).
- *Cosmarium obsoletum* (Hantzsch) Reinsch var. *obsoletum*: BORGE (1925), DE-LAMONICA-FREIRE (1989b), MARÇAL (2005).
- *Cosmarium connatum* var. *depressum* Irénée-Marie: SCHULTS (1998).
- *Euastrum brasiliense* Borge: BORGE (1903), DE-LAMONICA-FREIRE (1989b).
- *Staurodesmus validus* (West and G.S.West) Thomasson: DE-LAMONICA-FREIRE (1985), MARÇAL (2005), CAMARGO et al. (2009).
- *Staurastrum margaritaceum* (Ehrenb.) Ralfs: SCHMIDLE (1901), BORGE (1925), DE-LAMONICA-FREIRE (1989b), MARÇAL (2005), CAMARGO et al. (2009).
- *Micrasterias decemdentata* (Nägeli) Archer: BORGE (1903), DE-LAMONICA-FREIRE (1989b).
- *Micrasterias papillifera* Bréb. ex Ralfs: MESSIAS (2002).
- *Closterium cornu* Ehrenberg ex Ralfs: SCHMIDLE (1901), DE-LAMONICA-FREIRE (1989b).
- *Netrium digitus* (Ehrenberg) Itzigsohn & Rothe: BORGE (1925), DE-LAMONICA-FREIRE (1989b), FIGUEIREDO (2007).
- *Closterium cynthia* De Notaris: BORGE (1903), DE-LAMONICA-FREIRE (1989b).
- *Closterium ehrenbergii* Menegh. ex Ralfs: BORGE (1925), DE-LAMONICA-FREIRE (1989b), MESSIAS (2002), MARÇAL (2005).
- *Desmidium cylindricum* Greville ex Norstedt: BORGE (1903,1925), DE-LAMONICA-FREIRE (1989b), MARÇAL (2005).
- *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Brébisson ex Ralfs: BORGE (1925), DE-LAMONICA-FREIRE (1989b), MARÇAL (2005), FIGUEIREDO (2007).

A família mais representativa dentro de Zygnemaphyceae habitante do córrego Quinera, em termos de riqueza de espécies e abundância foi Desmidiaceae.

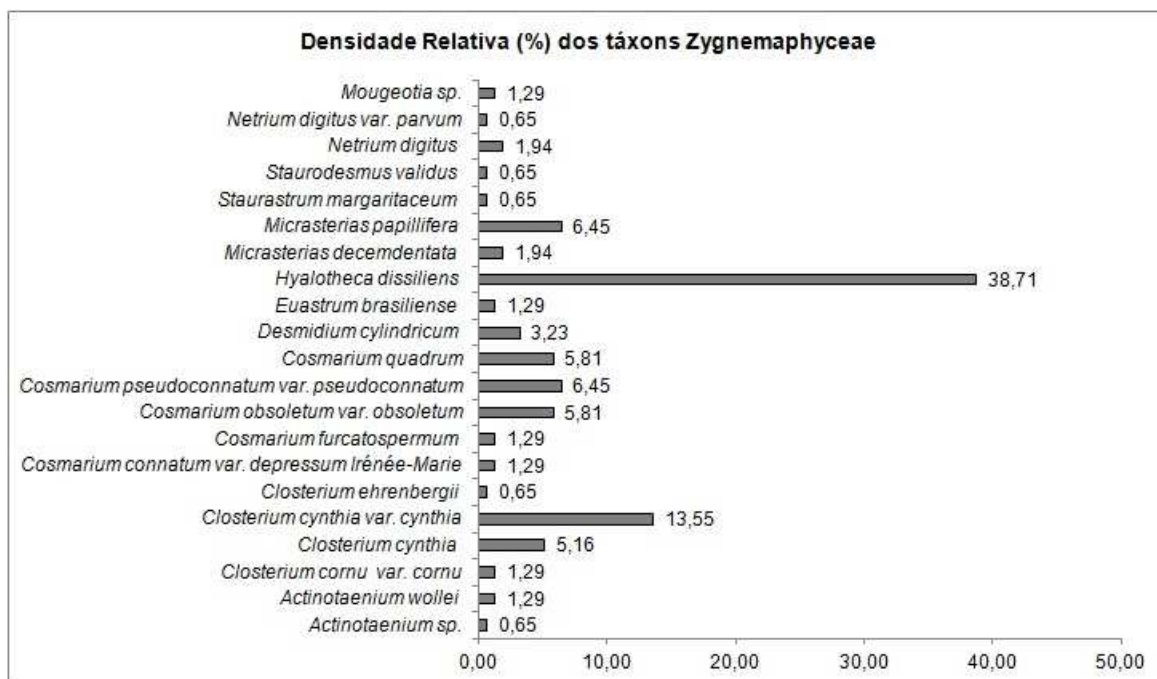


FIGURA 2 - Densidade relativa (DR%) dos táxons inventariados em maio/2013, no ponto P1 da bacia do Córrego Quinera, Chapada dos Guimarães-MT.
Fonte: As autoras.

O táxon mais abundante nos pontos de amostragem P1 e P2 foi *Hyalotheca dissiliens* que apresentou densidade relativa (DR) de 38,71% no ponto P1 e de 23,81% no P2 (Figuras 2 e 3).

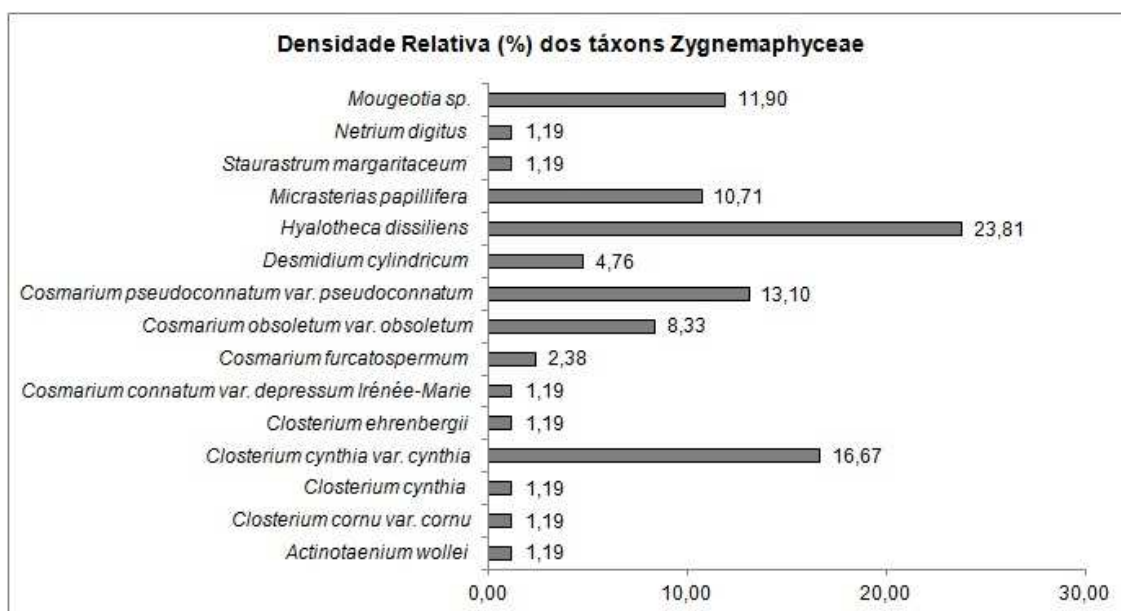


FIGURA 3 - Densidade relativa (DR%) dos táxons inventariados em maio/2013, no ponto P2 da bacia do Córrego Quinera, Chapada dos Guimarães-MT.
Fonte: As autoras.

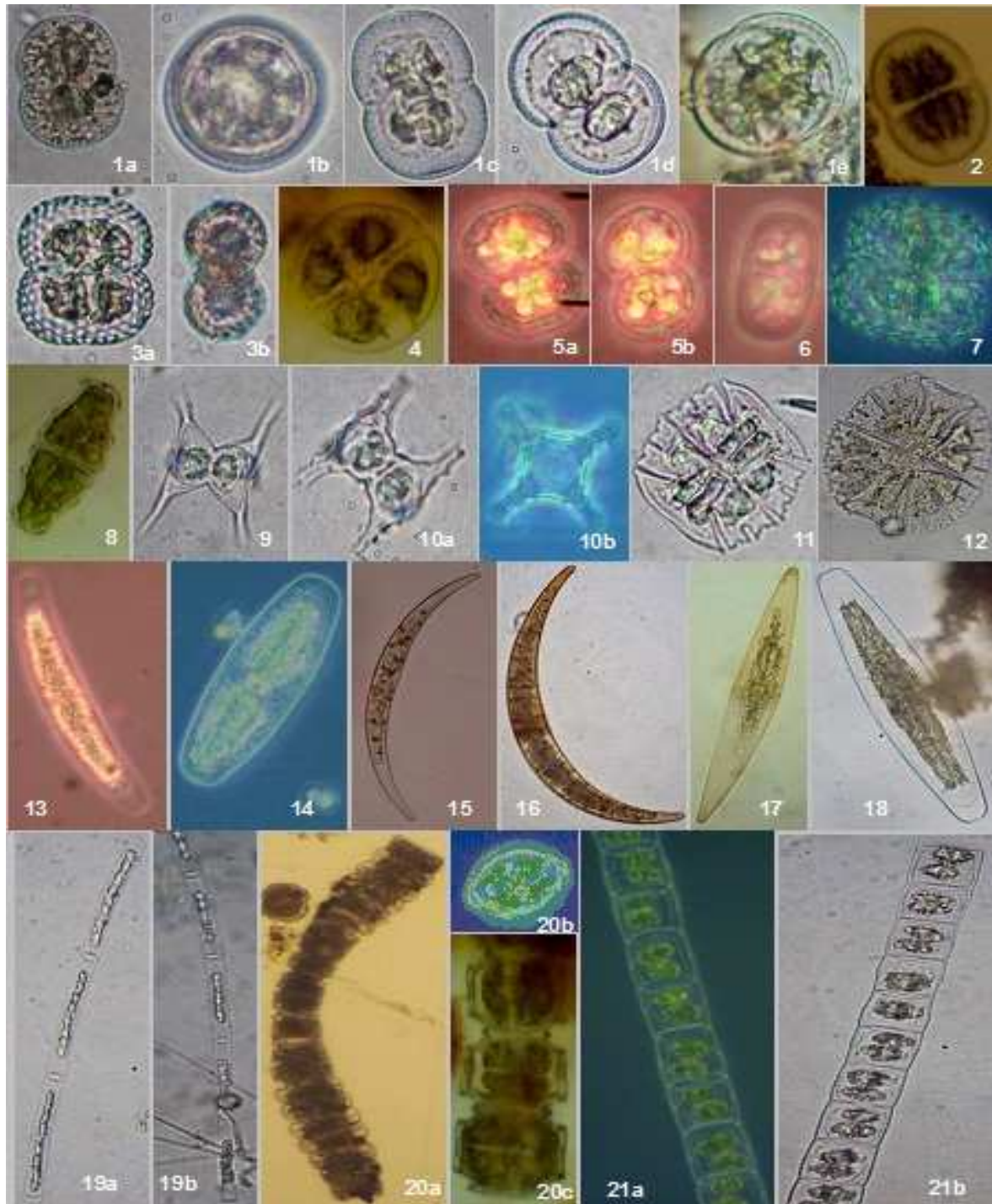


FIGURA 2 - Táxons Zygnemaphyceae inventariados, bacia do córrego Quinera, Chapada dos Guimarães-MT, maio/2013: 1-*Actinotaenium wollei* (West & G.S. West) Teiling ex Růžička & Pouzar; 2-*Cosmarium pseudoconnatum* Nordst. var. *pseudoconnatum*; 3-*Cosmarium quadrum* P.Lundell; 4- *Cosmarium obsoletum* (Hantzsch) Reinsch var. *obsoletum*; 5- *Cosmarium connatum* var. *depressum* Irénée-Marie; 6- *Actinotaenium* sp.; 7- *Cosmarium furcatospermum* West & G.S. West; 8-*Euastrum brasiliense* Borge; 9-*Staurodesmus validus* (West and G.S.West) Thomasson; 10- *Staurastrum margaritaceum* (Ehrenb.) Ralfs; 11- *Micrasterias decemdentata* (Nägeli) Archer; 12- *Micrasterias papillifera* Bréb. ex Ralfs; 13- *Closterium cornu* Ehrenberg ex Ralfs var. *cornu*; 14- *Netrium digitus* (Ehrenberg) Itzigsohn & Rothe; 15- *Closterium cynthia* De Notaris; 16- *Closterium cynthia* De Notaris var. *cynthia*; 17-*Closterium ehrenbergii* Menegh. ex Ralfs; 18-*Netrium digitus* (Ehrenb. ex Ralfs) Itzigsohn e Rothe var. *parvum* (Borge) Willi Krieg.; 19-*Mougeotia* sp.; 20- *Desmidium cylindricum* Greville ex Norstedt; 21- *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Brébisson ex Ralfs.

CONCLUSÃO

Bacias urbanas podem sofrer, a qualquer momento, perda da biodiversidade aquática, incluindo espécies fitoplanctônicas mais exigentes quanto às condições ambientes ideais para sobrevivência. Em virtude da degradação apresentada pela bacia do córrego Quinera, devido a instalações de imóveis residenciais e comerciais em áreas impróprias para habitação, afetando a integridade do corpo hídrico e conseqüentemente, a biota que nele habita, fica claro a necessidade de realizar estudos taxonômicos de organismos aquáticos neste córrego e em tantos outros dentro do Parque Nacional de Chapada dos Guimarães-MT, antes que as espécies se tornem extintas pelas conseqüências do processo desordenado de urbanização.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão da bolsa e ao Programa de Pós-Graduação de Recursos Hídricos da Universidade Federal do Mato Grosso – PPGRH/UFMT, pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. Introdução: as algas do Brasil. In: FORZZA, R. C. (org. et al.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. v.1. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2010. p. 49-60. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em 27 nov. 2013.

BORGE, O. Die algen der ersten Reegnellschen Expedition, 2: Desmidiaceen. Arkiv För Botanik, Utgivet av k. Svenska Vetenskapsakademien. **Stockholm**, v.1, p.71-138, 1903.

BORGE, O. Die von F. C. Hoehne Während der espedition Roosevelt-Rondon gessammelten Süßwasseralgen. Arkiv for Botanik, Utgivet av k. Svenska Vetenskapsakademien. **Stockholm**, v.19, n.17, p.1-56, 1925.

CAMARGO, J. C.; LOVERDE-OLIVEIRA, S. M.; SOPHIA, M. G.; NOGUEIRA, F.M.B. Desmídias perifíticas da Baía do Coqueiro, Pantanal Matogrossense. **Iheringia**, v. 64, n. 2, p. 25-41, 2009.

CUNHA, E. D. S.; CUNHA, A. C.; SILVEIRA JR., A. M.; FAUSTINO, S. M. M. Phytoplankton of two rivers in the eastern Amazon characterization of biodiversity and new occurrences. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, p. 364-377, 2013.

DE-LAMONICA-FREIRE, E. M. **Desmidioflórula da Estação Ecológica da ilha de Taiaã, município de Cáceres, Mato Grosso**. 1985. 538 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1985.

DE-LAMONICA-FREIRE, E. M. Catálogo das algas referidas para o Estado de Mato Grosso, Brasil, 1. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, n.3, p. 671-677, 1989a.

DE-LAMONICA-FREIRE, E. M. Catálogo das algas referidas para o Estado de Mato

Grosso, Brasil, 2. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, n.3, p. 679-689, 1989b.

DIAS, I. C. A. Zygnemaceae (Zygnemaphyceae) da Chapada dos Guimarães e arredores, Mato Grosso, Brasil: uma contribuição aos seu conhecimento. **Rickia**, v. 13, p. 69-75, 1986.

FELISBERTO, S. A. F.; RODRIGUES, L. Desmídias pseudofilamentosas na comunidade ficoperifítica do Reservatório de Rosana, Bacia do Rio Paranapanema, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica.**, v. 34, p. 169-176, 2011.

FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá: Secretaria de Estado e Educação, Editora Buriti, 2001. 660p.

FIGUEIREDO, D. M. **Padrões limnológicos e do fitoplâncton nas fases de enchimento e de estabilização dos reservatórios do APM Manso e AHE Jauru, (Estado de Mato Grosso)**. 2007. 270 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2007.

FONSECA, L. W. **Inventário taxonômico e diversidade de cianobactérias e microalgas de águas próximas a uma das nascentes do rio São Lourenço em região agrícola, Campo Verde, Mato Grosso**. 2007. 117 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – GPA de Ciências Agrárias e Biológicas, UNIVAG Centro Universitário, Várzea Grande. 2007.

FREITAS, L. R.; LOVERDE-OLIVEIRA, S. M. Checklist of green algae (Chlorophyta) for the state of Mato Grosso, Central Brazil. **Checklist Journal of species lists and distribution**, v. 9, p. 1471-1483, 2013.

LIMA, J. B.; LIMA, Z. M.; FONSECA, L. W.; GONÇALVES, M. M.; SOUZA, R. A. P. Fitoplâncton. In: Centro de Referência de Reuso de Água – CRR. **Manual de rotinas laboratoriais para efluentes domésticos**. Cuiabá: KCM Editora, 2012, p. 99-103.

MARÇAL, S. F. **Variação espacial e sazonal da abundância relativa do fitoplâncton na baía do Coqueiro (Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil)**. 2005. 53 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. 2005.

MENEZES, M. Ficoflórula da Chapada dos Guimarães e arredores, Mato Grosso, Brasil: Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyceae). **Rickia**, v. 13, p. 87-95. 1986.

MENEZES, M.; FERNANDES, V. O. Dinophyceae do estado de Mato Grosso, MT, Brasil: municípios de Barra do Bugres, Cáceres, Chapada dos Guimarães, Porto Esperidião e Quatro marcos. **Acta Botanica Brasilica.**, v. 4, p. 21-30, 1990.

MESSIAS, O.M.S. **Utilização de indicadores na avaliação da qualidade de água de ecossistema aquático lótico de Mato Grosso – Rio Cuiabá**. 2002. 167 p. Dissertação (Pós-Graduação em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, 2002.

OLIVEIRA, I. B. **Zygnematophyceae (Streptophyta) da área de proteção ambiental Litoral Norte, Bahia, Brasil**. 2011. 670 f. Tese (Doutorado em Ciências – Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2011.

OLIVEIRA, I. B.; BICUDO, C. E. M.; MOURA, C. W. N. Novas ocorrências de desmídias filamentosas (Desmidiaceae, Zygnematophyceae) para o estado da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, p. 1017-1026, 2010.

OLIVEIRA, I. B.; BICUDO, C. E. M.; MOURA, C. W. First records of Zygnematales (Zygnematophyceae, Streptophyta) for the state of Bahia, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, p. 743-750, 2013.

SILVA, K. P. B.; COSTA, M. M. S. GUEDES, E. A. C. Variação temporal do fitoplâncton de um lago pertencente à Área de Proteção Permanente no estado de Alagoas, nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, p. 890-898, 2011.

SILVA, C. R. M.; CAIXETA, D. S.; BENEVENTO, G. P.; RAMOS, P. N.; MATTOS, T. A. A. Impactos ambientais decorrentes de habitações no entorno da microbacia do Quineira, Chapada dos Guimarães-MT. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia**, v. 9, p. 2198-2208, 2013.

SCHULTS, F. P. **Flórula de desmídias (Chlorophyta, Zygnemaphyceae) do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil**. 1993. 55 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. 1993.

SCHULTS, F. P. **Ficoflórula do Rio Coxipó e as condições limnológicas nas proximidades do Bairro Jardim dos Ipês, município de Cuiabá, Mato Grosso**. 1998. 136 p. Dissertação (Pós-Graduação em Saúde e Ambiente)– Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, 1998.

SCHULTS, F. P.; DE-LAMONICA FREIRE, E. M. Desmídias (Chlorophyta, Zygnemaphyceae) do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Diversidades**, v. 1: p. 111-123. 2000.

SCHMIDLE, W. Algen aus Brasilien. **Hedwigia Dresden**, v. 40, n.1, p. 45-54.1901.

VAN DEN HOEK, C., MANN, D.G.; JAHNS, H.M. **Algae: an introduction to phycology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.