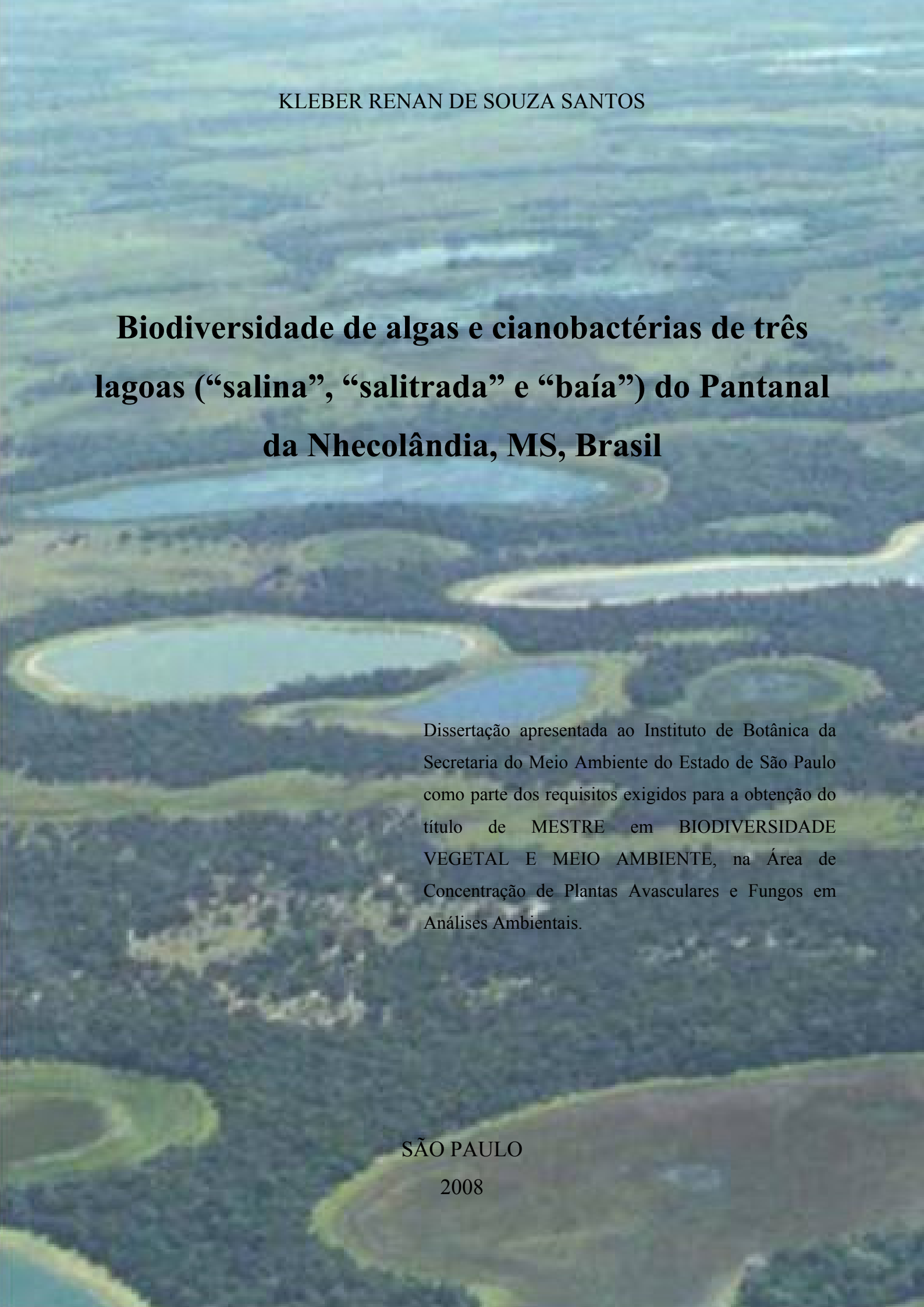




KLEBER RENAN DE SOUZA SANTOS

Biodiversidade de algas e cianobactérias de três lagoas (“salina”, “salitrada” e “baía”) do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

SÃO PAULO

2008

KLEBER RENAN DE SOUZA SANTOS

Biodiversidade de algas e cianobactérias de três lagoas (“salina”, “salitrada” e “baía”) do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

SÃO PAULO

2008

KLEBER RENAN DE SOUZA SANTOS

Biodiversidade de algas e cianobactérias de três lagoas (“salina”, “salitrada” e “baía”) do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

ORIENTADORA: DRA. CÉLIA LEITE SANT’ANNA

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Santos, Kleber Renan de Souza

S231b Biodiversidade de algas e cianobactérias de três lagoas (“salina”, “salitrada” e “baía”) do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil / Kleber Renan de Souza Santos -- São Paulo, 2008. 229 p. il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2008
Bibliografia.

1. Algas e cianobactérias. 2. Taxonomia. 3. Pantanal. I. Título

CDU 582.26

“No dia em que eu saí de casa minha mãe me disse: filho vem cá!
Passou a mão em meus cabelos, olhou em meus olhos começou falar
Por onde você for eu sigo com meu pensamento sempre onde estiver
Em minhas orações eu vou pedir a Deus que ilumine os passos seus...

Eu sei que ela nunca compreendeu os meus motivos de sair de lá
Mas ela sabe que depois que cresce o filho vira passarinho e quer voar...

Eu bem queria continuar ali, mas o destino quis me contrariar...
E o olhar de minha mãe na porta eu deixei chorando a me abençoar...

A minha mãe naquele dia me falou do mundo como ele é
Parece que ela conhecia cada pedra que eu iria por o pé.
E sempre ao lado do meu pai da pequena cidade ela jamais saiu
Ela me disse assim: meu filho vá com Deus que este mundo inteiro é seu...”

Composição: Joel Marques

“Aquele que ama a correção ama a ciência,
mas o que detesta a reprimenda é um insensato”.
Provérbios 12, 1.

“É no Pantanal que sentimos a vida com mais amor”
José de Barros Netto
(trecho do livro A vontade natural e o Pantanal da Nhicolândia, 2001)

Dedico a minha família, meus pais Manoel e Cida e meus irmãos Alex e Thaina, pelos fundamentais ensinamentos e exemplos de amor e determinação.

Aos pantaneiros, pelo conhecimento natural da região.

Agradecimentos

À Deus pelo fantástico mistério da vida e constante presença e proteção.

Aos meus pais Manoel Inácio dos Santos e Maria Aparecida de Souza Santos que em todos momentos são os maiores incentivadores desta trajetória, por todo o amor compartilhado e pelas imensas lições de vida que me orientam a cada dia.

Aos meus irmãos Alex de Souza Santos e Thaina de Souza, por todo o carinho, alegria e brigas nos momentos em que estivemos juntos. Saibam que mesmo distantes fisicamente, sempre estaremos reunidos pelo amor de família.

À Dra. Célia Leite Sant’Anna (“ori”), por sua dedicação e carisma durante a orientação deste trabalho. Desde o momento do estágio, quando fui pego de surpresa com o edital de seleção do mestrado, me incentivou e aceitou prontamente como orientadora. Pelas imensas contribuições ficológicas durante a realização deste trabalho, que estimularam ainda mais a curiosidade pelas algas e cianobactérias, por sua constante preocupação e disponibilidade em ajudar em qualquer situação e pelo empenho como “mãe científica” que a revelam como uma pessoa fantástica cuja amizade é muito valiosa.

Ao Prof. Dr. Arnaldo Yoso Sakamoto da UFMS/Campus de Três Lagoas coordenador do projeto maior “Funcionamento Hidrológico, Físico e Biogeoquímico do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil” (Convênio CAPES/COFECUB – Projeto 412/03: USP-PARIS VII e UFMS), do qual o presente estudo fez parte. Pelo indispensável auxílio durante as expedições ao Pantanal da Nhecolândia, confiança, aprendizado e amizade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de mestrado através do Programa de Capacitação de Taxonomistas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, pela oportunidade de aprendizado e ampliação de conhecimentos. Às coordenadoras Dra. Sônia Machado de Campos Dietrich e Dra. Solange Cristina Mazzonni Viveiros, pela dedicação na coordenação do curso e disponibilidade em sanar dúvidas referentes à PG.

Ao Instituto de Botânica, por fornecer a infra-estrutura necessária à realização deste trabalho.

Ao Departamento de Ciências Humanas da UFMS Campus de Três Lagoas pelo apoio institucional durante as coletas.

Aos professores das disciplinas cursadas no Instituto de Botânica: Dr. Augusto Comas Gonzáles, Dra. Carla Ferragut, Dr. Carlos Eduardo de Mattos Bicudo, Dra. Célia Leite Sant’Anna, Dra. Denise de Campos Bicudo, Dra. Lucina Retz de Carvalho, Dr. Jeferson Prado, Dr. Luc Ector,

Dra. Maria Tereza de Paiva Azevedo, Dr. Néstor Lagos e Dra. Iracema Schoenlein-Crusius, pelos fundamentais ensinamentos científicos.

Às pesquisadoras da seção de ficologia Dra. Andréa Tucci, Dra. Célia Leite Sant'Anna, Dra. Luciana Retz de Carvalho, Dra. Diclá Pupo Santos, Dra. Silvia Maria Pitta B. Guimarães, Dra. Sílvia Susanne Melcher, Dra. Mutue Toyota Fujii e Dra. Nair Sumie Yokoya pelo convívio harmonioso e disponibilidade em ajudar, valorizando o trabalho em equipe.

À Dra. Andréa Tucci (“Andréita”), por suas valiosas dicas especialmente na taxonomia das algas verdes, pelo convívio harmonioso, por sua sincera amizade e franqueza, especialmente pelas divertidas brincadeiras que foram fundamentais para aliviar a tensão nos momentos de alta concentração desta etapa.

À Dra. Luciana Retz de Carvalho, por sua disponibilidade em ajudar em todos os momentos, desde dúvidas referentes à sua especialidade, por ser a química da seção, até a impressão de parte da dissertação. Além de seu bom humor e exemplo de determinação.

À Silvia Susanne Melcher, pelo auxílio e dicas na problemática taxonômica de *Aphanizomenon/Anabaena*, por sua presença serena e simpática que tornam o ambiente de trabalho ainda mais agradável.

Aos pesquisadores, Dra. Denise de Campos Bicudo, Dr. Jeferson Prado e Dra. Cacilda Thais Mercante, pela valiosa contribuição durante o exame de qualificação.

À Dra. Denise de Campo Bicudo e Dr. Carlos Eduardo de Mattos Bicudo, pelo livre acesso às suas bibliotecas particulares de inestimável valor científico, pelo carisma, respeito e disponibilidade em ajudar nas questões ecológicas e taxonômicas deste eterno aprendiz.

Aos funcionários da seção de ficologia Manuel Gomes da Silva (“Manú”), Neide Pozo Rios de Souza, Neuzete Martins Oliveira (“New”) e Elizete Mitico Mitsugui (“Elis”), pela prontidão em seus serviços, amizade e convívio harmonioso.

Aos funcionários da Seção de Ecologia do Instituto de Botânica, em especial, às técnicas de laboratório Amarílis de Souza, Maria Auxiliadora, Marli Battaglia e Valdenice Amorim (“Panteras”) pela simpatia, disponibilidade em ajudar e recepção sempre animada.

Aos membros do Conselho de Curso da Pós-Graduação IBt, Dra. Sônia Machado de Campos Dietrich, Dra. Solange Cristina Mazzonni Viveiros, Dra. Iracema Schoenlein-Crusius, Dra. Gerleni Lopes Esteves, Dra. Maria Ângela Machado de Carvalho, Dra. Silvia Maria Pitta B. Guimarães, Dra. Maria Amélia Vitorino da Cruz Barros, Dr. Marcelo Pinto Marcelli e Dra. Rosana Cristina Carreira pelo intenso aprendizado durante as longas e muitas vezes fervorosas reuniões em busca da melhoria do programa no período em que fui representante dos alunos da área de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais (PAF).

À Márcia Regina Angelo (“Marcinha”) secretária do Programa de Pós-Graduação IBt, por sua constante simpatia, gentileza e agilidade no atendimento, sempre prestativa e dedicada as questões da pós-graduação: parabéns Marcinha.

Aos funcionários da secretaria do Programa de Pós-Graduação IBt, Antônio Aparecido Carlos Borges, Maria Aparecida Campos do Carmo e à estagiária Shirley Alves Amorim pelo pronto atendimento e simpatia, sempre dispostos em ajudar.

Aos funcionários da Diretoria Administrativa IBt, D. Ilda Oliveira dos Santos, D. Maria Aparecida Rodrigues Indrigo, D. Edelma de Oliveira, D. Maria Lourdes das Flores Gieseke e Sr. Mauro Semaco, pela resolução sempre que possível das queixas e sugestões de melhorias para o alojamento e simpatia no atendimento. Em especial à D. Ilda, pessoa ímpar, de tamanha bondade e carisma, com certeza deixará saudades.

Aos funcionários da Biblioteca IBt, D. Maria Helena S. C. F. Galho, Suely Paiva de Caldas, Jeferson Ap. de Souza e a estagiária Laís Costa da Silva, pela prontidão no atendimento e simpatia, sempre solícitos na localização de material bibliográfico.

Aos funcionários e funcionárias da EMBRAPA/PANTANAL da Fazenda Nhumirim, por serem sempre prestativos e atenciosos durante as coletas.

Aos pantaneiros, que muito nos ensinaram durante as coletas, pela sabedoria natural que possuem da região e auxílio na localização de outras lagoas visitadas.

Aos estudantes e pesquisadores do Projeto Pantanal (“Funcionamento Hidrológico, Físico e Biogeoquímico do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil”), Vitor Mateus Bacani, Mauro Henrique Soares da Silva, Frederico dos Santos Gradella, Camila Francieli da Silva Malone, Jaqueline Aparecida Pontes Viana, Sheila Aparecida Correia Furquim, Hermiliano Felipe Decco, Cláudio Rodrigo Marciano, Arnaldo Yoso Sakamoto, Ary Tavares Rezende Filho, Laurent Barbiéro, Rosely Pacheco Dias Ferreira, Débora de Oliveira, Sônia Furian e Sandra, pelo auxílio durante as coletas, discussões científicas e pantaneiras principalmente durante as reuniões de campo.

À minha avó Izaltina e tias Edinalva e Ivani, pelo carinho e exemplo de fé e determinação que nos motiva a cada dia. À minha tia Ivonete, pela constante atenção e carisma, sempre disposta a ajudar e recepcionar esse sobrinho pantaneiro e viajante.

À Fabiana Bezerra Santana (“minha linda”), por compreender a distância e superar a saudade, valorizando cada segundo que estamos juntos. É um espetáculo você fazer parte da minha vida.

Aos amigos de infância e de sempre, pela torcida constante e divertidos momentos de descontração nos raríssimos encontros durante o mestrado: Rita de Cássia Ap. Rocha, Danillo dos Santos, Maurício Cordeiro de Novais, Camila Sayuri Kayama, Lara Raquel Boscolo da Silva,

Enedir dos Santos, Maisa Isabel Ribeiro Cerdan, Juliana Rensi, Juliana Polloni, Angela de Souza Cavalcante.

À Prof^a. Ms. Maria José Neto (UFMS Campus de Três Lagoas), pela confiança depositada durante a orientação da monografia, por ser sempre solícita no fornecimento de material bibliográfico, por todos os seus ensinamentos de botânica, pelo incentivo e amizade.

À Prof^a. Dra. Maria José Alencar Vilela (UFMS Campus de Três Lagoas) pela aula-palestra proferida dias antes da prova de seleção do mestrado IBt, que com certeza contribuiu para meu desempenho e ingresso no programa, pelas discussões ecológicas e grandes ensinamentos durante a graduação e amizade.

Aos funcionários e técnicos do departamento de Ciência Naturais da UFMS Campus de Três Lagoas, em nome da Prof^a. Ms. Maria José Neto, na época coordenadora do curso de Ciências Biológicas, pela receptividade e atenção durante as idas para o Pantanal.

À Tatiana Araújo de Jesus pelo envio de material bibliográfico das Bibliotecas de São Carlos, pela simpatia e amizade.

Às diatomólogas Ms. Priscila Tremarim e Dra. Thelma Alvim Veiga Ludwig, pelas dicas e esclarecimentos sobre a taxonomia das diatomáceas durante a disciplina de atualização em taxonomia de diatomáceas no IBt. À Priscila Tremarim, pelos e-mails respondidos com importantes sugestões principalmente sobre a taxonomia das *Aulacoseira*.

À Seção de Ecologia do Instituto de Botânica, por permitir o acesso e uso de seus laboratórios durante a oxidação das amostras de diatomáceas.

Às diatomólogas Fernanda Ferrari e Angélica Cristina Righetti da Rocha, pelo imprescindível auxílio na identificação das diatomáceas, principalmente durante minha temporada na seção de ecologia, pela leitura crítica da parte de diatomáceas, com importantes sugestões de melhorias. À Angélica pela organização das pranchas principalmente de diatomáceas e ao Carlos Eduardo Wetzel (“Cati”) pelo auxílio na oxidação das amostras.

A todo pessoal da seção de ecologia, por me receber de braços abertos e fazer parte do “corredor dos aflitos”, compartilhando de forma harmoniosa o mesmo espaço de estudo.

A todo pessoal do Instituto de Pesca (São Paulo), principalmente ao técnico de laboratório Luiz Evangelista, estagiário João Ost e ao pesquisador Dr. Clóvis do Carmo, pelas intensas discussões sobre as análises de nutrientes das inesquecíveis amostras do Pantanal da Nhecolândia, pelo divertido convívio e determinação nos trabalhos.

À Dra. Simone Loverde Oliveira (UFMT) pelo envio de material bibliográfico sobre fitoplâncton do Pantanal, todos impressos, desde os vários artigos que publicou até sua dissertação e tese, verdadeiros presentes!

À Dra. Ermelinda De-Lamonica-Freire (UFMT) pelo envio de material bibliográfico sobre fitoplâncton do Pantanal, por sua prontidão em responder e-mails e pela leitura crítica do manuscrito com importantes contribuições. Conhecer-la foi um prazer enorme e sua auto-estima pantaneira motiva todos ao redor.

À Dra. Carla Ferragut, pela leitura crítica da dissertação com importantes contribuições e sugestões durante a defesa. Sempre entusiasmada com as novidades ecológicas e taxonômicas, agora também com o Pantanal.

À Dra. Mariângela Menezes (Museu Nacional UFRJ) pelo envio de material bibliográfico de Euglenophyceae, dicas e sugestões nos táxons “problemáticos” e toda atenção demonstrada.

Ao doutorando Jeferson Luiz Pereira (UNESP São José do Rio Preto) pelas valiosas discussões e sugestões para a identificação dos táxons de *Oedogonium*, além do envio de material bibliográfico.

Aos “irmãos científicos” Daniella da Silva, Rodrigo Carminatti Burbarelli, Luciano Luna, Silvia Suzane Melcher, Lilian Mós Blois Crispino, Regina Célia Gentil e Camila Francieli da Silva Malone pela amizade e grande força nas horas de maior apuro, principalmente durante a impressão da dissertação. À Edna, por sua serenidade e simpatia, sempre com palavras de apoio e incentivo.

À Camila Francieli da Silva Malone, pela cobertura das pranchas à nanquim, pela sincera amizade e grande ajuda durante a realização deste trabalho. Além das intensas discussões, que foram sempre ricas de aprendizado.

À Daniella da Silva (“irmanja”), por toda paciência durante esses dois anos, pelo auxílio constante e exemplo de amizade verdadeira.

À grande família de amigos-irmãos do IBt, Juçara Bordin, Sandra Vieira Costa, Fernanda Ferrari, Camila Francieli da Silva Malone e Angélica Cristina Righetti da Rocha, sempre presentes e que me deram grande força durante a realização deste trabalho.

À Fernanda Ferrari, Angélica Cristina Righetti da Rocha, Luciana Barbosa, Berta Lúcia Villagra e Juçara Bordin, pelo importantíssimo auxílio na conferência e organização das referências bibliográficas e índices.

À Sandra, por sua amizade show de bola, seu carinho e determinação. Foi uma das primeiras que conheci quando vim para São Paulo, sempre auxiliando e descontraindo esse interiorano que invadiu a capital. À Juçara, pela fantástica alegria, sorriso contagiante, amizade, ajuda e “puxões de orelha”, sempre presente nas diversas ocasiões, coisa de irmãos.

À Luciana Barbosa (“Lú-mineira ou Lú-brilho”) por suas temporadas em São Paulo que são marcadas por carisma, alegria e sincera amizade.

À Ivania de Oliveira (“bahiana show de bola”), por sua oportuna vinda a São Paulo que proporcionou grandes esclarecimentos sobre as desmídias, por sua imensa auto-estima e amizade merece mais uma vez os meus parabéns!

À todo pessoal do alojamento pelo convívio show de bola e de grande aprendizado: Adriano Afonso Spiellmann, Anderson Luiz do Santos, Angélica Patrícia Pavezzi Barbero, Bárbara Melissa Oliveira Guido, Carlos Eduardo Wetzel, Cristiane de Almeida Nascimento, Daniela Vinha, Eduardo Custódio Gasparino, Érica de Matos Stein, Fernanda Ferrari, Fernanda Luccas, Fernanda Karstedt, Fernanda Ramlov, Fernanda Tresmondi, Gisele Areias Nóbrega, Juçara Bordin, Maria Cláudia de Medeiros, Maria Isabel Tauil de Moura Guimarães, Milton Félix Nunes Martins, Nelson Menolli Júnior, Patrícia Jungbluth, Priscila da Silva, Rafael Batista Louzada, Sabrina Latansio Ribeiro Aidar e Sandra Vieira Costa.

Aos funcionários do refeitório IBt, Lusilvania Ferreira da Silva, Rhadyna Verônica de Oliveira Tenório, Paulo Sérgio de Carvalho, Renata e Carmen pelo bom trabalho no preparo das refeições e simpatia, que foi muito importante para a manutenção da saúde deste que aqui lhes agradece.

Às funcionárias do Xérox IBt, Maria Ramos Pereira Oliveira, Rosalina de Mattos e Sirléia Clementina pelo bom atendimento e simpatia.

À Irene Francisca Lucatto, pela agilidade e constante simpatia em seu trabalho, sempre dispostas em ajudar nas horas de maior apuro, principalmente para xerocopiar algum material com urgência.

À Maria Reni Costa, por seu imenso carisma e gentileza, por todo carinho demonstrado e pela manutenção da limpeza do alojamento IBt, indispensável para o bem estar de todos.

Aos funcionários da limpeza IBt em nome da Sra. Josefa Neris Damasceno, pela organização do espaço que é fundamental para o bom andamento de qualquer trabalho, pelo convívio muito agradável e harmonioso.

Registro minhas sinceras desculpas aos nomes que não tenha mencionado e agradeço mesmo aqueles que estão nas entrelinhas de colaboração para a conclusão desta etapa. Afinal, agradecer é o mínimo que podemos fazer por aqueles que nos ajudam mesmo sem saber, querer ou poder. Muito obrigado.

Sumário

Resumo	xiv
Abstract	xvi
Lista de tabelas	xviii
Lista de figuras	xxii
Lista de anexos	xxiii
Índice remissivo dos táxons	227
Introdução	1
1 Conhecendo o Pantanal	1
2 Algas e cianobactérias.....	6
3 Algas e cianobactérias do Pantanal Brasileiro	7
Objetivos	10
1 Objetivo geral.....	10
2 Objetivos específicos	10
Área de Estudo	11
1 Salina do Meio	13
2 Salitrada Campo Dora.....	13
3 Baía da Sede Nhumirim.....	14
Material e Métodos	20
1 Estação de amostragem, coleta e fixação das amostras.....	20
2 Variáveis físicas e químicas da água	20
3 Relação das amostras incluídas no levantamento florístico	21
Estudo taxonômico.....	25
1 Observação do material.....	25
2 Identificação	25
3 Sistemas de classificação.....	27
4 Abreviações utilizadas	27
5 Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro	28
6 Organização dos táxons.....	28
7 Comparação entre as floras das lagoas estudadas	28
Resultados e discussão	29
1 Tratamento taxonômico	29
Classe Cyanobacteria (Cyanophyceae)	29
Ordem Chroococcales.....	30
<i>Coelomoron</i> Buell.....	30

<i>Myxobaktron</i> Schmidle	31
<i>Synechococcus</i> Nägeli	32
<i>Synechocystis</i> Sauvageau	34
Ordem Oscillatoriales	35
<i>Arthrospira</i> Stizenberger <i>ex</i> Gomont	35
<i>Glaucospira</i> Lagerheim	36
<i>Hormoscilla</i> Anagnostidis & Komárek	37
<i>Jaaginema</i> Anagnostidis & Komárek	38
<i>Phormidium</i> Kützing <i>ex</i> Gomont	39
<i>Planktothrix</i> Anagnostidis & Komárek	43
<i>Pseudanabaena</i> Lauterborn	45
<i>Romeria</i> Koczwara	46
<i>Spirulina</i> Turpin <i>ex</i> Gomont	48
Ordem Nostocales	50
<i>Anabaenopsis</i> (Woloszýnska) Miller	50
<i>Aphanizomenon/Anabaena</i>	53
<i>Calothrix</i> C. Agardh <i>ex</i> Bornet & Flahault	56
Classe Xantophyceae	61
Ordem Mischococcales	63
<i>Centrtractus</i> Lemmermann	63
<i>Isthmochloron</i> Skuja	65
<i>Tetraedriella</i> Pascher	65
<i>Tetraplektron</i> Fott	66
Classe Bacillariophyceae	69
Ordem Aulacoseirales	70
<i>Aulacoseira</i> Thwaites	70
Ordem Eunotiales	71
<i>Eunotia</i> Ehrenberg	71
Ordem Cymbellales	74
<i>Gomphonema</i> Ehrenberg	74
Ordem Naviculales	78
<i>Anomoeoneis</i> Pfitzer	78
<i>Craticula</i> Grunow	79
<i>Diadesmis</i> Kützing	82
<i>Frustulia</i> Rabenhorst	83

<i>Luticola</i> Mann.....	83
<i>Navicula</i> Bory.....	84
<i>Pinnularia</i> Ehrenberg.....	87
<i>Sellaphora</i> Mereschkowsky	93
Ordem Bacillariales	94
<i>Hantzschia</i> Grunow	94
<i>Nitzschia</i> Hassall.....	96
Classe Cryptophyceae	102
Ordem Cryptomonadales	102
<i>Cryptomonas</i> Ehrenberg.....	102
<i>Pseudocryptomonas</i> C. Bicudo & Tell.....	104
Classe Euglenophyceae	108
Ordem Euglenales	108
<i>Euglena</i> Ehrenberg	108
<i>Lepocinclis</i> Perty	110
<i>Phacus</i> Dujardin	120
<i>Strombomonas</i> Deflandre.....	128
<i>Trachelomonas</i> Ehrenberg	129
Classe Chlorophyceae	141
Ordem Volvocales	141
<i>Eudorina</i> Ehrenberg	141
Ordem Chlorococcales	143
<i>Coelastrum</i> Nägeli.....	143
<i>Desmodesmus</i> An <i>et al.</i>	145
<i>Dictyosphaerium</i> Nägeli.....	146
<i>Micractinium</i> Fresenius.....	148
<i>Monoraphidium</i> Komarková-Legnerová	151
<i>Scenedesmus</i> Meyen.....	151
Ordem Oedogoniales	156
<i>Oedogonium</i> Link.....	156
Classe Zygnematophyceae	165
Ordem Zygnematales	165
Ordem Desmidiales	167
<i>Closterium</i> Nitzsch <i>ex</i> Ralfs	167
<i>Cosmarium</i> Corda <i>ex</i> Ralfs.....	174

<i>Euastrum</i> Ehrenberg <i>ex</i> Ralfs.....	182
<i>Staurastrum</i> Meyen <i>ex</i> Ralfs.....	184
2 Características limnológicas das três lagoas estudadas.....	192
3 Comparação da flora das três lagoas estudadas	192
Considerações finais.....	191
Referências bibliográficas.....	195
Anexos	223

RESUMO – (Biodiversidade de algas e cianobactérias de três lagoas (“salina”, “salitrada” e “baía”) do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil). A sub-região do Pantanal da Nhecolândia caracteriza-se pela riqueza de lagoas rasas em diversos estádios sucessionais, conhecidas regionalmente como “salinas”, “salitradas” e “baías”. Estas lagoas apresentam características limnológicas distintas, onde o pH e a condutividade elétrica de suas águas estão entre os principais parâmetros utilizados para diferenciá-las. As “baías” geralmente apresentam pH levemente ácido a neutro (5-7) e condutividade elétrica variável (média 500 $\mu\text{S cm}^{-1}$) sendo habitadas por plantas aquáticas flutuantes e submersas; as “salitradas” apresentam pH 6,5-8, condutividade média superior a 1.000 $\mu\text{S cm}^{-1}$, colonizadas por Characeae e plantas aquáticas; enquanto que nas “salinas” o pH é alcalino (>8), a condutividade elevada (>3.000 $\mu\text{S cm}^{-1}$) e não ocorrem plantas aquáticas. Até o momento, o conhecimento taxonômico sobre as algas e cianobactérias que habitam estas lagoas é extremamente escasso. São conhecidos poucos trabalhos de caráter limnológico que citam apenas listas de táxons geralmente em nível de gênero. O presente estudo teve como objetivo contribuir para o conhecimento taxonômico das algas e cianobactérias de três lagoas do Pantanal da Nhecolândia: 1) Salina do Meio, 2) Salitrada Campo Dora e 3) Baía da Sede Nhumirim, localizadas na região da fazenda Nhumirim Embrapa/Pantanal. As coletas foram realizadas em períodos de cheia e de seca desde maio de 2004 a maio de 2007, totalizando 23 amostras. Estas foram coletadas com ou sem rede de plâncton (20 μm de abertura de malha) e fixadas com solução de Transeau ou formol 4%. Um total de 106 táxons foi identificado para as três lagoas, distribuídos em sete classes taxonômicas, 16 ordens, 53 gêneros, 93 espécies e 15 variedades que não são as típicas de suas respectivas espécies. Doze táxons não puderam ser identificados além do nível gênero. Destes, provavelmente seis são novos para a ciência e deverão ser mais bem estudados para futura proposição em artigo específico, a saber: de Cyanobacteria, *Myxobaktron* sp. e *Phormidium* sp.; de Bacillariophyceae, *Eunotia* sp.; de Cryptophyceae, *Pseudocryptomonas* sp.; de Chlorophyceae, *Oedogonium* sp.; e, de Zygnematophyceae, *Staurostrum* sp. De modo geral as Classes mais bem representadas em relação à riqueza de espécies foram: Bacillariophyceae (23 táxons), Cyanobacteria (22 táxons), Euglenophyceae (21 táxons), Zygnematophyceae (17 táxons) e Chlorophyceae (15 táxons). As classes com menor número de táxons foram Xantophyceae (5) e Cryptophyceae (3). A composição ficológica de cada lagoa mostrou-se bastante particular, tanto em relação ao número de táxons quanto aos táxons exclusivos de cada uma delas, provavelmente relacionado com as diferenças limnológicas das mesmas. A riqueza de espécies foi claramente maior na Baía (74 táxons), seguida pela Salitrada (41 táxons), enquanto que na Salina o número de táxons foi bastante reduzido (17) se comparado às primeiras. As classes melhor representadas na Baía foram Euglenophyceae e Bacillariophyceae, contribuindo respectivamente com 28,4% e 27% dos táxons identificados para esta lagoa. Na Salitrada, as Zygnematophyceae e Cyanobacteria foram as mais

bem representadas, contribuindo cada uma com 24,4% dos táxons, seguida pelas Bacillariophyceae (19,5%), Chlorophyceae (19%), Euglenophyceae (9,8%) e Xanthophyceae (4,9%). Na Salina ocorreram apenas representantes de Cyanobacteria e Bacillariophyceae, contribuindo respectivamente com 82,4% e 17,6% dos táxons desta lagoa. Dos 106 táxons inventariados, 100 (94,3%) são citados pela primeira vez para o Pantanal da Nhecolândia e 62 (58,5%) para o Pantanal Brasileiro.

Palavras chave: algas e cianobactérias, taxonomia, Pantanal.

ABSTRACT – (Algae and cyanobacteria biodiversity in three lakes (“Salina”, “Salitrada” and “Baía”) in “Pantanal da Nhecolândia, MS, Brazil.). The “Pantanal da Nhecolândia” subregion is characterized by the richness of shallow lakes in several successional stages, regionally known as “Baía”, “Salitrada” and “Salina”. These lakes have different limnological characteristics, where the pH and electrical conductivity of the waters are among the main parameters applied to distinguish them. “Baía” typically presents slightly acid to neutral pH (5-7), varied electrical conductivity (average 500 $\mu\text{S cm}^{-1}$) and are home to floating and submerged aquatic plants; “Salitrada” has pH 6,5-8, average conductivity above 1,000 $\mu\text{S cm}^{-1}$, with colonies of Characeae and aquatic plants, whereas in “Salina” the pH is alkaline (>8), the conductivity is high (>3.000 $\mu\text{S cm}^{-1}$) and no aquatic plants occur. So far the taxonomic knowledge about algae and cyanobacteria found in these lakes is extremely small. Few known studies related to limnological aspects present lists of taxa, generally at the genus level. The present study aimed at contributing to the taxonomic knowledge of algae and cyanobacteria in three lakes in “Pantanal da Nhecolândia”: 1) “Salina do Meio”, 2) “Salitrada Campo Dora” and 3) “Baía da Sede Nhumirim”, located in the region of “Nhumirim Embrapa/Pantanal” farm. Collects were carried out in rainy and dry seasons from May 2004 to May 2007, totaling 23 samples. These were collected with or without a plankton net (20 μm) and preserved with a Transeau solution or formol 4%. A total of 106 taxa were identified for the three lakes, distributed in seven taxonomic classes, 16 orders, 53 genera, 93 species and 15 varieties that are not the typical ones in their respective species. Twelve taxa could not be identified further than at the genus level. Out of these, probably 6 are new to science and must be better studied for a future proposition of a specific article, i.e.: on Cyanobacteria, *Myxobaktron* sp. and *Phormidium* sp.; on Bacillariophyceae, *Eunotia* sp.; on Cryptophyceae, *Pseudocryptomonas* sp.; on Chlorophyceae, *Oedogonium* sp.; and on Zygnematophyceae *Staurostrum* sp. In general, the classes better represented in relation to the richness of species were: Bacillariophyceae (23 taxa), Cyanobacteria (22 taxa), Euglenophyceae (21 taxa), Zygnematophyceae (17 taxa) and Chlorophyceae (15 taxa). The classes with the smallest number of taxa were Xanthophyceae (5) and Cryptophyceae (3). The phycological composition of each lake was rather particular, both in terms of the number of taxa and the exclusive taxa of each one of them, probably related to their limnological differences. The richness of species was clearly larger in “Baía” (74 taxa), followed by “Salitrada” (41 taxa), whereas in “Salina” the number of taxa was greatly smaller (17) compared with the first two. The best represented classes in “Baía” were Euglenophyceae and Bacillariophyceae, contributing respectively with 28.4% and 27% of the taxa identified in this lake. In “Salitrada”, the Zygnematophyceae and Cyanobacteria were the best represented, contributing each one with 24.4% of the total, followed by Bacillariophyceae (19.5%), Chlorophyceae (17%), Euglenophyceae (9.8%) and Xanthophyceae (4.9%). In “Salina”, only representatives of

Cyanobacteria and Bacillariophyceae occurred, contributing respectively with 82.4% and 17.6% of the taxa in this lake. Out of all the taxa registered, 100 (94,3%) are cited for the first time for “Pantanal da Nhecolândia” and 62 (58,5%) for the Brazilian wetland.

Key words: algae and cyanobacteria, taxonomy, Pantanal.

Lista de tabelas

Tabela 1. Variáveis físicas e químicas mensuradas no momento da coleta e seus respectivos métodos.....	21
Tabela 2. Distribuição geográfica de <i>Synechocystis aquatilis</i> Sauvageau no Pantanal Brasileiro. ...	34
Tabela 3. Principais características morfométricas de <i>Phormidium</i> sp. e dos táxons mais relacionados.	42
Tabela 4. Distribuição geográfica de <i>Pseudanabaena limnetica</i> (Lemmermannn) Komárek no Pantanal Brasileiro.	45
Tabela 5. Distribuição geográfica de <i>Spirulina subsalsa</i> Oersted ex Gomont no Pantanal Brasileiro.....	49
Tabela 6. Distribuição geográfica de <i>Spirulina subtilissima</i> Kützinger ex Gomont no Pantanal Brasileiro.....	50
Tabela 7. Distribuição geográfica de <i>Anabaenopsis elenkinii</i> Miller no Pantanal Brasileiro.....	52
Tabela 8. Principais características morfométricas de <i>Aphanizomenon/Anabaena</i> e dos táxons mais relacionados.	55
Tabela 9. Distribuição geográfica de <i>Isthmochloron lobulatum</i> (Nägeli) Skuja no Pantanal Brasileiro.....	65
Tabela 10. Distribuição geográfica de <i>Tetraedriella jovetii</i> (Bourrelly) Bourrelly no Pantanal Brasileiro.....	66
Tabela 11. Distribuição geográfica de <i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen no Pantanal Brasileiro.....	70
Tabela 12. Distribuição geográfica de <i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Souza no Pantanal Brasileiro.	72
Tabela 13. Distribuição geográfica de <i>Pinnularia acrosphaeria</i> W. Smith no Pantanal Brasileiro.	88
Tabela 14. Características distintivas entre <i>Pinnularia huckiae</i> Metzeltin & Lange-Bertalot e <i>Pinnularia sundaensis</i> Hustedt de acordo com Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).	90
Tabela 15. Distribuição geográfica de <i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg var. <i>viridis</i> no Pantanal Brasileiro.	92
Tabela 16. Distribuição geográfica de <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow no Pantanal Brasileiro.....	95
Tabela 17. Distribuição geográfica de <i>Cryptomonas brasiliensis</i> Castro et al. no Pantanal Brasileiro.....	103
Tabela 19. Distribuição geográfica de <i>Lepocinclis acus</i> (O. F. Müller) Marin & Melkonian.....	111

(= <i>Euglena acus</i> (O. F. Müller) Ehrenberg) no Pantanal Brasileiro.	111
Tabela 20. Distribuição geográfica de <i>Lepocinclis caudata</i> (Cunha) Conrad no Pantanal Brasileiro.	113
Tabela 21. Distribuição geográfica de <i>Lepocinclis fusca</i> (Klebs) Kosmala & Zakrys (= <i>Euglena spirogyra</i> Ehrenberg var. <i>fusca</i> Klebs) no Pantanal Brasileiro.	114
Tabela 22. Distribuição geográfica de <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermannn var. <i>ovum</i> no Pantana Brasileiro.	115
Tabela 23. Distribuição geográfica de <i>Lepocinclis oxyuris</i> (Schmarda) Marin & Melkonian (= <i>Euglena oxyuris</i> Schmarda) no Pantanal Brasileiro.	117
Tabela 24. Distribuição geográfica de <i>Lepocinclis salina</i> Fritsch var. <i>salina</i> no Pantanal Brasileiro.	118
Tabela 25. Distribuição geográfica de <i>Phacus contortus</i> Bourrelly var. <i>contortus</i> no Pantanal Brasileiro.	121
Tabela 27. Distribuição geográfica de <i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin var. <i>longicauda</i> no Pantanal Brasileiro.	124
Tabela 28. Distribuição geográfica de <i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin var. <i>torta</i> no Pantanal Brasileiro.	125
Tabela 30. Distribuição geográfica de <i>Phacus pleuronectes</i> (O.F. Müller) Dujardin no Pantanal Brasileiro.	128
Tabela 32. Distribuição geográfica de <i>Trachelomonas armata</i> (Ehrenberg) Stein var. <i>armata</i> no Pantanal Brasileiro.	130
Tabela 33. Distribuição geográfica de <i>Trachelomonas armata</i> (Ehrenberg) var. <i>steinii</i> Lemmermannn emend. Deflandre emend. C. Bicudo & De-Lamonica-Freire no Pantanal Brasileiro.	132
Tabela 34. Distribuição geográfica de <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg var. <i>volvocina</i> no Pantanal Brasileiro.	135
Tabela 35. Distribuição geográfica de <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko var. <i>volvocinopsis</i> no Pantanal Brasileiro.	136
Tabela 36. Distribuição geográfica de <i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg no Pantanal Brasileiro.	142
Tabela 37. Distribuição geográfica de <i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris no Pantanal Brasileiro.	144
Tabela 38. Distribuição geográfica de <i>Coelastrum microporum</i> Nägeli no Pantanal Brasileiro.	145
Tabela 39. Distribuição geográfica de <i>Dictyosphaerium elegans</i> Bachmann no Pantanal Brasileiro.	147

Tabela 40. Distribuição geográfica de <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood no Pantanal Brasileiro.	148
Tabela 41. Distribuição geográfica de <i>Micractinium bornhemiense</i> (Conrad) Korsikov no Pantanal Brasileiro.	149
Tabela 42. Distribuição geográfica de <i>Micractinium pusillum</i> Fraesenius no Pantanal Brasileiro.	150
Tabela 43. Distribuição geográfica de <i>Monoraphidium irregulare</i> (G. M. Smith) Kom.-Legn. no Pantanal Brasileiro.	151
Tabela 44. Distribuição geográfica de <i>Scenedesmus ecornis</i> (Ehrenberg ex Ralfs) Chodat no Pantanal Brasileiro.	155
Tabela 45. Variáveis abióticas dos locais de coleta de <i>Oedogonium subdissimile</i> Jao.	158
Tabela 46. Distribuição geográfica de <i>Closterium gracile</i> Brébisson ex Ralfs var. <i>gracile</i> no Pantanal Brasileiro.	169
Tabela 47. Distribuição geográfica de <i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehrenberg ex Ralfs var. <i>moniliferum</i> f. <i>moniliferum</i> no Pantanal Brasileiro.	171
Tabela 48. Distribuição geográfica de <i>Closterium ralfsii</i> Brébisson ex Ralfs var. <i>hybridum</i> Rabenhorst no Pantanal Brasileiro.	172
Tabela 49. Principais características morfológicas de <i>Cosmarium pachydermum</i> Lund var. <i>aethiopicum</i> (West & West) West & West registradas por diferentes autores.	178
Tabela 50: Distribuição geográfica de <i>Cosmarium porrectum</i> Nordsted no Pantanal Brasileiro.	180
Tabela 51: Características métricas de <i>Cosmarium vexatum</i> W. West var. <i>vexatum</i> documentadas por diferentes autores.	182
Tabela 52: Características métricas de <i>Euastrum spinulosum</i> Delponte var. <i>laticeps</i> Borge documentadas por diferentes autores.	183
Tabela 53: Distribuição geográfica de <i>Staurastrum punctulatum</i> (Brébisson) Ralfs var. <i>punctulatum</i> f. <i>punctulatum</i> no Pantanal Brasileiro.	185
Tabela 54: Comparação das características celulares de <i>Staurastrum</i> sp. e táxons relacionados...	186
Tabela 55. Características morfométricas e contato com o sistema coalescente de três lagoas do Pantanal da Nhecolândia.	192
Tabela 56. Variáveis abióticas de três lagoas do Pantanal da Nhecolândia. Os valores em negrito referem-se à média. Entre parênteses consta os valores mínimo e máximo aferidos para cada parâmetro.	192
Tabela 57. Listagem dos táxons de algas e cianobactérias com suas respectivas ocorrências em três lagoas estudadas do Pantanal da Nhecolândia.	193

Nas tabelas 58, 59, 60 e 61 são apresentados os número de táxons identificados em cada lagoa comparando com o número e porcentagem de táxons comuns entre elas e o número e porcentagem de táxons exclusivos em cada uma.....	195
Tabela 58. Comparação entre o total de táxons identificados e o número de táxons exclusivos e comuns nas três lagoas estudadas do Pantanal da Nhecolândia.....	196
Tabela 59. Comparação entre o total de táxons identificados e o número de táxons exclusivos e comuns entre as lagoas Salina do Meio e Salitrada Campo Dora.....	196
Tabela 60. Comparação entre o total de táxons identificados e o número de táxons exclusivos e comuns entre as lagoas Salina do Meio e Baía da Sede Nhumirim.....	196
Tabela 61. Comparação entre o total de táxons identificados e o número de táxons exclusivos e comuns entre as lagoas Salitrada Campo Dora e Baía da Sede Nhumirim.....	196
Tabela 62. Índice de Similaridade de Sørensen dos táxons de algas e cianobactérias de três lagoas do Pantanal da Nhecolândia.....	197
Tabela 63. Contribuição das Classes para a riqueza de espécies nas lagoas estudadas (em número de espécies).	197

Lista de figuras

Figura 1. O Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões, conforme Silva & Abdon (1998) e adaptado por Rezende-Filho (2003).	4
Figura 2. Municípios com área no Pantanal Brasileiro, de acordo com Silva & Abdon (1998). Área verde: planície pantaneira; área sem preenchimento: planalto.....	5
Figura 3. Vista aérea do Pantanal da Nhecolândia com seus diferentes tipos de lagoas: salinas, salitradas e baías. Foto A.Y. Sakamoto, 2001.	15
Figura 4. Localização das três lagoas estudadas no Pantanal da Nhecolândia (Modificado de Rezende-Filho 2006).	16
Figura 5. a) vista aérea da lagoa Salina do Meio (abaixo) e Salitrada Campo Dora (acima). Foto: A. Pott in Pott & Pott 2000; b) vista aérea da Baía da Sede Nhumirim. Foto: Embrapa Pantanal.	17
Figura 6. Salina do Meio: a) período de seca (28-VIII-2006); b) Período de cheia (4-V-2007)..	17
Figura 7. Salina do Meio: a) período de seca (15-X-2004), destacando a presença de aves e a floração de cianobactérias nas margens da lagoa (foto: H. Quenol); b) período de cheia (4-V-2007), destacando a presença do gado.	17
Figura 8. Salitrada Campo Dora no período de seca (28-VIII-2006), ocasião em que a lagoa se encontrava totalmente seca. a) parte sul da lagoa com palmeiras carandás (<i>Copernicia alba</i> Morong ex Morong & Britton); b) parte norte da lagoa com palmeiras babaçu (<i>Orbignya oleifera</i> Bur.).	18
Figura 9. Salitrada Campo Dora: a) vista parcial da lagoa com pequena quantidade de água, destacando a presença de gramíneas em todo seu entorno, início do período de cheia (16-XI-2006); b) vista parcial da lagoa no período de cheia (4-V-2007).	18
Figura 10. Salitrada Campo Dora no período de cheia (4-V-2007), a) vista parcial com plantas aquáticas ocupando toda área da lagoa, b) detalhe da grande quantidade de plantas aquáticas submersas, principalmente <i>Chara</i> spp (Characeae), e flutuantes (<i>Sagittaria</i> spp.).	18
Figura 11. Baía da Sede Nhumirim no período de seca (28-VIII-2006), a) vista parcial da lagoa, ao fundo a Sede da Fazenda Nhumirim, b) detalhe das margens da lagoa amplamente colonizadas por cana-do-brejo (<i>Cana glauca</i> L.) e outras plantas aquáticas e gramíneas.	19
Figura 12. Baía da Sede Nhumirim: a) vista parcial no início do período de cheia (16-XI-2006), b) vista parcial no período de cheia (4-V-2007).	19
Figura 331. Contribuição das Classes (número de táxons) para a riqueza de espécies em três lagoas do Pantanal da Nhecolândia (¹ Salina do Meio, ² Salitrada Campo Dora e ³ Baía da Sede Nhumirim).	198

Lista de anexos

Anexo 1: Variáveis climatológicas da Nhecolândia: janeiro de 2004 a maio de 2007	222
Anexo 2: Análises químicas da água de três lagoas do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil ..	223

Introdução

1. Conhecendo o Pantanal

A denominação usual de Pantanal baseia-se no fato da área ser freqüentemente inundada pelas águas de superfície, influenciadas principalmente pelo rio Paraguai. A maioria dos autores concorda que o termo “Pantanal” não deve ser interpretado ao pé da letra, visto que não representa uma área permanentemente alagada semelhante a um pântano (Brasil 1982) e mesmo no período das cheias as inundações não atingem as regiões denominadas de “cordilheiras” (Mourão *et al.* 1988, Mourão 1989).

O Pantanal está localizado na porção Central da América do Sul, região Centro-Oeste do Brasil, inserido na Bacia do Alto Paraguai, entre as coordenadas 14° e 22° de latitude Sul e 53° e 59° de longitude oeste (Fernandes 2000). Em território brasileiro ocupa 138.183 km², possuindo área nos estados de Mato Grosso (35%) e Mato Grosso do Sul (65%), com cerca de 500 km de comprimento e 300 km de largura (Silva & Abdon 1998, Fernandes 2000). Reconhecido como a maior e mais complexa área úmida contínua de água doce do planeta, apresenta diversos tipos de corpos d’água e configura-se num mosaico de ecossistemas aquáticos com rica biodiversidade faunística e florística (Alho *et al.* 1988, Alho & Gonçalves 2005, Calheiros & Oliveira 1999, Junk & Cunha 2005, Junk *et al.* 2006, Por 1995, Pott *et al.*, 1999,). Sua área total abrange o Brasil, Bolívia e Paraguai (Fernandes 2000).

O relevo da Bacia do Alto Paraguai é marcado pelo contraste entre a planície pantaneira, de baixas altitudes (80 a 150 metros do nível do mar) e o planalto que o circunda, constituído por terras altas (200 a 1000 metros acima do nível do mar) (Alho & Gonçalves 2005). A declividade regional no Pantanal é praticamente inexpressiva, variando de 30 a 50 cm por quilômetro no sentido leste-oeste e, de 3 a 15 cm por quilômetro no sentido norte-sul (Cunha & Junk 1999). Devido à baixa declividade regional, as águas que se acumulam no período chuvoso (janeiro a março) no alto curso do rio Paraguai, região de Cáceres (MT), levam de dois a três meses até alcançar Corumbá (MS), quando cessou o período de chuvas (maio), o que pode ocasionar cheia no período de seca nessas regiões baixas (Carvalho 1986).

Quanto à formação geológica, estudos indicam que o Pantanal foi formado a cerca de 65 milhões de anos quando o levantamento dos Andes causou o afundamento desta região e iniciou-se o processo de sedimentação (Godoi-Filho 1986, Dantas 2000). Os sedimentos foram acumulados na depressão pantaneira desde o período Quaternário. Assim, o Pantanal é uma bacia sedimentar, um mosaico de aluviões de origem do Pleistoceno (Alho & Gonçalves 2005). Portanto, os solos do Pantanal são aluviais, arenosos (65%), hidromórficos (92%) e têm baixa fertilidade química (72%)

(Dantas 2000). Conforme Amaral-Filho (1986), o fato da maior parte dos solos ser hidromórfica, reflete a deficiência de drenagem e sua tendência para inundações periódicas e prolongadas.

O clima no Pantanal apresenta temperaturas elevadas durante o ano todo e duas estações bem contrastantes: seca no período de abril a setembro e úmida de outubro a março, esta última representando aproximadamente 80% das chuvas anuais. A média anual das precipitações varia de 800 a 1200 mm (Fernandes 2000). A evaporação é bastante alta, superando a precipitação pluviométrica nos meses de seca (Allem & Valls 1987). Na estação chuvosa, aproximadamente 30% da superfície do Pantanal é inundada quando as águas do rio Paraguai podem subir mais de 4 metros acima do nível da água na estação seca (Hoehne 1936, Sakamoto 1997).

A fitofisionomia da vegetação do Pantanal apresenta diversas influências biogeográficas: 1) amazônica, pelo norte; 2) cerrados, pelo leste e centro; 3) atlântica ou paranaense, pelo sudeste e; 4) chaco, pelo oeste e sul. Apesar desta diversidade de condições ambientais, o Pantanal mantém uma unidade regional, determinada pela enorme extensão de planícies de declividade mínima (Adamoli 1982, 2000), onde a inundação é reconhecida como o fenômeno ecológico mais marcante, desempenhando anualmente importante papel na ciclagem de nutrientes e disponibilidade de água nesse ecossistema (Alho *et al.* 1987).

A dimensão do Pantanal, a influência de biomas vizinhos distintos e a gama de variação regional levaram os autores a tentar classificá-lo em diferentes sub-regiões ou sub-pantaneais (Adamoli 1982, Brasil 1982, Silva & Abdon 1998). De acordo com a classificação de Silva & Abdon (1998) o Pantanal brasileiro apresenta onze sub-regiões, diferenciadas conforme seus aspectos de inundação, relevo, solo e vegetação (Figura 1). Estes autores reconheceram 16 municípios com área na planície pantaneira (Figura 2), sete deles no estado de Mato Grosso (ocupando 35% da área do Pantanal) e nove no estado de Mato Grosso do Sul (ocupando 65% da área do Pantanal) (Silva & Abdon 1998).

Até recentemente, a região pantaneira constituía área de difícil penetração e escassez de ocupação humana. Contudo, nos últimos anos, vem sendo ocupada por empresários do sul e do sudeste que implantam na área atividades de criação de gado (Brasil 1982). A presença dominante de áreas de campo nativo favoreceu a criação de fazendas no Pantanal, introduzindo o gado nessa região desde 1740 (Abdon *et al.* 2007).

De acordo com Abdon *et al.* (2007), o Bioma Pantanal é ainda bastante conservado e, até o ano de 2002, manteve sua cobertura vegetal original em 88,73% de sua área total. Apesar disso, estes mesmos autores comentam que houve acréscimo na área desmatada comparada a estudos anteriores de desmatamento na planície do Pantanal, o que indica uma perda gradativa de vegetação natural por desmatamento e avanço das áreas de pastagens. Bacani (2007) em um estudo de caso sobre uso e ocupação do solo na Fazenda Firme (Pantanal da Nhecolândia), conclui que o

desmatamento das áreas de cordilheiras para expansão de pastagens pode gerar alterações no microclima local. Tais ações estariam contrariando o Código Florestal Brasileiro que considera as áreas que circundam os corpos d'água (cordilheiras) como área de preservação ambiental.

De acordo com Dantas (2000), muitas pesquisas têm sido conduzidas no Pantanal, mas há muitas mais necessárias para gerar, adaptar e transferir conhecimentos e tecnologias, visando ao desenvolvimento do Pantanal de acordo com princípios conservacionistas. Apesar da importância continental desta região e do número crescente de pesquisas que lhe são consagradas, o Pantanal continua sendo uma região muito pouco conhecida (Por 1995). A escassez de informações sobre este sistema torna-se preocupante à medida que suas principais alterações originam-se, principalmente, de atividades antrópicas agressivas no planalto que o envolve, como por exemplo os desmatamentos, expansão de monoculturas intensivas, uso de agrotóxicos, aporte de sedimentos e mineração (Calheiros & Fonseca Jr. 1996).

A importância do Pantanal é reconhecida nacional internacionalmente. Declarado pela Constituição Brasileira de 1988 como Patrimônio Nacional; a partir de 1993 abriga sítio Ramsar, conferido pela Convenção Internacional de Áreas Úmidas; no ano 2000 foi declarado pela UNESCO como Reserva Mundial da Biosfera e, em 2004, indicado pela Conferência Internacional sobre Áreas Úmidas (7º INTELCO – International Wetlands Conference) como área úmida de relevante importância global.

Buscando despertar o interesse pela conservação da biodiversidade do Pantanal, uma classificação denominada avaliação ecoregional foi desenvolvida, integrando o valor da biota com as características físicas particularmente hidrológicas entre a região de planalto e planície (Alho & Gonçalves 2005). Este procedimento identificou 41 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade aquática dos diferentes sistemas do Pantanal, destacando-se as baías e salinas da Nhecolândia como uma das áreas apontadas como prioritárias (ANA 2004). No entanto, conforme indicado por Harris *et al.* (2005), apesar do amplo reconhecimento da importância deste ecossistema, apenas 2,5% da área da Bacia do Alto Paraguai (BAP) está oficialmente protegida sob a forma de unidades de conservação federais, estaduais e reservas privadas. Estes autores alertam ainda, que algumas fisionomias únicas, como a de baías e salinas da Nhecolândia estão protegidas de maneira deficiente.

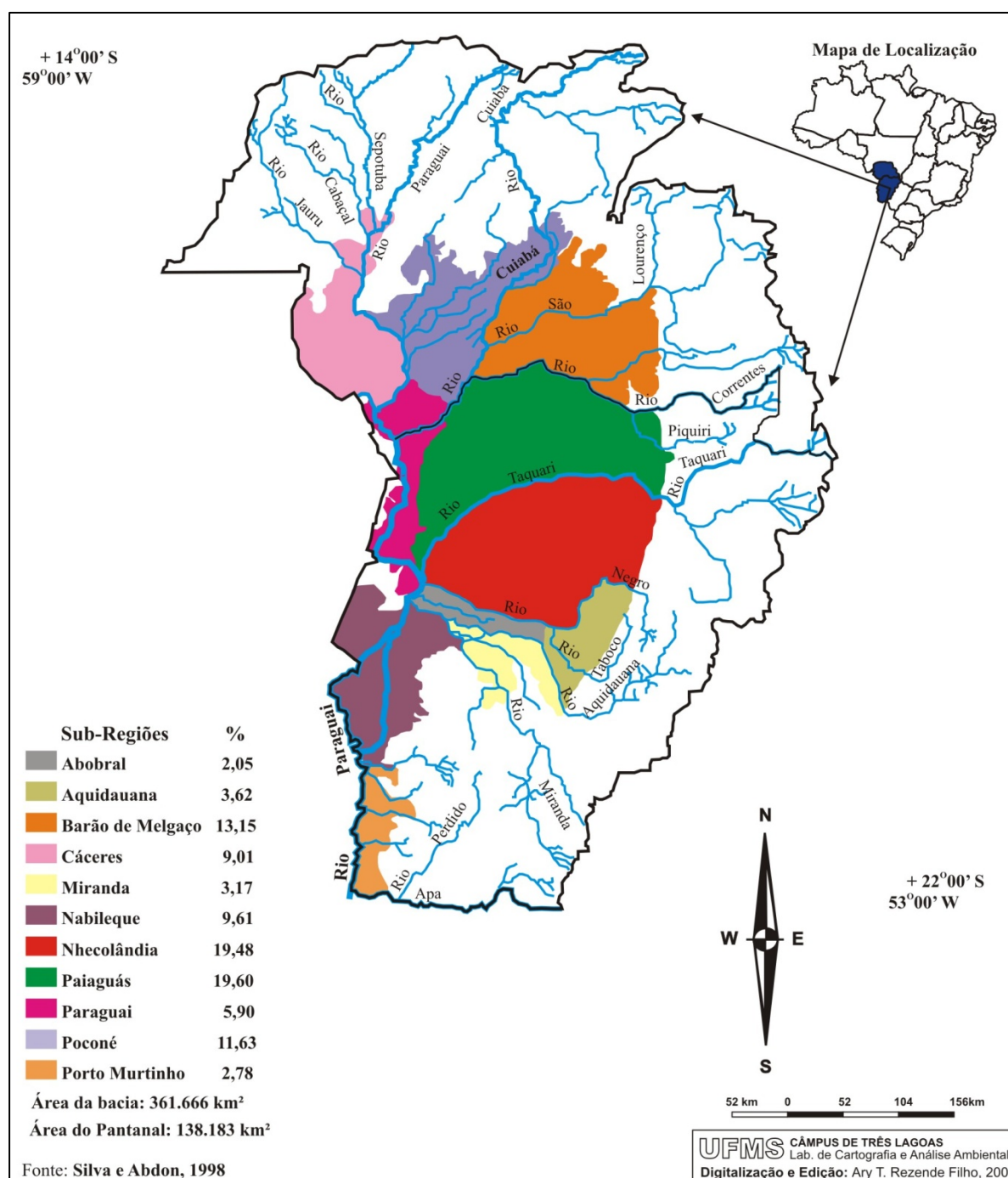


Figura 1. O Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões, conforme Silva & Abdon (1998) e adaptado por Rezende-Filho (2003).

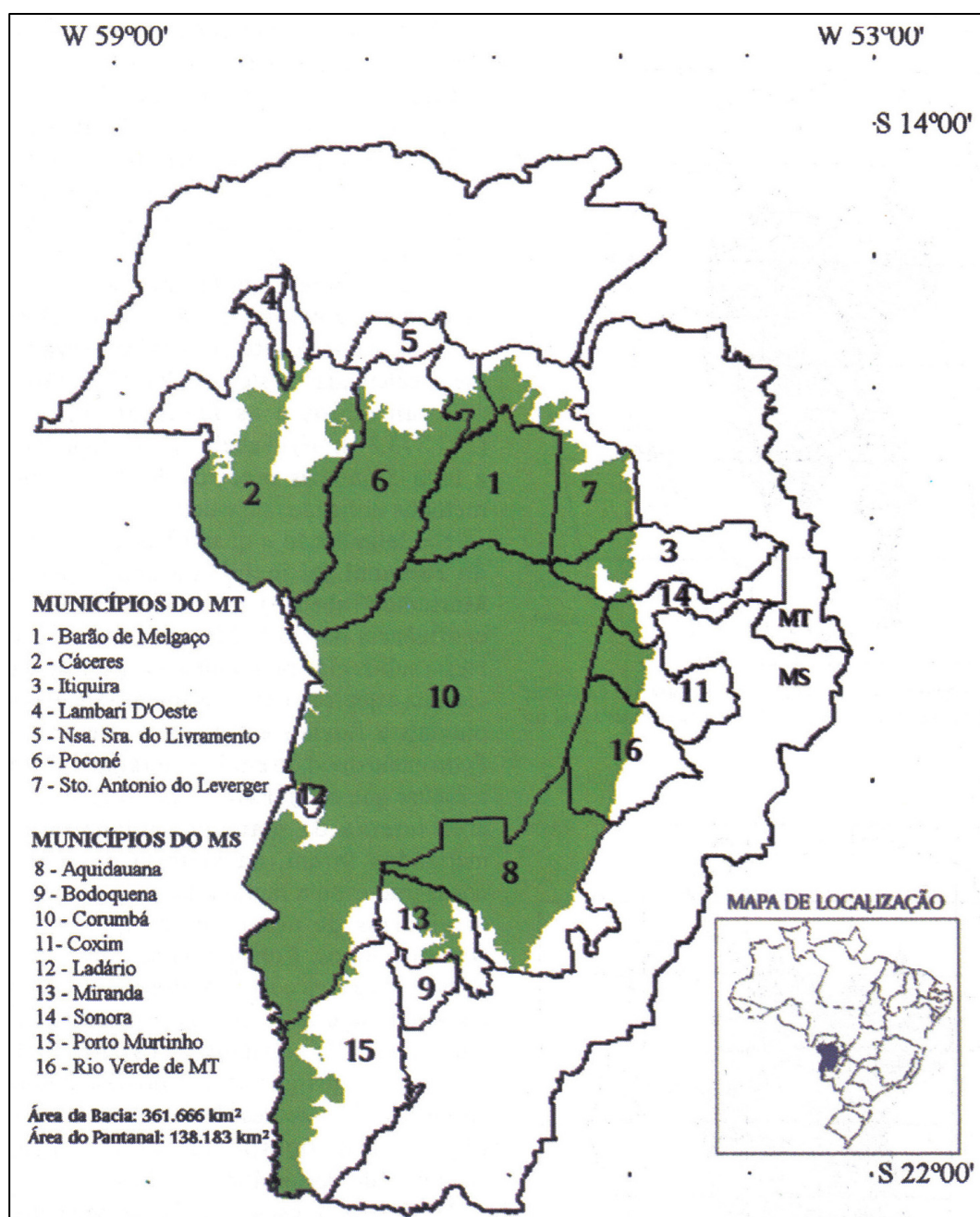


Figura 2. Municípios com área no Pantanal Brasileiro, de acordo com Silva & Abdon (1998). Área verde: planície pantaneira; área sem preenchimento: planalto.

2. Algas e cianobactérias

Na base das cadeias tróficas pelágicas, as algas e cianobactérias são responsáveis por uma parte essencial da produção primária no meio aquático tendo, geralmente, influência determinante nos ciclos biogeoquímicos dos elementos químicos (Wetzel 1983, Padisák 2003, Wehr & Sheath 2003).

Os microorganismos fotossintetizantes que flutuam livremente nas águas doces ou oceânicas, incluindo representantes de vários grupos de algas e cianobactérias é denominado fitoplâncton (Reynolds 1993). As algas e cianobactérias da zona eufótica que não são diretamente aderidas a um substrato nem são totalmente livres na coluna d'água habitam o metafiton (Stevenson 1996). De acordo Stevenson (1996), o metafiton apresenta muitas formas e pode ter origens diversas, sendo comum a ocorrência de algas verdes filamentosas como *Spirogyra*, *Mougeotia* ou *Zygnema*, que não são comumente aderidas a um substrato, mas podem estar aproximadamente agregadas ou associadas com substratos em áreas protegidas da corrente ou entre plantas aquáticas. Conforme Wetzel (1983) define-se como perifiton uma complexa comunidade de microorganismos vivos ou mortos incluindo algas, cianobactérias, eubactérias, fungos entre outros organismos aderidos a algum substrato, seja ele de origem natural ou artificial.

De acordo com Scheffer (1998), os lagos rasos (até 3 metros de profundidade) são frequentemente colonizados por macrófitas aquáticas. Nesses lagos ou lagoas há um elevado número de produtores primários de pequenas dimensões como as algas e cianobactérias que habitam tanto o plâncton ou fixas a algum substrato, ou ainda podem ocupar uma imprecisa fronteira entre o plâncton e outras comunidades aderidas, as quais são reguladas pela intensidade luminosa e concentração de nutrientes (Margalef 1983).

O conhecimento sobre a biodiversidade de algas e cianobactérias de águas continentais do Brasil é desigual em relação às cinco regiões do país. É notório que nas regiões Sudeste e Sul o conhecimento desses organismos está relativamente avançado, enquanto que nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste muito pouco foi estudado (Barbosa *et al.* 1995).

Sant'Anna (1996) embora enfatizando a falta de conhecimento sobre as cianobactérias no Brasil estimou em 800 o número de espécies citadas na literatura brasileira. A referida autora afirmou que 166 espécies foram citadas para a região da Floresta Amazônica, 32 para a região do Pantanal e 33 para a Mata Atlântica do estado de São Paulo. Bicudo *et al.* (1998) afirmaram que são conhecidas para o estado de São Paulo 1.551 táxons de algas e cianobactérias de águas continentais.

O conhecimento das algas e cianobactérias como potencial bioindicadoras da qualidade da água é extremamente interessante devido à rápida resposta das mesmas as mudanças ambientais (Margalef 1983). Wetzel (1993) destacou que a composição qualitativa e quantitativa da

comunidade fitoplanctônica e suas variações espaciais e temporais refletem as interações entre os componentes desta comunidade e também o efeito das variáveis ambientais sobre a mesma, sendo influenciada principalmente pela concentração de nutrientes inorgânicos, penetração de luz, temperatura, pH e condutividade elétrica da água.

Assim, o conhecimento da biodiversidade de algas e cianobactérias de ambientes lênticos, somados às condições físicas e químicas da água são de fundamental importância para subsidiar medidas de preservação e manejo desses recursos hídricos. Além disso, Senna & Magrin (2003) destacaram a importância da “boa” identificação dos organismos fitoplanctônicos para os estudos ecológicos.

Wilson (1992) citado por Bicudo *et al.* (1996), estimou em 26.900 o número de espécies de algas descritas até aquela ocasião. Bicudo *et al.* (1996) comentaram que novas espécies tem sido continuamente descritas e que o número exato de espécies existentes é desconhecido.

Conforme Bicudo *et al.* (1996) especial atenção deve ser dada para o conhecimento das algas de água doce do Brasil com conseqüente publicação de chaves de identificação tanto de perifíton como fitoplâncton.

Portanto, devido a inegável importância do papel que as algas e cianobactérias desempenham nos ecossistemas aquáticos, estudos florísticos como o presente o trabalho, tornam-se necessários, visando ampliar o conhecimento taxonômico desses organismos e assim, subsidiar estudos posteriores que contribuam com o manejo e conservação dos recursos hídricos do Pantanal.

3. Algas e cianobactérias do Pantanal Brasileiro

A contribuição pioneira de material coletado na área do Pantanal no Brasil encontra-se no trabalho de Braum (1882) intitulado “Fragment einer Monographie der Characeen”, onde são citadas *Nitella acuminata* var. *subglomerata* A. Braum para o rio Paraguai e *Chara martiana* A. Braum para Villa Marie (hoje Cáceres, em Mato Grosso-MT).

Outros trabalhos relacionados especificamente as algas verdes macroscópicas citaram táxons de *Chara* spp. e *Nitella* spp. para baías do grande Pantanal e ambientes salobros como favorecendo a ocorrência de tais espécies (Hoehne 1914, 1923, 1936, Hoehne & Kuhlmann 1951, Bicudo 1968ab, Bicudo 1972, Bicudo 1974, Bicudo 1977, Bicudo & Yamaoka 1978, Pott *et al.* 1992, Bueno 1993, entre outros).

Com relação às microalgas, o primeiro trabalho que cita táxons para a região do Pantanal Brasileiro é o de Bohlin (1897). Este autor estudou material coletado por Malme durante a I Expedição Regnell ao Brasil (1892 a 1894), onde o material coletado nos municípios de Cuiabá (MT), Aricá (MT) e Corumbá (MS) foi enviado à Suécia para estudo. A partir desse estudo, Bohlin

(1897) documentou 56 táxons da antiga família Protococcoideae que hoje engloba Volvocales e Chlorococcales (De-Lamonica-Freire 1985). Outro autor que recebeu material coletado por Malme durante a I Expedição Regnell ao Brasil (1882 a 1884) foi Borge que estudou as desmídias e Zygnemaceae de Cuiabá, Morrinho e Corumbá, as duas primeiras em Mato Grosso e a última em Mato Grosso do Sul (Borge 1903a, b).

De acordo com De-Lamonica-Freire (1985) nove táxons de Oedogoniaceae foram documentados para a região de Cuiabá por Hirn (1900), e o primeiro documento exclusivo sobre desmídias para o estado de Mato Grosso foi o de Schmidle (1901) que citou 39 táxons para aquela região. No entanto, o material estudado por Hirn (1900) e Schmidle (1901) foi coletado principalmente em Cuiabá e outras localidades próximas no estado de Mato Grosso, todas fora da área da planície pantaneira.

Ainda segundo De-Lamonica-Freire (1985), a Expedição da Comissão de Linhas Telegráficas e Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas (Expedição Roosevelt-Rondon), realizada em 1914, contou com a participação do botânico Frederico Carlos Hoehne. Este botânico enviou material por ele coletado nos municípios de Cáceres, Porto do Campo, Salto da Felicidade e Tapirapoã no estado de Mato Grosso, e em Corumbá estado de Mato Grosso do Sul para Borge. Deste material, Borge (1925) documentou 336 táxons na planície pantaneira, distribuídos nas classes Cyanophyceae, Chlorophyceae, Bangiophyceae, Xanthophyceae e Zygnematophyceae.

Drouet (1938) em um estudo sobre as Cyanobacteria do Brasil, registrou *Gloeotrichia natans* (Hedw.) Rabenh. ex Born. & Flah., *Fremyella tenera* (Born. & Flah.) De Toni, *Scytonema hofmannii* C. Agardh ex Born. & Flah., *Lyngbya diguetii* Gom. e *Oscillatoria formosa* Bory ex Gom. para o município de Cáceres e *Nostoc piscinale* Kützinger ex Bor. & Flah. para o município de Santo Antônio de Leverger, ambos no estado de Mato Grosso.

Vale destacar que até 1938, a maioria dos trabalhos foi realizada por pesquisadores estrangeiros e pouco se coletou no Pantanal Sul (MS). A partir desta data houve uma grande lacuna no estudo da ficoflórula do Pantanal Brasileiro que perdurou até a década de 1980 quando começaram a ser publicados os trabalhos feitos por autores nacionais.

O primeiro trabalho sistemático sobre taxonomia das microalgas, desenvolvido inteiramente por autor brasileiro na área do Pantanal foi realizado por De-Lamonica-Freire (1985), em sua tese de doutorado intitulada “Desmídioflórula da Estação Ecológica da Ilha de Taiamã, Município de Cáceres, Mato Grosso”. De-Lamonica-Freire (1985) descreveu, ilustrou e comentou 175 táxons de desmídias para a Ilha de Taiamã.

Os estudos de caráter taxonômico, posteriormente desenvolvido no Pantanal Norte (MT) são os seguintes: Menezes & Fernandes (1987) sobre as Euglenophyceae de Cáceres e arredores; Menezes & Fernandes (1989) sobre Euglenophyceae de Barra do Bugres, Cáceres, Juína e Porto

Esperidião; Lima (1990) e Figueiredo (1991) sobre diatomáceas (Bacillariophyceae) das ordens Centrales e Eunotiales respectivamente de Poconé; De-Lamonica-Freire *et al.* (1992) sobre as Euglenaceae de Poconé; De-Lamonica-Freire (1992a) sobre desmídias filamentosas e De-Lamonica-Freire (1992b) sobre o gênero *Xantidium* e, De-Lamonica-Freire & Sant'Anna (1993) sobre as Chlorococcales, os três últimos trabalhos para a Ilha de Taiamã; Schults (1993) sobre as desmídias (Zygnematophyceae) do Pantanal de Poconé, e por fim; Bicudo *et al.* (1995) sobre as Centrales e Eunotiales do Pantanal de Poconé.

Estudos de caráter limnológico na área do Pantanal Brasileiro com enfoque na estrutura da comunidade fitoplanctônica e influência do pulso de inundação foram realizados a partir da década de 1990.

No Pantanal Norte (MT), Pinto-Silva (1991) estudou os lagos Recreio e Buritizal e Lima (1996) o lago Recreio em Barão de Melgaço.

De-Lamonica-Freire & Heckman (1996) catalogaram as espécies de algas e cianobactérias do Pantanal Norte (MT) registrando sua ocorrência de acordo com os períodos sazonais, além de fornecer informações ecológicas correlacionadas às condições físicas e químicas dos ambientes em que ocorreram. Estes autores listaram 337 táxons para aquela sub-região de Barão de Melgaço, Cáceres e Poconé.

Oliveira (1999) estudou a estrutura da comunidade fitoplanctônica na lagoa Sá Mariana em Barão de Melgaço. Loverde-Oliveira (2005) as implicações da complexidade hidrológica sobre padrões limnológicos na lagoa do Coqueiro no Pantanal de Poconé. Marçal (2005) realizou estudo da variação temporal do fitoplâncton nesta mesma lagoa. Loverde-Oliveira *et al.* (2006) estudaram a estrutura da comunidade fitoplanctônica da lagoa do Piau no Pantanal de Itiquira. Por fim, Loverde-Oliveira & Huszar (2007) documentaram as respostas ecológicas do fitoplâncton ao pulso de inundação na lagoa Sá Mariana em Barão de Melgaço (MT).

Domitrovic (2002) realizou estudo da estrutura e variação da comunidade fitoplanctônica no Rio Paraguai e citou 298 táxons para a parte alta do rio Paraguai na área do Pantanal (incluindo MT e MS).

No Pantanal Sul (MS), Silva (1990) estudou a composição e abundância do fitoplâncton na Bacia do rio Miranda. Espíndola *et al.* (1996) estudaram a estrutura da comunidade fitoplanctônica da lagoa Albuquerque, região de Corumbá. Com o mesmo enfoque, Silva *et al.* (2000) estudaram a comunidade fitoplanctônica do rio Paraguai e Canal do Tamengo e, Oliveira & Calheiros (2000) estudaram a influência do pulso de inundação sobre estes organismos, no rio Paraguai.

Como pode ser observado, para o Pantanal Sul (MS), não se conhece até o momento nenhum trabalho taxonômico sistemático sobre as algas e cianobactérias desta região, exceto aqueles mencionados anteriormente e realizados por autores estrangeiros no início do século

passado. Tais trabalhos contam com citações vagas da procedência das amostras e muitas vezes não apresentam desenhos e/ou descrições detalhadas que nos permita comparação.

Na sub-região do Pantanal da Nhecolândia, tanto os estudos limnológicos quanto taxonômicos são escassos. Em relação aos estudos limnológicos, destaca-se o trabalho pioneiro de Cunha (1943) que caracterizou as lagoas típicas desta sub-região: baías e salinas.

A primeira contribuição documentada com referência a ficoflórula de lagoas do Pantanal da Nhecolândia consta em Mourão (1989) que cita 38 táxons mais comuns encontrados em três lagoas com diferentes características limnológicas: uma salina, uma baía e outra baía de características intermediárias (salitrada). Santos *et al.* (2004) e Santos (2005) caracterizaram, em nível gênero, a comunidade planctônica de algas e cianobactérias de seis lagoas da Nhecolândia, incluindo quatro salinas, uma baía e uma salitrada, onde registraram 65 táxons. Por fim, Malone *et al.* (dados não publicados) listaram 16 gêneros identificados em duas lagoas salinas da Fazenda Nhumirim. Todos os referidos autores destacaram a dominância de cianobactérias nas lagoas salinas e observaram reduzida riqueza de táxons nestas lagoas se comparado às baías e salitradas. Estes trabalhos apresentam apenas listagem dos táxons encontrados.

Em nível específico não se conhece nenhum trabalho detalhado sobre a composição de algas e cianobactérias das diferentes unidades da paisagem “salina”, “salitrada” e “baía” características da Nhecolândia. Desta forma, o presente trabalho é o primeiro estudo sistemático sobre a biodiversidade de algas e cianobactérias de lagoas salina, salitrada e baía do Pantanal da Nhecolândia.

Objetivos

1 Objetivo geral

Contribuir para o conhecimento da biodiversidade de algas e cianobactérias de três diferentes tipos de lagoas do Pantanal da Nhecolândia: salina, salitrada e baía.

2 Objetivos específicos

- a) Identificar os táxons de algas e cianobactérias das lagoas estudadas.
- b) Realizar a distribuição geográfica dos táxons identificados, na região do Pantanal brasileiro.
- c) Elaborar chaves de identificação dos táxons inventariados.
- d) Comparar a riqueza de espécies das lagoas estudadas.

Área de Estudo

O Pantanal da Nhecolândia, sub-região do Pantanal Mato-Grossense, destaca-se como uma região muito particular e complexa com densa rede hidrográfica. Está localizado em sua maior parte no município de Corumbá, MS. Limita-se ao norte e ao sul, respectivamente, pelos Rios Taquari e Negro, a leste pela escarpa da Serra de Maracajú e a oeste pelo Rio Paraguai (Alem & Valls 1987, Fernandes *et al.* 1999). Com área estimada em 26.921 km² ocupa cerca de 19,5% da área total do Pantanal, representando uma das maiores sub-regiões deste bioma (Silva & Abdon 1998). Apresenta como característica geomorfológica, milhares de lagoas predominantemente circulares, as quais de acordo com suas características limnológicas diferenciadas são denominadas regionalmente como “baías”, “salitradas” e “salinas” (Calheiros & Oliveira, 1999). A vista aérea desta sub-região mostra fisionomia bastante típica, caracterizada por apresentar baías, salinas, campos limpos, bosques e savanas (Alem & Valls 1987) (Figura 3).

Na Nhecolândia ocorrem duas estações bem contrastadas: os meses de novembro a março são caracterizados como época chuvosa, enquanto que os de abril a outubro são considerados de seca. A temperatura média anual nesta sub-região é de 25,5 °C e a precipitação média anual de 1.182,7 mm, chovendo em média 80 dias por ano (Soriano 1999). A Fazenda Nhumirim, onde estão localizadas as lagoas deste estudo, apresenta segundo a classificação de Köppen, características climáticas do tipo Awa: clima tropical de altitude, megatérmico (a temperatura média do mês mais frio é superior a 18,0 °C), com inverno seco e chuvas no verão (Soriano 1999). Os fatores que determinam o caráter megatérmico do Pantanal são atribuídos à situação de continentalidade e localização em plena faixa tropical, aliada à condição topográfica deprimida da planície (Tarifa 1986).

Fernandes *et al.* (1999) e Fernandes (2000) observaram através de modelagem digital de terreno (MDT) que a Nhecolândia possui duas áreas topograficamente distintas, uma com altitudes menores que 100 metros onde se visualizam curvas de nível mais espaçadas, sugerindo um aplainamento maior e que corresponderia no geral à Baixa Nhecolândia. A outra área está acima dos 100 metros, onde as curvas estão mais densas e seguem em direção à Serra de Maracaju, correspondendo a Alta Nhecolândia. De acordo com o estudo realizado por Fernandes (2007), estima-se para Baixa Nhecolândia o total de 9.324 lagoas, 84% destas consideradas baías (7.832) e 16% consideradas salinas (1.492).

Almeida *et al.* (2003) realizaram estudo em 77 lagoas na região da Baixa Nhecolândia e constataram que após as cheias, as lagoas mais rasas secam, enquanto as mais profundas, em geral alcalinas e salinas, mantêm-se com praias de areia alva. Com a continuidade da estiagem, as lagoas alcalinas evaporam, aumentando a salinidade e criando ambiente propício para floração de algas

diversas. Estes autores sugerem, de acordo com resultados de pH e condutividade elétrica (CE), classificar as lagoas da Nhecolândia em pelo menos dois grandes grupos, as que exibem salinidade (eventualmente salobras) e as que não exibem. Nas primeiras distinguiram ainda lagoas hiperalcalinas ($\text{pH} > 8,0$ e $\text{CE} > 5.000 \mu\text{S cm}^{-1}$) e lagoas alcalinas ($\text{pH} 7-8$ e CE médio superior a $1.000 \mu\text{S cm}^{-1}$). As não alcalinas teriam CE muito variada (média de $516 \mu\text{S cm}^{-1}$ e $\text{pH} < 7,0$) representando a maioria (59) das 77 lagoas estudadas.

Esteves (1998) comenta que ecossistemas aquáticos com elevados valores de pH são encontrados geralmente em regiões com balanço hídrico negativo (onde a precipitação é menor do que a evaporação). O mesmo autor cita que no Brasil os açudes do Nordeste e as salinas do Pantanal Sul-Mato-Grossense podem ser considerados como localizados em regiões com balanço hídrico negativo.

A extensão das lagoas da Nhecolândia varia de 50 m a 2-3 km no sentido mais longo. A profundidade é variável, mas em geral não excede 2 m (Allem & Valls 1987). De acordo com Mourão *et al.* (1988) e Mourão (1989) as baías e salitradas apresentam águas ligeiramente ácidas, pobres em eletrólitos, com densas sinúrias de macrófitas aquáticas e ocorrência de peixes, enquanto que as salinas são alcalinas, ricas em íons sódio e potássio e não apresentam macrófitas aquáticas e peixes.

Os moradores da região reconhecem os diferentes tipos de lagoas presentes na Nhecolândia, e essa denominação regional (salinas, salitradas e baías) é amplamente adotada pelos diversos autores que trabalham na área como Cunha (1943), Brum & Souza (1985), Allem & Valls (1987), Pott *et al.* (1987), Mourão *et al.* (1988), Mourão (1989), Pott *et al.* (1989), Sakamoto (1997), Sakamoto *et al.* (1999), Calheiros & Oliveira (1999), Pott & Pott (2000), Laurent *et al.* (2002), Almeida *et al.* (2003), Santos *et al.* (2004), Medina-Junior & Rietzler (2005), Santos (2005), entre outros.

No presente trabalho foram estudadas três lagoas consideradas representativas das diferentes fisionomias de lagoas do Pantanal da Nhecolândia:

- 1) Salina do Meio** ($18^{\circ}59' \text{ S}$ e $56^{\circ}39' \text{ W}$);
- 2) Salitrada Campo Dora** ($18^{\circ}58'02'' \text{ S}$ e $56^{\circ}38'59'' \text{ W}$);
- 3) Baía da Sede Nhumirim** ($18^{\circ} 59' 37'' \text{ S}$ e $56^{\circ} 37' 14.80'' \text{ W}$).

A primeira e a terceira estão localizadas na área da Fazenda Nhumirim (Embrapa Pantanal) e a segunda localiza-se na área da Fazenda Campo Dora que faz divisa com a Fazenda Nhumirim (Figura 4). A Fazenda Nhumirim possui 4.390 ha de área, localizada na região centro-oeste do Pantanal da Nhecolândia (município de Corumbá, MS), onde se encontram as unidades de paisagem representativas desta sub-região (Fernandes 2000). Somente na área da Fazenda Nhumirim ocorrem cerca de 100 lagoas, três delas consideradas salinas (Mourão *et al.* 1988).

A caracterização geral de cada lagoa estudada é apresentada a seguir.

1. Salina do Meio

A lagoa salina do Meio representa uma típica salina do Pantanal da Nhecolândia, pois apresenta características próprias deste grupo de lagoas, conforme documentado por diversos autores (Almeida *et al.* 2003, Cunha 1943, Mourão *et al.* 1988, Mourão 1989, Sakamoto 1997, Sakamoto *et al.* 1999, Medina-Júnior & Rietzler 2005). É uma lagoa rasa com profundidade máxima 1,1 metros (Mourão 1989), caracterizada por sua forma quase circular, isolada das cheias por cordilheiras (área mais elevada com vegetação de cerrado), circundada por uma faixa de areia branca conhecida como praia e por apresentar um “anel” de palmeiras carandás (*Copernicia alba* Morong *ex* Morong & Britton) delimitando suas margens. Em meio aos carandás ocorrem gramíneas e nas proximidades da cordilheira dominam os caraguatás (*Bromelia balansae* Mez).

De acordo com Furquim (2007), os solos dos arredores da lagoa salina do Meio caracterizam-se pela textura areia a franco-arenosa, pela ausência de estrutura e, de maneira geral por altos valores de pH, condutividade elétrica, capacidade de troca catiônica e saturação em Na⁺ (sódio).

Os elevados valores de pH (>9), condutividade elétrica (>2.000 $\mu\text{m Scm}^{-1}$), salinidade (1,4 a 11,8) e a forma não ionizável da amônia, associados ao isolamento das cheias, são considerados como fatores limitantes ao desenvolvimento de peixes, zooplâncton e plantas aquáticas nessa lagoa (Medina-Júnior & Rietzler 2005, Mourão *et al.* 1988, Mourão 1989). Mesmo em épocas de seca, esta lagoa raramente seca. Tal fato é atribuído possivelmente ao abastecimento sub-superficial da lagoa através do lençol freático, já que as lagoas salinas situam-se num patamar mais rebaixado que seu entorno (Sakamoto 1997, Sakamoto *et al.* 1999, Mourão *et al.* 1988, Mourão 1989). A coloração da água varia de verde-azulado a verde-acastanhado escuro, com domínio de cianobactérias. Florações são observadas geralmente nos períodos de seca. Diversas aves migratórias, além do gado, freqüentam a lagoa. As figuras 5a, 6 e 7 ilustram as principais características da lagoa Salina do Meio.

2. Salitrada Campo Dora

O formato aproximado da lagoa Salitrada Campo Dora é oitavado alongado (Figura 5a). É uma lagoa rasa (profundidade máxima 40 cm) que apresenta características intermediárias com relação aos valores de pH, entre a Salina do Meio e Baía da Sede Nhumirim. Nos períodos de seca o pH atinge valores elevados, até 9,4. Na época de cheia o pH diminui, apresentando valor inferior a 7

(até 5,0) (Rezende-Filho 2003, Almeida *et al.* 2003, Brum & Souza 1985). A Salitrada Campo Dora é considerada uma lagoa temporária, pois freqüentemente seca nos períodos de estiagem prolongada. Apresenta curta conexão com as águas de superfície nos períodos de cheia, através de uma área mais deprimida na porção sudoeste da lagoa (Figura 5a). Não ocorrem peixes.

Na porção sul da lagoa há presença da palmeiras carandás (*Copernicia alba* Morong *ex* Morong & Britton) e ao norte há palmeiras babaçu (*Orbignya oleifera* Bur.).

As gramíneas ocorrem por toda a extensão da lagoa e atingem desde suas margens até o início das cordilheiras. No interior da lagoa ocorrem densas quantidades de plantas aquáticas submersas, representadas principalmente por *Chara* spp.(Characeae). Plantas aquáticas flutuantes também ocorrem, porém em menor abundância visual que na Baía da Sede Nhumirim. As figuras 8, 9 e 10 ilustram as principais características da lagoa Salitrada Campo Dora.

3. Baía da Sede Nhumirim

Lagoa rasa, caracterizada pela presença de plantas aquáticas por toda sua margem, representadas principalmente por densas concentrações de cana-do-brejo (*Cana glauca* L.), alface-d'água (*Pistia stratiotes* L.) e água-pés (*Eichhornia* spp.). É uma lagoa permanente, pois nunca ou apenas raramente seca nos períodos de seca, sendo interligada por amplos campos alagáveis, vazantes e corixos (Figura 5b). O pH apresenta valores geralmente menores que nas lagoas salinas e salitradas, geralmente entre 5,5 a 7,5 (Almeida *et al.* 2003, Brum & Souza 1985). O formato é quase esférico, de dimensões semelhantes às da Salina do Meio. As gramíneas ocorrem por toda a margem da lagoa, a qual não apresenta cordilheiras no seu entorno (figuras 11 e 12). Frequentemente são observados jacarés (*Caiman crocodilus yacare*) e capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) nesta lagoa. Ocorrem peixes. Nas proximidades da lagoa (cerca de 100 m), no lado sul, situa-se a Sede da Fazenda Nhumirim (Figura 5b).



Figura 3. Vista aérea do Pantanal da Nhecolândia com seus diferentes tipos de lagoas: salinas, salitradas e baías. Foto A.Y. Sakamoto, 2001.

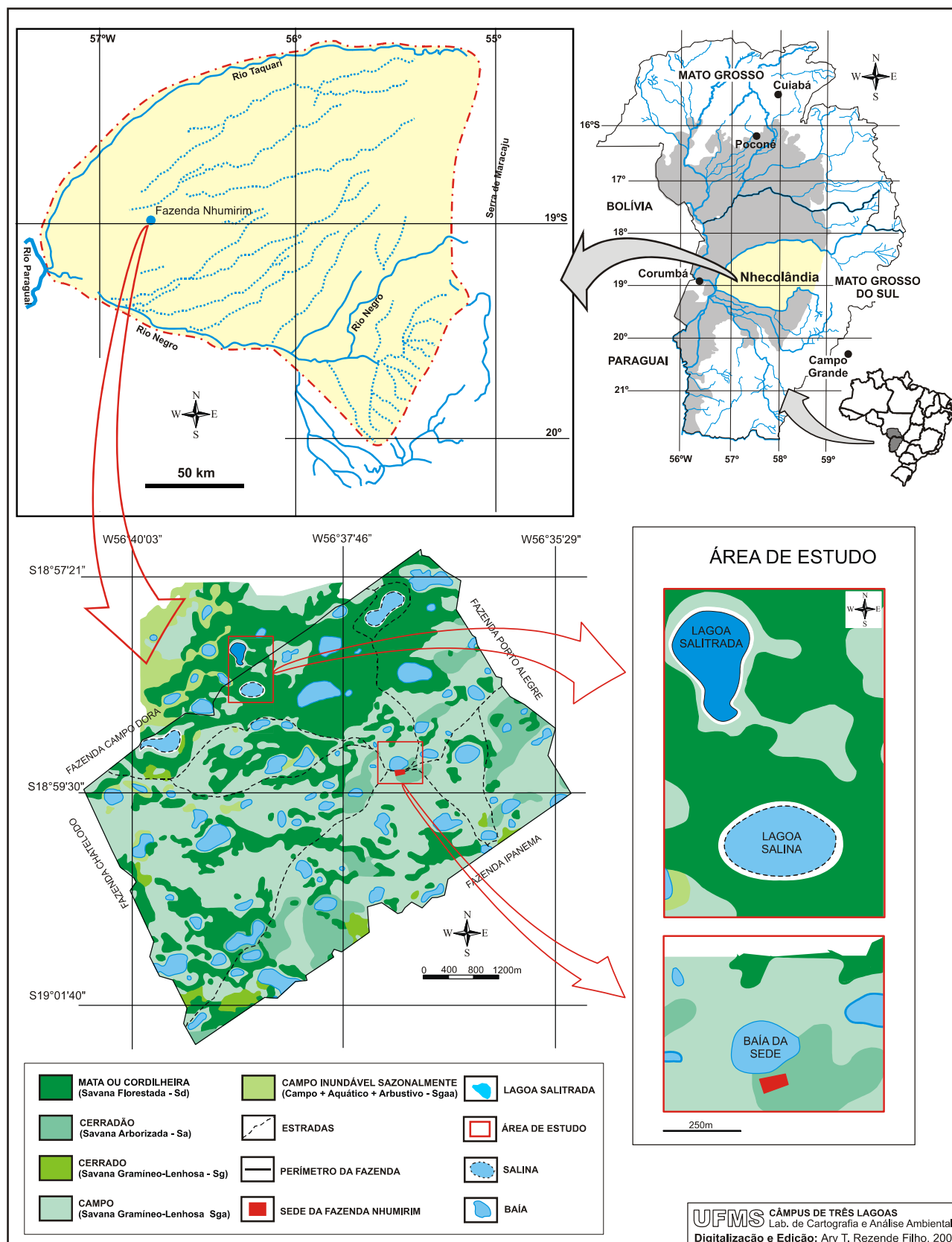


Figura 4. Localização das três lagoas estudadas no Pantanal da Nhecolândia (Modificado de Rezende-Filho 2006).



Figura 5. a) vista aérea da lagoa Salina do Meio (abaixo) e Salitrada Campo Dora (acima). Foto: A. Pott *in* Pott & Pott 2000; b) vista aérea da Baía da Sede Nhumirim. Foto: Embrapa Pantanal.



Figura 6. Salina do Meio: a) período de seca (28-VIII-2006); b) Período de cheia (4-V-2007).



Figura 7. Salina do Meio: a) período de seca (15-X-2004), destacando a presença de aves e a floração de cianobactérias nas margens da lagoa (foto: H. Quenol); b) período de cheia (4-V-2007), destacando a presença do gado.



Figura 8. Salitrada Campo Dora no período de seca (28-VIII-2006), ocasião em que a lagoa se encontrava totalmente seca. a) parte sul da lagoa com palmeiras carandás (*Copernicia alba* Morong ex Morong & Britton); b) parte norte da lagoa com palmeiras babaçu (*Orbignya oleifera* Bur.).

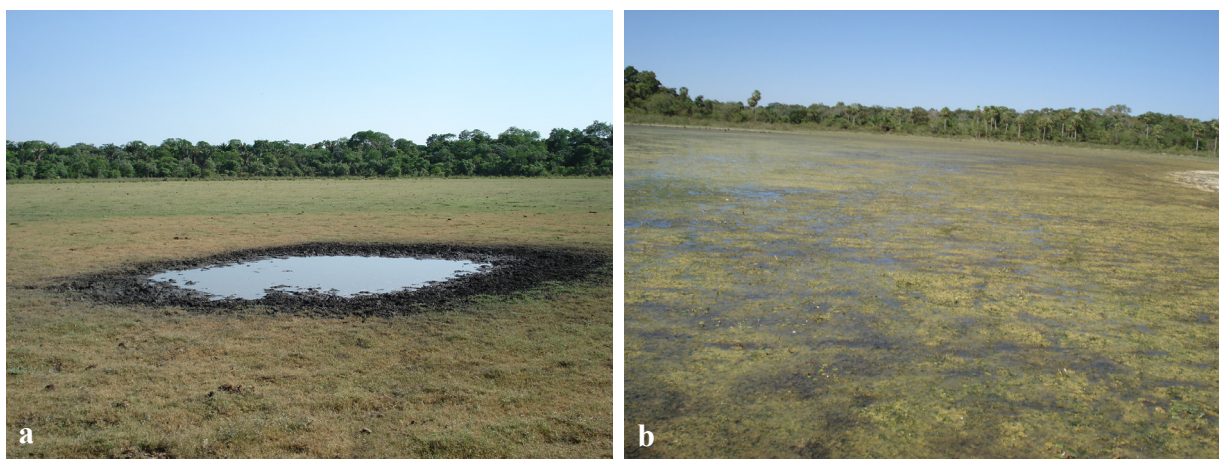


Figura 9. Salitrada Campo Dora: a) vista parcial da lagoa com pequena quantidade de água, destacando a presença de gramíneas em todo seu entorno, início do período de cheia (16-XI-2006); b) vista parcial da lagoa no período de cheia (4-V-2007).

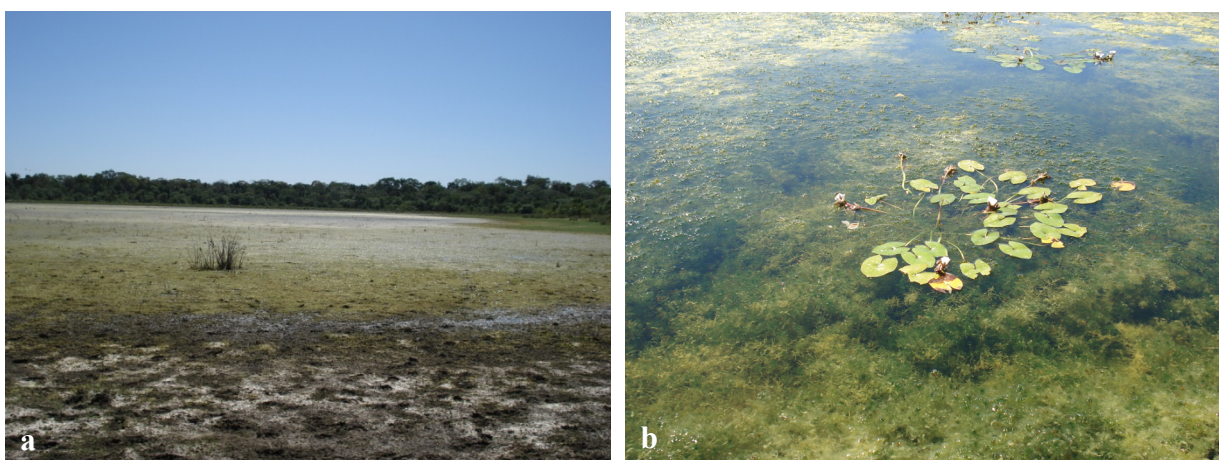


Figura 10. Salitrada Campo Dora no período de cheia (4-V-2007), a) vista parcial com plantas aquáticas ocupando toda área da lagoa, b) detalhe da grande quantidade de plantas aquáticas submersas, principalmente *Chara* spp (Characeae), e flutuantes (*Sagittaria* spp.).



Figura 11. Baía da Sede Nhumirim no período de seca (28-VIII-2006), a) vista parcial da lagoa, ao fundo a Sede da Fazenda Nhumirim, b) detalhe das margens da lagoa amplamente colonizadas por cana-do-brejo (*Cana glauca* L.) e outras plantas aquáticas e gramíneas.



Figura 12. Baía da Sede Nhumirim: a) vista parcial no início do período de cheia (16-XI-2006), b) vista parcial no período de cheia (4-V-2007).

Material e Métodos

1. Estação de amostragem, coleta e fixação das amostras

As amostras foram coletadas nas margens das lagoas e, em algumas ocasiões, também se coletou na região central de cada lagoa, com ênfase na comunidade fitoplanctônica.

As coletas foram feitas utilizando-se rede de plâncton (20 μ m de abertura de malha) ou apenas a simples passagem de frasco aberto na superfície da água. O método empregado foi escolhido em função do nível de água das lagoas: na época de seca a coleta foi efetuada geralmente passando-se o frasco aberto na superfície da água e no período de cheia foi feita com rede de plâncton. Neste último caso, a rede foi passada várias vezes na camada superficial da água com arraste horizontal de aproximadamente 20 metros na região mediana/marginal das lagoas. Estas amostras foram fixadas *in situ* com solução de Transeau ou formol 4% na proporção de 1:1 e armazenadas em frasco de vidro padronizado com volume de 150 mL. Frascos de plástico opaco foram utilizados para coleta de material sem adição de fixador, para posterior observação de material vivo.

Nas lagoas “Baía da Sede Nhumirim” e “Salitrada Campo Dora”, as quais apresentaram densas quantidades de plantas aquáticas flutuantes e submersas, as coletas foram realizadas em meio a essas plantas e quando possível na região livre das mesmas. Devido a essas particularidades, consideramos o material coletado nessas lagoas como representantes do fitoplâncton/metafíton.

Na lagoa “Salina do Meio”, que não apresenta plantas aquáticas flutuantes ou submersas, consideramos o material coletado como representante do fitoplâncton.

No total, 23 amostras foram coletadas, abrangendo os períodos de cheia e de seca desde maio 2004 até maio de 2007. As coletas realizadas nos meses de maio(2004), fevereiro(2005), maio(2005), abril(2006), novembro(2006) e maio(2007) foram representativas do período de cheia ou chuvoso. Enquanto que as coletas realizadas nos meses de agosto(2004), outubro(2004), junho(2005), setembro(2005) e agosto(2006) foram representativas do período de seca (ver Anexo1-Variáveis climatológicas da Nhumirim).

O posicionamento geográfico de cada lagoa foi obtido através de aparelho GPS de navegação modelo Garmin 12.

2. Variáveis físicas e químicas da água

As variáveis físicas e químicas mensuradas no momento da coleta e os respectivos métodos utilizados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Variáveis físicas e químicas mensuradas no momento da coleta e seus respectivos métodos.

Variáveis	Método
Oxigênio dissolvido (mg L^{-1})	Oxímetro portátil digital - HANNA Instrumentats modelo 9145
Temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$)	Condutivímetro portátil digital - WTW modelo pH/Cond 340i
pH	Condutivímetro portátil digital - WTW modelo pH/Cond 340i
Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	Condutivímetro portátil digital - WTW modelo pH/Cond 340i
Salinidade (ups)	Condutivímetro portátil digital - WTW modelo pH/Cond 340i
Potencial redox (mV)	Condutivímetro portátil digital - WTW modelo pH/Cond 340i
Transparência da água	Disco de Secchi branco de 30 cm de diâmetro

3. Relação das amostras incluídas no levantamento florístico

Todas as amostras estudadas foram depositadas no acervo do Herbário Científico do Estado “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” (SP) do Instituto de Botânica, em São Paulo, SP, Brasil. Um total de 23 amostras foi analisado: 9 são da lagoa Salina do Meio, 6 da lagoa Salitrada Campo Dora e 8 da lagoa Baía da Sede Nhumirim. A relação das mesmas segue-se em ordem numérica crescente de seus números de acesso.

- (1) **SP390907** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Salina do Meio**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **10-V-2004**. GPS: $18^{\circ}58'29,2''\text{S}$ $56^{\circ}38'47,8''\text{W}$. pH = 9,6; temperatura da água = $34,2^{\circ}\text{C}$ (fitoplâncton; preservado com Transeau).
- (2) **SP390908** – BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Baía da Sede Nhumirim**, col. *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.*, **03-II-2005**. GPS: $18^{\circ}59'03,3''\text{S}$ $56^{\circ}37'11,4''\text{W}$ (fitoplâncton/metafíton; preservado com Transeau).
- (3) **SP390909** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Campo Dora, lagoa **Salitrada Campo Dora**, col. *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.*, **14-VIII-2004**. GPS: $18^{\circ}58'05,2''\text{S}$ $56^{\circ}38'58,4''\text{W}$ (fitoplâncton/metafíton; preservado com Transeau).

- (4) **SP390910** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Salina do Meio**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **14-X-2004**. GPS: 18°58'29,2"S 56°38'47,8"W. Condutividade = 9.030 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 5,3; pH = 9,88; temperatura da água = 24,2 °C; oxigênio dissolvido = 5,44 mg.L^{-1} ; potencial redox = 55 mV (fitoplâncton; preservado com Transeau).
- (5) **SP390911** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Campo Dora, lagoa **Salitrada Campo Dora**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **14-X-2004**. GPS: 18°58'05,2"S 56°38'58,4"W. Condutividade = 1.120 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 5,3; pH = 8,2; temperatura da água = 23,1 °C; oxigênio dissolvido = 6,0 mg.L^{-1} ; potencial redox = 216 mV (fitoplâncton/metafiton; preservado com Transeau).
- (6) **SP390912** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Baía da Sede Nhumirim**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **15-X-2004**. GPS: 18°59'03,3"S 56°37'11,4"W. pH = 7,75; temperatura da água = 23,0 °C (fitoplâncton/metafiton; preservado com Transeau).
- (7) **SP390913** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Salina do Meio**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **8-V-2005**. GPS: 18°58'29,2"S 56°38'47,8"W – Condutividade = 5500 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 3,1; pH = 9,04; temperatura = 25,0 °C; oxigênio dissolvido = 1,79 mg.L^{-1} ; potencial redox = -188 mV (fitoplâncton; preservado com Transeau).
- (8) **SP390914** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Campo Dora, lagoa **Salitrada Campo Dora**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **8-V-2005**. GPS: 18°58'05,2"S 56°38'58,4"W. Condutividade = 648 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 0,0; pH = 5,02; temperatura da água = 23,0 °C; oxigênio dissolvido = 4,1 mg.L^{-1} ; potencial redox = -165 mV (fitoplâncton/metafiton; preservado com Transeau).
- (9) **SP390915** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Baía da Sede Nhumirim**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **09-V-2005**. GPS: 18°59'03,3"S 56°37'11,4"W. Condutividade = 807 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 0,1; pH = 7,58; temperatura da água = 25,5 °C; oxigênio dissolvido = 8,2 mg.L^{-1} ; potencial redox = -53 mV (fitoplâncton/metafiton; preservado com Transeau).

- (10) **SP390916** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Salina do Meio**, col. *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.*, **28-VI-2005**. GPS: 18°58'29,2"S 56°38'47,8"W. Condutividade = 6850 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 3,9; pH = 9,85; temperatura da água = 21,7 °C (fitoplâncton; preservado com Transeau).
- (11) **SP390917** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Salina do Meio**, col. *K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n.*, **25-IX-2005**. GPS: 18°58'29,2"S 56°38'47,8"W. Condutividade = 19020 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 11,8; pH = 9,85; temperatura da água = 23,3 °C; oxigênio dissolvido = 10 mg L⁻¹; potencial redox = -280 mV (fitoplâncton; preservado com Formol 4%).
- (12) **SP390918** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Baía da Sede Nhumirim**, col. *K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n.*, **25-IX-2005**. GPS: 18°59'03,3"S 56°37'11,4"W. Condutividade = 1680 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 0,6; pH = 6,87; temperatura da água = 22,8 °C; oxigênio dissolvido = 10 mg.L⁻¹; potencial redox = -13 mV (fitoplâncton/metafiton; preservado com Formol 4%).
- (13) **SP390919** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Salina do Meio**, col. *K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n.*, **22-IV-2006**. GPS: 18°58'29,2"S 56°38'47,8"W. Condutividade = 2870 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 1,4; pH = 10,16; temperatura da água = 33,3 °C; oxigênio dissolvido = 10 mg.L⁻¹; potencial redox = -14 mV (fitoplâncton; preservado com Formol 4%).
- (14) **SP390920** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Campo Dora, lagoa **Salitrada Campo Dora**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **21-IV-2006**. GPS: 18°58'05,2"S 56°38'58,4"W. Condutividade = 430 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 0,0; pH = 8,5; temperatura da água = 28,4 °C; oxigênio dissolvido = 8,0 mg.L⁻¹; potencial redox = 200 mV (fitoplâncton/metafiton; preservado com Formol 4%).
- (15) **SP390921** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Baía da Sede Nhumirim**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **22-IV-2006**. GPS: 18°59'03,3"S 56°37'11,4"W. Condutividade = 1453 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 0,5; pH = 8,06; temperatura = 29,5 °C; oxigênio dissolvido = 10 mg.L⁻¹; potencial redox = -33 mV (fitoplâncton/metafiton; preservado com Formol 4%).

- (16) **SP390922** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Salina do Meio**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **28-VIII-2006**. GPS: 18°58'29,2"S 56°38'47,8"W. Condutividade = 12070 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 7,3; pH = 10,09; temperatura da água = 24,7 °C; potencial redox = -26 mV (fitoplâncton; preservado com Formol 4%).
- (17) **SP390923** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Baía da Sede Nhumirim**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **28-VIII-2006**. GPS: 18°59'03,3"S 56°37'11,4"W. Condutividade = 2110 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 0,9; pH = 7,97; temperatura = 22,1 °C; potencial redox = -149 mV (fitoplâncton/metafíton; preservado com Formol 4%).
- (18) **SP390924** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Salina do Meio**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **16-XI-2006**. GPS: 18°58'29,2"S 56°38'47,8"W. Condutividade = 4380 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 2,3; pH = 10,4; temperatura da água = 36,1 °C; potencial redox = 75 mV (fitoplâncton; preservado com Formol 4%).
- (19) **SP390925** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Campo Dora, lagoa **Salitrada Campo Dora**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **16-XI-2006**. GPS: 18°58'05,2"S 56°38'58,4"W. Condutividade = 1852 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 0,7; pH = 8,42; temperatura da água = 32,0 °C; potencial redox = 155 mV (fitoplâncton/metafíton; preservado com Formol 4%).
- (20) **SP390926** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Baía da Sede Nhumirim**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **16-XI-2006**. GPS: 18°59'03,3"S 56°37'11,4"W. Condutividade = 2020 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 0,8; pH = 7,84; temperatura da água = 35,1 °C; potencial redox = 83 mV (fitoplâncton/metafíton; preservado com Formol 4%).
- (21) **SP390927** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Salina do Meio**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **4-V-2007**. GPS: 18°58'29,2"S 56°38'47,8"W. Condutividade = 3890 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 2,0; pH = 10,19; temperatura da água = 31 °C; potencial redox = -209 mV (fitoplâncton; preservado com Formol 4%).

- (22) **SP390928** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Campo Dora, lagoa **Salitrada Campo Dora**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **4-V-2007**. GPS: 18°58'05,2"S 56°38'58,4"W. Condutividade = 318 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 0,0; pH = 7,6; temperatura da água = 27,5 °C; oxigênio dissolvido = 4,6 mg L⁻¹; potencial redox = -53 mV (fitoplâncton/metafiton; preservado com Formol 4%).
- (23) **SP390929** - BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, **Pantanal da Nhecolândia**, Fazenda Nhumirim, lagoa **Baía da Sede Nhumirim**, col. *K.R.S. Santos s.n.*, **4-V-2007**. GPS: 18°59'03,3"S 56°37'11,4"W. Condutividade = 716 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade = 0,0; pH = 7,8; temperatura da água = 28,5 °C; potencial redox = -149 mV (fitoplâncton/metafiton; preservado com Formol 4%).

Estudo taxonômico

1. Observação do material

Para observação do material foi utilizado microscópio óptico binocular Zeiss modelo Axioplan-2, com câmara clara, ocular micrometrada e sistema de epifluorescência acoplados ao sistema óptico do microscópio. O sistema de epifluorescência foi utilizado para evidenciar a presença de clorofila *a*, sendo muito útil para distinguir cianobactérias (que apresentam clorofila *a*) de eubactérias (que não apresentam clorofila *a*). As fotografias foram realizadas com câmera digital Sony modelo W-30 adaptadas a ocular micrometrada do microscópio. Estes procedimentos foram realizados na Seção de Ficologia do Instituto de Botânica.

2. Identificação

A identificação dos táxons foi sempre que possível baseada no exame de amostras populacionais, na tentativa de registrar toda a variação morfológica e métrica encontrada. Indivíduos isolados somente foram identificados, quando suas características diacríticas estiveram presentes e concordavam com a circunscrição específica do táxon que representava.

Para cada amostra foram preparadas no mínimo oito lâminas, a fim de observar todos os táxons que ocorrem nessas amostras. Sempre que possível amostra viva também foi examinada, com o propósito de observar metabolia das células (principalmente nas Euglenophyceae), disposição dos plastos e coloração “real” dos plastos, parede celular, lórica (*Trachelomonas*) e

movimento em alguns grupos de Cyanobacteria. Ilustrações e fotografias foram providenciadas para demonstrar o espectro de variabilidade de formas ocorrentes nas diferentes amostras populacionais estudadas.

Para destacar a presença de mucilagem ou bainha mucilaginosa (nas cianobactérias) foram confeccionadas lâminas com adição de corante Nanquim. Para evidenciar a presença de pirenóides (constituído principalmente de amido) comuns nas Chlorophyceae foi utilizado solução de iodeto de potássio contendo iodo metálico (que impregna o amido e lhe confere coloração azul bastante escura, quase preta).

Procurou-se sempre que possível, efetuar as medidas de interesse taxonômico em 30 indivíduos de cada táxon, de modo a demonstrar a amplitude métrica na amostra populacional estudada. As medidas de interesse taxonômico aparecem no presente texto, representadas pelos limites métricos máximo e mínimo para cada táxon identificado. Os dados métricos considerados discrepantes, por representarem medidas ocasionais e sem seqüência imediata com os limites máximo e mínimo obtidos, foram incluídos entre parênteses.

Padronizamos para o comprimento celular dos representantes curvados ou lunados do gênero *Closterium* (Zygnemaphyceae), a medida do comprimento real da célula e não a distância entre os ápices. Para a largura celular ou do indivíduo, utilizamos aquela da região central que geralmente representa a maior dimensão deste caráter. O termo diâmetro foi utilizado apenas para os indivíduos ou células realmente esféricas.

Para o gênero *Closterium* (Zygnemaphyceae) a forma do ápice celular (pólos celulares) foi padronizada segundo Bicudo & Castro (1994). O arco de curvatura, que significa o maior ângulo de curvatura da margem dorsal do indivíduo, foi obtido através do closteriômetro conforme proposto por Heimans (1946).

Convencionamos para o grau de curvatura os mesmos limites adotados por Bicudo & Castro (1994), a saber:

0-60° = levemente curvados;

61-100° = moderadamente curvados;

>100° = fortemente curvados.

Para as diatomáceas, parte do material foi submetido ao processo de oxidação para remoção da matéria orgânica e conteúdo celular, a fim de evidenciar a ornamentação da frústula (parede de sílica), que é fundamental na identificação infragenérica deste grupo de algas. O procedimento foi baseado no método H₂O₂, onde o Peróxido de Hidrogênio é utilizado como agente oxidante (CEN 2004). Conforme este procedimento, após sedimentação da amostra, uma alíquota de cerca de 10 mL do material de fundo foi transferida para um tubo de ensaio, onde foi adicionado Peróxido de

Hidrogênio 30%. Este material permaneceu em oxidação sob câmara aquecedora a 50 °C durante três dias. Em algumas amostras, dependendo da quantidade de matéria orgânica presente, dosagens de água bidestilada foram adicionadas ao tubo de ensaio para que a amostra não secasse devido à intensa evaporação do material reagindo com Peróxido de Hidrogênio. A seguir, usando placa de aquecimento, depositou-se cerca de 0,5 mL da amostra oxidada sobre uma lamínula de microscopia, de modo a provocar a evaporação do líquido a aproximadamente 60 °C. Para montagem das lâminas permanentes foi utilizado a resina Naphrax, cujo índice de refração é 1,87. Deste modo foram preparadas duas lâminas de cada amostra para estudo.

A identificação taxonômica em níveis infragenéricos foi baseada em bibliografia específica para cada grupo de algas e cianobactérias. Sempre que possível, foi consultado a obra original dos táxons identificados para que o conceito inicial de cada um deles pudesse ser preservado e eventualmente comparado com outros mais atuais.

3. Sistemas de classificação

O sistema de classificação adotado para todos os grupos no nível de Classe foi o de Hoek *et al.* (1995).

Para as Ordens dentro de cada Classe os seguintes sistemas foram adotados: Hoek *et al.* (1995) para as Chlorophyceae, Round *et al.* (1990) para as Bacillariophyceae (diatomáceas “senso amplo”), Komárek & Anagnostidis (1989, 1999, 2005) para as Cyanobacteria, Hoek *et al.* (1995) para as Zygnematophyceae, Ettl (1978) para as Xanthophyceae e Bourrelly (1981, 1985) para as Cryptophyceae e Euglenophyceae.

4. Abreviações utilizadas

Alguns termos utilizados nas descrições, tabelas e comentários foram abreviados conforme a lista que se segue.

ca. = cerca de

compr. = comprimento

diâm. = diâmetro

ha = hectare

larg. = largura

lev./te = levemente

ñ.e. = não especificado

ñ.o. = não observado(s)

Rc/l = razão comprimento/largura

m = metro(s)

µm = micrômetro

5. Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro

Para distribuição geográfica, foram considerados além dos trabalhos taxonômicos com descrições e/ou ilustrações dos táxons, também aqueles de cunho ecológico que apresentam apenas listagens. Foi considerada toda a literatura publicada até dezembro de 2007, incluindo monografias de graduação, dissertações e teses de caráter taxonômico e/ou ecológico e artigos científicos.

As sub-regiões do Pantanal Brasileiro e os municípios nele inseridos foram delimitados conforme Silva & Abdon (1998). Estes autores delimitaram e quantificaram a planície do Pantanal no Brasil, suas sub-regiões e a participação estadual e municipal nessa região na escala de 1:250.000 com base nos aspectos de inundação, relevo, solo e vegetação. Assim, Silva & Abdon (1998) reconheceram onze sub-regiões no Pantanal Brasileiro, a saber: Abobral, Aquidauana, Barão de Melgaço, Cáceres, Miranda, Nabileque, Nhecolândia, Paiaguás, Paraguai, Poconé e Porto Murtinho (Figura 1). No estado de Mato Grosso, sete municípios foram considerados com área na planície (Barão de Melgaço, Cáceres, Itiquira, Lambari D' Oeste, Nossa Senhora do Livramento, Poconé e Santo Antônio do Leverger) e, nove municípios no estado de Mato Grosso do Sul (Aquidauana, Bodoquena, Corumbá, Coxim, Ladário, Miranda, Sonora, Porto Murtinho e Rio Verde de Mato Grosso) como apresentado na Figura 2.

6. Organização dos táxons

Os táxons identificados estão arranjados em ordem alfabética dentro de suas respectivas classes, que seguem também em ordem alfabética.

Cada espécie, variedade ou forma taxonômica identificada contém as seguintes informações: a) citação à obra original; b) basônimo (quando existente); c) descrição morfológica detalhada incluindo as medidas celulares; d) relação do material examinado, incluindo o nome da(s) lagoa(s) e o(s) número(s) de registro de herbário; e) condições ambientais em que foi coletado, incluindo dados de pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, potencial redox e temperatura da água, quando disponíveis; f) distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro (quando existente), incluindo as áreas de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, bem como as sub-regiões para onde foi citado, Cidade, local e autor da obra de referência, e; h) comentários.

7. Comparação entre as floras das lagoas estudadas

Para comparar a composição de táxons entre as três lagoas estudadas, foi aplicado o índice de similaridade de Sørensen com base na presença-ausência de ocorrência dos táxons em cada lagoa

conforme a fórmula: $Is = 2c/(a+b)$, onde “c” representa o número de táxons comuns entre duas lagoas, “a” o número de táxons presentes em uma lagoa e “b” o número táxons presentes em outra lagoa.

Resultados e discussão

1. Tratamento taxonômico

Classe Cyanobacteria (Cyanophyceae)

Chave de identificação dos gêneros de Cyanobacteria encontrados nas lagoas estudadas

1 Talo unicelular ou colonial.....	2
1 Talo filamentoso	5
2 Indivíduos coloniais formados por células ovais	<i>Coelomorion</i>
2 Indivíduos isolados, fusiformes, esféricos ou alongados	3
3 Células fusiformes, extremidades agudas	<i>Myxobakterion</i>
3 Células cilíndricas, esféricas ou alongadas	4
4 Células alongadas	<i>Synechococcus</i>
4 Células esféricas	<i>Synechocystis</i>
5 Filamentos homocitados	6
5 Filamentos heterocitados	14
6 Filamentos espiralados	7
6 Filamentos retos ou levemente curvos	9
7 Tricomas com septos evidentes, com aerótopos	<i>Arthrospira</i>
7 Tricomas com septos inconspícuos, sem aerótopos	8
8 Espiras não agregadas entre si	<i>Glaucospira</i>
8 Espiras agregadas entre si ou pouco distantes	<i>Spirulina</i>
9 Células mais longas que largas	10
9 Células subquadráticas ou mais curtas que largas	12
10 Tricomas irregularmente curvos, curtos (em geral até 8 células)	<i>Romeria</i>
10 Tricomas retos, longos (mais que 10 células)	11
11 Tricomas móveis, conteúdo celular homogêneo	<i>Pseudanabaena</i>
11 Tricomas imóveis, conteúdo celular geralmente com centroplasma distinto da periferia da célula	<i>Jaaginema</i>

12 Tricomas curtos (em geral até 8 células)	<i>Hormoscilla</i>
12 Tricomas longos (mais que 10 células)	13
13 Aerótopos ausentes	<i>Phormidium</i>
13 Aerótopos presentes	<i>Planktothrix</i>
14 Tricomas heteropolares, nitidamente atenuados para o ápice, heterocito basal ...	<i>Calothrix</i>
14 Tricomas isopolares, atenuados ou não, heterocitos terminais ou intercalares	15
15 Heterocitos originando-se de célula intercalar e, posteriormente, tornando-se terminais pela quebra do tricoma, não atenuado	<i>Anabaenopsis</i>
15 Heterocitos intercalares, distribuídos mais ou menos regularmente ao longo do tricoma, tricomas atenuados	<i>Aphanizomenon/Anabaena</i>

Ordem Chroococcales

Coelomoron Buell

Coelomoron tropicalis Senna, Peres & Komárek

Nova Hedwigia, 67 (1-2). 1998.

Figura 13



Colônias irregularmente esféricas a alongadas, 23,9-26,1 µm compr., 17,3-18,5 µm larg.; mucilagem difluente, incolor, visível com auxílio de corantes; células ovóides, dispostas radialmente, um pouco distantes umas das outras, 2-3,2 µm compr., 1,3-2,5 µm larg.; conteúdo celular verde azulado, homogêneo, sem aerótopos.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal: primeira citação.

Comentários

Coelomoron tropicalis Senna, Peres & Komárek é uma espécie descrita a partir de material brasileiro, coletado em reservatórios do estado de São Paulo (Senna *et al.* 1998).

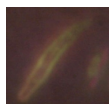
O material do Pantanal está perfeitamente de acordo com a circunscrição original da espécie apresentada por Senna *et al.* (1998).

Táxon encontrado apenas na lagoa Salitrada Campo Dora, em uma única amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

***Myxobaktron* Schmidle**

***Myxobaktron* sp.**

Figura 14



Células isoladas ou aos pares, alongadas e afiladas nas extremidades, 3,8-12 μm compr., 0,7-1,5 μm larg.; envelope mucilaginoso ausente; conteúdo celular verde azulado, sem aerótopos.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 25-IX-2005, K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n. (SP390917).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

O gênero *Myxobaktron* Schmidle é de ocorrência rara e inclui apenas três espécies que ocorrem no plâncton estuarino de água salobra e no metafiton de água doce. Algumas espécies de *Myxobaktron* foram descritas originalmente como *Dactylococcopsis*, que é um gênero de algas verdes (Sant'Anna *et al.* 2006). *Myxobaktron* é um gênero mal delimitado que necessita de revisão taxonômica (Komárek & Anagnostidis 1999).

O material estudado difere das espécies descritas do gênero principalmente em relação as medidas celulares e hábito. A espécie mais próxima morfologicamente é *Myxobaktron hirudiforme* G.S. West. No entanto em *Myxobaktron hirudiforme* as células são maiores (30-62 μm compr.) e mais largas (1,8-2 μm larg.) e ocorre no metafiton de lagoas da Angola (Komárek & Anagnostidis 1999), enquanto que o material do Pantanal além das menores dimensões celulares (3,8-12 μm compr., 0,7-1,5 μm larg.) foi encontrado no plâncton em lagoa de água salobra (Salina do Meio).

Táxon encontrado apenas na lagoa Salina do Meio em amostra fitoplanctônica no período de seca. Nesta lagoa as condições ambientais da água no momento da coleta foram as seguintes: pH 9,85; condutividade elétrica 19.020 $\mu\text{S.cm}^{-1}$; salinidade 3,9; temperatura 21,7 °C.

Synechococcus Nägeli

Chave para identificação dos táxons encontrados

1 Células retas, 2-3,4 µm comprimento *Synechococcus* cf. *nidulans*

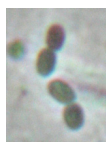
1 Células curvas ou sigmóides, 4,9-16,8(26,6) µm comprimento *S. sigmoideus*

Synechococcus* cf. *nidulans (E.G. Pringsheimii) Komárek

Les algues d'eau douce. 3: 119. 1970.

Basiônimo: *Lauterbornia nidulans* E.G. Pringsh., Arch. Mikrobiol. 63:1-6. 1968.

Figuras 15



Células isoladas ou aos pares, raramente 4 células juntas, alongadas, retas, 2-3,4 µm compr., 1,2-2,4 µm larg.; envelope mucilaginoso ausente; conteúdo celular verde azulado, homogêneo, sem aerótopos.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 25-IX-2005, K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n. (SP390917); 22-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390919); Baía da Sede Nhumirim, 22-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390921); 04-05-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

De acordo com Komárek & Anagnostidis (1999), *Synechococcus nidulans* (E.G. Pringsheimii) Komárek ocorre no plâncton de pequenos corpos de água doce e mais raramente em grandes lagos, às vezes em massas, sendo conhecido até aquela ocasião para regiões temperadas. Conforme os referidos autores *Synechococcus nidulans* (E.G. Pringsheimii) Komárek apresenta células com 1,5-8,5 µm compr. e 0,4-1,3(2,2) µm largura. Os exemplares estudados diferem da literatura por ocorrerem tanto em ambiente de água doce como salobra (Salina do Meio).

O material do Pantanal assemelha-se ainda a *Synechococcus elongatus* (Nägeli) Nägeli. No entanto, essa espécie ocorre em ambiente subaerófitico, solo, parede de aquários e na região supralitorânea de lagoas, ocorrendo em zonas temperadas e tropicais (Komárek & Anagnostidis 1999). Os espécimes estudados ocorreram sempre em ambientes tipicamente aquáticos (amostras fitoplanctônica/metafítica) e não em habitat subaéreo.

Táxon encontrado nas lagoas Salina do Meio e Baía da Sede Nhumirim em amostras respectivamente fitoplanctônica e fitoplanctônica/metafítica.

Synechococcus sigmoides (G. Moore & N. Carter) Komárek

Arch. Protistenk. 112: 363. 1970.

Basiônimo: *Rhabdoderma sigmoideum* G. Moore & N. Carter, Ann. Missouri Bot. Gard. 10: 398, Taf. 21, Fig. 1. 1923.

Figuras 17-18



Células isoladas, cilíndricas, alongadas, curvas ou sigmóides, 4,9-16,8(26,6) µm compr., 1,5-3,1 µm larg.; envelope mucilaginoso ausente; conteúdo celular verde azulado, homogêneo, sem aerótopos.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 25-IX-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390917); 22-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390919); Baía da Sede Nhumirim, 25-IX-2005, K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n. (SP390918); 22-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390921).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

De acordo com Geitler (1932), *Synechococcus sigmoides* (citado como *Rhabdoderma sigmoidea*) apresenta células sigmóides, 4-13 µm compr., 2-3 µm largura; hábito planctônico e descrito originalmente para lagos do Norte de Dakota (EUA). Geitler (1932) reconheceu ainda *Rhabdoderma sigmoidea* f. *minor* N. Carter com células de 5-10 µm comprimento e 1,5 µm largura.

Autores posteriores consideraram as formas propostas por Moore & Carter (1923), citado por Geitler (1932), como representantes da variação morfométrica de *Synechococcus sigmoides* (G. Moore & N. Carter) Komárek (Komárek & Anagnostidis 1999). Assim, de acordo com Komárek & Anagnostidis (1999), *Synechococcus sigmoides* (G. Moore & N. Carter) Komárek apresenta as seguintes dimensões celulares: 4-13 µm compr., 1,5-3 µm largura.

Delazari-Barroso *et al.* (2007) documentaram *Synechococcus sigmoides* (G. Moore & N. Carter) Komárek com células que variaram de 9-9,6 µm compr. e 1,7-1,9 µm largura no reservatório Duas Bocas no estado do Espírito Santo, Brasil.

Os exemplares do Pantanal estão plenamente de acordo com a circunscrição da espécie documentada em literatura. No entanto, apresentou comprimento celular geralmente maior (4,9-

16,8(26,6) μm compr.) que o limite máximo registrado até então para *Synechococcus sigmoides* (G. Moore & N. Carter) Komárek.

Táxon encontrado nas lagoas Salina do Meio e Baía da Sede Nhumirim em amostras fitoplanctônica/metafítica no período de seca e de cheia em ambas as lagoas. Destacamos que os exemplares com maiores dimensões celulares (até 26,6 μm compr.) foram encontrados na Baía da Sede Nhumirim no período de cheia (Figura 18).

Synechocystis Sauvageau

Synechocystis aquatilis Sauvageau

Bull. Soc. Bot. Fr. v. 39, p. 121. 1892.

Figura 16



Células isoladas ou aos pares, arredondadas, 3,7-5,2 μm diâm.; envelope mucilaginoso hialino ou ausente; conteúdo celular verde azulado, geralmente granuloso, sem aerótopos.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 25-IX-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390917), 22-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390919), 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390922); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n. (SP390909), 21-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390920).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 2.

Tabela 2. Distribuição geográfica de *Synechocystis aquatilis* Sauvageau no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte (MT)	Barão de Melgaço	Baía de Sá Mariana	fitoplâncton, água doce	Oliveira 1999
	Nabileque	Lagoa do Coqueiro		Oliveira 2005
Pantanal Sul (MS)	Nhecolândia	Salina do Meio	fitoplâncton, água salobra	Mourão 1989

Comentários

As características morfométricas e ecológicas (plâncton e metafiton, água doce e salobra e alta concentração de nutrientes) dos espécimes analisados estão perfeitamente de acordo com as referidas na literatura especializada (Komárek 1976, Komárek & Anagnostidis 1999).

Mourão (1989) documentou a ocorrência de *Synechocystis aquatilis* Sauvageau e *Synechocystis aquatilis* Sauvageau var. *salina* para a lagoa Salina do Meio. No entanto, o referido autor não ilustrou nem descreveu os táxons identificados.

No presente estudo, *Synechocystis aquatilis* Sauvageau foi encontrado na lagoa Salina do Meio em amostra fitoplanctônica e, na Salitrada Campo Dora em amostra fitoplanctônica/metafítica tanto em períodos de cheia quanto de seca.

Ordem Oscillatoriales

Arthrospira Stizenberger ex Gomont

Arthrospira platensis (Nordstedt) Gomont

Ann. Sci. Nat. Bot. Ser. 7, 16: 247. 1892.

Basiônimo: *Spirulina jenneri* var. *platensis* Nordstedt, in Wittroch & Nordstedt, Algae aq. Dulc-exsicc., fasc. XIV, nº 679, p.59. 1844.

Figuras 35-38



Tricomas solitários, regularmente espiralados, constrictos ou não, geralmente longos, 35,5-151(-371) μm compr., altura das espiras 16-32,4 μm , distância entre as espiras 22-40,6 μm ; células geralmente mais curtas que largas a subquadráticas, algumas mais longas que largas, 1,7-5,3(-9) μm compr., 4-7,8 μm larg., $Rc/l = 0,5-1,3$; células apicais arredondadas; conteúdo celular verde azulado, granuloso; aerótopos presentes, alongados, parietais.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 25-IX-2005, K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n. (SP390917), 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390922); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 17-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390925).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

De acordo com a descrição original de *Arthrospira platensis* (Nordstedt) Gomont, os tricomas são não atenuados ou apenas levemente atenuados para o ápice, variam de 6-8 μm de diâmetro, altura das espiras de 26-36 μm e a distância entre as espiras pode ser de 43-57 μm . As

células são aproximadamente isodiamétricas, 2-6 μm de comprimento e o protoplasma é granuloso (Gomont 1892). Por outro lado, *Arthrospira platensis* sensu Jeeji Bai (1999) foi descrita com tricomas de 5-7(9,8) μm de diâmetro, gradualmente e distintivamente atenuados para os ápices, células apicais freqüentemente subcapitadas a distintivamente captadas, mas sem caliptra.

Neste estudo, observou-se tricomas com ápice gradualmente atenuado e outros não atenuados, células apicais arredondadas, a maioria com menor largura do que as células do centro do tricoma, uma minoria, porém, apresentou célula apical espessada (Figura 35). Com relação aos aerótopos, estes estiverem presentes em praticamente todos os indivíduos. Foi comum a ocorrência de grânulos distribuídos por todo o tricoma.

Táxon encontrado na lagoa Salina do Meio nos períodos de seca e, na Salitrada Campo Dora no início do período de cheia em amostras fitoplanctônicas.

Glaucospira Lagerheim

Glaucospira sp.

Figura 21



Tricomas solitários, curtos, regular ou irregularmente espiralados, não constritos, não atenuados ou apenas levemente atenuados nos ápices, 17-40 μm compr., 1,2-2,0 μm diâm.; espiras não agregadas entre si, 2,5-4 μm altura, distância entre as espiras 6-14 μm ; bainha ausente; conteúdo celular verde azulado, homogêneo, não granuloso; tricomas móveis, em rotação nos dois sentidos.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 25-IX-2005, K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n. (SP390917); 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390916); 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390927).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Glaucospira Lagerheim é um gênero pouco conhecido e bastante problemático por não apresentar características bem definidas (Komárek & Anagnostidis 2005).

De acordo com Komárek & Anagnostidis (2005), a maioria das populações descritas é provavelmente eubactéria. No entanto, os mesmo autores afirmam que populações similares são

encontradas na natureza especialmente em condições extremas. Assim, destacam a necessária revisão taxonômica do gênero principalmente em condições de cultura.

Os exemplares do Pantanal ocorreram apenas na lagoa Salina do Meio em amostra fitoplancônica nos períodos de seca e de cheia, sendo mais comuns no período de seca, ocasião em que as condições ambientais nesta lagoa eram ainda mais extremas: pH (>9) e condutividade elétrica ($>3.800 \mu\text{S}.\text{cm}^{-1}$), muito elevados se comparados às outras lagoas estudadas.

Com auxílio da epifluorescência, observamos que o material estudado de fato é uma cianobactéria. No entanto, nas amostras da lagoa Salina do Meio, observamos principalmente nos períodos de seca grande quantidade de eubactérias filamentosas, pseudo-filamentosas e cocóides (Figura 22), que muitas vezes confundem-se com cianobactérias.

A ocorrência deste táxon apenas na lagoa Salina do Meio (de condições ambientais extremas) corrobora as observações levantadas por Komárek & Anagnostidis (2005).

Sugerem-se estudos mais detalhados deste táxon inclusive do bacterioplâncton da lagoa Salina do Meio por constituírem importantes componentes da biota desse sistema.

***Hormoscilla* Anagnostidis & Komárek**

***Hormoscilla pringsheimii* Anagnostidis & Komárek**

Arch. Hydrobiol. Suppl.: 80, 1-4, p. 425, fig. 32e. 1988.

Figura 23



Tricomatos solitários, cilíndricos, curtos (5-13 células), retos a levemente curvos, constritos, 12,3-30 μm compr., 4-6,5 μm diâm.; bainha ausente ou raramente com fina mucilagem hialina; células em forma de barril, mais curtas que largas a sub-quadráticas, 2-4 μm compr.; conteúdo celular verde azulado, com ou sem granulações; aerótopos geralmente presentes, alongados, preenchendo boa parte do conteúdo celular; células apicais arredondadas.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Fazenda Nhumirim, Salina do Meio, 22-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390919), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390927); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 17-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390920).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Hormoscilla pringsheimii Anagnostidis & Komárek foi descrita originalmente a partir de material de cultura proveniente de Sasson 1954/1407-1, sendo a ecologia e distribuição geográfica da espécie desconhecida até o momento (Anagnostidis & Komárek 1988).

Conforme a descrição original da espécie (Anagnostidis & Komárek 1988), os tricomas são mais ou menos retos, verde azulados, imóveis, constrictos, não granulados no septo, não atenuados para os ápices, curtos (2-32 células), cilíndricos e com 4-6,2 µm de diâmetro. E, geral não apresentam bainha, mas raramente pode apresentar fina mucilagem hialina, geralmente pouco visível. As células são subcilíndricas, em forma de barril, mais curtas que largas a quase isodiamétricas, 2-5 µm de comprimento. A célula apical é amplamente arredondada a hemisférica e os tilacóides são mais ou menos paralelos, perifericamente arranjados, adicionalmente com espiras esféricas de tilacóides.

Nas amostras do Pantanal, observou-se que a população analisada apresentou dimensões celulares semelhantes ao descrito originalmente para *Hormoscilla pringsheimii* Anagnostidis & Komárek. Em nosso material os aerótopos estiveram geralmente presentes, característica não contemplada na descrição original da espécie.

As condições ambientais em que *Hormoscilla pringsheimii* Anagnostidis & Komárek foi encontrada nas lagoas do Pantanal foram as seguintes: pH 8,42 a 10,19, condutividade elétrica 1852 a 3890 µS.cm⁻¹, salinidade 0,8 a 2,0 e temperatura da água 28,5 a 32 °C.

Observou-se que esta espécie ocorreu na lagoa Salitrada Campo Dora em uma única amostra (16-XI-2006), no início do período de chuvas no Pantanal da Nhecolândia, ocasião em que os valores de pH, temperatura, condutividade elétrica e salinidade estiveram mais elevados nesta lagoa, de forma comparável aos valores dos mesmos parâmetros da Salina do Meio, onde a espécie foi freqüentemente encontrada.

Jaaginema Anagnostidis & Komárek

Jaaginema subtilissimum (Kützinger ex De Toni) Anagnostidis & Komárek

Arch. Hydrobiol. Suppl. v. 80, n. 1-4, Algo. Studies, v. 50-53, p. 396. 1988

Basiônimo: *Oscillatoria subtilissima* Kützinger ex De Toni, Syll. Alg. v. 5. p. 171. 1907.

Figura 26



Tricomas solitários, imóveis, longos, até 300 μm compr., retos ou levemente curvos, não atenuados, não constrictos ou apenas levemente, septos translúcidos; células mais longas que largas, 3-6 μm compr., 1,4-2 μm larg., $Rc/l = 1,5-3$; célula apical arredondada, não atenuada; conteúdo celular verde azulado, às vezes com centroplasma distinto; aerótopos ausentes.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390913).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

De acordo com Anagnostidis & Komárek (1988), o gênero *Jaaginema* Anagnostidis & Komárek caracteriza-se por apresentar filamentos imóveis, mais ou menos flexuosos, solitários ou emaranhados, às vezes atenuados, não capitados, sem bainha mucilaginosa; células cilíndricas, mais longas do que largas, até 3 μm de largura (0,5-3 μm); fragmentação do tricoma em hormogônios imóveis, sem formação de necridios.

Jaaginema subtilissimum (Kützing ex De Toni) Anagnostidis & Komárek é praticamente idêntica à *Geitlerinema amphibium* (C. Agardh) Anagnostidis. No entanto, em *Jaaginema subtilissimum* (Kützing ex De Toni) os tricomas são imóveis e *Geitlerinema amphibium* (C. Agardh) Anagnostidis apresenta tricomas móveis.

No material estudado não foi constatado movimento ao analisar amostras vivas. Portanto, o presente táxon foi identificado com *Jaaginema subtilissimum* (Kützing ex De Toni) Anagnostidis & Komárek de acordo com Komárek & Anagnostidis (2005).

Táxon encontrado somente na lagoa Salina do Meio em amostra fitoplanctônica, no período de cheia.

Phormidium Kützing ex Gomont

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Tricomas com grânulos nos septos *P. irriguum*
- 1 Tricomas sem grânulos nos septos *Phormidium*. sp.

Phormidium irriguum (Kützinger ex Gomont) Anagnostidis & Komárek

Arch. Hydrobiol. Suppl. 80, 3: 405, 1988.

Basiônimo: *Oscillatoria irrigua* Kützinger ex Gomont

Ann. Sci. Nat., VII. Bot., 16:218, 1892.

Figuras 29-31



Tricomas solitários, retos ou levemente encurvados, longos, até 2,3 mm compr., não constrictos a levemente constrictos, não atenuado para os ápices; bainha ausente; células quadráticas a subquadráticas, 3,1-6,9 μm compr., 4,6-6 μm larg., $\text{Rc/l} = 0,6-1,3$; células apicais cilíndrico-arredondadas; conteúdo celular verde azulado, com grânulos evidentes nos septos.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390923), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Analisando a descrição original da espécie apresentada por Gomont (1892) como *Oscillatoria irrigua*, constatou-se que os espécimes estudados concordam com o descrito por este autor nas seguintes características: tricomas retos, não atenuados para os ápices, sem constrição ou apenas levemente constrictos e células subquadráticas com grânulos no septo. Porém, em relação às dimensões celulares o material estudado apresentou largura (4,6-6 μm) inferior ao descrito originalmente para a espécie (6-11 μm) e comprimento celular (3,1-6,9 μm), em muitos casos também inferiores ao descrito originalmente (4-11 μm). No material do Pantanal, observou-se ainda, que os tricomas geralmente não apresentaram célula apical com parede espessada, diferindo do caracterizado por Gomont (1892) como possuindo membrana da célula apical evidentemente espessada.

Apesar das diferenças apresentadas, acreditamos que o material do Pantanal possa ser considerado como uma variação morfológica de *Phormidium irriguum* (Kützinger ex Gomont) Anagnostidis & Komárek.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica, em períodos de seca e de cheia.

***Phormidium* sp.**

Figuras 39-43



Tricomas solitários, retos ou com extremidade apical curva, longos, até 3,6 mm de compr., levemente constrictos, levemente atenuados para um ou ambos os ápices, às vezes não atenuados; células quadráticas a mais longas que largas ou mais largas que longas, 5,7-10 μm compr., 5-8,1 μm larg., $Rc/l = 0,8-1,7$; células apicais cônico-arredondadas ou arredondadas; conteúdo celular verde azulado, granuloso, às vezes com 1-2 grânulos grosseiros por célula, raramente não granulado; fragmentação do tricoma por meio de necrídios.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 28-VIII-2006, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390923), 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Tricomas cilíndricos, células aproximadamente isodiamétricas ou um pouco mais longas ou mais curtas do que largas, ausência de aerótopos e fragmentação do tricoma com formação de necrídios constituem as principais características do gênero *Phormidium* de acordo com os estudos de Anagnostidis & Komárek (1988). Estas características são comuns ao nosso material e nos permitem identificá-lo como pertencente ao gênero *Phormidium*.

O material analisado da Baía da Sede Nhumirim apresentou ampla variação morfológica, principalmente no que se refere à granulação do tricoma. Observamos que os indivíduos com grânulos maiores e mais evidentes ocorreram principalmente no período de seca (coleta 28/08/2006), enquanto que os não granulados ou com grânulos menos pronunciados (maioria) ocorreram no período de cheia (coleta 04/05/2007).

Em alguns tricomas, uma das extremidades apresenta perda de conteúdo e septos, formando uma célula maior (24,6-154,6 μm compr., 5-7,6 μm larg.) constituída de uma rede de filamentos conspícuos (?) (0,5-1 μm larg.) espiralados ou irregularmente arranjados de coloração verde azul pálido.

Na tabela 3 são apresentadas as principais características de *Phormidium* sp. e das espécies mais próximas, conforme a literatura.

Alguns espécimes do presente material podem ser comparados com *Phormidium formosum*, diferindo deste nas seguintes características: *Phormidium formosum* é descrito com tricomas

levemente atenuados, septos geralmente granulados e bainha fina. As dimensões celulares são as seguintes: (2)2,5-5,6(6,2) μm compr., (3,8)4-6(6,5) μm larg., Rc/l, sendo as células normalmente isodiamétrica até 2 vezes mais largas que longas. Esta espécie é tipicamente perifítica e bentônica em lagos e lagoas de águas salobras ou salgadas (Komárek & Anagnostidis 2005). O material do Pantanal apresenta dimensões celulares superiores, ápices dos tricomas muitas vezes não atenuados, sem bainha, encontrado livre no plâncton e em meio a outras algas (metafítico), em lagoa de água doce rica em plantas aquáticas.

Tabela 3. Principais características morfométricas de *Phormidium* sp. e dos táxons mais relacionados.

	<i>Phormidium</i> sp. (presente trabalho)	<i>Phormidium formosum</i> (Komárek & Anagnostidis 2005 – pg. 421)	<i>Phormidium hamelli</i> (Komárek & Anagnostidis – pg. 450)
Tricomas	solitários, longos, retos ou lev./te curvos	longos, $\pm$ retos	solitários ou aglomerados
Ápices	atenuados ou não	lev./te atenuados	não atenuados e não capitados
Constricção	lev./te constrictos	constrictos	distintivamente constricto
Forma da célula apical	cônico-arredondadas	cônico-obtusa, cônico- arredondada ou arredondada	arredondada sem caliptra
Espessamento célula apical	ausente (rara./te caliptra)	ausente	ausente
Forma células intermediárias	Subquadráticas	isodiamétricas até 2x mais curtas que largas	-
Comprimento célula (μm)	5,7-10	-	(3)6-8(12?)
Largura (μm)	5-8,1	(3,8)4-6(6,5)	(3,2)4,8-5,7(6)
Rc/l	0,8-1,7	0,5-1	0,75-1,5
Conteúdo celular	verde azulado, com ou sem grânulos	verde azul claro, verde oliva a verde amarelado	verde azulado
Septos	não granulados	geralmente granulados	não granulados
Hábitat	planctônico e metafítico em lagoa de água doce rica em macrófitas	perifítico e bentônico em águas, salobras, salinas e poluídas com esgoto	água doce, principalmente no litoral de águas estagnadas, entre outras algas (Pantropical)

Comparando os espécimes estudados com os demais táxons de *Phormidium*, verificou-se que os mesmos não apresentam afinidades com nenhum deles, o que nos permite acreditar que provavelmente trata-se de uma espécie nova para a ciência. No entanto, consideramos que serão necessários estudos moleculares e ultra-estruturais para a precisa delimitação deste táxon.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostras fitoplancônica/metafíticas, em períodos de seca e de cheia.

***Planktothrix* Anagnostidis & Komárek**

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Tricomas com ápice gradativamente atenuado *P. agardhii*
 1 Tricomas não atenuados ou apenas levemente nas extremidades *P. isothrix*

***Planktothrix agardhii* (Gomont) Anagnostidis & Komárek**

Arch. Hydrobiol. Suppl. 80, 1-4 (Algological Studies 50-53), pgs. 414-416. 1988.

Basiônimo: *Oscillatoria agardhii* Gomont

Ann. Sci. Nat., VII. Bot., 16:205, 1892.

Figura 24



Tricomas solitários, retos, longos, às vezes curvos no ápice, atenuados gradativamente em pelo menos uma das extremidades, levemente constrictos; bainha ausente; células mais largas que longas a sub-quadráticas, 2,8-4,9 µm compr., 3,8-6,0 µm larg., Rc/l = 0,3-0,9; conteúdo celular verde acastanhado; aerótopos alongados, distribuídos irregularmente; células apicais cônico-arredondadas, geralmente capitadas, às vezes com caliptra.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390923), 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

A população estudada concorda com o descrito por Komárek & Komárková (2004) e Komárek & Anagnostidis (2005) para *Planktothrix agardhii* (Gomont) Anagnostidis & Komárek.

Komárek & Anagnostidis (2005) comentam que *Planktothrix agardhii* é uma espécie amplamente distribuída em regiões temperadas com poucos registros em regiões tropicais e ocorre no plâncton de lagos e empoçados de água doce podendo formar florações. Atualmente, esta espécie é freqüentemente citada como formadora de florações em reservatórios brasileiros (Sant'Anna *et al.* 2007, Cybis *et al.* 2007).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica, em períodos de seca e de cheia.

Planktothrix isothrix (Skuja) Komárek & Komárková

Czech Phycology 4: 14, 2004.

Basiônimo: *Oscillatoria agardhii* var. *isothrix* Skuja

Symb. Bot. Upsal. 9(3): 49, 1948.

Figura 25



Tricomas solitários, retos, geralmente longos, às vezes levemente curvos no ápice, não ou apenas levemente atenuados, levemente constritos; bainha ausente; células mais largas que longas 1,6-4 µm compr., 5,7-7,1 µm larg., Rc/l = 0,3-0,6; conteúdo celular verde azulado, às vezes com pequenos grânulos esparsos; aerótopos irregulares, concentrados no interior da célula; células apicais cilíndrico-arredondadas.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390923), 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

A população estudada concorda com o descrito por Komárek & Komárková (2004) e Komárek & Anagnostidis (2005) para *Planktothrix isothrix* quanto às dimensões celulares ((5)5,5-10 µm larg.), ápice do tricoma (cilíndrico, não atenuado ou apenas levemente), células apicais (cilíndricas com ápice arredondado) e coloração (verde azulada).

Com relação à constrição do tricoma, Komárek & Komárková (2004) descreve-a como ausente nesta espécie, pois nunca são visíveis ao microscópio óptico. De acordo com Komárek & Anagnostidis (2005), *Planktothrix isothrix* apresenta tricomas não ou muito levemente constritos nos septos. Enquanto que o material do Pantanal apresentou tricomas levemente constritos. Até que seja concluída a revisão das populações brasileiras de *Planktothrix* (tese de doutorado de Daniella da Silva), consideraremos o material do Pantanal como pertencente a *Planktothrix isothrix*, a despeito das diferenças em relação à constrição dos tricomas.

Komárek & Anagnostidis (2005) afirmam que *Planktothrix isothrix* ocorre em água doce, primariamente bentônico, epipélico, secundariamente planctônico, solitário, freqüentemente formando florações, distribuído mundialmente em águas estagnadas e lagos eutróficos a hipereutrófico.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica.

Pseudanabaena Lauterborn*Pseudanabaena limnetica* (Lemmermannn) Komárek

Acta sci. nat. Mus. Bohem. merid., 14: 161-190. 1974.

Basiônimo: *Oscillatoria limnetica* Lemmermannn 1900.

Figuras 27, 28



Tricomas solitários, retos ou levemente encurvados, não atenuados, constrictos, móveis; células cilíndricas, mais longas que largas, 3-8 µm compr., 1,2-1,8 µm larg., Rc/l = 2,5-6,7; conteúdo verde-azulado, homogêneo, sem aerótopos; septos translúcidos, não granulados; células apicais arredondadas; bainha ausente.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (SP390909).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 4.

Tabela 4. Distribuição geográfica de *Pseudanabaena limnetica* (Lemmermannn) Komárek no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Nabileque	Lagoa do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Oliveira 2005
Pantanal Sul	Nhecolândia	Baía (salitrada) do Arame	fitoplâncton, água doce a lev./te salobra	Mourão 1989 (citado como <i>Oscillatoria limnetica</i>)

Comentários

Os exemplares do Pantanal estão perfeitamente de acordo com a circunscrição de *Pseudanabaena limnetica* (Lemmermannn) Komárek documentada por Komárek & Anagnostidis (2005).

O material estudado pode ser confundido com *Jaaginema subtilissimum* (Kützinger ex De Toni) Anagnostidis & Komárek pelas dimensões celulares e forma do tricoma. No entanto, em *Pseudanabaena limnetica* (Lemmermannn) Komárek há movimentação do tricoma e o conteúdo celular é homogêneo, enquanto que em *Jaaginema subtilissimum* (Kützinger ex De Toni)

Anagnostidis & Komárek os tricomas são imóveis e o conteúdo celular geralmente apresenta centroplasma distinto da região periférica da célula.

Komárek & Anagnostidis (2005) comentaram que *Pseudanabaena limnetica* (Lemmermann) Komárek possui distribuição cosmopolita e ocorre em águas doces de lagos e reservatórios artificiais, sendo frequentemente encontrada em águas poluídas, provavelmente tanto em regiões temperadas quanto tropicais. A espécie tem hábito primariamente bentônico e secundariamente planctônico.

Táxon encontrado na Salina do Meio em amostra fitoplanctônica no período de cheia e, na Salitrada Campo Dora em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia e de seca.

***Romeria* Koczwara**

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Tricomas (1)2(3) células, 0,7-1,0 µm largura *R. caruaru*
 1 Tricomas 2-12(19) células, 0,9-1,2 µm largura *R. victoriae*

***Romeria caruaru* Komárek et al.**

Algological Studies 103 (Cyanobacterial Research 2), 9-29: pg.14. fig. 3. 2001.

Figura 19



Tricomas solitários, curtos, 6,6-15 µm compr., constritos, irregularmente curvos, raramente retos, (1)2(3) células; células mais longas que largas, cilíndricas, 2,6-8,5 µm compr., 0,7-1,0 µm larg., Rc/l= 4-12,1; envelope mucilaginoso inconspícuo, difluente, hialino; conteúdo celular homogêneo, verde azul claro.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 25-IX-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390917).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Romeria caruaru Komárek et al. foi recentemente descrita para um reservatório artificial eutrófico (reservatório Tabocas) no município de Caruaru, estado de Pernambuco, Brasil (Komárek et al. 2001). De acordo com a diagnose original, *Romeria caruaru* Komárek et al. é uma espécie de

hábito planctônico e apresenta as seguintes características principais: tricomas com 1-4(12) células curvadas, cilíndricas, 1-12,8 µm compr., 0,7-1,0 µm largura.

De acordo com Komárek *et al.* (2001), *Romeria caruaru* Komárek *et al.* difere das espécies de *Aphanothece* que apresentam células semelhantes, pela formação de pseudofilamentos na primeira enquanto a segunda forma colônia. Komárek *et al.* (2001) comentaram ainda que as populações de *Romeria*, *Aphanothece* e *Aphanocapsa*, comuns no reservatório Tabocas (PE), provavelmente contribuíram com a toxicidade da água deste reservatório durante a tragédia de Caruaru.

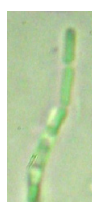
Os exemplares do Pantanal estão plenamente de acordo com a diagnose original da espécie (Komárek *et al.* 2001).

Táxon encontrado somente na Salina do Meio, com poucos indivíduos, em amostra fitoplanctônica no período de seca.

***Romeria victoriae* Komárek & Cronberg**

Nova Hedwigia 73 (1-2): 141. Fig. 13. 2001.

Figura 20



Tricomas solitários, curtos, 12,2-38,1 µm compr., constrictos, retos ou curvos, 2-12(19) células, raramente mais; células mais longas que largas, cilíndricas, em forma de salsicha, 1,6-4 µm compr., 0,9-1,2 µm larg., Rc/l = 1,6-3,9; envelope mucilaginoso inconspícuo, difluente, hialino; conteúdo celular homogêneo, verde azul claro.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390922), Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Romeria victoriae Komárek & Cronberg é uma espécie recentemente descrita para a África tropical (Komárek & Cronberg 2001). De acordo com Komárek & Cronberg (2001), esta espécie foi primeiramente reconhecida e publicada por Komárek & Kling (1991) para o Lago Victoria (também na África) sob a denominação de “*Pseudanabaena/Romeria* sp.”.

A espécie foi originalmente descrita como planctônica de grandes lagos da África tropical com as seguintes dimensões celulares: (1,2)4,5-9(13) μm compr., 0,9-1,5 μm largura. Komárek & Cronberg (2001) afirmam que estudos recentes registraram ampla distribuição de *Romeria victoriae* Komárek & Cronberg em grandes reservatórios do sudeste da África e que esta espécie provavelmente ocorre também em outras regiões tropicais.

Os exemplares do Pantanal estão de acordo com a circunscrição original da espécie documentada em Komárek & Cronberg (2001).

Táxon encontrado nas três lagoas estudadas, em amostra fitoplanctônica/metafítica, porém sempre em pequeno número. Na lagoa Salina do Meio, populações um pouco mais representativas foram encontradas no período de seca.

Spirulina Turpin ex Gomont

Chave para identificação dos táxons encontrados

1 Tricomas densamente espiralados, espiras tocando-se entre si em toda extensão *S. subsalsa*

1 Tricomas frouxamente espiralados, espiras não tocando-se entre si *S. subtilissima*

Spirulina subsalsa Oersted ex Gomont

Ann. Sci. nat. Sér. 7, v. 16, p. 253. 1892.

Figuras 33, 34



Tricomas solitários, longos, até 220 μm compr., densamente espiralados, não atenuados, não constritos, 1,8-2 μm de diâm.; espiras tocando-se em toda sua extensão, 4,6-4,8 μm altura; conteúdo celular verde-azul claro, homogêneo ou granuloso; aerótopos ausentes.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 22-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390919); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 17-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390925).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 5.

Tabela 5. Distribuição geográfica de *Spirulina subsalsa* Oersted ex Gomont no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafíton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996
Pantanal Sul	Nhecolândia	Salina do Meio	fitoplâncton, água salobra	Mourão 1989

Comentários

De acordo com Werner (2002) *Spirulina subsalsa* Oersted ex Gomont é uma espécie bastante típica e distingue-se das demais espécies do gênero por apresentar tricomas densamente espiralados e suas espiras tocam-se em toda a extensão do tricoma. Conforme a referida autora, esta espécie já foi citada no Brasil para água doce e salobra, ocorrendo no plâncton, metafíton e também sobre o solo.

Komárek & Anagnostidis (2005) comentam que a espécie ocorre em biótopos marinhos, águas salgadas e salobras, freqüentemente em águas minerais e termais, algumas vezes em água doce.

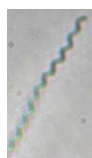
Os exemplares do Pantanal foram semelhantes aos encontrados por Werner (2002) em lagoas costeiras do Rio Grande do Sul e estão de acordo com a circunscrição da espécie documentada em Komárek & Anagnostidis (2005).

Táxon encontrado nas lagoas Salina do Meio (fitoplâncton) e Salitrada Campo Dora (fitoplâncton/metafíton) em apenas uma amostra em cada lagoa no período de cheia.

Spirulina subtilissima Kützinger ex Gomont

Ann. Sci. Nat. Sér. 7, v. 16, p. 252. 1892.

Figura 29



Tricomas solitários, longos, até 100 µm compr., regularmente espiralados, não atenuados, não constritos; espiras frouxamente arranjadas, não tocando-se entre si, 1,8-2,0 µm altura, 0,6-0,8 µm diâm., distância entre as espiras 1,8-2,2 µm; conteúdo celular verde azulado, homogêneo não granuloso.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390916).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 6.

Tabela 6. Distribuição geográfica de *Spirulina subtilissima* Kützinger ex Gomont no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Sul (MS)	Nhecolândia	Salina do Meio	fitoplâncton, água salobra	Mourão 1989

Comentários

Identificamos a população estudada como *Spirulina subtilissima* Kützinger ex Gomont de acordo com Komárek & Anagnostidis (2005). Conforme estes autores, a espécie ocorre em águas estagnadas, geralmente poluídas, doces, salobras, salinas e minerais. Apresenta geralmente hábito perifítico, mas também pode ocorrer no plâncton. Provavelmente cosmopolita.

O material do estudado ocorreu apenas na Salina do Meio, em uma única amostra fitoplanctônica no período de seca.

Ordem Nostocales

Anabaenopsis (Woloszyńska) Miller

Chave para identificação dos táxons encontrados

1 Tricomas retos a levemente curvados, sem aerótopos *A. cunningtonii*

1 Tricomas curvos, raramente retos, com aerótopos *A. elenkinii*

Anabaenopsis cunningtonii Taylor

Amer. J. Botany 19; 461. Pl. 39, figs. 1-4. 1932.

Figuras 44, 45



Tricomas solitários, curtos, 8-18 células, retos a levemente curvados, constritos, não atenuados para os ápices; envelope mucilaginoso ausente; células em forma de barril, região de contato achatada, isodiamétricas, mais curtas que largas ou mais longas que largas, 1,9-4,2 µm compr., 2,3-3,2 µm larg., $Rc/l = 0,7-1,7$; conteúdo celular homogêneo, verde-azul claro; aerótopos ausentes; heterocitos terminais, esféricos, 2,1-2,5 µm diâm., às vezes com pré-heterocito intercalar; acineto não observado.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Anabaenopsis cunningtonii Taylor foi descrito originalmente com as seguintes dimensões celulares: tricomas de 110-333 μm compr.; células de 11,1-16,4 μm compr., 2,2-3,8 μm larg.; heterocitos de 6,6-10,3 μm compr., 4,7-6,6 μm larg. (Taylor 1932).

O material do Pantanal apresenta células muito mais curtas (1,9-4,2 μm compr.) do que o descrito originalmente para a espécie, mas, quanto a largura celular (2,3-3,2 μm larg.), a população analisada concorda perfeitamente com o descrito por Taylor (1932).

Jeegi-Bai *et al.* (1977), num trabalho de revisão do gênero *Anabaenopsis*, estudaram material de cultura e concluíram que o comprimento das células de *Anabaenopsis cunningtonii* Taylor foi bastante variável, apresentando células desde mais curtas que largas, arredondadas até células mais longas que largas, dependendo das concentrações dos principais elementos essenciais no meio. Esses autores comentam ainda que a variação na largura celular não foi considerável (3-4,6(5,4) μm) e os heterocitos eram normalmente esféricos, alguns ovais ou mais raramente alongados.

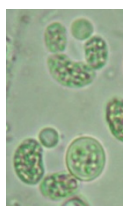
De acordo com o exposto, apesar dos espécimes do Pantanal apresentarem dimensões celulares inferiores ao limite mínimo descrito originalmente para a espécie, consideramos o material estudado como *Anabaenopsis cunningtonii* Taylor, pois o comprimento celular é bastante variável nesta espécie dependendo das condições ambientais (Jeegi-Bai *et al.* 1977). Além disso, é preciso ficar atento às diferentes fases de divisão celular, que podem alterar o comprimento das células.

Táxon encontrado apenas na lagoa Salitrada Campo Dora no período de cheia em amostra fitoplanctônica/metafítica.

Anabaenopsis elenkinii Miller

Arch. Soc. russ. Prot. 2: 125, figs. 1-5, 1923.

Figuras 46, 47



Tricomas solitários, curtos, 2-12 células, curvos, raramente retos, formando 0-1,5 volta completa, constritos, não atenuados para os ápices; envelope mucilaginoso hialino ou ausente; células cilíndricas, elípticas, com extremidades arredondadas, achatadas nos pontos de contato, 4,7-9 μm compr., 3-6 μm larg., $Rc/l = (1,1)1,2-2$; conteúdo celular verde-azul claro, granuloso; aerótopos presentes; heterocitos esféricos, 3-5 μm diâm.; acinetos elípticos a arredondados, 1-2, intercalares, 8,0-9,0 μm compr., 6,4-8,0 μm larg.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 10-V-2004, K.R.S. Santos s.n. (SP390907), 14-X-2004, K.R.S. Santos s.n. (SP390910), 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390913), 28-VI-2005, A.Y. Sakamoto s.n. (SP390916), 25-IX-2005, K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n. (SP390917), 21-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390919), 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390922), 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390924), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390927); Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 7.

Tabela 7. Distribuição geográfica de *Anabaenopsis elenkinii* Miller no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Sul	Nhecolândia	Salina do Meio	fitoplâncton, água salobra	Mourão 1989 (citado como <i>Anabaenopsis</i> cf. <i>elenkinii</i>)

Comentários

A taxonomia do gênero *Anabaenopsis* (Woloszynska) Miller foi revisada por diversos autores. A principal característica distintiva deste gênero dos demais da família Nostocaceae é a origem intercalar dos heterocitos terminais. Os heterocitos desenvolvem-se a partir de duas células adjacentes intercalares ocupando, secundariamente, posição terminal no tricoma somente após a quebra do mesmo entre os dois heterocitos (Hindák 1988).

De acordo com a revisão do gênero realizada por Jeeji-Bai *et al.* (1977) e Jeeji-Bai (1980), a partir da análise de diferentes espécies planctônicas provenientes da Hungria e Peru e, ainda de culturas isoladas de material obtido no lago Hemmelsdorf (Alemanha), concluíram que entre as espécies de *Anabaenopsis* com tricomas espiralados e constrictos, apenas *Anabaenopsis magma* Evans, *Anabaenopsis arnoldii* Aptekarj e *Anabaenopsis elenkinii* Miller, com suas formas taxonômicas, são reconhecidas como boas espécies, sendo os demais táxons do gênero expressões morfológicas de uma dessas espécies.

De acordo com Komárek & Anagnostidis (2005) e Ballot *et al.* (2007), *Anabaenopsis elenkinii* Miller é uma espécie tropical de ambientes preferencialmente salinos e alcalinos, a qual é freqüentemente encontrada na comunidade fitoplanctônica dos lagos salinos e alcalinos da África.

Os exemplares do Pantanal apresentaram características morfométricas semelhantes às descritas originalmente para *Anabaenopsis elenkinii* Miller (células 4,6-5,7 µm larg., Rc/l = 1,25-2;

heterocitos, 4,6-6,7; acinetos, 9,3-12 µm compr., 8,3-10,7 µm larg.) de acordo com a revisão do gênero apresentada por Jeeji-Bai *et al.* (1977, 1980).

Anabaenopsis elenkinii Miller foi citado pioneiramente para o Pantanal da Nhecolândia (lagoa Salina do Meio) por Mourão (1989) como *Anabaenopsis* cf. *elenkinii* Miller. O referido autor estudou três lagoas com diferentes características limnológicas na Fazenda Nhumirim e encontrou esta espécie apenas na lagoa Salina do Meio. Santos *et al.* (2004) e Santos (2005) citaram o gênero *Anabaenopsis* Miller como possível indicador de lagoas salinas do Pantanal da Nhecolândia ao estudarem baías, salitradas e salinas desta região.

No presente trabalho *Anabaenopsis elenkinii* Miller ocorreu em todas as amostras da lagoa Salina do Meio sendo abundante tanto nos períodos de cheia quanto de seca. Florações deste táxon foram observadas no período de seca (outubro de 2004) e no período de cheia (maio de 2007) associado à *Craticula buderi* (Hustedt) Lange-Bertalot (Bacillariophyceae). Nas lagoas Salitrada Campo Dora e Baía da Sede Nhumirim a espécie ocorreu em apenas uma amostra com poucos indivíduos.

O presente estudo corrobora com as observações feitas pelos referidos autores e sugere *Anabaenopsis elenkinii* Miller como uma espécie comum em lagoas salinas do Pantanal da Nhecolândia e muito rara ou até ausente na Baía e Salitrada.

Aphanizomenon/Anabaena

Aphanizomenon/Anabaena

Figuras 49-60



Tricomas solitários ou aglomerados, retos ou curvos, geralmente longos, constritos, atenuados em pelo menos um dos ápices; envelope mucilaginoso ausente ou inconspícuo e hialino nas células vegetativas, ao redor dos heterocitos bainha rígida, esverdeada, espessa ca. 1,5 µm; células vegetativas cilíndricas, hemi-esféricas, subquadráticas a quadráticas, 2,5-5,2(7) µm compr., 2,5-4,1 µm diâm., Rc/l = 0,7-1,5(2,5), células apicais geralmente hialinas e atenuadas, não ou apenas levemente alongadas, 3,8-7 µm compr., 2,5-3,5 µm larg.; conteúdo celular verde azulado, sem grânulos; aerótopos concentrados na região central da célula; parede espessa, verde azulada; heterocitos oblongos, levemente alongados ou sub-esféricos 5,1-7 µm compr., 4,7-5,3 µm larg., Rc/l = (1)1,1-1,5; acinetos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390923).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

De acordo com Hindák (2000), historicamente a posição taxonômica dos gêneros *Aphanizomenon* Morren ex Bornet & Flahault e *Anabaena* Bory tem sido objeto de debate.

As características principais do gênero *Aphanizomenon* Morren ex Bornet & Flahault, de acordo com Komárek & Kovácik (1989), são as seguintes: tricomas com estrutura subsimétrica, atenuados nas extremidades; células apicais alongadas, geralmente hialinas; heterocitos subterminais solitários. O gênero *Anabaena* de acordo com Komárek & Anagnostidis (1989) é caracterizado por apresentar tricomas metaméricos, heterocitos sempre intercalares, solitários que ocorrem em intervalos mais ou menos regulares; tricomas não ou apenas muito levemente atenuados; células apicais arredondadas ou levemente atenuadas.

Komárek & Kovácik (1989) comentam que ápices atenuados também ocorrem em algumas espécies de *Anabaena* e afirmam que esta característica constitui-se em um caráter secundário na taxonomia do gênero *Aphanizomenon* o que dificulta a delimitação precisa entre esses táxons. Conforme observado por Melcher (2007), em trabalho de revisão dos gêneros *Aphanizomenon*, *Cylindrospermopsis* e *Raphidiopsis* com base em análises morfológicas, moleculares e toxicológicas de cepas isoladas de várias regiões do Brasil, o gênero *Aphanizomenon* é bastante problemático do ponto de vista taxonômico, uma vez que também pode apresentar características típicas do gênero *Anabaena* (células esféricas, estrutura metamérica do tricoma). Além disso, Rajaniemi *et al.* (2005), com base nos genes *rpo B* e *rrs*, verificaram a polifilia de ambos os gêneros, intermisturados nas árvores filogenéticas.

Komárek & Kovácik (1989), ao estudarem material da Tchecoslováquia, identificaram quatro grupos (“a”, “b”, “c” e “d”) de espécies de *Aphanizomenon*.

As características dos exemplares do Pantanal se assemelham ao grupo “d”, que inclui alguns indivíduos planctônicos de *Anabaena*, caracterizado por apresentar tricomas solitários, com aerótopos, claramente afilados para os ápices, mas sem célula apical alongada. O posicionamento deste grupo em relação a *Anabaena* ou *Aphanizomenon* permanece em aberto (Komárek & Kovácik 1989).

A ausência de acinetos na população estudada dificultou ainda mais a identificação deste táxon. Optou-se por mantê-lo como *Aphanizomenon/Anabaena* até que estudos futuros com conseqüente observação de acinetos aliados a estudos moleculares possam esclarecer o posicionamento mais adequado deste táxon em relação aos gêneros *Aphanizomenon* ou *Anabaena*. Além disso, há possibilidade dos exemplares do Pantanal representar um novo táxon para a ciência.

A tabela 8 apresenta as principais características do material analisado comparado com os táxons mais semelhantes encontrados na literatura (* todas as medidas em μm).

Tabela 8. Principais características morfométricas de *Aphanizomenon/Anabaena* e dos táxons mais relacionados.

*	<i>Aphanizomenon/Anabaena</i> (presente trabalho)	<i>Anabaena bergii</i> (Hindák 2000)	<i>Anabaena bergii</i> var. <i>minor</i> (Hindák 2000)	<i>Anabaena bergii</i> var. <i>limnetica</i> (Hindák 2000)	<i>Aphanizomenon gracile</i> (Komárek & Kovácik 1989)
Tricomas	solitários ou aglomerados, retos ou curvos	solitários, retos ou lev./te curvados	solitários, retos ou lev./te curvados	solitários, retos ou lev./te curvados	solitários, retos ou lev./te curvados
Estrutura do tricoma	simétrico sub-simétrico	simétrico	simétrico	simétrico sub-simétrico	sub-simétrico
Mucilagem	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Forma das células	$\pm$ arredondada	barril, sub-esférica	esférica		
Compr.	2,5-5,2(7)	-	-	2,5-6	(2,6)2,8-6,4(7,1)
Larg. ($\emptyset$)	2,5-4,1	5-7	4,2-6,5	3,5-5,5(7)	(2,3)2,6-3,1(3,7)
Rc/l	0,7-1,5(2,5)	-	-	-	-
Célula apical	cônico-arredondada	-	-	-	alongada
Compr. célula apical	2,5-5,2(7)	-	-	-	(3,6)4,3-6,4(7,4)
Larg. ($\emptyset$)	ca. 2,8	-	-	-	1,7-2,1(2,8)
Rc/l	2,5	-	-	-	-
Forma dos heterocitos	alongado-arredondados	esférico a amplamente ovalados	-	-	
Compr. heterocitos	5,1-7	-	4,5-6,5	4,5-9	(3,9)7,8(9,8)
Larg. ou $\emptyset$ heterocitos	4,7-5,3	7-8	5-6,5	5-8	3,4-4,9(5,9)
Forma dos acinetos	ñ.o.	amplamente ovalados a esféricos			cilíndricos, alongados, apenas lev./te mais largos que o tricoma
Compr. acinetos	ñ.o.	14-18	13-16	(13)19-32	(6,4)7,8-14,7(16,7)
Larg. ou $\emptyset$ acinetos	ñ.o.	10-15	11-12	11-14	(2,9)3,9-5,9(6,4)
Hábitat	plâncton e metafiton (macrófitas), água doce	descrita para água salobra	Mar Cáspio e Aral	plâncton, lagoas e rios de água doce, França	plâncton, rio Danúbio e reservatório próximo de Trebon

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim no período de seca, em amostra fitoplanctônica/metafítica.

***Calothrix* C. Agardh ex Bornet & Flahault**

***Calothrix* cf. *flahaultii* Frémy**

Arch. de Bot., S. 5, fig. 1, 1927.

Figura 48



Tricomas longos, ca. 425 μm compr., retos ou levemente encurvados, levemente constritos, atenuados gradativamente em direção à extremidade, porção basal quase cilíndrica, muito levemente espessada, 5,5-5,7 μm larg. na base, 4-4,6 μm larg. na região mediana, 2,2-3,4 μm larg. nas células terminais; ápice geralmente terminando em pêlo hialino; células mais curtas que largas à subquadráticas na porção basal e mediana, 2-7,2 μm compr., Rc/l = 0,3-1,3, células mais longas que largas na extremidade, em forma de pêlo hialino, 13,7-36 μm comp., Rc/l = 4-16,4; bainha mucilaginosa hialina, tênue ou até ausente; aerótopos ausentes; heterocito basal, esférico, ca. 9 μm diâmetro.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Calothrix flahaultii Frémy foi descrito originalmente como ocorrendo em grupo de 3-9 tricomas, com heterocito basal cilíndrico alongado, e com as seguintes dimensões celulares: 5,5-6,5 μm larg. na base, 4-5 μm larg. na porção mediana, com células quadráticas até 1,5 vezes mais longas do que largas (Geitler 1932).

O material do Pantanal apresentou heterocito basal esférico e foi encontrado isolado em meio a espécimes de *Oedogonium* spp. No entanto, as demais características como, forma do tricoma e dimensões celulares são similares ao descrito para a espécie. Assim, optou-se por manter como *Calothrix* cf. *flahaultii* Frémy.

Táxon encontrado apenas na lagoa Salitrada Campo Dora, em uma única amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

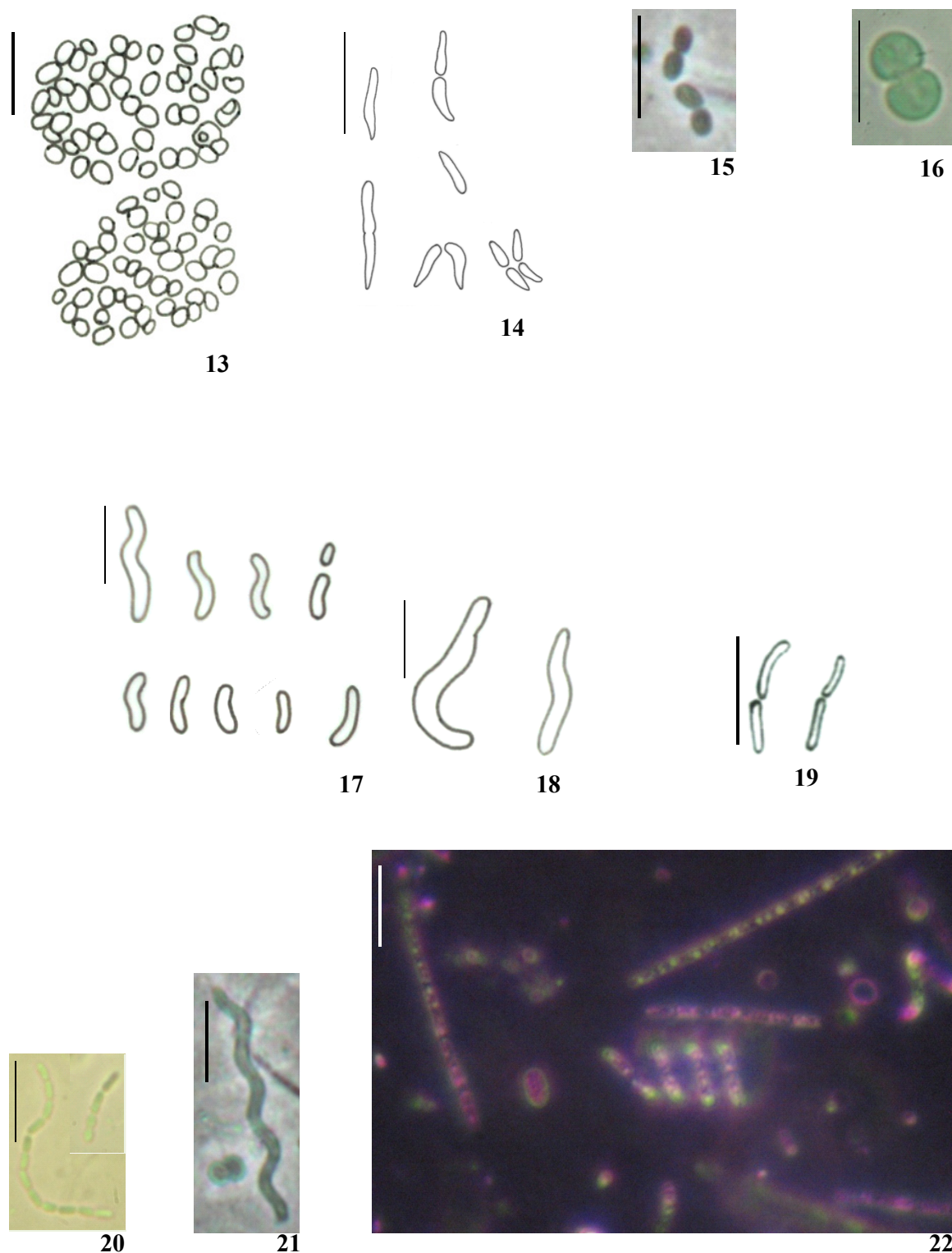


Figura 13. *Coelomorum tropicalis*. Figura 14. *Myxobaktron* sp. Figura 15. *Synechococcus* cf. *nidulans*. Figura 16. *Synechocystis aquatilis*. Figuras 17-18 *Synechococcus sigmoideus*. Figura 17. indivíduos menores na Salina do meio; Figura 18. indivíduos maiores na Baía da Sede Nhumirim. Figura 19. *Romeriu caruaru*. Figura 20. *Romeria victoriae*. Figura 21. *Glaucospira* sp. Figura 22. Detalhe de amostra da lagoa Salina do Meio (período de seca, 28-VIII-2006) mostrando a ocorrência de eubactérias cocóides, pseudofilamentosas e filamentosas. Escalas valem 10 µm.

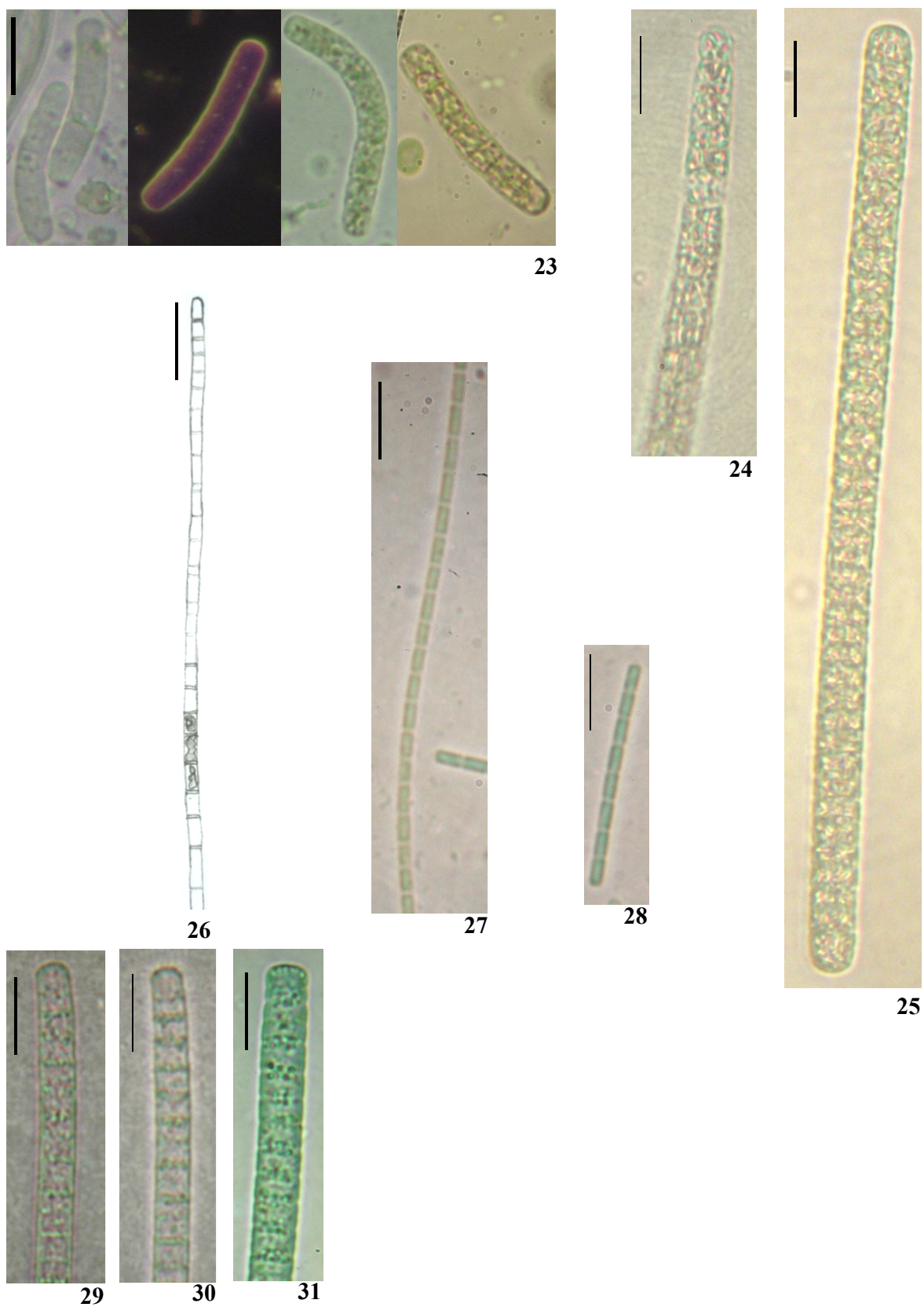
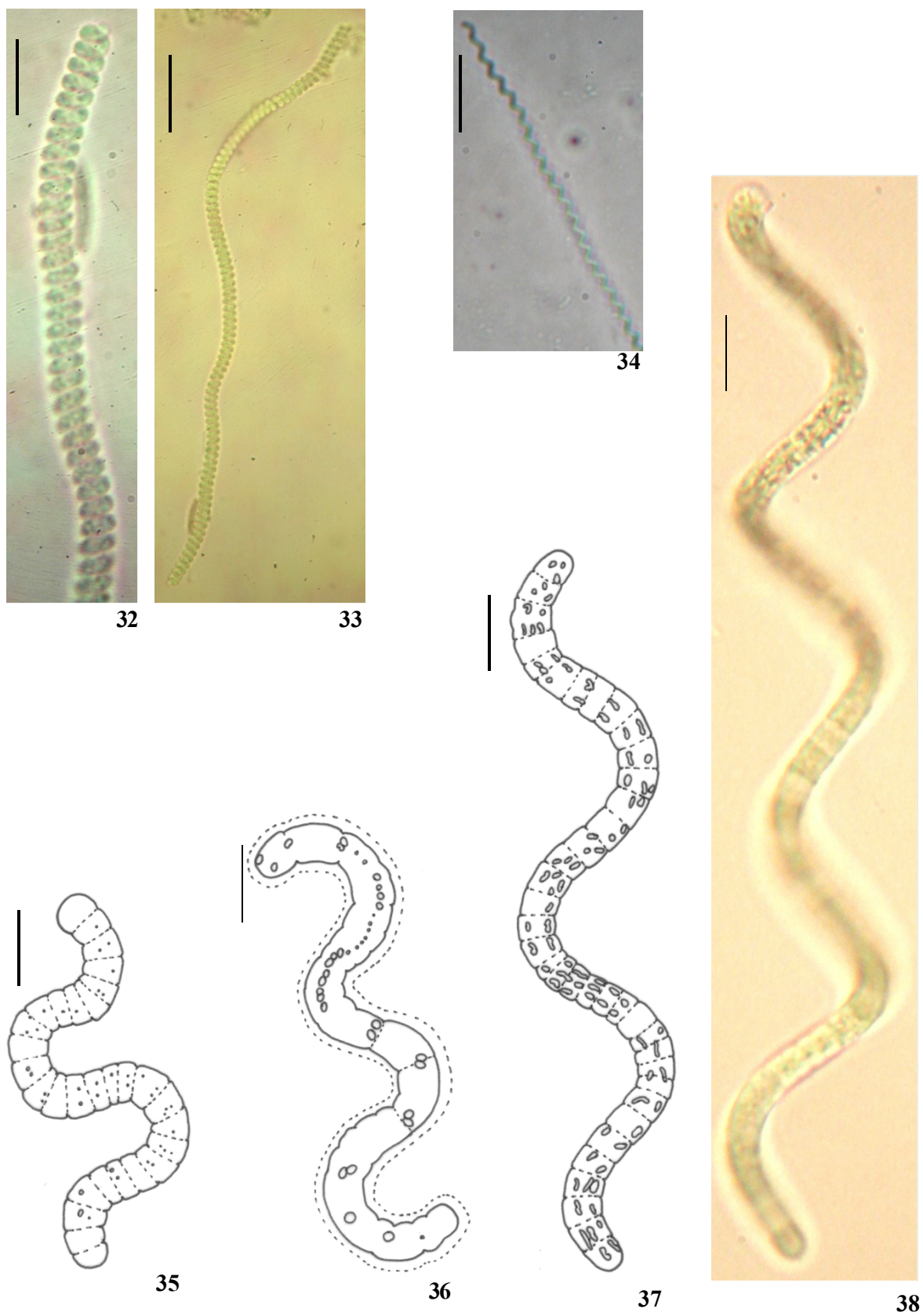
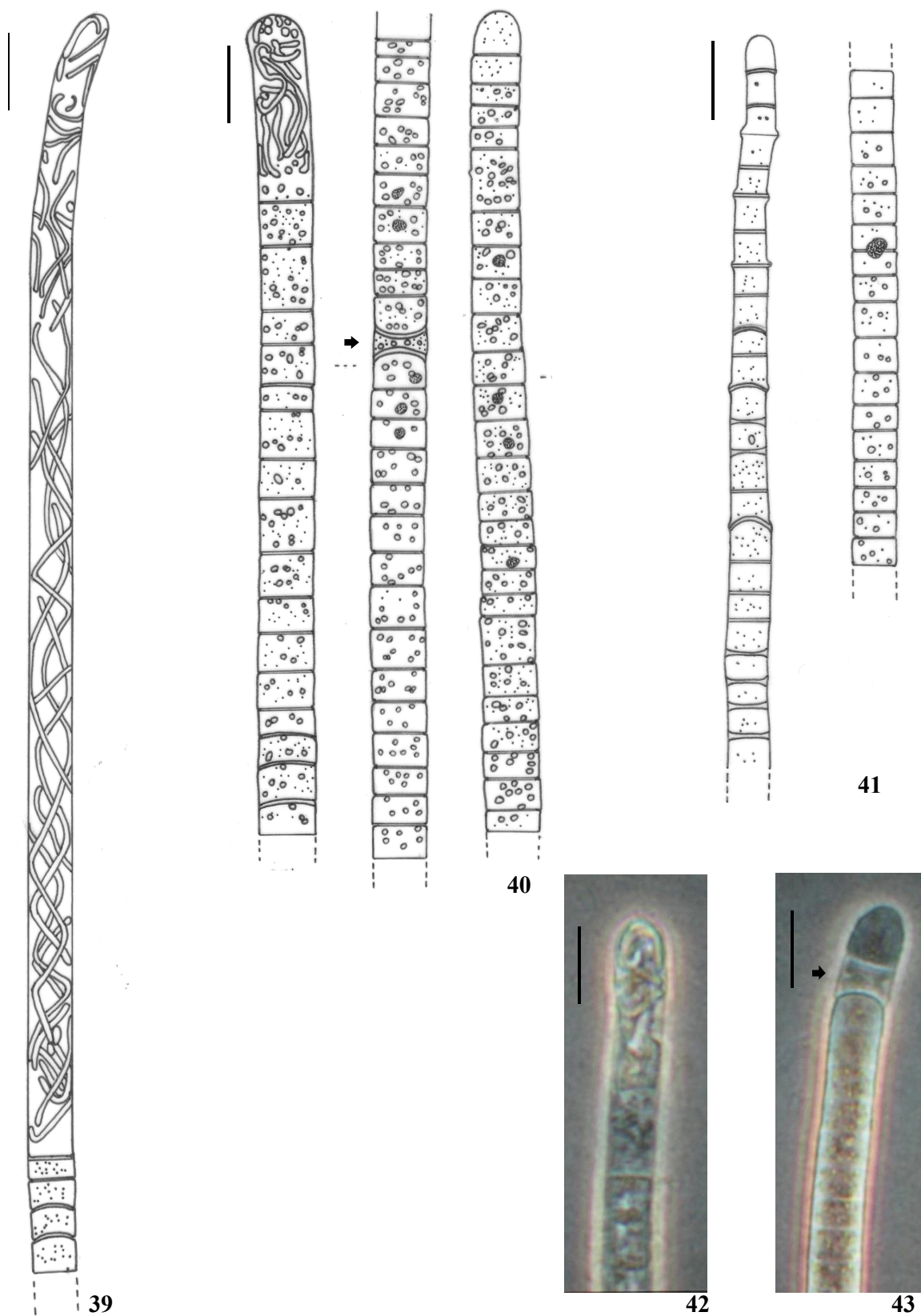


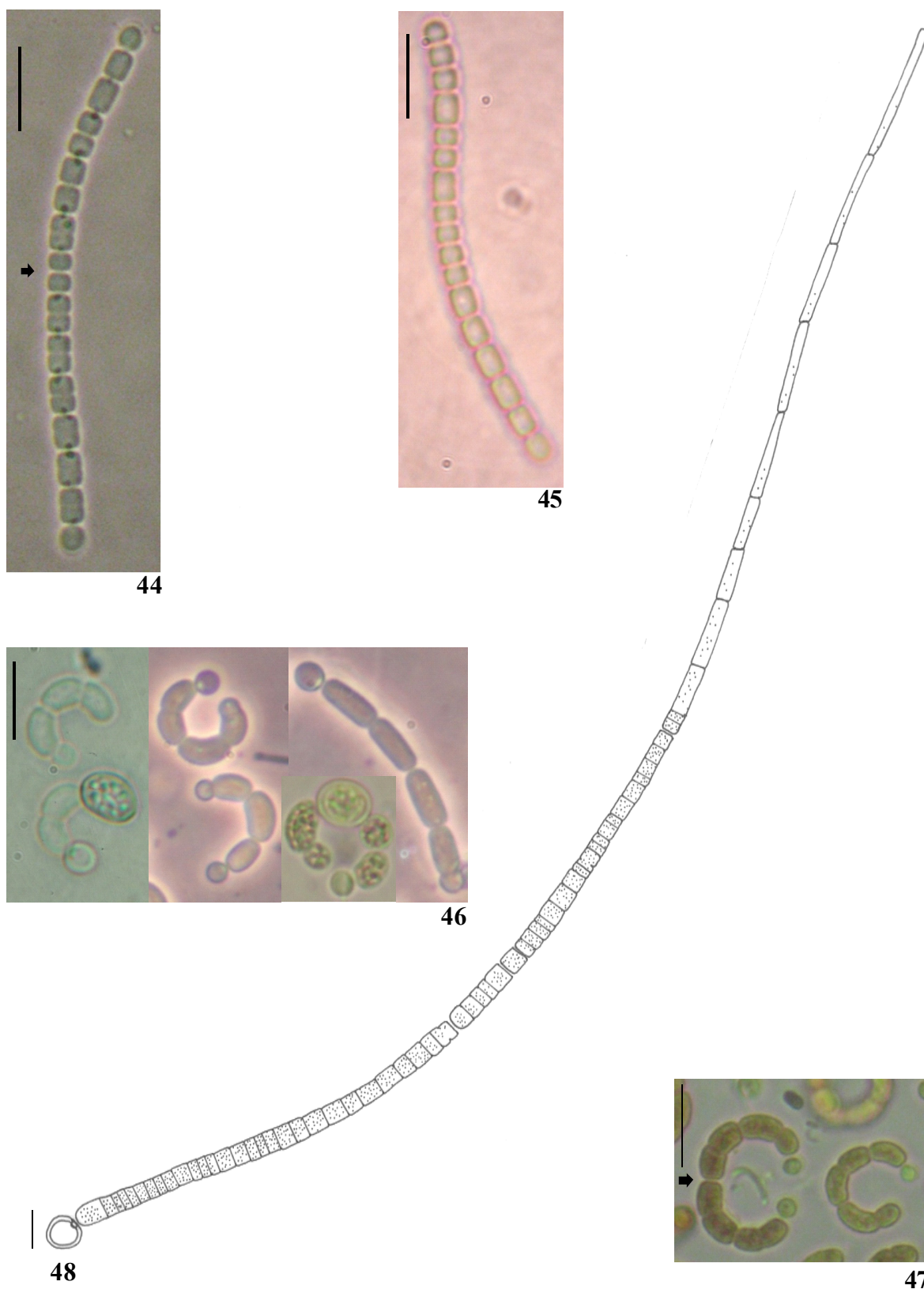
Figura 23. *Hormoscilla pringsheimii*. Figura 24. *Planktothrix agardhii*. Figura 25. *Planktothrix isothrix*. Figura 26. *Jaaginema subtilissimum*. Figuras 27-28. *Pseudanabaena limnetica*. Figuras 29-31. *Phormidium irriguum*. Escalas valem 10 μm .



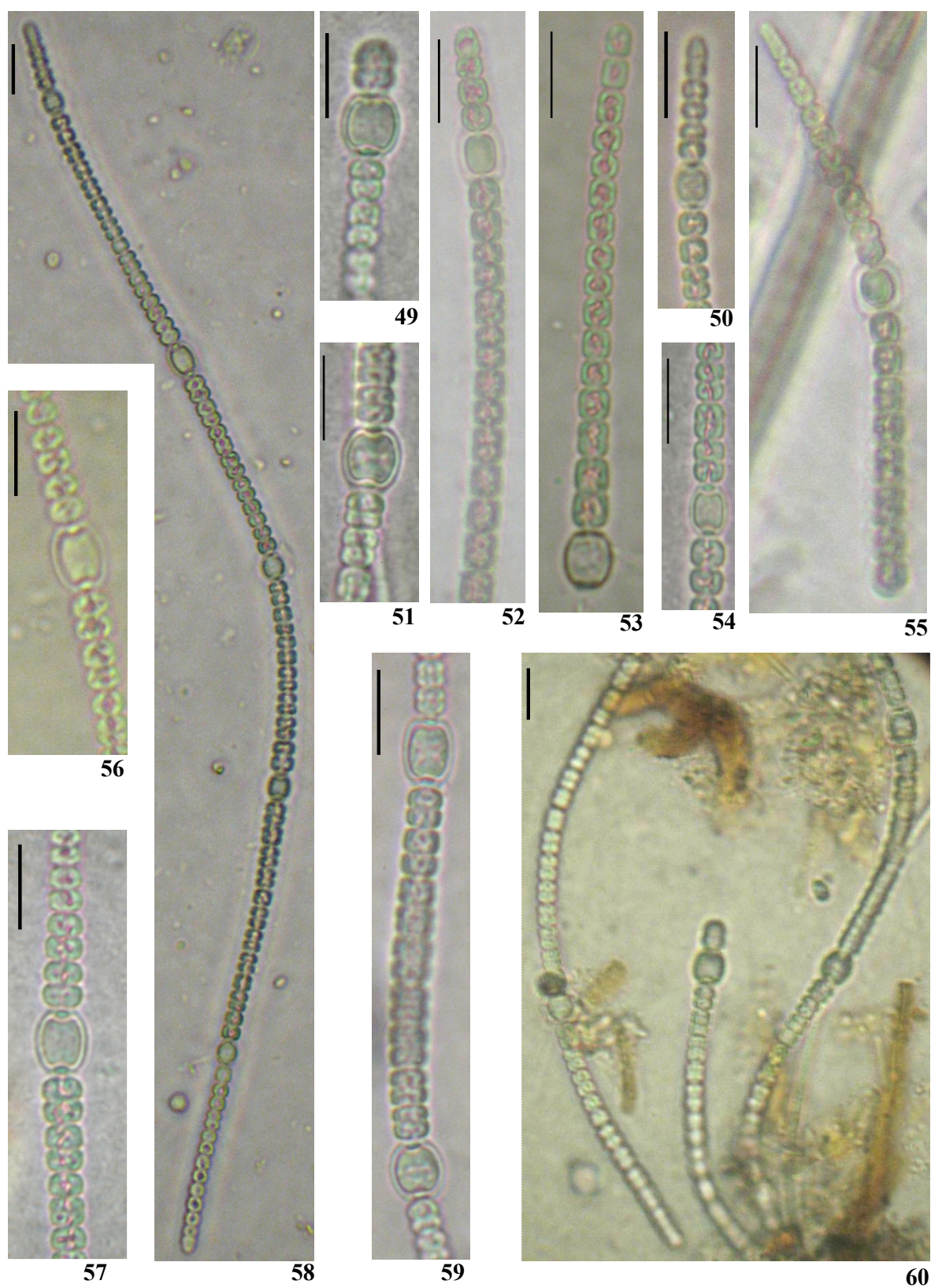
Figuras 32-33. *Spirulina subsalsa*. Figura 34. *Spirulina subtilissima*. Figuras 35-38. *Arthrospira platensis*. Escalas valem 10 μm.



Figuras 39-43. *Phormidium* sp. Figuras 39, 40 e 42. Detalhe do tricomas mostrando células (?) apicais diferenciadas com estrutura (?) em forma de espiral no interior do tricoma. Figuras 40 e 43. Detalhes da formação de necrídios (seta). Figura 40, 41. Detalhe dos tricoma afilados nas extremidades e variação das granulações. Escalas valem 10 μm.



Figuras 44-45. *Anabaenopsis cunningtonii*. Figuras 46-47. *Anabaenopsis elenkinii*. Figura 46. *A. elenkinii*: mostrando a variação morfológica dos tricomas, normalmente circulares e mais raramente retos; Figura 47. Seta indica a região do tricoma onde ocorre formação de proheterocitos com posterior quebra do tricoma originando heterocitos terminais. Figura 48. *Calothrix* cf. *flahaultii*. Escalas valem 10 μ m.



Figuras 49-60. *Aphanizomenon/Anabaena*. Figura 58. Tricoma inteiro mostrando a distribuição submetamérica dos heterocitos e extremidades gradualmente afiladas. Figuras 52 a 57. Detalhe dos tricomas mostrando as extremidades gradualmente afiladas, forma dos heterocitos e aerótopos dispostos na área central das células. Figura 60. População emaranhada em matéria orgânica mostrando tricomas não atenuados. Escalas valem 10 μ m.

Classe Xanthophyceae

Chave de identificação dos gêneros de Xanthophyceae encontrados nas lagoas estudadas

- 1 Células alongadas, retas ou curvas, um espinho retilíneo longo em cada pólo *Centritractus*
- 1 Células tetraédricas ou triangulares, um processo em cada ângulo 2
 - 2 Projeções angulares furcadas, situadas em um mesmo plano *Isthmochloron*
 - 2 Projeções angulares cônicas ou arredondadas, situadas em planos distintos 3
- 3 Projeções angulares amplamente arredondadas *Tetraedriella*
- 3 Projeções angulares cônicas *Tetraplektron*

Ordem Mischococcales

Centritractus Lemmermann

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Células cilíndricas, retas ou curvas, 18-30 µm compr. (sem espinho) *C. belenophorus*
- 1 Células elípticas, 12,7-13,1 µm compr. (sem espinho) *C. ellipsoideus*

Centritractus belenophorus Lemmermann

Ber. Deutsch bot. Ges. 18: 274. 1900.

Figuras 61-65



Células isoladas, cilíndricas, alongadas, retas ou curvas, 18-30 µm compr. (sem espinho), 5-7 µm larg.; pólos não afilados, acuminado-arredondados, terminados em espinho retilíneo longo, 18-20 µm compr.; parede celular lisa; cromoplastídios 4, parietais, laminares, transversais, não circundando internamente toda a célula.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 21-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390920).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

As características morfológicas do material analisado estão perfeitamente de acordo com o documentado na literatura para *Centrtractus belenophorus* Lemmermannn (Ettl 1978, Bicudo *et al.* 2006).

Bicudo *et al.* (2006) documentaram a ocorrência de indivíduos desta espécie no fitoplâncton do lago da Ninféias (Parque Estadual da Fontes do Ipiranga) em São Paulo, os quais são bastante semelhantes aos observados no Pantanal.

Táxon encontrado apenas na lagoa Salitrada Campo Dora em amostra fitoplanctônica/metafítica.

***Centrtractus ellipsoideus* Starmach**

Fragm. Flor. et Geobot. 12. 1966.

Figuras 66-69



Células isoladas, elípticas, ápices abruptamente acuminados prolongando-se em 1 espinho fino, reto ou curvo, célula sem espinho 12,7-13,1 μm compr., 7,3-8,3 μm larg.; espinhos 19,5-22,7 μm compr.; 3-4 cloroplastos discóides parietais, sem pirenóide.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 21-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390920).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Centrtractus ellipsoideus Starmach assemelha-se morfológicamente à *Diacanthos belenophorus* Korsikov (Chlorophyceae). No entanto, em *Diacanthos belenophorus* Korsikov o cloroplasto é único, parietal e apresenta 1 pirenóide. Estes caracteres diferenciam a Chlorophyceae do material estudado. Observação semelhante foi documentada por Nogueira (1991) ao registrar *Diacanthos belenophorus* Korsikov para o município do Rio de Janeiro e arredores.

As características morfológicas do material do Pantanal estão perfeitamente de acordo com o documentado para *Centrtractus ellipsoideus* Starmach em Ettl (1978) e Nogueira & Leandro-Rodrigues (1999).

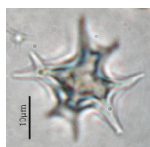
Táxon encontrado apenas na lagoa Salitrada Campo Dora em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Isthmochloron Skuja*Isthmochloron lobulatum* (Nägeli) Skuja

Symb. bot. ups. 9(3): 334. 1948

Basiônimo: *Polyedrium lobulatum* Nägeli, Gatt. einzell. Algen. 84. 1849.

Figura 70



Células solitárias, livres, planas, quadrangulares, 30,8-32,5 μm compr., 28,4-29,7 μm larg.; margens laterais côncavas, ângulos estendidos em projeções bifurcadas; parede celular lisa, incolor, relativamente delgada; cromoplastídios discóides, parietais e numerosos.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 9.

Tabela 9. Distribuição geográfica de *Isthmochloron lobulatum* (Nägeli) Skuja no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Barão de Melgaço	Lago do Recreio	fitoplâncton	Lima 1996
	Poconé	Baía do Coqueiro	água doce	Marçal 2005

Comentários

Isthmochloron lobulatum (Nägeli) Skuja é uma espécie freqüentemente documentada nos trabalhos de fitoplâncton. Facilmente reconhecida por suas células quadrangulares com projeções bifurcadas em um único plano (Ettl 1978, Sant'Anna *et al.* 1989, Bittencourt-Oliveira 1997, Bovo-Scomparin *et al.* 2005, Bicudo *et al.* 2006, Tucci *et al.* 2006).

O material do Pantanal apresentou características perfeitamente idênticas às documentadas em literatura.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica, no período de cheia.

Tetraedriella Pascher

***Tetraedriella jovetii* (Bourrelly) Bourrelly**

Algues d'eau douce 1: 186. 1968.

Basiônimo: *Pseudostaurastrum jovetii* Bourrelly, Bull. Mus. 23(6): 321. 1951.

Figura 71



Células solitárias, livres, tetraédricas, projeções angulares amplamente arredondadas, 10-11,5 µm dist. entre as extremidades; parede celular lisa, delgada; cloroplastos discóides, numerosos, parietais.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 10.

Tabela 10. Distribuição geográfica de *Tetraedriella jovetii* (Bourrelly) Bourrelly no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002

Comentários

Os exemplares do Pantanal estão perfeitamente de acordo com o documentado para *Tetraedriella jovetii* (Bourrelly) Bourrelly na literatura (Ettl 1978 para a França e Tchecoslováquia; Sant'Anna *et al.* 1989, Nogueira & Leandro-Rodrigues 1999, Bovo-Scomparin *et al.* 2005, Bicudo *et al.* 2006 para diversas regiões do Brasil).

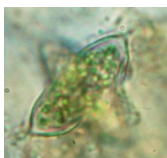
Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplactônica/metafítica.

Tetraplektron* Fott**Tetraplektron laevis* (Bourrelly) Ettl**

Nova Hedwigia 28(4): 561. 1977.

Basiônimo: *Tetraedriella laevis* Bourrelly In Bourrelly & Manguin, Algues Guadeloupe. 167. 1952.

Figuras 72, 73



Células solitárias, livres, tetraédricas, projeções cônicas, largas, gradualmente afiladas para a extremidade; extremidades terminadas em espinho curto, distância entre duas projeções 23-28µm; parede celular lisa, espessa; cloroplastos discóides, parietais, numerosos, distribuídos até as extremidades.

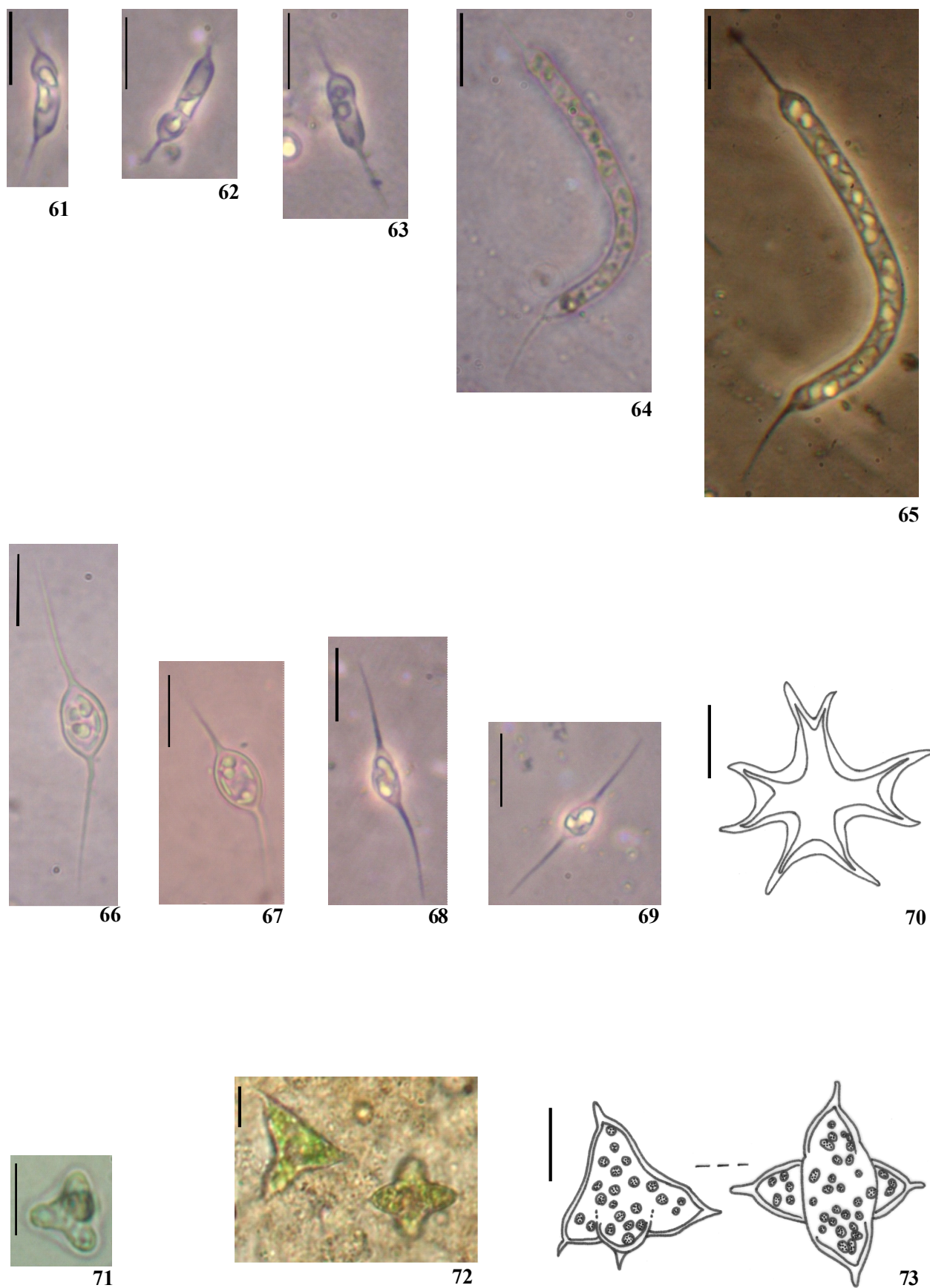
Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Tetraplektron laevis (Bourrelly) Ettl é característico por suas células tetraédricas, com projeções cônicas, afiladas, terminadas em espinho curto e cloroplastos discóides, numerosos distribuídos por toda a célula (Bicudo *et al.* 2006). Quanto as dimensões celulares e projeções terminadas em espinho curto, os exemplares do Pantanal assemelham-se à *Tetraplektron bourrellyi* Ettl que foi documentado pela primeira vez para o Brasil por Bicudo *et al.* (2006). No entanto, *Tetraplektron bourrellyi* Ettl apresenta 8 cloroplastos laminares, dispostos aos pares ao longo dos processos, enquanto que *Tetraplektron laevis* (Bourrelly) Ettl apresenta numerosos (mais que 8) cloroplastos, esféricos, distribuídos por todo protoplasma da célula.

Os exemplares do Pantanal ocorreram em meio a fragmentos de matéria orgânica e foram encontrados apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica, no período de cheia.



Figuras 61-65. *Centritractus belenophorus*. Figuras 66-69. *Centritractus ellipsoideus*. Figura 70. *Isthmochloron lobulatum*. Figura 71. *Tetraedriella joveitii*. Figuras 72-73. *Tetraplektron laevis*. Escalas valem 10 µm.

Classe Bacillariophyceae

Chave de identificação dos gêneros de Bacillariophyceae encontrados nas lagoas estudadas

- 1 Frústulas cêntricas, unidas por espinhos de ligação, manto valvar ornamentado com estrias areoladas geralmente grosseiras *Aulacoseira*
- 1 Frústulas penadas 2
 - 2 Presença de estigma 3
 - 2 Ausência de estigma 4
- 3 Valvas heteropolares *Gomphonema*
- 3 Valvas isopolares *Luticola*
 - 4 Rafe disposta em canal 5
 - 4 Rafe não disposta em canal 6
- 5 Canais da rafe dispostos paralelamente nas margens de ambas as valvas, margem fibulada côncava *Hantzschia*
- 5 Canais da rafe diagonalmente opostos nas margens de ambas as valvas, margens paralelas *Nitzschia*
 - 6 Rafe curta, limitada às extremidades valvares *Eunotia*
 - 6 Rafe longa, não limitada às extremidades valvares, centrais 7
- 7 Rafe envolvida por costelas longitudinais conspicuas *Frustulia*
- 7 Rafe não envolvida por costelas longitudinais 8
 - 8 Estrias alveoladas *Pinnularia*
 - 8 Estrias não alveoladas 9
- 9 Estrias radiadas ao longo de toda a valva *Navicula*
- 9 Estrias não radiadas ao longo de toda a valva 10
 - 10 Estrias paralelas ao longo de toda a valva, formando ângulo reto com a rafe *Craticula*
 - 10 Estrias radiadas a convergentes nas extremidades da valva ou irregulares 11
- 11 Aréolas conspicuas *Anomoeoneis*
- 11 Aréolas inconspicuas 12
 - 12 Área central expandida, podendo atingir as margens da valva, nódulo central refringente *Diadesmis*
 - 12 Área central com estrias irregularmente encurtadas, nódulo central não refringente *Sellaphora*

Ordem Aulacoseirales

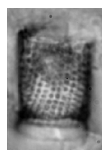
Aulacoseira Thwaites

Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen

Bacill., v. 2, p. 56, 1979.

Basiônimo: *Melosira crenulata* (Ehrenberg) Kützing var. *ambigua* Grunow in Van Heurck, Syn. Diat. Belg., pl. 88, fig. 12-15, 1882.

Figuras 74-77



Frústulas cilíndricas em vista lateral, 12-13,5 µm compr., 7,7-8,7 µm larg., unidas por espinhos de ligação curtos, marginais; manto ornamentado por estrias oblíquas em relação ao eixo longitudinal, 16-18 estrias em 10 µm; areolação conspicua, 16-20 em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhecolândia, 15-X-2004, K.R.S. Santos s.n. (SP390912), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 11.

Tabela 11. Distribuição geográfica de *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Poconé	Alagados, rios, caixa de empréstimo	fitoplâncton, perifíton, água doce	Lima 1990
				Bicudo <i>et al.</i> 1995
	Barão de Melgaço	Lago Recreio		Lima 1996
	Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Marçal 2005
	Nabileque			Oliveira 2005

Comentários

O material do Pantanal foi identificado com base em Siver *et al.* (2005) e Bigunas (2005). Siver *et al.* (2005) a partir de material da América do Norte mencionaram para *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen valvas com 5-14 µm de compr., 4-17 µm larg. (diâmetro) e densidade das estrias de 17-19 em 10 µm. Bigunas (2005) ao estudar material do Rio Iguaçu no litoral do

Paraná (Brasil) encontrou valvas que variaram de 19-26,8 μm compr., 4,7-7,1 μm larg. (diâmetro), 12-20 estrias em 10 μm e 12-18 aréolas em 10 μm .

Foram encontrados poucos indivíduos deste táxon nas amostras do Pantanal, os quais não variaram muito na sua morfologia e medidas valvares e estão de acordo com a literatura consultada.

Táxon encontrado somente na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia e de seca.

Ordem Eunotiales

Eunotia Ehrenberg

Chave para identificação dos táxons encontrados

1 Estrias delicadas, 15-19 em 10 μm *Eunotia bilunaris*

1 Estrias não delicadas, 8-9 em 10 μm *Eunotia* sp.

Eunotia bilunaris (Ehrenberg) Souza

Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 67: 265, 267, fig. 13. 1999.

Basiônimo: *Synedra bilunaris* Ehrenberg, Phys. Abh. Akad. Wiss. Berlin, p. 87, 1831 (1832).

Figuras 92-100



Valvas lunadas, margens paralelas entre si ou quase, margem dorsal convexa, margem ventral côncava a levemente côncava, às vezes apresentando depressão mediana, extremidades atenuado-arredondadas, 21-93 μm compr., 3,5-4 μm larg.; nódulos terminais delicados; estrias delicadas, paralelas a levemente radiadas em direção às extremidades, 15-19 em 10 μm .

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914); Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 15-X-2004, K.R.S. Santos s.n. (SP390912), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 12.

Tabela 12. Distribuição geográfica de *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Souza no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Poconé	Alagados, rios, caixas de empréstimo	fitoplâncton, perifíton, água doce	Bicudo <i>et al.</i> 1995
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton, água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002

Comentários

Os exemplares do Pantanal apresentaram ampla variação morfológica com relação ao comprimento valvar e ocorrência de depressão na região mediana da margem ventral. Esta variação morfológica está de acordo com a circunscrição e ilustrações de *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Souza apresentadas por Krammer & Lange-Bertalot (1991) e Metzeltin *et al.* (2005). Variações morfológicas semelhantes também foram encontradas por Bigunas (2005) em material do Rio Guaraguaçu, litoral do Paraná.

Conforme Morandi (2002) e Ferrari *et al.* (2007), as denominações *Eunotia curvata* (Kützing) Lagerst., *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun. e *Eunotia bilunaris* (Ehr.) Mills são utilizadas na literatura e as duas primeiras espécies citadas não são válidas de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica, pois são sinônimos heterotípicos de *Eunotia bilunaris* (Ehr.) Souza. Souza & Moreira-Filho em 1999 propuseram a nova combinação *Eunotia bilunaris* (Ehr.) Souza pois a combinação *Eunotia bilunaris* (Ehr.) Mills de Mills (1933-5) não é válida, visto que Mills não aceitou o nome e o publicou como sinônimo de *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun. Conforme Morandi (2002) a publicação em Krammer & Lange-Bertalot (1991) também não é válida, pois não fizeram referência direta ao basônimo deste táxon.

De acordo com Patrick & Reimer (1966), *Eunotia bilunaris* (citada como *Eunotia curvata* (Kützing) Lagerst. var. *curvata*) ocorre em lagos rasos, córregos e rios e é amplamente distribuída em águas ácidas e com baixo conteúdo mineral, podendo também ser encontrada em águas levemente alcalinas.

Táxon encontrado na Baía da Sede Nhumirim nos períodos de cheia e de seca e, na Salitrada Campo Dora apenas no período de cheia, ambas em amostras fitoplancônica/metafíticas.

***Eunotia* sp.**

Figura 101



Valvas curvadas, margem dorsal convexa a quase reta na região central, margem ventral levemente côncava, extremidades diferenciadas do corpo valvar, atenuadas e arredondadas, ápices arredondados, ca. 31,6 μm compr., ca. 6,5 μm larg., Rc/l = ca. 4,7; nódulos terminais conspícuos, próximo do ápice; estrias conspícuas, indistintamente areoladas, paralelas na região mediana, levemente radiada em direção às extremidades, 8-9 em 10 μm .

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Exemplares deste táxon foram encontrados em número reduzido e ocorreram em uma única amostra no período de cheia, na Baía da Sede Nhumirim. O número reduzido de indivíduos registrados dificultou a identificação deste táxon.

Eunotia sp. assemelha-se morfológicamente a *Eunotia inspectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot, táxon recentemente descrito para a Guyana, na América do Sul (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007). No entanto, *Eunotia inspectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot apresenta maiores dimensões valvares (44-60 μm compr., 6,6-8,5 μm larg.), maior densidade de estrias (13-14 em 10 μm), nódulos terminais ventralmente posicionados e valvas menos curvadas que o material estudado.

Exemplares semelhantes foram documentados por Bicca (2007) para a planície costeira do Rio Grande do Sul e registrados como *Eunotia* sp 7. Estes exemplares diferenciam-se do material documentado para o Pantanal apenas pelo maior comprimento valvar (46,8-61,2 μm) e pela maior razão comprimento/largura valvar (6,2-7). Ainda, Metzeltin *et al.* (2005 – pl. 23, fig. 8) ilustraram um espécime semelhante identificado como *Eunotia spec.*, proveniente de amostras do Rio da Prata, Uruguai. Os registros destes espécimes nestas diversas áreas subtropicais e tropicais e a impossibilidade de identificação dos mesmos com alguma espécie já descrita sugerem que estes espécimes possivelmente sejam novos para a ciência, conforme já observado por Bicca (2007).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplancônica/metafítica, no período de cheia.

Ordem Cymbellales

Gomphonema Ehrenberg

Chave para identificação dos táxons encontrados

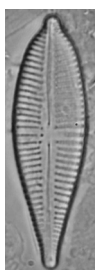
- 1 Valvas claviformes *G. augur* var. *turris*
- 1 Valvas não claviformes 2
 - 2 Aréolas conspícuas 3
 - 2 Aréolas inconspícuas *G. parvulum*
- 3 Presença de um estigma *G. gracile*
- 3 Presença de cinco estigmas *Gomphonema* sp.

Gomphonema augur Ehrenberg var. ***turris*** (Ehrenberg) Lange-Bertalot

In Krammer e Lange-Bertalot, Biblioth. Diatomol., v. 9, p. 44, pl. 37, fig. 1-7, pl. 38, fig. 1-4, 1985.

Basiônimo: *Gomphonema turris* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 416, 1841 (1843).

Figuras 78-81



Valvas heteropolares, claviformes, a maior largura da valva na região mediana, extremidade superior abruptamente atenuada, ápices cuneados ou rostrados, extremidade inferior gradativamente atenuada, ápice subcapitado, (24,3) 31-48 µm compr., (5) 7,8-11,8 µm larg., $Rc/l = 2,7-4,1$ (4,9); estrias areoladas, paralelas a levemente radiadas a partir da área central, mais espaçada na região mediana, 10-15 em 10 µm; aréolas arredondadas, 30-32 em 10 µm; estigma conspícuo, localizado na base da estria mediana alongada; esterno da rafe linear, estreito; rafe filiforme, sinuosa, extremidades proximais dilatadas em forma de gota, fletidas para o lado do estigma.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 22-IV-2006, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390921); 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Os exemplares do Pantanal apresentaram ampla variação morfológica com relação ao contorno valvar, à forma dos ápices (cuneados, rostrados, subcapitados) e às dimensões ((24,3) 31-48 μm compr., (5) 7,8-11,8 μm larg.), no entanto, coincidiram entre si quanto à estrutura da rafe (sinuosa), aréolas (30-32 em 10 μm) e padrão de estriação, estando de acordo com a população ilustrada por Ludwig (1996).

Ludwig (1996), ao estudar material do estado de São Paulo, comentou a variabilidade morfológica de *Gomphonema augur* Ehrenberg var. *turris* (Ehrenberg) Lange-Bertalot e sugeriu que estudos mais detalhados sejam realizados em populações brasileiras, visto que este táxon apresenta polimorfismo mais acentuado nas regiões tropicais e subtropicais que nas temperadas.

De acordo com Krammer & Lange-Bertalot (1986), *Gomphonema augur* Ehrenberg var. *turris* (Ehrenberg) Lange-Bertalot diferencia-se da variedade típica por apresentar valvas mais largas próximo da região mediana. A variedade típica apresenta valvas mais largas próximo às extremidades.

Táxon encontrado nas lagoas Baía da Sede Nhumirim e Salitrada Campo Dora, em amostras fitoplancônica/metafíticas no período de cheia.

***Gomphonema gracile* Ehrenberg**

Infusion. 217, pl. 18, fig. 3. 1838.

Figuras 82-86



Valvas levemente heteropolares, lanceoladas, naviculadas; extremidades superior e inferior gradativamente atenuadas, ápices arredondados, 37,9-83,7 μm compr., 6,4-11,8 μm larg., $Rc/l = 6,3-6,9$; estrias areoladas, paralelas a levemente radiadas em direção às extremidades, 11-13 em 10 μm ; aréolas arredondadas, 26-28 em 10 μm ; estigma conspícuo, arredondado, contínuo à estria mais alongada da área central; esterno da rafe linear, estreito; rafe sinuosa, extremidades proximais dilatadas em forma de gota, fletidas em direção ao estigma.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 04-V/2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929); 22-IV-2006 K.R.S. Santos s.n. (SP390921); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004 A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n. (SP390909); 8-V-2005 K.R.S. Santos s.n. (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentário

Gomphonema gracile Ehrenberg é um táxon que apresenta ampla variabilidade morfológica, principalmente com relação ao contorno valvar, à forma do ápice, às dimensões e ao padrão de areolação das estrias (Ludwig 1996). Assemelha-se morfológicamente à *Gomphonema affine* Kützing. *Gomphonema affine*, no entanto, diferencia-se por apresentar estrias mais levemente radiadas e pontuações mais nítidas, além das extremidades apicais mais arredondadas em relação à *Gomphonema gracile* Ehrenberg (Patrick & Reimer 1966). Outro táxon próximo à *Gomphonema gracile* Ehrenberg é *Gomphonema affinopsis* Metzeltin, espécie recentemente descrita para o Uruguai (Metzeltin *et al.* 2005), que assim como *G. affine* possui extremidade apical mais largamente arredondada.

Os exemplares do Pantanal apresentaram grande variação morfológica. Todo o espectro de variabilidade observada nestas populações foi considerado como representante de *Gomphonema gracile* Ehrenberg por estar de acordo com as circunscrições documentadas em Ludwig (1996), Bigunas (2005), Germain (1981), Patrick & Reimer (1966), Krammer & Lange-Bertalot (1991) e Levkov *et al.* (2007).

Táxon comumente encontrado nas lagoas Baía da Sede Nhumirim e Salitrada Campo Dora em amostras fitoplanctônicas/metafíticas.

***Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing**

Spec. algar. 65. 1849.

Basiônimo: *Sphenella parvula* Kützing, Bacill., p. 83, pl. 30, fig. 63, 1844.

Figuras 89-91



Valvas levemente heteropolares, elípticas, lanceoladas, extremidades apical e basal subcapitada a capitada-rostrada, 15-21,4 µm compr., 5,3-5,7 µm larg., $Rc/l = 3-4$; estrias levemente radiadas, 15 em 10 µm; aréolas inconspícuas; esterno da rafe linear, estreito; rafe filiforme, reta, extremidades proximais e distais inconspícuas.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 25-IX-2005, K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n. (SP390918).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

O material do Pantanal foi identificado como *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing de acordo com a circunscrição da espécie apresentada por Patrick & Reimer (1975) e Krammer & Lange-Bertalot (1986).

Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing é um táxon encontrado tanto em regiões temperadas quanto tropicais, cujas populações apresentam ampla variabilidade morfológica. Essa variabilidade levou muitos autores a proporem variedades e formas taxonômicas para esta espécie (Hustedt 1930, Cleve-Euler 1955). Essas formas foram posteriormente sinonimizadas com *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing, visto que na maioria das populações registradas na literatura esses táxons infra-específicos são interligadas por formas intermediárias (Patrick & Reimer 1975).

Ferrari (2004), Ludwig (1996) e Wetzel (2006), documentaram para material brasileiro, formas que variaram desde clavado-lanceoladas com extremidades gradativamente afiladas a capitado-rostradas ou elípticas com extremidades distintamente capitado-rostrados. No entanto, todas essas formas apresentaram características diagnósticas da espécie, entre as quais se destaca o esterno da rafe estreito e distinto, área central formada pelo encurtamento de uma estria mediana em um dos lados da valva e o estigma presente no lado oposto da estria encurtada (Patrick & Reimer 1975). As características diagnósticas desta espécie foram também observadas nos indivíduos da área de estudo, o que permitiu confirmar a identificação do táxon.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de seca.

***Gomphonema* sp.**

Figuras 87, 88



Valvas levemente heteropolares, lanceoladas, extremidades superior e inferior fortemente protraídas e alongadas, bem diferenciadas da região central da valva, ápices arredondados, ca. 66,5 µm compr., ca. 10,3 µm larg., $Rc/l = ca. 6,5$; estrias areoladas, paralelas a levemente radiadas em direção às extremidades, mais espaçadas entre si na região mediana, 11-12 em 10 µm; aréolas arredondadas; área central com 5 estigmas conspícuos, arredondados, três do lado oposto ao da estria mais encurtada e dois ao lado da estria mais curta; esterno da rafe linear, estreito; rafe filiforme, levemente sinuosa, extremidades proximais dilatadas em forma de gota, retas ou apenas levemente fletidas em direção aos três estigmas.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Os exemplares do Pantanal apresentaram valvas heterogêneas, uma das quais grosseiramente ornamentada (Figura 88). Formas semelhantes foram encontradas por Ludwig (1996: figs. 274-276) em material do estado de São Paulo. Ludwig (1996) considerou o material paulista como representante de formas esporangiais por apresentarem valvas heterogêneas, possuírem epivalva e hipovalva mais cilíndricas e valvas mais grosseiramente ornamentadas. A referida autora registrou pioneiramente para o Brasil a ocorrência de formas esporangiais em *Gomphonema* e questionou a possibilidade do táxon documentado por Moreira em 1990 como *Gomphonema dubraviscence* Pantoscek poder representar uma forma esporangial com duas valvas heterogeneamente ornamentadas e não uma espécie (Ludwig 1996).

Optou-se por registrar o presente material como um táxon à parte até que estudos mais detalhados possam confirmar o verdadeiro conceito de *Gomphonema dubraviscence* Pantoscek. No entanto, acreditamos que o material do Pantanal represente uma forma esporangial de *Gomphonema gracile* Ehrenberg, visto que ambos ocorreram conjuntamente em amostra fitoplanctônica/metafítica da Baía da Sede Nhumirim e se assemelham nas dimensões valvares e densidade de estrias.

Ordem Naviculales

Anomoeoneis Pfitzer

Anomoeoneis sphaerophora Pfitzer

Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Bacillariaceen (Diatomaceen). Botanische Abhandlungen aus dem Gebiet der Morphologie und Physiologie. Herausg. von J. Hanstein, Bonn., Issue: p. 77; pl. 3, fig. 10. 1871.

Figuras 120-126



Valvas elíptico-lanceoladas, extremidades rostradas, 30-51 µm compr., 11-15,4 µm larg., $Rc/l = 2,6-3,3$; superfície valvar plana curvando levemente para o manto; estrias unisseriadas a irregulares, formadas por aréolas conspícuas, levemente radiadas a paralelas ou irregularmente distribuídas, 17-19 em 10µm; aréolas mais espaçadas entre si dispostas em fileira ordenada em ambos os lados do esterno da rafe; área central com aréolas irregularmente ocluídas com efeito de “aréolas fantasmas”, às vezes expandidas até as

margens da valva; rafe filiforme, extremidades proximais dilatadas em poro e fletidas no mesmo sentido, extremidades distais fletidas no sentido oposto ao das extremidades proximais.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390913), 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390922), 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390924), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390927); Baía da Sede Nhumirim, 15-X-2004, K.R.S. Santos s.n. (SP390912), 28-VIII-2006, K.R.S. Santos (SP390923); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914), 4-V-2007 K.R.S. Santos s.n. (SP390928).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Anomoeoneis sphaerophora Pfitzer suporta ampla faixa de salinidade e é considerada comum em ambientes eurihalinos (Germain 1981). Germain (1981), ao estudar material da Europa Ocidental, reconheceu duas variedades além da típica para *Anomoeoneis sphaerophora* Pfitzer. Conforme o referido autor a variedade típica apresenta dimensões valvares de 40-80 µm compr., 20-25 µm larg. e densidade das estrias de 15-17 em 10 µm; a var. *sculpta* O. Müller possui valvas maiores, com até 150 µm compr. e 30 µm larg. e a var. *guntheri* O. Müller distingue-se da típica pelas estrias mais grosseiras, 14-15 em 10 µm (Germain 1981).

Os exemplares do Pantanal apresentaram pouca variação morfológica quanto a forma valvar (elíptico-lanceoladas), dimensões valvares (30-51 µm compr., 11-15,4 µm larg.) e densidade das estrias (17-19 em 10 µm), estando de acordo com o descrito para *Anomoeoneis sphaerophora* Pfitzer por Germain (1981) e Krammer & Lange-Bertalot (1986, fig. 92: 1 e 2, pg. 624). No entanto, variaram no arranjo das aréolas, que ora apresentaram-se regulares constituindo estrias nítidas (Figura 122, 123), ora irregulares, onduladas (Figura 120, 121).

Táxon comumente encontrado nas amostras fitoplanctônicas da Salina do Meio, porém em número reduzido de indivíduos. Ocorreu na Salitrada Campo Dora em duas amostras no período de cheia e, na Baía da Sede Nhumirim em duas amostras no período de seca, ambas provenientes de amostras fitoplanctônica/metafíticas.

Craticula Grunow

Chave para identificação dos táxons encontrados

1 Valvas maiores, ca. 65 µm compr., ca. 20 µm larg. *C. ambigua*

1 Valvas menores, 23-40 μm compr., 5,5-7,2 μm larg. *C. buder*

Craticula ambigua (Ehrenberg) Mann

In Round *et al.*, The Diatoms, p. 666, 1990.

Figuras 127, 128



Valvas amplamente elíptico-lanceoladas, extremidades levemente rostradas, bem diferenciadas do corpo principal da valva, ápices arredondados, ca. 65,6 μm compr., ca. 20,9 μm larg., $Rc/l = \text{ca. } 3,1$; estrias paralelas a levemente radiadas nas extremidades da valva, ca. 18 em 10 μm ; aréolas de difícil visualização; esterno da rafe linear, estreito, conspícuo; área central reduzida; rafe filiforme, extremidades proximais retas, levemente dilatadas em poro inconspícuo, extremidades distais levemente fletidas.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 22-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390921).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Foi encontrado apenas um indivíduo nas amostras analisadas. Apesar disso, suas características estão plenamente de acordo com a circunscrição de *Craticula ambigua* (Ehrenberg) Mann documentada por Lange-Bertalot (2001).

Lange-Bertalot (2001) comentou que *Craticula ambigua* (Ehrenberg) Mann foi erroneamente registrada como sinônimo de *Craticula cuspidata* (Kützinger) Mann devido à semelhança morfológica entre esses dois táxons. *Craticula cuspidata*, no entanto, apresenta contorno valvar mais fortemente lanceolado e extremidades valvares menos diferenciadas. Além disso, de acordo com o autor anteriormente citado, *Craticula cuspidata* e *Craticula ambigua* formam populações completamente separadas mesmo quando ocorrem em uma mesma amostra.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim no período de cheia, em amostra fitoplancônica/metafítica.

Craticula buder (Hustedt) Lange-Bertalot

In Rumrich *et al.*, Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 9. Phytogeography-Diversity-Taxonomy. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany. p. 101. 2000.

Basiônimo: *Navicula buder* Husted 1954, Ber. Deustsch. Bot. Ges. 67, p. 279, fig. 11-15.

Figuras 129-135



Valvas amplamente elípticas, elíptico-lanceoladas ou lanceoladas, 23-40 μm compr., 5,5-7,2 μm larg., extremidades sub-capitadas, ápices arredondados; estrias paralelas ou muito levemente radiadas por toda a valva, 20-22 em 10 μm ; esterno da rafe linear, estreito; área central pequena, elíptica ou ovalada; rafe filiforme, reta, extremidades proximais e distais retas, poro central inconspícuo.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 10-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390907), 25-IX-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390917), 22-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390919), 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390922), 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390924), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390927); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 21-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390920).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Lange-Bertalot (2001) comentou que *Craticula buder* (Hustedt) Lange-Bertalot apresenta distribuição cosmopolita, sendo comum em águas doces com conteúdo médio a elevado de eletrólitos, por exemplo, nascentes ricas em cálcio. A espécie apresenta ampla tolerância a níveis elevados de trofia e ocorre freqüentemente em salinas, onde se encontra geralmente associada com *Craticula halophila* (Grunow) D. G. Mann. Conforme Lange-Bertalot (2001), *Craticula buder* (Hustedt) Lange-Bertalot apresenta valvas amplamente elípticas, elíptico-lanceoladas, lanceoladas ou linear-lanceoladas, 10-40 μm compr., 5-8 μm larg., (17)19-24 estrias em 10 μm .

Os exemplares do Pantanal assemelham-se à *Craticula elkab* (O. Müller) Lange-Bertalot quanto à ecologia, densidade de estrias e comprimento valvar. Esta espécie foi descrita para águas ricas em eletrólitos, em NaCO_3 e em cloreto (hiperalcalina?), apresentando valvas de 16-35(40) μm compr., 4-5,3 μm larg., 20-25 estrias em 10 μm (Lange-Bertalot 2001). No entanto, os espécimes do Pantanal identificados como *Craticula buder* (Hustedt) Lange-Bertalot são mais largos (5,5-7,2 μm larg.) e possuem valvas menos lanceoladas do que *Craticula elkab* (O. Müller) Lange-Bertalot.

De acordo com Metcalfe, a identidade desses táxons ecologicamente e morfológicamente similares permanece em aberto (Lange-Bertalot, 2001). No entanto, Lange-Bertalot (2001)

considera a largura valvar um caráter suficiente para separar *Craticula buderii* (Hustedt) Lange-Bertalot (5-8 μm larg.) de *Craticula elkab* (O. Müller) Lange-Bertalot (4-5,3 μm larg.).

Craticula buderii (Hustedt) Lange-Bertalot ocorreu em praticamente todas as amostras fitoplanctônicas da lagoa Salina do Meio. Foi extremamente abundante nos períodos de seca, ocorrendo simultaneamente com *Anabaenopsis elenkinii* (Cyanobacteria). Esta lagoa apresenta água salobra com elevada condutividade elétrica ($>2000 \mu\text{S cm}^{-1}$) e pH (>9), considerada hiperalcalina e de condições ambientais extremas, corroborando com o descrito na literatura para *Craticula buderii* (Hustedt) Lange-Bertalot.

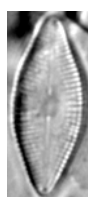
Na lagoa Salitrada Campo Dora o presente táxon ocorreu em apenas uma amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia, porém em número reduzido de indivíduos.

Diademsis Kützing

Diademsis confervacea Kützing var. *confervacea*

Die Kieselshaligen. Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen. p. 109; pl. 30, fig. 8. 1844.

Figuras 136-138



Valvas lanceoladas, extremidades atenuado-arredondadas, 9,3-17,1 μm compr., 4,3-6,4 μm larg., $Rc/l = 2,6-2,7$; estrias delicadas, radiadas em toda a extensão valvar, 16-17 em 10 μm ; aréolas delicadas, inconspícuas; área central circular ou retangular, ampla; esterno da rafe linear, estreito; rafe filiforme.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 25-IX-2005, K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n. (SP390918).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Diademsis confervacea Kützing var. *confervacea* é um táxon amplamente citado na literatura e apresenta ampla variabilidade morfológica (Schoeman & Archibald 1976, Ferrari 2004, Bigunas 2005, Krammer & Lange-Bertalot 1986).

O material do Pantanal foi identificado como *Diademsis confervacea* Kützing var. *confervacea* com base em Krammer & Lange-Bertalot 1986 (citado como *Navicula confervacea* (Kützing) Grunow) e Patrick & Reimer 1966.

Táxon encontrado em número reduzido de indivíduos, apenas na Baía da Sede Nhumirim, em época de seca em amostras fitoplanctônica/metafíticas.

Frustulia Rabenhorst

Frustulia krammeri Lange-Bertalot e Metzeltin

In Metzeltin e Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 96, 1998.

Figura 143, 144



Valvas rômbico-lanceoladas, extremidades largamente atenuado-arredondadas, ca. 120 µm compr., ca. 23 µm larg., $Rc/l = 5,2$; estrias inconspícuas; esterno da rafe espessado formando costelas; rafe filiforme, arqueada, situada entre costelas; extremidades proximais e distais da rafe retas.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Este táxon foi identificado com base em Siver *et al.* (2005 - pl. 34 e 35, fig. 11, pág. 316). Assemelha-se a *Frustulia saxonica* Rabenhorst, da qual difere por esta última apresentar menores dimensões valvares (28-75 µm compr.; 7-20 µm larg.).

Táxon encontrado somente na Baía da Sede Nhumirim, apenas poucos indivíduos, em época de cheia, em amostra fitoplanctônica/metafítica.

Luticola Mann

Luticola mutica (Kützing) Mann

In Round, Crawford & Mann, The Diatoms, p. 670, 1990.

Basiônimo: *Navicula mutica* Kützing, Bacill., p. 93, pl. 3, fig. 32, 1844.

Figuras 139, 140



Valvas elípticas, extremidades arredondadas, margens convexas, ca. 23 μm compr., ca. 6,8 μm larg., $Rc/l = \text{ca. } 3,4$; estrias areoladas, radiadas em toda a extensão valvar, 22-24 em 10 μm ; aréolas arredondadas, 24-28 em 10 μm ; área central expandida lateralmente atingindo as margens da valva e formando fásia; esterno da rafe linear, estreito; rafe reta, terminações proximais abruptamente curvadas para o lado oposto ao do estigma, terminações distais curvadas para o mesmo lado; estigma esférico, conspícuo.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 03-II-2005, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (SP390908).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

De acordo com Patrick & Reimer (1966), *Luticola mutica* (Kützinger) Mann (citada como *Navicula mutica* Kützinger var. *mutica*) apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo em águas doces, salobras, salinas, sendo também encontrada em ambientes aerófilos. Os exemplares do Pantanal foram identificados como *Luticola mutica* (Kützinger) Mann com base em Siver *et al.* (2005) e Krammer & Lange-Bertalot (1986). Estes autores citam dimensões valvares de 6-30 μm compr., 4-9 μm larg. e densidade das estrias 14-20 em 10 μm .

Os exemplares do Pantanal apresentaram dimensões semelhantes às documentadas por Ferrari (2004) e Bigunas (2005) para material paranaense.

Poucos indivíduos deste táxon foram encontrados, os quais ocorreram apenas na Baía da Sede Nhumirim no auge do período de cheia (fevereiro 2005), em amostra fitoplanctônica/metafítica.

Navicula Bory

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Aréolas conspícuas *N. brasiliiana* var. *guadalupensis*
 1 Aréolas inconspícuas *N. microcari*

***Navicula brasiliiana* Cleve var. *guadalupensis* Manguin**

In Bourrelly & Manguin, Algues d'eau douce de la Guadeloupe et dépendances, p. 66; pl. 4, fig.85. 1952.

Figuras 115-119



Valvas lanceoladas, margens convexas, extremidades atenuadas sub-rostradas, ápices arredondado-truncados, 28,8-56 μm compr., 9-12,1 μm larg., $Rc/l = 3,2-4,6$; estrias fortemente radiadas, presença de estrias mais encurtadas intercaladas com as demais na região central da valva, 18-25 em 10 μm ; aréolas conspícuas, 23-26 em 10 μm ; esterno da rafe linear a lanceolado; área central lanceolada; rafe linear, filiforme, extremidades proximais dilatadas em forma de gota, levemente fletidas para o mesmo lado das extremidades distais.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 22-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390921).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Navicula brasiliiana var. *guadalupensis* Manguin foi descrita a partir de material da região tropical: Guadalupe (América Central). De acordo com a descrição original em Bourrelly & Manguin (1952), a var. *guadalupensis* Manguin difere da típica da espécie na extremidade valvar. Em *Navicula brasiliiana* var. *guadalupensis* Manguin a extremidade valvar é nitidamente atenuada sub-rostrada, e na variedade típica da espécie a extremidade valvar é apenas levemente sub-rostrada e arredondada.

Bourrelly & Manguin (1952) apresentam as seguintes dimensões valvares para *Navicula brasiliiana* var. *guadalupensis* Manguin: 32,5-54 μm compr., 11-13 μm larg.; 18-25 estrias em 10 μm . Conforme estes autores, a espécie é comum na América Tropical: Brasil e Equador e ocorre como fóssil na Califórnia (EUA). Bourrelly & Manguin (1952) comentam ainda que *Navicula brasiliiana* var. *guadalupensis* Manguin provavelmente é uma forma planctônica.

Os exemplares do Pantanal estão perfeitamente de acordo com a circunscrição original da variedade documentada em Bourrelly & Manguin (1952). Entretanto, apresentaram limites máximo e mínimo do comprimento valvar pouco mais amplo que o descrito originalmente para *Navicula brasiliiana* var. *guadalupensis* Manguin.

Metzeltin & Lange-Bertalot (1998: pg.144) propuseram a nova combinação *Naviculadicta brasiliiana* (Cleve) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot a partir de *Navicula brasiliiana* (Cleve) Cleve originalmente descrita por Cleve (1894). Um estudo maior em população deve ser feito, para que a análise de mais indivíduos demonstre que a população atual trata-se de um contínuo da população típica ou então, mantem-se como uma nova variedade e, portanto, uma nova combinação deste táxon deve ser feito, transferindo-o para o gênero *Naviculadicta*.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

***Navicula microcari* Lange-Bertalot**

Süßwasserflora von Mitteleuropa, Vol. 2/1-4. Bibliotheca Diatomologica v. 27: p. 121-122; pl. 58, fig. 1-5, Bacill. 2/4, fig. 59: 4-7. 1993.

Figuras 112-114



Valvas elíptico-lanceoladas a lanceoladas, margens convexas, extremidades obtuso-arredondadas em forma de fenda, 21-23 µm compr., 5-5,3 µm larg., $Rc/l = 4,2-4,3$; estrias fortemente radiadas a partir da área central da valva a levemente radiadas nas extremidades, 14 em 10 µm; aréolas inconspícuas; esterno da rafe linear, estreito; área central transversalmente retangular, rodeada por estrias irregularmente mais curtas e curvas; rafe linear, filiforme.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Salina do Meio, 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390922), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390927).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Identificamos o presente material como *Navicula microcari* Lange-Bertalot conforme Lange-Bertalot (2001). De acordo com este autor *Navicula microcari* Lange-Bertalot apresenta valvas com 19-24 µm compr., 4,8-5,5 µm larg., 13-14 estrias em 10 µm. Esta espécie foi descrita originalmente para água rica em eletrólitos no deserto de Nege em Israel (Lange-Bertalot 1993).

O material estudado assemelha-se morfologicamente a *Navicula recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot considerando-se a amplitude de variação métrica (16-51 µm compr., 5,5-9 µm larg.), densidade das estrias (10,5-14 em 10 µm) e ecologia (água salobra rica em eletrólitos) do

referido táxon (Lange-Bertalot 2001). No entanto, a forma da valva em *Navicula recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot é mais arredondada (linear-lanceolada) e em *Navicula microcari* Lange-Bertalot as valvas são mais claramente elíptico-lanceoladas a lanceoladas como no material do Pantanal.

Navicula microcari (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot foi encontrada apenas na Salina do Meio, lagoa de água salobra, pH elevado (>9) e alta condutividade elétrica ($>2000 \mu\text{S cm}^{-1}$), corroborando as condições ecológicas descritas originalmente para a espécie.

Pinnularia Ehrenberg

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Valvas lineares 2
- 1 Valvas não lineares 3
 - 2 Esterno da rafe linear expandido *P. acrosphaeria*
 - 2 Esterno da rafe linear estreito *P. huckiae*
- 3 Área central formando fâscia 4
- 3 Área central não forma fâscia *P. viridis* var. *viridis*
 - 4 Extremidades sub-capitadas *P. microstauron* var. *rostrata*
 - 4 Extremidades atenuado-arredondadas *Pinnularia* sp.

Pinnularia acrosphaeria W. Smith var. *acrosphaeria*

Syn. British. Diat., v. 1, p. 58, pl. 19, fig. 183, 1853.

Figuras 152-155



Valvas lineares, intumescidas na região mediana, margens onduladas, extremidades levemente expandidas, ápices amplamente arredondados, 54-103 μm compr., 10,6-15,2 μm larg., $Rc/l = 5,1-7$; estrias alveoladas, levemente radiadas na área central a paralelas em direção aos ápices, 11-12 em 10 μm ; esterno da rafe linear expandido, granulações irregulares difíceis de visualizar; área central não diferenciada do esterno; rafe filiforme, levemente ondulada, extremidades proximais pouco dilatadas em forma de gota, fletidas no mesmo sentido, extremidades distais em forma de baioneta, uma aberta e outra mais fechada.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390923); 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 13.**Tabela 13.** Distribuição geográfica de *Pinnularia acrosphaeria* W. Smith no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002

Comentários

De acordo com Krammer (2000) *Pinnularia acrosphaeria* W. Smith caracteriza-se pelas extremidades amplamente arredondadas, margens da valva retas a levemente convexas ou tri onduladas, região mediana expandida, esterno da rafe amplo, linear com granulações irregularmente distribuídas, medidas celulares de 30-180 µm compr., 8-20 µm larg., Rc/l = 5-8 e densidade de estrias 9-14 em 10 µm. O referido autor reconheceu cinco variedades deste táxon, as quais foram diferenciadas principalmente pelas medidas celulares, densidade das estrias e forma da valva. Para a variedade típica, Krammer (2000) descreveu valvas com 60-116 µm compr., 11,5-15 µm larg. e densidade de estrias 10-12 em 10 µm.

Metzeltin & Lange-Bertalot (2007), ao estudarem material do Pantanal no Paraguai, comentaram que estes exemplares concordam em relação a forma valvar e densidade de estrias (11 em 10 µm) com o material tipo de *Pinnularia acrosphaeria* W. Smith originário da Inglaterra. Entretanto, diferem pela menor dimensão valvar (55-63 µm compr., 11-12 µm larg.) e pelo esterno da rafe onde as granulações estão quase que totalmente ausentes ou são muito indistintas nos exemplares do Paraguai, enquanto que no material tipo de *Pinnularia acrosphaeria* W. Smith as granulações no esterno da rafe são conspícuas. Com relação a menor dimensão valvar nos exemplares do Paraguai, Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) não tem certeza se essa diferença é significativa comparada a variação do material tipo. Ainda segundo estes autores, um táxon próximo seria *Pinnularia acrosphaeria* var. *parva* Krammer, da qual difere significativamente na densidade das estrias, que são mais grosseiras (7,5-8,5 em 10 µm) na var. *parva* do que no material do Paraguai (11 em 10 µm).

O material estudado apresentou ampla variação morfológica tanto em relação à forma quanto às dimensões valvares. Assemelha-se aos exemplares documentados por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) no Paraguai em relação ao esterno da rafe que apresentou granulações irregulares e inconspícuas.

A amplitude de variação morfológica documentada no presente estudo (54-103 µm compr., 10,6-15,2 µm larg.) está de acordo com a circunscrição de *Pinnularia acrosphaeria* W. Smith var. *acrosphaeria* apresentada por Krammer (2000). No entanto, o material do Pantanal apresentou limites métricos mínimos inferiores ao descrito pelo referido autor, o que incluiria as medidas

apresentadas por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) para o material do Paraguai (55-63 µm compr., 11-12 µm larg.).

Táxon encontrado somente na Baía da Sede Nhumirim, em amostras fitoplancônicas/metafíticas nos períodos de cheia e de seca.

***Pinnularia huckiae* Metzeltin & Lange-Bertalot**

In H. Lange-Bertalot (ed.), Iconographia Diatomologica, Vol. 18, pg. 204, Plate 230: 1-5. 2007.

Figuras 145-149



Valvas lineares, margens levemente onduladas a paralelas, extremidades sub-rostradas, ápices arredondados, 98-125 µm compr., 14,2-15,3 µm larg., $Rc/l=6,4-8,8$; estrias alveoladas 6-7 em 10 µm, amplamente radiadas a partir da área central a paralelas e convergentes nos ápices; esterno da rafe linear, estreito; área central elíptica; rafe filiforme, ondulada, extremidades proximais dilatadas em forma de gota e fletidas no mesmo sentido, extremidades distais em forma de baioneta, uma aberta e outra mais fechada.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 25-IX-2005, K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n. (SP390918); 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Pinnularia huckiae Metzeltin & Lange-Bertalot é uma espécie recentemente descrita a partir de material tropical proveniente de Guadalupe (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007). Os referidos autores comentaram que *Pinnularia huckiae* assemelha-se a *Pinnularia sundaensis* Hustedt quanto às dimensões celulares, razão compr./larg. e densidade das estrias, diferindo desta nas características apresentadas na tabela 14.

No material estudado foram encontrados poucos indivíduos deste táxon. Os de maiores dimensões e valvas com margens praticamente paralelas (Figura 145) ocorreram no período de seca, enquanto que os de menores dimensões e margens levemente onduladas (Figura 146) ocorreram no período de cheia na Baía da Sede Nhumirim. As características morfológicas do material do Pantanal estão quase que perfeitamente de acordo com as ilustrações e descrição de *Pinnularia huckiae* apresentadas por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007). Em relação às dimensões celulares, um dos exemplares do Pantanal apresentou medidas (98 µm compr., 15,3 µm larg.) inferiores ao

limite mínimo descrito para *Pinnularia huckiae* (114-166 μm compr., 21-23 μm larg.), mas a densidade e disposição das estrias (7 em 10 μm) e forma valvar é exatamente a mesma, o que nos permite interpretar as diferenças nas medidas celulares como parte da variação métrica desta espécie.

Tabela 14. Características distintivas entre *Pinnularia huckiae* Metzeltin & Lange-Bertalot e *Pinnularia sundaensis* Hustedt de acordo com Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).

	<i>Pinnularia huckiae</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	<i>Pinnularia sundaensis</i> Hustedt
Rafe	lateral (ondulada), poro distinto em forma de gota	complexa a semi-complexa, poro pequeno
Esterno da rafe	opaco, provavelmente devido a pequenas depressões na superfície da valva	sem depressões na superfície da valva
Estrias	mais fortemente radiadas ao redor da área central	radiadas

Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) comentaram que os táxons de *Pinnularia* de grandes dimensões são encontrados em pequeno número, o que dificulta a análise de amostra populacional, como foi o caso do presente estudo.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplancônica/metafítica, nos períodos de seca e de cheia.

***Pinnularia microstauron* (Ehrenberg) Cleve var. *rostrata* Krammer**

Diatoms of Europe 1, p. 217, pl. 51: figs 8-18. 2000.

Figura 150



Valvas linear-lanceoladas, extremidades subcapitadas, ápices arredondados, 32-33 μm compr., 6,3-6,6 μm larg., $Rc/l = 4,9-5,1$; estrias alveoladas, radiadas a partir da área central a convergentes nas extremidades, 11-12 em 10 μm ; esterno da rafe linear-lanceolado, pouco expandido na área central da valva onde as estrias são interrompidas; área central rombóide, expandida lateralmente, formando fâscia; rafe filiforme, reta a levemente ondulada, extremidades proximais dilatadas em forma de gota e fletidas no mesmo sentido, extremidades distais em forma de gancho.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Pinnularia microstauron (Ehrenberg) Cleve var. *rostrata* Krammer pode ser comparada com *Pinnularia marchica* Ilka Schönfelder var. *marchica*, no entanto esta última apresenta estrias mais fortemente radiadas a partir da área central e contorno valvar com margens laterais quase paralelas na região central. Os exemplares do Pantanal também se assemelham à *Pinnularia kneuckeri* Hustedt apresentada por Lange-Bertalot *et al.* (2003) em uma única ilustração de material da Ilha da Sardinia (Itália). No entanto, ao consultar a obra original deste último táxon em Hustedt (1949), nota-se que os exemplares do Pantanal apresentam estrias mais grosseiras (11-12 em 10 μm) e largura valvar superior (6,3-6,6 μm) ao descrito para *Pinnularia kneuckeri* Hustedt (17-20 estrias em 10 μm e largura valvar entre 4-5 μm).

Este táxon foi proposto por Krammer (2000), onde a população ilustrada pelo autor é bem variável: valvas retas a levemente onduladas, área central podendo ou não apresentar fâscia, fâscia estreita a ampla e estrias radiadas a fortemente radiadas a partir da região central.

A variedade típica difere da variedade *rostrata* Krammer por apresentar dimensões valvares maiores, as extremidades mais amplas e as estrias que podem ser radiadas a levemente radiadas a partir da região central.

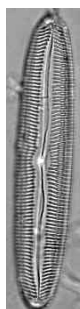
Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica, no período de cheia.

Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg var. *viridis*

Abh. Akad. Wiss. Berl., pl. 1 (1), fig. 7, pl. 1 (3), fig. 3, pl. 1 (4), fig. 3, pl. 2 (1), fig. 22, pl. 2 (3), fig. 1, pl. 2 (5), fig. 2, pl. 2 (6), fig. 21, pl. 3 (1), fig. 1-2, 1841 (1843).

Basiônimo: *Bacillaria viridis* Nitzsch, Neue Schitf. Nat. Ges. Halle, v. 3, n. 1, p. 97, pl. 6, figs. 1-3, 1817.

Figura 151



Valvas linear-elípticas, margens quase paralelas a levemente convexas, extremidades cônico-arredondadas, 99-102 μm compr., 19-20 μm larg., $Rc/ = 5,1-5,3$; estrias alveoladas radiadas na região mediana a paralelas e convergentes nas extremidades da valva, 8-9 em 10 μm ; esterno da rafe linear, pouco expandido na região central da valva; área central arredondada, não formando fâscia; rafe filiforme, ondulada, extremidades proximais dilatadas em forma de gota e fletidas no mesmo sentido das extremidades distais.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 15.

Tabela 15. Distribuição geográfica de *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenberg var. *viridis* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte (MT)	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996

Comentários

Krammer (2000) caracterizou quatro morfotipos de *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenberg var. *viridis* com base em variações de medidas celulares, densidade das estrias e forma valvar.

No material do Pantanal encontramos poucos indivíduos deste táxon os quais apresentaram valvas linear-elípticas com extremidades cônicas arredondadas, 99-102 µm compr., 19-20 µm largura. Estas características são quase que perfeitamente idênticas as ilustrações (principalmente figuras 187: 1-4) e descrição do “morfotipo 4” apresentado por Krammer (2000), a saber: valvas linear-elípticas, extremidades cônicas arredondadas, 95-142 µm compr., 22-24 µm larg., 6-8 estrias em 10 µm.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica, no período de cheia.

Pinnularia sp.

Figuras 156, 157



Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado-arredondadas, ápices atenuados, 49-60 µm compr., 8,4-9 µm larg., $Rc/l = 5,8-6,7$; estrias alveoladas, radiadas a partir da área central a paralelas e fortemente convergentes nas extremidades, 10-11 em 10 µm; esterno da rafe linear estreito, amplamente expandido na área central onde as estrias são interrompidas; área central rômbrica expandida lateralmente, formando fâscia simétrica a assimétrica; rafe filiforme reta a ondulada, extremidades proximais dilatadas em forma de gota e fletidas no mesmo sentido, extremidades distais em forma de gancho.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 25-IX-2005, *K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n.* (SP390918), 16-XI-2006, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390926); 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

O material do Pantanal é bastante semelhante à *Pinnularia tagliaventiae* Lange-Bertalot & Metzeltin em relação às dimensões valvares (40-70 µm compr., 7-10 µm larg.) e densidade das estrias (10-11 em 10 µm) do referido táxon conforme Lange-Bertalot (2003). Porém, são diferentes no contorno valvar. *Pinnularia* sp. apresenta extremidades menos rostradas que *Pinnularia tagliaventiae* Lange-Bertalot & Metzeltin. Além disso, os poros da região proximal da rafe estão mais próximos um do outro em *Pinnularia* sp. do que em *Pinnularia tagliaventiae* Lange-Bertalot & Metzeltin. Outro táxon semelhante aos exemplares do Pantanal é *Pinnularia parvulissima* Krammer. No entanto as extremidades valvares em *Pinnularia parvulissima* Krammer são amplamente rostradas a subcapitadas enquanto em *Pinnularia* sp. as extremidades valvares são apenas levemente rostradas.

Por não encontrar na literatura consultada táxon que concorde com os exemplares analisados, optou-se por mantê-lo em nível gênero. Estudos morfológicos e ultraestruturais mais detalhados poderão caracterizar de forma mais detalhada o presente táxon.

Pinnularia sp. ocorreu apenas na Baía da Sede Nhumirim, tanto em períodos de cheia quanto de seca, em amostras fitoplanctônica/metafíticas.

***Sellaphora* Mereschkowsky**

***Sellaphora pupula* (Kutzing) Mereschkowsky**

Ann. Mag. Nat. Hist., v. 9, ser. 7, p. 187, pr. 4, fig. 1-5, 1902.

Basiônimo *Navicula pupula* Kutzing, Bacillaria, p. 93, pr. 30, fig. 40, 1844.

Figuras 141, 142



Valvas lineares, extremidades amplamente sub-rostradas, ápices arredondados, ca. 24,3 μm compr., ca. 7,4 μm larg., $Rc/l = 3,3$; estrias delicadas, fortemente radiadas a partir da área central a levemente radiadas nas extremidades, 19 em 10 μm ; área central expandida lateralmente; esterno da rafe linear, estreito; rafe filiforme, reta, extremidades proximais retas ou sutilmente fletidas para o mesmo lado.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

O presente material foi identificado como *Sellaphora pupula* (Kutzing) Mereschowsky de acordo com Siver *et al.* (2005). Esses autores apresentam para *Sellaphora pupula* medidas valvares de 19-40 μm compr., 6-11 μm larg. e densidade das estrias 13-28 em 10 μm .

Siver *et al.* (2005) registraram *Sellaphora pupula* em 37 corpos d'água da América do Norte, a maioria dos quais com águas ácidas e estado trófico variando de oligotrófico a levemente eutrófico, alguns com compostos húmicos. Fallu *et al.* em 2000 registraram *Sellaphora pupula* principalmente para águas levemente coloridas devido a compostos húmicos. (Siver *et al.* 2005).

Este táxon foi encontrado somente na Baía da Sede Nhumirim no período de cheia, em amostra fitoplanctônica/metafítica. Esta lagoa apresentou plantas aquáticas por toda a sua margem e água com coloração avermelhada provavelmente devido a presença de compostos húmicos.

Ordem Bacillariales

Hantzschia Grunow

Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow

K. Sven. Vet. Handl., v. 17, n. 2, p. 103, 1880.

Basiônimo: *Eunotia amphioxys* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 419, pl. 1 (1), fig. 26, pl. 1 (3), fig. 6, pl. 2(1), fig. 15, pl. 3 (4), fig. 9, pl. 4 (5), fig. 7, 1841 (1843).

Figuras 102-107



Valvas lineares a linear-lanceoladas, 20-40(65) μm compr., 5-6,4 μm larg., $Rc/l= 3,4-10$; extremidades subcapitadas; margem dorsal reta a levemente convexa; margem fibulada levemente côncava, fibulas marginais em geral regularmente espaçadas entre si, 6-7 em 10 μm ; presença de interespaço central; estrias delicadas, paralelas a levemente radiadas em direção às extremidades, 20-22 em 10 μm .

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 3-II-2005, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (SP390908); 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390928).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 16.

Tabela 16. Distribuição geográfica de *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996

Comentários

Os indivíduos registrados neste estudo estão de acordo com a circunscrição apresentada por Jensen (1985) para *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow. Jensen (1985) documentou valvas de 20-100 μm compr., 5-10 μm larg., 13-20 estrias em 10 μm . O material do Pantanal difere apenas quanto às extremidades valvares, as quais são subcapitadas nos exemplares estudados e não capitadas como descrito por Jensen (1985). No entanto, apesar do referido autor descrever as extremidades como capitadas, a ilustração (fig. 747, pág. 846) apresentada em sua obra mostra um indivíduo com extremidades subcapitadas.

Esta característica foi igualmente documentada em indivíduos desta espécie encontrados principalmente em região tropical (Metzeltin *et al.* 2005, Levkov *et al.* 2007, Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, Rumrich *et al.* 2000).

Jensen (1985) reconheceu para *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow a forma *capitata* O. Müller, que se diferencia da típica pelos ápices fortemente capitados; a var. *maior* Grunow, cujas dimensões variam de 100-200 μm compr., 13-15 μm larg. e os ápices são mais alongados; e a var. *vivax* (Hantzsch) Grunow, cujas valvas são mais alongadas e as extremidades são mais estreitas e alongadas.

Com base na literatura consultada os exemplares do Pantanal estão de acordo com a amplitude de variação documentada para a variedade típica de *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow.

Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow encontra-se amplamente distribuída em águas doces e apresenta ampla variação morfológica, provavelmente condicionada por fatores ecológicos (Jensen 1985).

Táxon encontrado nas lagoas Baía da Sede Nhumirim e Salitrada Campo Dora, em amostras fitoplanctônica/metafíticas em períodos de cheia e de seca.

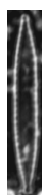
Nitzschia Hassall

Nitzschia palea (Kützing) Wm. Smith

Syn. British. Diat., v. 2, p. 89, 1856.

Basiônimo: *Synedra palea* Kützing, Bacill., p. 63, fig. 27, 1844.

Figuras 108-111



Valvas linear-lanceoladas, 19-53 μm compr., 3,8-5 μm larg., Rc/l= 5-10,6; extremidades rostrado-arredondadas a subcapitadas; margens paralelas, fíbulas marginais não eqüidistantes entre si, 11-12 em 10 μm ; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 15-X-2004, K.R.S. Santos (SP390912), 25-IX-2005, K.R.S. Santos & C.F.S. Malone s.n. (SP390918), 21-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390921), 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390923), 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 21-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390920).

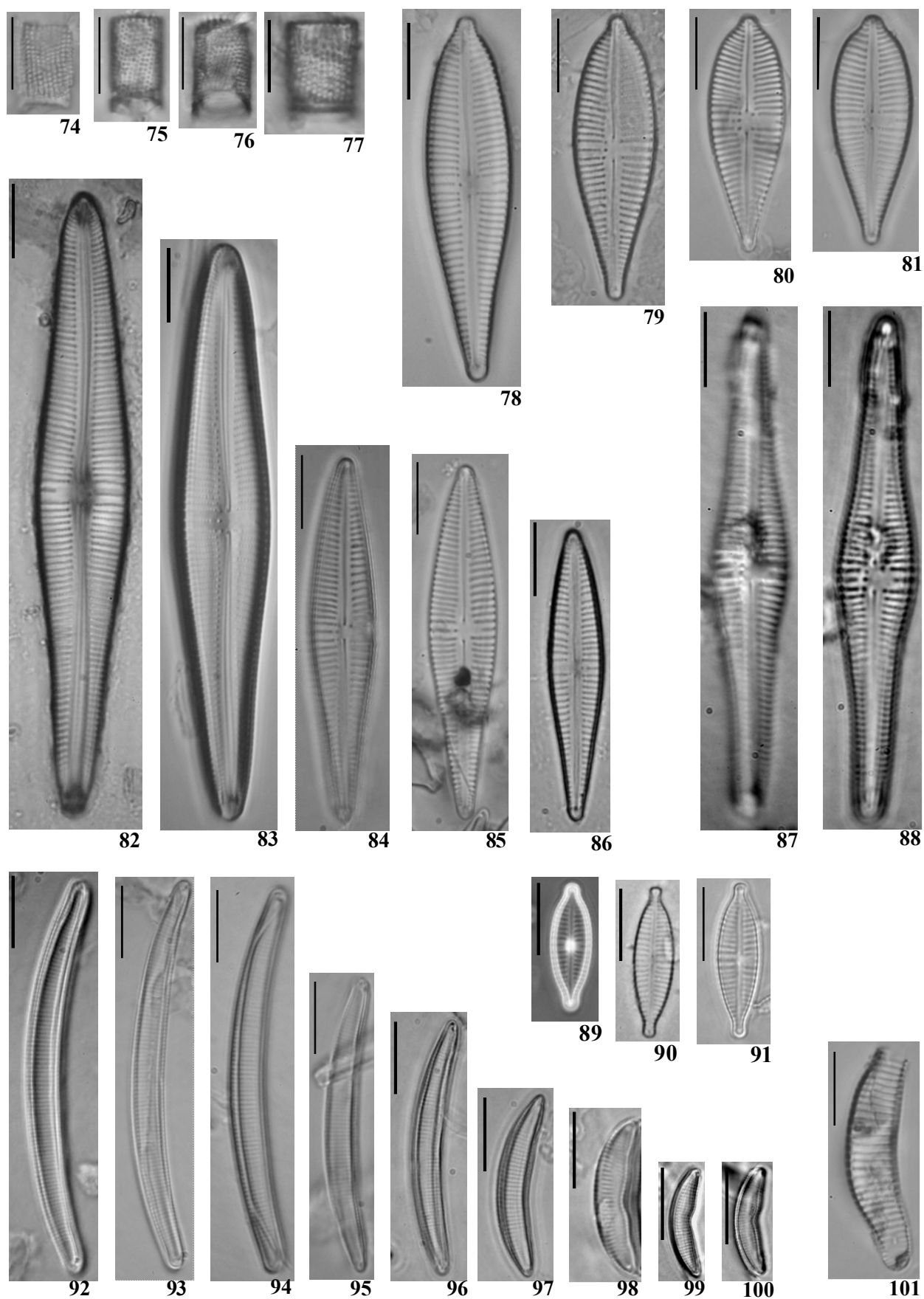
Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

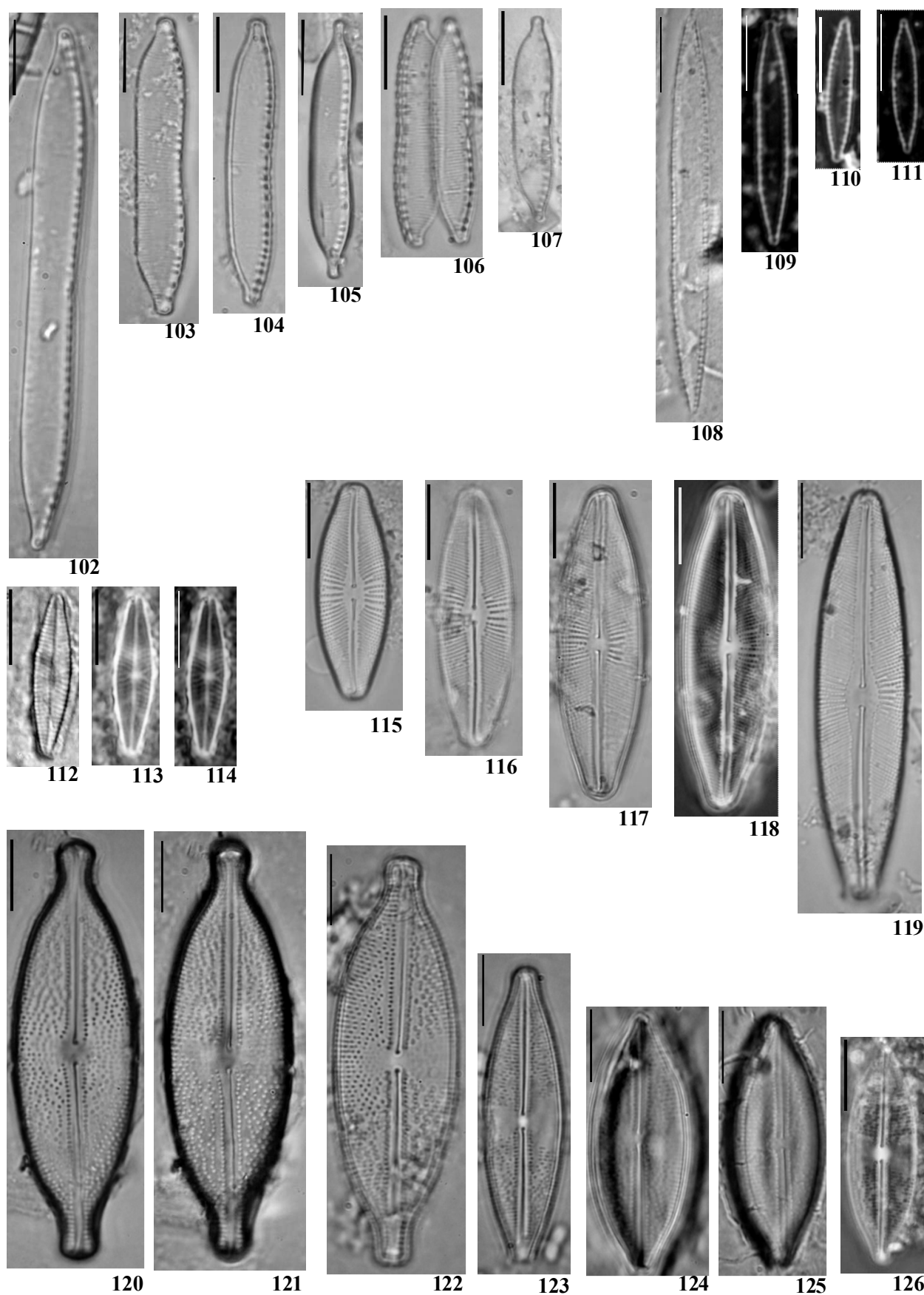
Conforme documentado por diversos autores, *Nitzschia palea* (Kützing) Wm. Smith é um táxon que apresenta grande variabilidade morfológica, principalmente em relação as dimensões, densidade das estrias e extremidades valvares (Germain 1981, Krammer & Lange-Bertalot 1988, Rumrich *et al.* 2000, Ferrari 2004, Bigunas 2005, Metzeltin *et al.* 2005, Levkov *et al.* 2007, Metzeltin & Lange-Bertalot 2007).

Os exemplares do Pantanal apresentaram considerável variação nas dimensões valvares, semelhantes aos observados por Krammer & Lange-Bertalot (1988), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) e Bigunas (2005).

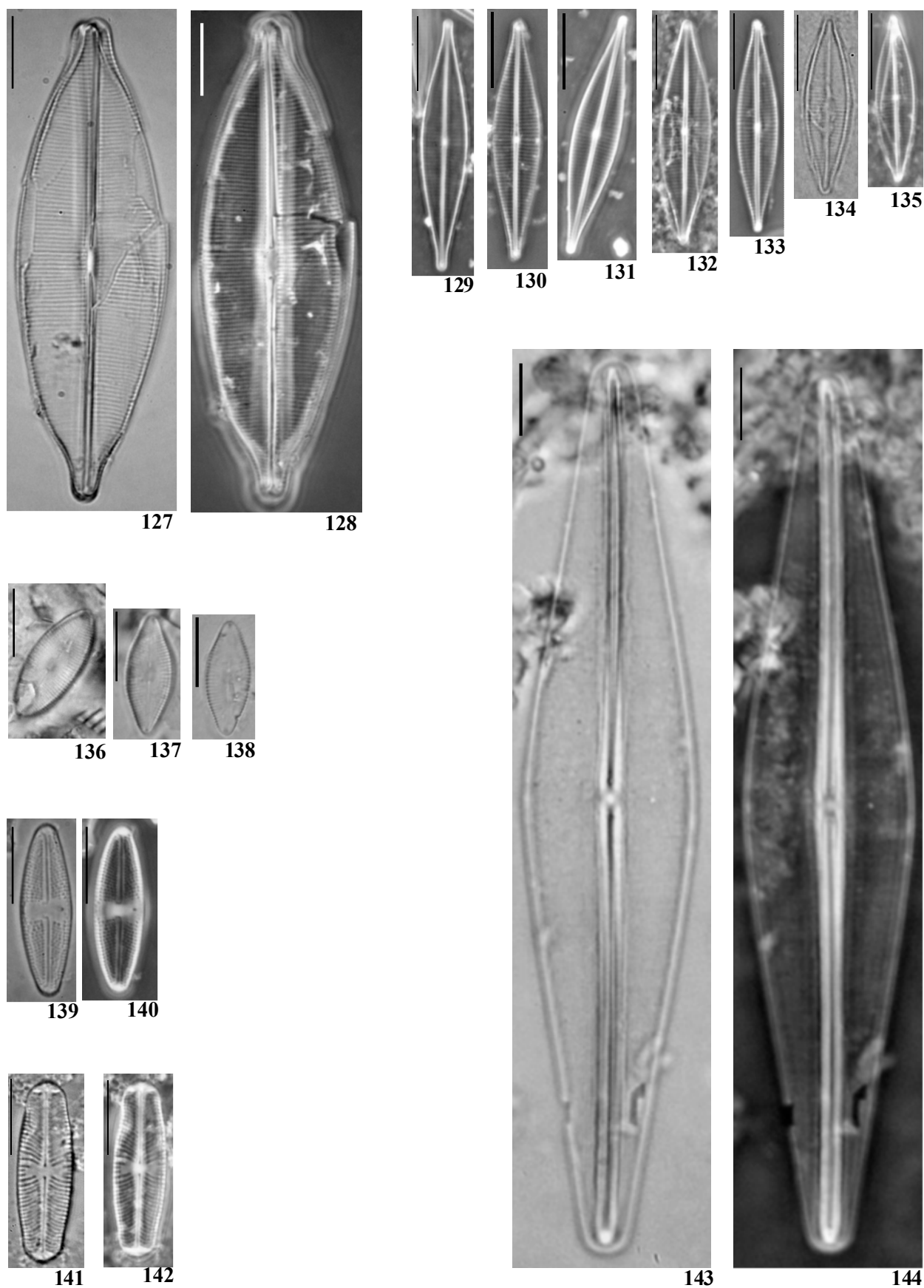
Táxon comumente encontrado nas amostras da Baía da Sede Nhumirim em períodos de cheia e de seca e, uma única vez na Salitrada Campo Dora no período de cheia, ambas em amostra fitoplanctônica/metafítica.



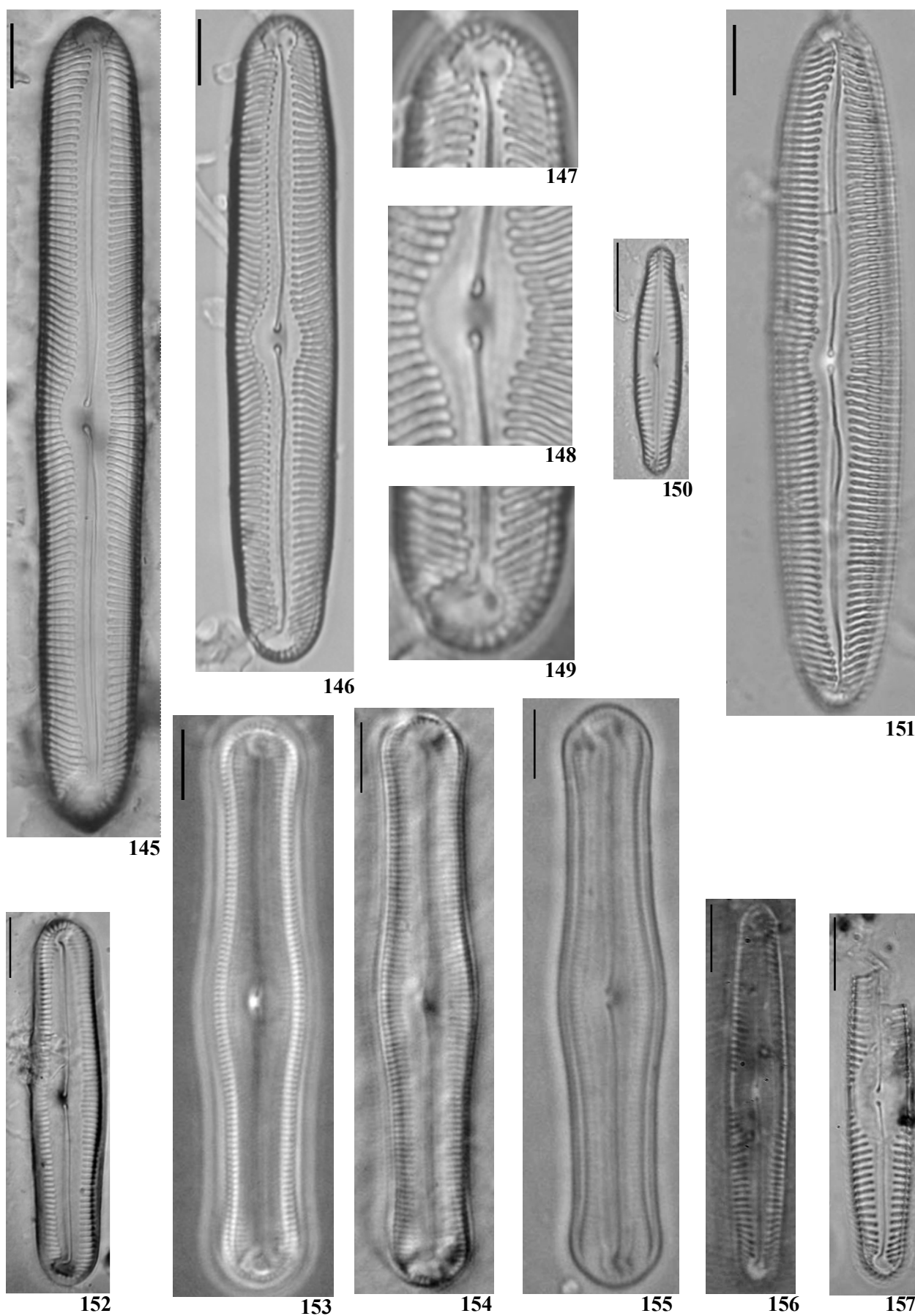
Figuras 74-77. *Aulacoseira ambigua*. Figuras 78-81. *Gomphonema augur* var. *turris*. Figuras 82-86. *Gomphonema gracile*. Figuras 87-88. *Gomphonema* sp. Figuras 89-91. *Gomphonema parvulum*. Figuras 92-100. *Eunotia bilunaris*. Figura 87-88. *Eunotia* sp. Escalas valem 10 μ m.



Figuras 102-107. *Hantzschia amphioxys*. Figuras 108-111. *Nitzschia palea*. Figuras 112-114. *Navicula microcari*. Figuras 115-119. *Navicula brasiliensis* var. *guadalupensis*. Figuras 120-126. *Anomoeoneis sphaerophora*. Escalas valem 10 μm.



Figuras 127-128. *Craticula ambigua*. Figuras 129-135. *Craticula buderi*. Figuras 136-138. *Diadesmis confervacea* var. *confervacea*. Figuras 139-140. *Luticola mutica*. Figuras 141-142. *Sellaphora pupula*. Figuras 143-144. *Frustulia krammeri*. Escalas valem 10 μ m.



Figuras 145-149. *Pinnularia huckiae*. Figuras 147 e 149. Extremidades distais da valva. Figura 148. Região central da valva. Figura 150. *P. microstauron* var. *rostrata*. Figura 151. *P. viridis* var. *viridis*. Figuras 152-155. *P. acrosphaeria* var. *acrosphaeria*. Figuras 156-157. *Pinnularia* sp. Escalas valem 10 μ m.

Classe Cryptophyceae

Chave de identificação dos gêneros de Cryptophyceae encontrados nas lagoas estudadas

- 1 Células com dois cromoplastídios dispostos ao longo da parede celular *Cryptomonas*
 2 Células com numerosos (mais que 10) cromoplastídios discóides *Pseudocryptomonas*

Ordem Cryptomonadales

Cryptomonas Ehrenberg

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Células 15,3-21,4 µm compr., pólo posterior afilado, agudo *C. brasiliensis*
 1 Células 37-44,4 µm compr., pólo posterior arredondado *C. curvata*

Cryptomonas brasiliensis Castro, C. Bicudo & D. Bicudo

Hoehnea 18(1): 90. 1991.

Figuras 158-164



Células isoladas, em vista lateral de contorno subsigmoide, 15,3-21,4 µm compr., 8,3-11,5 µm larg., $Rc/l = 1,8-1,9$; margem dorsal assimétrica, amplamente convexa nos 2/3 anteriores, margem ventral uniformemente convexa; pólo anterior obliquamente truncado, porção dorsal às vezes proeminente, formando rostro pouco evidente; pólo posterior afilado, agudo, voltado para a face dorsal da célula; 2 flagelos subapicais de tamanhos pouco distintos entre si, 0,5-1 vez o compr. da célula; 2 cromoplastídios laterais, verde acastanhado; 1-2 pirenóides por cromoplastídio; grãos de paramido presentes, elípticos; citofaringe geralmente evidente, 0,2-0,4 do compr. da célula; ejectissômios globosos, inconspícuos, circundando a citofaringe.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 17.

Tabela 17. Distribuição geográfica de *Cryptomonas brasiliensis* Castro *et al.* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Sul	Paraguai	Rio Paraguai e Lago Castelo	fitoplâncton, água doce	Oliveira & Calheiros 2000
		Rio Paraguai e Canal do Tamengo		Silva <i>et al.</i> 2000

Comentários

Cryptomonas brasiliensis Castro *et al.* foi descrita originalmente por Castro *et al.* (1991) a partir de material fitoplanctônico coletado no lago dos Cisnes (Fundação Parque Zoológico de São Paulo) e lago das Garças (Jardim Botânico de São Paulo), ambos no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga na cidade de São Paulo.

De acordo com Castro *et al.* (1991) e Castro & Bicudo (2007), *Cryptomonas brasiliensis* Castro *et al.* diferencia-se das demais espécies do gênero que apresentam pirenóides pela forma celular aproximadamente sigmóide e pelo pólo posterior afilado, agudo e voltado para a face dorsal da célula. Os referidos autores comentaram que a espécie que mais se aproxima de *Cryptomonas brasiliensis* Castro *et al.* é *Cryptomonas parapyrenoidifera* Skuja, mas são suficientemente diferentes na forma do contorno celular. Em *Cryptomonas parapyrenoidifera* Skuja a célula é obovada, com pólo posterior amplamente arredondado, enquanto que em *Cryptomonas brasiliensis* Castro *et al.* é aproximadamente sigmóide com pólo posterior afilado, agudo e voltado para a face dorsal da célula.

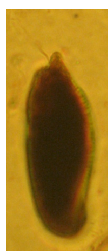
Os exemplares do Pantanal foram identificados com *Cryptomonas brasiliensis* Castro *et al.* de acordo com a descrição original da espécie (Castro *et al.* 1991).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Cryptomonas curvata Ehrenberg emend. Penard

Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 73: 144, pl. 8, fig. 57. 1921.

Figuras 170-173



Células isoladas, em vista lateral de contorno subsigmóide, alongada, 37-44,4 µm compr., 14-19,4 µm larg., $Rc/ = 2,2-2,7$; margem dorsal assimétrica, convexa a levemente convexa nos 2/3 anteriores, margem ventral pouco convexa, quase reta; pólo anterior obliquamente truncado, porção dorsal proeminente, formando rostro evidente; pólo posterior arredondado, levemente afilado, voltado para a face dorsal da célula; 2 flagelos

subapicais de tamanhos pouco distintos entre si, ca. $\frac{1}{2}$ do compr. da célula; 2 cromoplastídios dorsiventrais, castanho escuro; pirenóides ausentes.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Menezes (1994) comenta detalhadamente as variáveis taxonômicas de *Cryptomonas curvata* Ehrenberg emend. Penard com suas diversas espécies próximas, comparando-as com as respectivas circunscrições originais. A partir do estudo de material do município do Rio de Janeiro, Menezes (1994) registrou as seguintes dimensões celulares para *Cryptomonas curvata* Ehrenberg emend. Penard: células 43-48 μm compr., 14-18 μm larg., $Rc/l = 2,8$; corpúsculos de Maupa 1-2. Conforme esta autora, a descrição original da espécie em Ehrenberg 1958, traz as seguintes medidas: células 40 μm compr., 20 μm larg., $Rc/l = 2$; corpúsculos de Maupa 2-3.

Castro & Bicudo (2007) documentaram para o estado de São Paulo as seguintes dimensões celulares para *Cryptomonas curvata* Ehrenberg emend. Penard: células 29-44 μm compr., 10,5-16 μm larg., $Rc/l = 1,6-2,8$; corpúsculos de Maupa 1-2. De acordo com estes autores, *Cryptomonas curvata* Ehrenberg emend. Penard é morfologicamente próxima à *Cryptomonas claviformis* C. Bicudo da qual é distinta, pois a última possui cromoplastídios laterais às vezes com pirenóide, pólo posterior voltado para a face ventral da célula, razão comprimento/largura celular maior (3,3-5,8) e o pólo celular posterior é voltado para a face dorsal da célula.

Os exemplares do Pantanal são morfologicamente semelhantes ao documentado na literatura para *Cryptomonas curvata* Ehrenberg emend. Penard (Menezes 1994, Tucci *et al.* 2006, Castro & Bicudo 2007). No entanto, não foram observados corpúsculos de Malpa nos indivíduos deste estudo.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Pseudocryptomonas C. Bicudo & Tell

***Pseudocryptomonas* sp.**

Figuras 165-169



Células isoladas, em vista lateral de contorno sigmóide, 16-25,3 μm compr., 11,4-15,1 μm larg., $Rc/l = 1,3-1,6(1,9)$; margem dorsal assimétrica, amplamente convexa, margem ventral uniformemente convexa; pólo anterior obliquamente truncado, porção dorsal proeminente, arredondado; pólo posterior afilado abruptamente, agudo, voltado para a face dorsal da célula; 2 flagelos subapicais de tamanhos pouco distintos entre si, ca. $\frac{1}{2}$ do compr. da célula; cromoplastídios numerosos, parietais, esféricos ou poligonais, castanhos, ocupando praticamente todo conteúdo da célula, 1,9-3,4 μm diâm.; citofaringe evidente, 0,4-0,5 do compr. da célula; ejectissômios globosos, em 1 camada circundando regularmente a citofaringe; pirenóides ausentes.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação de gênero.

Comentários

O gênero *Pseudocryptomonas* C. Bicudo & Tell foi proposto por Bicudo & Tell (1988) a partir de material do hidrofitotério do Jardim Botânico de São Paulo, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

De acordo com estes autores, os numerosos cromoplastídios (mais que 10) esféricos ou mais raramente poligonais, constituem-se na principal característica distintiva do gênero *Pseudocryptomonas* C. Bicudo & Tell. Essa característica o diferencia prontamente do gênero *Cryptomonas* Ehrenberg que apresenta de 1-2 cromoplastídios (Castro & Bicudo 2007). Assim, o material estudado foi identificado com o gênero *Pseudocryptomonas* C. Bicudo & Tell.

Três espécies foram propostas simultaneamente com a proposição do gênero *Pseudocryptomonas* por Bicudo & Tell (1988), a saber: *Pseudocryptomonas americana* C. Bicudo & Tell, *Pseudocryptomonas parrae* C. Bicudo & Tell e *Pseudocryptomonas subcylindrica* C. Bicudo & Tell, que são as únicas espécies conhecidas do gênero até o momento.

Dentre as três espécies que foram propostas, *Pseudocryptomonas parrae* C. Bicudo & Tell é a que mais se assemelha aos exemplares do Pantanal nas características morfométricas e disposição dos ejectissômios. De acordo com Castro & Bicudo (2007) *Pseudocryptomonas parrae* C. Bicudo & Tell apresenta células de 14,9-25,8 μm compr., 7,6-15 μm larg. $Rc/l = 1,3-1,9$, com ejectissômios

globosos dispostos regularmente ao redor da citofaringe. No entanto, diferem do material do Pantanal, na forma (contorno) e pólo posterior da célula.

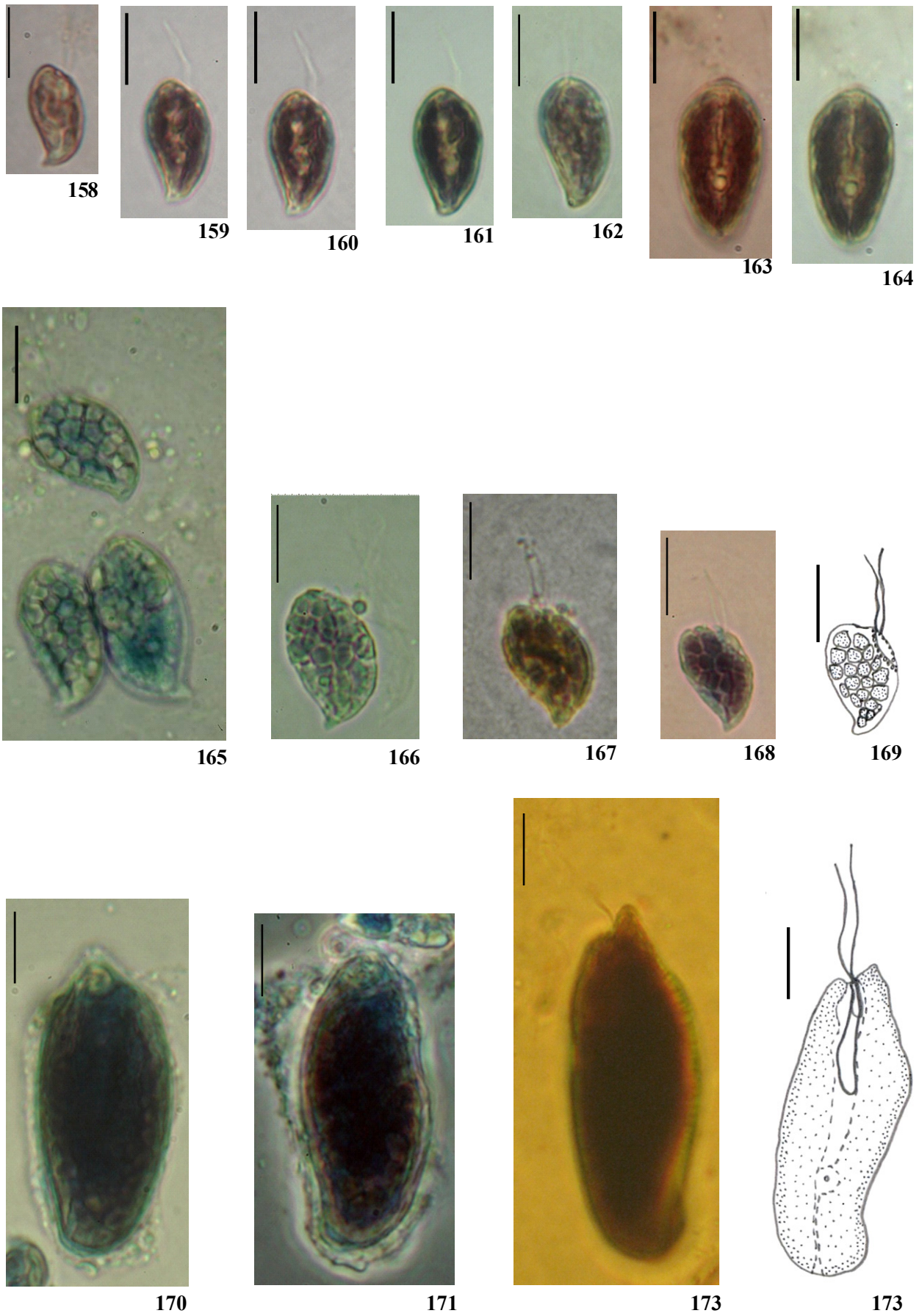
Em *Pseudocryptomonas parrae* C. Bicudo & Tell as células em vista lateral apresentam contorno oblongo a obovado e o pólo posterior é amplamente arredondado (Castro & Bicudo 2007). Enquanto que os exemplares do Pantanal possuem células em vista lateral sigmóide e pólo posterior afilado abruptamente, agudo, voltado para a face dorsal da célula.

Apesar de Castro & Bicudo (2007) evidenciarem a partir de análise numérica, que a forma e disposição dos ejectissômios na citofaringe, além do comprimento e da relação comprimento/largura celular serem os caracteres de maior peso taxonômico para separar espécies de *Pseudocryptomonas* C. Bicudo & Tell, optou-se por manter o presente táxon identificado em nível gênero por apresentar contorno celular e pólo posterior muito diferente das espécies até então propostas em *Pseudocryptomonas* C. Bicudo & Tell.

Conforme Menezes & Novarino (2003), as espécies de *Pseudocryptomonas* (*P. americana* e *P. subcylindrica*) propostas a partir de material do estado de São Paulo por Bicudo & Tell (1988), não foram documentadas para outras regiões do país nem mesmo fora dele. Isto pode sugerir que são geograficamente restritas a águas tropicais brasileiras e, possivelmente endêmicas de alguns ecossistemas particulares (Menezes & Novarino 2003).

A ocorrência de *Pseudocryptomonas* no presente estudo representa a primeira citação do gênero fora do estado de São Paulo.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.



Figuras 158-164. *Cryptomonas brasiliensis*. Figuras 165-169. *Pseudocryptomonas* sp. Figuras 170-173. *Cryptomonas curvata*. Escalas valem 10 µm.

Classe Euglenophyceae

Chave de identificação dos gêneros de Euglenophyceae encontrados nas lagoas estudadas

- 1 Células vivendo no interior de uma lóricas 2
- 1 Células nuas, não vivendo no interior de uma lóricas 3
 - 2 Lóricas com processo caudal, colarinho sem delimitação precisa do restante da lóricas *Strombomonas*
 - 2 Lóricas sem processo caudal, colarinho com delimitação precisa do restante da lóricas *Trachelomonas*
- 3 Células metabólicas (plásticas) *Euglena*
- 3 Células não metabólicas (rígidas) 4
 - 4 Células em vista apical circulares *Lepocinclis*
 - 4 Células em vista apical achatadas dorsiventralmente *Phacus*

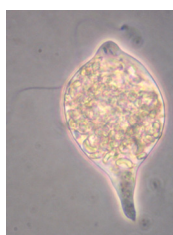
Ordem Euglenales

Euglena Ehrenberg

Euglena polymorpha Dangeard

Le Botaniste, 8: 175, fig. 12. 1901.

Figuras 174-178



Células fusiformes, elípticas a obovadas, metabólicas, (32)41-54 μm compr., (15)21-29 μm larg., $Rc/l = 1,6-2,1$; abertura do canal subapical; pólo anterior amplamente arredondado ou com protuberância em forma de mamilo; pólo posterior atenuado em extremidade pontiaguda ou cônico arredondado, geralmente formando processo caudal cônico 6-19 μm ; película plástica com estrias espiraladas; cloroplastos numerosos, discóides, parietais com margens irregulares, 2,3-5,5 μm diâm.; duplo pirenídes presentes; grãos de paramido elípticos; núcleo e estigma não observados; flagelo 1-1,5 vezes o tamanho da célula.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926);

4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390928).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

De acordo com Cardoso (1982) e Alves-Da-Silva (1998), *Euglena polymorpha* Dangeard apresenta metabolia muito particular, contraindo-se de modo que o pólo anterior torna-se alargado, o posterior permanece afilado (cônico), geralmente o processo caudal permanece rígido e a célula assume a forma obovoide (forma de pão) com forte tendência a formar esferas. O material do Pantanal apresentou metabolia e forma celular semelhante ao documentado pelos referidos autores.

Algumas características métricas de *Euglena polymorpha* Dangeard são apresentadas na tabela 18.

Tabela 18. Características métricas de *Euglena polymorpha* Dangeard documentadas por diferentes autores.

Características da célula	Santos (presente trabalho)	Dangeard 1901 (original)	Cardoso 1982	Tell & Conforti 1986	Xavier 1994	Alves-Da-Silva 1998
Compr. (µm)	41-65	80-90	56-72	57-110	45-70	79-84,2
Larg. (µm)	15-29	20-25	12-24	15-34	12,3-22	20-24
Rc/l	1,6-2,6	~3,2-4	2,3-4,6	~3,2	3,1-3,6	3,4-3,6

Conforme observado na tabela 18, o material do Pantanal apresenta comprimento celular semelhante ao documentado por Xavier (1994) para material do estado de São Paulo. Em relação à largura celular, o material estudado encaixa-se nas dimensões documentadas pelos diferentes autores.

A presença de duplo pirenóide e a metabolia da célula de *Euglena polymorpha* Dangeard documentadas no presente estudo corrobora com o documentado em literatura.

Os indivíduos de *Euglena polymorpha* Dangeard ocorreram na Baía da Sede Nhumirim e na Salitrada Campo Dora, na primeira lagoa, ocorreram juntamente com representantes principalmente de Euglenophyceae e Chlorophyceae, enquanto que na segunda, ocorreram em meio a representantes principalmente de Zygnematophyceae (desmídias). As condições ambientais em que foram encontrados representantes de *Euglena polymorpha* Dangeard nas duas lagoas foram as seguintes: pH 7,8-8,1; condutividade elétrica 1.453–2.020 µm S.cm⁻¹; salinidade 0,5–0,8; temperatura 29,5–35,1 °C; oxigênio dissolvido ca. 10 mg.l⁻¹.

***Lepocinclis* Perty**

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Células com numerosos grãos de paramido, discóides, de distribuição irregular *L. salina* var. *salina*
- 1 Células com grãos de paramido em forma de bastão ou anel alongado 2
 - 2 Grãos de paramido 2, em forma de anel alongado, laterais, opostos 3
 - 2 Grãos de paramido 2 a 10, em forma de bastão 5
- 3 Células ovadas a pentagonais, pólo anterior truncado *L. truncata*
- 3 Células oblongas ou elípticas 4
 - 4 Células oblongas, ca. 19 µm compr., pólo posterior mamilado *L. ovum* var. *ovum*
 - 4 Células amplamente elípticas, 45,1-51,7 µm compr., pólo posterior atenuado em processo caudal cônico, hialino *L. caudata* var. *caudata*
- 5 Película com estrias helicoidais ornamentada de verrugas poligonais *L. fusca*
- 5 Película não estriada ou estriada sem verrugas 6
 - 6 Células fusiformes, estrias ausentes ou longitudinais de difícil visualização *L. acus*
 - 6 Células cilíndricas, estrias helicoidais *L. oxyuris*

Lepocinclis acus (O. F. Müller) Marin & Melkonian

Protist, Vol. 154: 104, 2003.

Basiônimo: *Vibrio acus* O. F. Müller 1786, Animalc. Infus. p. 59, Tab. VIII, Figs 9, 10.

Figura 179



Célula fusiforme, porção mediana cilíndrica, 88,8-162,4 µm compr., 8,3-16,1 µm larg., Rc/l = 7,5-12,6; abertura do canal subapical; pólo anterior estreito e truncado; pólo posterior atenuado gradativamente em processo caudal cônico, hialino, geralmente reto, 17,2-26,9 µm comp.; película rígida a semi-rígida, estrias longitudinais, às vezes ausentes ou muito tênues e de difícil visualização; cloroplastos numerosos, discóides ou alongados, parietais, 1,8-2,4 µm diâm.; pirenóides ausentes; grãos de paramido 2 a 10 em forma de bastão, 14,7-20,9 µm comp., 2,7-4,9 µm larg.; núcleo central, oblongo, 12-17 µm compr., 3-5 µm larg.; estigma alongado, geralmente inconspícuo; flagelo 9,5-20,6 µm compr.; movimento flagelar e deslocamento reduzidos.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 19.**Tabela 19.** Distribuição geográfica de *Lepocinclis acus* (O. F. Müller) Marin & Melkonian (= *Euglena acus* (O. F. Müller) Ehrenberg) no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton água doce	Menezes & Fernandes 1987*
	Cáceres	Cáceres		Menezes & Fernandes 1989*
	Poconé	Poconé		De-Lamonica-Freire <i>et al.</i> 1992*
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996*
	Barão de Melgaço	Lago do Recreio	fitoplâncton, água doce	Lima 1996*
	Poconé	Baía do Coqueiro		Marçal 2005*
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002*
Pantanal Sul	Nhecolândia	Baía do Arame	fitoplâncton, água doce	Mourão 1989*
	Paraguai	Rio Paraguai e Canal do Tamengo		Silva <i>et al.</i> 2000*
		Rio Paraguai e Lago Castelo		Oliveira & Calheiros 2000*

*citado como *Euglena acus*.**Comentários**

Um trabalho recente de revisão taxonômica e filogenética das Euglenophyta pigmentadas concluiu que as espécies de *Euglena* que apresentam película rígida, grãos de paramido grandes e ausência de pirenóides são mais intimamente relacionadas com o gênero *Lepocinclis* (Marin *et al.* 2003). Assim, Marin *et al.* (2003) propuseram a nova combinação *Lepocinclis acus* (O. F. Müller) Marin & Melkonian que apresenta como sinônimo nomenclatural *Euglena acus* (O. F. Müller) Ehrenberg, *Euglena acutissima* Lemmermann e *Euglena lata* Swirenko.

No presente estudo utilizou-se bibliográfica clássica para identificação do material e posteriormente adotou-se as novas combinações propostas por Marin *et al.* (2003). Assim, nos comentários é citado o nome antigo do táxon (sinônimo da atual combinação), conforme documentado na literatura.

De acordo com Menezes (1984, 1994), Gojdics em 1953 relatou que as categorias infra-específicas de *Euglena acus* (O. F. Müller) Ehrenberg apresentam circunscrições taxonômicas duvidosas, fundamentadas na quantidade de substância de reserva, no grau de metabolia e na intensidade das estrias da película. Ainda conforme Menezes (1994), com relação ao caráter

dimensão celular e a razão comprimento e largura celular, inúmeras variedades de *Euglena acus* tem sido originadas: var. *major* Pringsheim (120-132 µm compr., 10-12µm larg., Rc/l ca. 11), var. *longissima* Deflandre (180-190 µm compr., 11-12 µm larg., Rc/l ca. 16), var. *rigida* Hübner (105-112 µm compr., 9-11µm larg., Rc/l ca. 10).

Através de cultivos de clones, Pringsheim (1956) demonstra a existência de grande número de formas intermediárias distintamente constantes, as quais variavam tanto no comprimento dos indivíduos, quanto na razão compr./larg. e nas dimensões dos cloroplastos, núcleo, estigma e flagelo.

A população analisada concorda perfeitamente com as dimensões celulares citadas por Menezes (1984) para *Euglena acus* (O. F. Müller) Ehrenberg var. *acus*, (91-180 µm compr., 8-14 µm larg., Rc/l = 11,4-12,9).

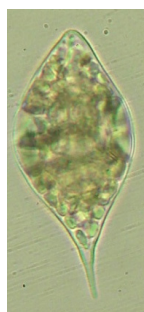
Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica, no período de cheia.

Lepocinclis caudata* (Cunha) Conrad var. *caudata

Arch. Protistenk. 82(2): 224, fig. 27. 1934.

Basiônimo: *Crumela caudata* Cunha, Mem. Inst. Oswaldo Cruz 6(3): 171, pl. 24, fig. 2. 1914.

Figuras 186-187



Célula amplamente elíptica, 45,1-51,7 µm compr., 22,5-24 µm larg., Rc/l = 2-2,2; abertura do canal subapical; pólo anterior levemente acuminado, pólo posterior atenuado gradativamente em processo caudal cônico, hialino, 10,1-11,9 µm compr.; película hialina, estrias levógiras de difícil visualização; cloroplastos numerosos, discóides, 3-3,4 µm diâm.; grãos de paramido 2, em forma de anéis alongados, laterais, opostos, 17,7-19 µm compr., 4,9-11,7 µm larg.; núcleo não observado, estigma alongado, ca. 4 µm compr.; flagelo ca. ¼ do comprimento da célula.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 20.

Tabela 20. Distribuição geográfica de *Lepocinclis caudata* (Cunha) Conrad no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Marçal 2005 (citado como <i>Lepocinclis cf. caudata</i>)

Comentários

Lepocinclis caudata (Cunha) Conrad foi descrito originalmente por Cunha em 1914, como *Crumenula caudata* Cunha com base em material brasileiro procedente dos arredores de Manguinhos, Rio de Janeiro (Menezes 1984). Menezes (1984) comenta que *Lepocinclis caudata* (Cunha) Conrad assemelha-se morfologicamente a *Lepocinclis elongata* (Swir.) Conrad, do qual difere pelo sentido das estrias. Na primeira espécie as estrias são levógiras, enquanto que na segunda as estrias são dextrógiras.

O material examinado no presente estudo aproximou-se muito das características morfológicas descritas por Menezes (1984) e Tell & Conforti (1986). De acordo com o descrito por esses autores as dimensões celulares para *Lepocinclis caudata* (Cunha) Conrad var. *caudata* são 55-63 µm compr., 20-27 µm larg. (Menezes 1984), e de 40-82 µm compr., 15-30 µm larg. (Tell & Conforti 1986). Além destas características, ambos os autores descrevem e ilustram o processo caudal cônico, os dois grãos de paramido em forma de anel alongado, parietal e a abertura do canal subapical, semelhante ao material por nós observado na Baía da Sede.

Táxon encontrado somente na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica.

Lepocinclis fusca (Klebs) Kosmala & Zakrys

J. Phycol. 41: 1264. 2005.

Basiônimo: *Euglena spirogyra* var. *fusca* Klebs, Unters. Bot. Inst. Tübing. 1, 2, p. 307, Pl. 3, Fig. 13, 1883.

Figuras 180-183



Células cilíndricas, fracamente metabólicas; 121-208,8 µm compr., 22-42 µm de largura, $Rc/l = 2,9-9,2$; abertura do canal subapical; pólo anterior arredondado ou truncado; pólo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, hialino, 13-40 µm compr.; película rígida, estrias helicoidais, verrugas poligonais, na porção mediana da célula triangulares, as mais polares quadráticas, alongadas ou retangulares; cloroplastos numerosos, discóides, parietais, ca. 3 µm de diâm.; pirenóides ausentes; grãos de paramido 2(3), em forma de bastão, um anterior e outro posterior ao núcleo, 25,8-42,3 µm

compr., 3,9-11 µm diâm., às vezes ausentes; estigma alongado; flagelo ca. 0,4 vezes o compr. da célula; movimento flagelar reduzido, deslocamento lento, freqüentemente inclinando-se em arco no sentido do processo caudal.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 21.

Tabela 21. Distribuição geográfica de *Lepocinclis fusca* (Klebs) Kosmala & Zakrys (= *Euglena spirogyra* Ehrenberg var. *fusca* Klebs) no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton água doce	Menezes & Fernandes 1987*

*citado como *Euglena spirogyra* var. *fusca*.

Comentários

A nova combinação *Lepocinclis fusca* (Klebs) Kosmala & Zakrys foi proposta por Kosmala *et al.* (2005) juntamente com uma emenda a diagnose da espécie. De acordo com estes autores, os sinônimos de *Lepocinclis fusca* (Klebs) Kosmala & Zakrys são: *Euglena spirogyra* var. *fusca* Klebs, *Euglena fusca* (Klebs) Lemmermann e *Euglena fusca* var. *minima* Szabados. Adotou-se no presente estudo, a proposta de Kosmala *et al.* (2005).

De acordo com Menezes (1984), a principal característica distintiva entre *Euglena spirogyra* Ehrenberg var. *fusca* Klebs e a variedade típica da espécie é o tipo de ornamentação, que na var. *fusca* Klebs apresenta-se com verrugas mais desenvolvidas, quadradas ou mais retangulares próximas à região anterior da célula, triangulares ou trapezoidais na região mediana, e no terço médio posterior da célula tornam-se mais angulares, alongando-se no pólo posterior, enquanto que em *Euglena spirogyra* Ehrenberg var. *spirogyra* as verrugas são esféricas. Menezes (1984) comenta ainda, que apesar das maiores dimensões celulares de *Euglena spirogyra* Ehrenberg var. *fusca* Klebs, não existe um intervalo de diferença significativo quanto à Rc/l com *Euglena spirogyra* Ehrenberg var. *spirogyra*.

Em todos os trabalhos consultados sobre Euglenophyceae os autores citam *Euglena spirogyra* Ehrenberg var. *fusca* Klebs ocorrendo simultaneamente com a variedade típica da espécie (Cardoso 1982, Xavier 1985, Menezes 1984, Menezes 1989, e Menezes 1994). Em nosso estudo, porém, encontramos apenas a var. *fusca* Klebs, bastante característica por suas verrugas poligonais,

sendo às da porção mediana da célula nitidamente triangulares e nos pólos, mais quadráticas, retangulares ou alongadas.

O material estudado foi identificado como *Euglena spirogyra* Ehrenberg var. *fusca* Klebs conforme Pringsheim (1956), Cardoso (1982) e Menezes (1984, 1989, 1994) e, está de acordo com a nova combinação *Lepocinclis fusca* (Klebs) Kosmala & Zakrys.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica, no período de cheia.

Lepocinclis ovum* (Ehrenberg) Lemmermannn var. *ovum

Kryptogamenfl.Brandenburg, 3: 504, fig. 13. 1910.

Basiônimo: *Euglena ovum* Ehrenberg, Monatsber. Berl. Akad. Wiss., 1840:200. 1840.

Figura 188



Células oblongas, ovadas ou elípticas, ca. 19 µm compr., ca. 11 µm larg., Rc/l = 1,7; abertura do canal apical; pólo anterior arredondado; pólo posterior mamilado, mamilo curto, ca. 1,1 µm compr.; película rígida, hialina a castanho claro, estrias levógiras; cloroplastos numerosos, discóides, parietais, ca. 1,4 µm diâm.; grãos de paramido 2, em forma de anel alongado, laterais, opostos, ca. 9,2 µm compr., ca. 2,2 µm diâm.; estigma arredondado; flagelo não observado.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 28-VIII-2006, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390923).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 22.

Tabela 22. Distribuição geográfica de *Lepocinclis ovum* (Ehrenberg) Lemmermannn var. *ovum* no Pantana Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton água doce	Menezes & Fernandes 1987
	Poconé	Poconé		De-Lamonica-Freire et al. 1992
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996
	Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Marçal 2005
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002

Comentários

Menezes (1994) comenta que *Lepocinclis ovum* (Ehrenberg) Lemmermann possui ampla plasticidade fenotípica e que muitas de suas categorias infra-específicas descritas até o momento, constituem provavelmente expressões morfológicas de um único táxon.

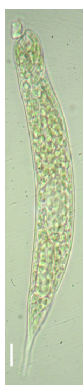
O material examinado ocorreu apenas na Baía da Sede Nhumirim em uma única amostra no período de seca. Identificamos o mesmo com *Lepocinclis ovum* (Ehrenberg) Lemmermann var. *ovum* de acordo com as descrições e sugestões de Menezes (1994) e Tell & Conforti (1986).

Lepocinclis oxyuris (Schmarda) Marin & Melkonian

Protist, Vol. 154: 104, 2003.

Basiônimo: *Euglena oxyuris* Schmarda, Kl. Beitr. Nat. Infus., p. 17, Tafel 1, Fig. II, 1-7. 1846.

Figuras 184-185



Células cilíndricas, às vezes com $\frac{1}{2}$ torção na região mediana, fracamente metabólicas, 109-216,7 μm compr., 19,4-34,7 μm de largura, $Rc/l = 4,1-8,6$; abertura do canal subapical; pólo anterior arredondado ou obliquamente truncado; pólo posterior atenuado em processo caudal cônico, hialino, 14,2-25,9 μm compr.; película rígida à semi-rígida, estrias helicoidais, lisas, sem verrugas, acompanhando a torção do corpo; cloroplastos numerosos, discóides, parietais, 2,2-4,6 μm de diâm.; pirenóides ausentes; grãos de paramido 2, em forma de bastão, um anterior e outro posterior ao núcleo, 25,8-42,3 μm comp., 3,9-11 μm diâm.; núcleo alongado, central, 20-28 μm comp., 7-13,2 μm diâm.; estigma não observado; flagelo ca. 0,2 vezes o comp. da célula; movimento flagelar reduzido, deslocamento com fraca rotação, espiralado, lento, com mudanças na forma restrita a contorções nas extremidades da célula.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 23.

Tabela 23. Distribuição geográfica de *Lepocinclis oxyuris* (Schmarda) Marin & Melkonian (= *Euglena oxyuris* Schmarda) no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton água doce	Menezes & Fernandes 1987*
				Menezes & Fernandes 1989*
	Poconé	Poconé		De-Lamonica-Freire <i>et al.</i> 1992*
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996*
	Barão de Melgaço	Lago Recreio	fitoplâncton, água doce	Lima 1996*
	Poconé	Baía do Coqueiro		Marçal 2005*
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002*
Pantanal Sul	Paraguai	Rio Paraguai e Canal do Tamengo	fitoplâncton, água doce	Silva <i>et al.</i> 2000*

* *Euglena oxyuris* Schmarda

Comentários

Adotou-se a nova combinação *Lepocinclis oxyuris* (Schmarda) Marin & Melkonian o qual possui como sinônimos *Euglena oxyuris* Schmarda e *Euglena charkowiensis* Swirenko conforme proposto por Marin *et al.* (2003).

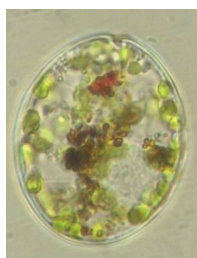
De acordo com o trabalho de Németh (1980), *Euglena oxyuris* Schmarda var. *oxyuris* apresenta duas formas taxonômicas: a forma *oxyuris*, com dimensões de 100-300 µm compr., 13-30 µm larg., Rc/l = ca. 9; e a forma *minima*, com 74-86 µm compr., 6,5-10,5 µm larg. A população examinada no presente estudo apresentou dimensões do comprimento celular de 109-216,7 µm, ou seja, de acordo com os limites métricos proposto por Németh (1980) para *Euglena oxyuris* Schmarda var. *oxyuris* f. *oxyuris*, razão pela qual o presente material foi identificado com este táxon.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica, no período de cheia.

Lepocinclis salina Fritsch var. *salina*

New. Phytol. 13: 351, fig. 3, a-b, e. 1914.

Figuras 191-193



Células ovadas, elípticas a quase esféricas, 42,1-51,2µm compr., 31,2-41,7µm larg., $Rc/l = 1,1-1,3$; pólos arredondados; poro flagelar subapical, formando depressão oblíqua; película rígida, hialina a verde-amarelada, estrias destrógiras; cloroplastos numerosos, discóides, parietais, ca. 2,7 µm diâm.; grãos de paramido numerosos, discóides 2,5-4,8µm diâm. ou levemente alongados, ca. 3 µm compr., 2,5µm diâm.; núcleo não observado; estigma alongado a triangular, granuloso, 5-10 µm compr., 2,8-4µm larg.; flagelo 0,5 a 1,5 vezes o comprimento da célula, movimentos circulatórios; metabolia reduzida; cistos e estádios palmelóides não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 15-X-2004, K.R.S. Santos s.n. (SP390912), 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 24.

Tabela 24. Distribuição geográfica de *Lepocinclis salina* Fritsch var. *salina* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton, água doce	Menezes & Fernandes 1987
	Poconé	Baía do Coqueiro		Marçal 2005

Comentários

De acordo com Conrad (1935), citado por Menezes (1984, 1992), *Lepocinclis salina* Fritsch é uma espécie facilmente reconhecida pelas estrias destrógiras do periplasto, pela localização subapical do canal e pelos numerosos grãos de paramido arredondados, nunca sob a forma de anéis.

Menezes (1984, 1992) e Alves-Da-Silva (1998) citando Conrad (1935) comentam que *Lepocinclis salina* Fritsch assemelha-se morfologicamente a *Lepocinclis texta* (Duj.) Lemmermann Emend. Conr., da qual difere pelo sentido das estrias que na última são levógiras e na primeira são destrógiras. Além disso, *Lepocinclis texta* pode apresentar vista apical elíptica, enquanto que em *Lepocinclis salina* Fritsch a vista apical é arredondada.

Conforme comentou Menezes (1994), a literatura é divergente quanto à inclusão em *Lepocinclis* de organismos que portam grãos de paramido numerosos e discóides, tais como *Lepocinclis salina* Fritsch e *Lepocinclis texta* (Duj.) Lemmermann Emend. Conr. que foram considerados por alguns autores no gênero *Euglena*. No entanto, adotou-se no presente trabalho os critérios tradicionalmente aplicados ao gênero *Lepocinclis* de acordo com Conrad (1935) citado por Menezes (1994), Menezes (1990), Menezes (1994) e Alves-Da-Silva (1998). Conforme estes

autores os caracteres diagnósticos do gênero *Lepocinclis* são: o sentido das estrias, o tipo de decoração das estrias na película e a localização do poro flagelar, motivo pelo qual as populações analisadas foram identificadas como *Lepocinclis salina* var. *salina* Fritsch.

Os exemplares do Pantanal apresentaram dimensões semelhantes às documentadas por Alves-Da-Silva (1998) para *Lepocinclis salina* Fritsch provenientes de um reservatório raso no município de Triunfo, RS. A referida autora registrou as seguintes medidas para o material do RS: 41,6-51,7 μm compr., 30,5-45,3 μm larg., $Rc/l = 1,1-1,6$.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia e de seca.

***Lepocinclis truncata* Cunha**

Mems. Inst. Oswaldo Cruz 6(3): 169-179. 1914.

Figuras 189-190



Células ovadas a pentagonais, 36-42,1 μm compr., 29-31,2 μm larg., $Rc/l = 1,2-1,3$; pólo anterior truncado, aplanado; pólo posterior mais estreito, arredondado; película hialina, estrias levógiras; cloroplastos numerosos, discóides, preenchendo praticamente todo conteúdo celular, 1,2-3 μm diâm.; grãos de paramido 2, em forma de anéis alongados, laterais, opostos, ca. 20 μm compr., ca. 15 μm larg., ca. 5 μm diâm. $Rc/l = 1,3$; núcleo não observado; estigma alongado, granuloso, ca. 9,3 μm compr.; flagelo aproximadamente do comprimento da célula.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Cunha (1914) descreve originalmente a espécie como *Crumenula truncata* Cunha, ao estudar material coletado de um corpo d'água doce nos arredores do Instituto Oswaldo Cruz no estado do Rio de Janeiro. No referido trabalho, o autor atribui às células dimensões de 40 μm compr. e 28 μm larg., com “membrana estriada em espiral”, não especificando qual o sentido das estrias. No entanto, ilustra a espécie com estrias levógiras. Cunha (1914) comenta ainda que *Lepocinclis truncata* pode ser considerada uma espécie frequente, porém, ocorre sempre em pequeno número.

Tell & Conforti (1986) descrevem *Lepocinclis truncata* Cunha com estrias dextróginas, porém, apresentam uma ilustração desta espécie com estrias levóginas.

No material examinado, observamos que o sentido das estrias é levógiro, apesar da visualização da mesma ser extremamente difícil devido à intensa coloração verde grama proporcionada pelos inúmeros cloroplastos.

De acordo com Tell & Conforti (1986) e Tell (1998), *Lepocinclis truncata* Cunha é conhecido apenas para regiões quentes do Brasil, Argentina (Chaco: banhados), Bolívia e Colômbia.

No presente estudo, *Lepocinclis truncata* Cunha foi encontrado somente na Baía da Sede Nhumirim em uma única amostra (16-XI-2006), cujas condições ambientais no momento da coleta foram: pH 7,84; condutividade elétrica 2.020 $\mu\text{m S.cm}^{-1}$; salinidade 0,8; temperatura 35,1 °C, potencial redox 83 mV.

Phacus Dujardin

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Células assimétricas *P. contortus* var. *contortus*
- 1 Células simétricas ou pouco assimétricas 2
 - 2 Processo caudal longo, no mínimo tão longo quanto o corpo da célula 3
 - 2 Processo caudal curto, no máximo $\frac{1}{4}$ do compr. do corpo celular 4
- 3 Células 101,7-123,5 μm compr., não torcidas ou torcidas apenas na base do processo caudal *P. longicauda* var. *longicauda*
- 3 Células 57,8-79,6 μm compr., torcidas 0,5-1 volta completa na região mediana *P. longicauda* var. *torta*
- 4 Células ovadas, 31-47 μm compr., película com 1-2 entrâncias *P. onix*
- 4 Células arredondadas a ovadas, > 50 μm compr., película geralmente sem entrâncias 5
- 5 Processo caudal ca. 29,3 μm comprimento *P. hamatus*
- 5 Processo caudal 8,2-18,3 μm comprimento *P. pleuronectes*

Phacus contortus Bourrelly var. *contortus*

In Bourrelly & Maguin, Algues d'eau douce Guad. Dep., 177, pl. 22, fig. 271-272. 1952.

Figuras 194-196



Células assimétricas, ovadas, torcidas, margens diferentemente espessadas, a maior alargada posteriormente, em expansão aliforme oblíqua, 42,1-49,1 μm compr., 28-30,8 μm larg., $Rc/l = 1,4-1,7$; sulco do vértice ca. $\frac{1}{2}$ do comprimento da célula, abertura do canal subapical, lado ventral e dorsal sulcados, vista lateral aproximadamente triangular, mais ou menos torcida, vista apical cuneada, bissulcada; pólo anterior arredondado, pólo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, hialino, curvo, 9,6-14,9 μm compr.; película hialina, estrias longitudinais seguindo a torção da célula; cloroplastos numerosos, discóides ou levemente alongados, ca. 3 μm diâm.; grãos de paramido 2, dispostos um de cada lado da célula, discóides, aproximadamente do mesmo tamanho, 9,7-11,6 μm diâm.; núcleo não observado; estigma arredondado, ca. 2 μm diâm.; flagelo aproximadamente do comprimento da célula.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 25.

Tabela 25. Distribuição geográfica de *Phacus contortus* Bourrelly var. *contortus* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton água doce	Menezes & Fernandes 1987
	Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Marçal 2005

Comentários

Menezes (1994) comenta que *Phacus contortus* Bourrelly pertence a um complexo de espécies juntamente com *P. anomalus* Fritsch & Rich, *P. curvicauda* Swirenko, *P. Lemmermannii* (Swirenko) Skvortzov e *P. platyaulax* Pochmann, cujas células se apresentam divididas em duas porções laterais espessas, oblíquas e torcidas uma sobre a outra. A mesma autora afirmou que as categorias específicas e infra-específicas propostas com base em diferenças de dimensões celulares e da substância de reserva não são claramente definidas até o momento, demonstrando que constituem espécies homogêneas e estreitamente associadas morfológicamente (Menezes 1994).

O material estudado concorda quanto às suas dimensões celulares (42,1-49,1 μm comp., 28-30,8 μm larg., processo caudal 9,6-14,9 μm) com os registrados por Tell & Conforti (1986) para a Argentina. De acordo com estes autores, *Phacus contortus* Bourrelly var. *contortus* apresentaram as

seguintes dimensões celulares: 40-52 µm comp., 24-42 µm larg., processo caudal de 6-15 µm compr.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica, no período de cheia.

***Phacus hamatus* Pochmann**

Arch. Protistenk., 95(2) : 182, fig. 86 a-f. 1942.

Figura 208-211



Células ovadas, 60-90 µm comp., 33,2-48 µm larg., $Rc/l = 1,4-2,0$; vista lateral levemente achatada, lado ventral côncavo, dorsal levemente convexo, abertura do canal subapical; pólo anterior arredondado; pólo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, curvo, hialino, 15-28,3 µm compr.; vista apical copuliforme; película rígida, hialina, estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discóides, parietais, 1,8-3,9(4,6) µm diâm.; grãos de paramido 1-2, discóides, centrais, 10-15,2(22,4) µm diâm., às vezes outros menores, discóides, dispersos, ca. 3 µm diâm.; estigma arredondado, granuloso, ca. 6,3 µm diâm.; flagelo de comprimento variável, ca. 0,5 vezes o comprimento da célula.

Material examinado: BRASIL. Mato Grosso do Sul: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926); 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 21-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390920).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 26.

Tabel 26: Distribuição geográfica de *Phacus hamatus* Pochmann no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton, água doce	Menezes & Fernandes 1987

Comentários

Menezes (1994) comenta que a delimitação taxonômica entre *Phacus hamatus*, *Phacus pleuronectes*, *Phacus platalea*, *Phacus triqueter* e *Phacus orbiculares* é confusa. Os caracteres diagnósticos desses táxons em literatura são divergentes e, frequentemente, aparecem em diferentes

combinações. Pochmann (1942), Huber-Pestalozzi (1955) e Starmach (1983), citados por Menezes (1994), separaram as referidas espécies pelo grau de achatamento das células, pela presença ou não de quilha, pelo corte óptico transversal (vista apical) da célula e pela substância de reserva.

Os indivíduos analisados no presente estudo apresentaram características morfométricas semelhantes ao documento por Menezes (1994), Pochmann (1942) e Bourrelly & Manguin (1952).

A célula ovada, o processo caudal longo, curvo em forma de gancho e a vista lateral menos achatada em *Phacus hamatus*, foram as principais características que o diferenciaram de *Phacus pleuronectes*, este último apresentou célula com formato ovado a sub-esférico e processo caudal proporcionalmente mais curto.

Táxon encontrado nas lagoas Baía da Sede Nhumirim e Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplancônica/metafítica, nos períodos de cheia.

Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin var. *longicauda

Hist. Nat. Zoophytes. 337, pl. 5, fig. 6 1841.

Basiônimo: *Euglena longicauda* Ehrenberg, Phys. Abh. K. Akad. Wiss., 1830: 83. 1830.

Figuras 197-199



Células ovada a obovadas, 101,7-123,5 µm compr., 47,5-52,1 µm larg., Rc/l = 2,1-2,4, sem torção ou às vezes torcidas 0,5 volta na base do processo caudal; lado ventral e dorsal convexos; abertura do canal subapical; vista lateral elíptica; pólo anterior arredondado; pólo posterior atenuado gradativamente em processo caudal, cônico, hialino, 45,8-55 µm compr.; película hialina, estrias longitudinais seguindo até o extremo posterior da célula; cloroplastos numerosos, discóides, 1,9-5 µm diâm.; grãos de paramido 2, discóides, centrais, concêntricos, 4,2-25,6 µm diâm., às vezes numerosos, menores, alongados, dispersos no citoplasma, 3,2-4,9 µm diâm.; núcleo posterior, ca. 6,5 µm diâm.; estigma alongado, ca. 4 µm compr.; flagelo 0,5-1 vez o comprimento da célula.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: **Baía da Sede Nhumirim**, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 27.

Tabela 27. Distribuição geográfica de *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin var. *longicauda* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton água doce	Menezes & Fernandes 1987
	Poconé	Poconé		De-Lamonica-Freire <i>et al.</i> 1992
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996
	Barão de Melgaço	Lago do Recreio	fitoplâncton,	Lima 1996
	Poconé	Baía do Coqueiro	água doce	Marçal 2005

Comentários

A separação das variedades de *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin é considerada problemática por diversos autores (Cardoso 1982; Menezes 1984; Xavier 1985; Menezes 1994; Alves-Da-Silva 1998).

No presente estudo, foram observados indivíduos com limites métricos de 101,7-123,5 µm compr., 47,5-52,1 µm larg., $Rc/l = 2,1-2,4$ e processo caudal com 45,8-55 µm compr., os quais foram identificados como *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin var. *longicauda*; e indivíduos que mediram 57,8-79,6µm compr., 30,5-38,6µm larg., $Rc/l = 1,7-2,3$ e processo caudal 20,4-33,5µm comp., que foram identificados como *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin var. *torta* Lemmermannn.

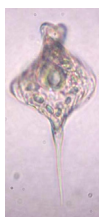
Como não foi observada qualquer sobreposição de medidas entre as populações *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin var. *longicauda* que apresentou maiores dimensões do que as de *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin var. *torta* Lemmermannn optou-se por considerar estes táxons como variedades distintas conforme sugerido por Menezes (1984) e Alves-Da-Silva (1998).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhimirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica.

Phacus longicauda (Ehrenberg) Dujardin var. *torta* Lemmermannn

Kryptogamenfl. Mark Brandenburg, 3: 511. 1910.

Figuras 200-203



Célula ovada a amplamente elíptica, alargada na região anterior, torcida 0,5 a 1 volta completa na região mediana, 57,8-79,6 µm compr., 30,5-38,6 µm larg., $Rc/l = 1,7-2,3$; lado ventral côncavo, dorsal levemente convexo; abertura do canal subapical; pólo anterior truncado-arredondado, pólo posterior atenuado em processo caudal cônico, hialino, 20,4-

33,5 µm compr., película hialina, estrias longitudinais seguindo a torção da célula, estrias transversais entre as longitudinais; cloroplastos numerosos, discóides, 2,7-4,6 µm diâm.; grãos de paramido 1, discóide, central, concêntrico, 5,3-13 µm diâm., às vezes numerosos, menores, discóides, dispersos no citoplasma; núcleo não observado; estigma alongado a triangular, ca. 2,5µm diâm.; flagelo ca. 6,8µm compr.; movimento flagelar circular, altamente metabólica, deslocamento por rotação.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 28.

Tabela 28, Distribuição geográfica de *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin var. *torta* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Poconé	Poconé	fitoplâncton água doce	De-Lamonica-Freire <i>et al.</i> 1992
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996*
	Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton água doce	Marçal 2005*
Pantanal Sul	Paraguai	Rio Paraguai e Canal do Tamengo	fitoplâncton água doce	Silva <i>et al.</i> 2000*
	Paraguai	Rio Paraguai e Lago Castelo		Oliveira e Calheiros 2000*

*citado como *Phacus tortus*.

Comentários

Phacus longicauda (Ehrenberg) Dujardin var. *torta* difere da variedade típica da espécie por apresentar dimensões celulares proporcionalmente menores e por possuir de 1/2 a 1 torção completa na região mediana da célula.

Alves-Da-Silva (1998), comenta que as populações de *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin var. *torta* (citado como *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin var. *tortus*) estudadas até aquela ocasião no Brasil, apresentaram dimensões celulares que variavam de 39-118 µm compr., 19,2-48,2 µm larg., Rc/l = 1-4. No presente estudo, os espécimes observados apresentaram dimensões celulares (57,8-79,6 µm compr., 30,5-38,6 µm larg., Rc/l = 1,7-2,3) bastante semelhantes às encontradas no material do Rio Grande do Sul (64,7-80,9 µm compr., 33,3-41,6 µm larg., Rc/l = 1,9-2,5) documentado por Alves-Da-Silva (1998).

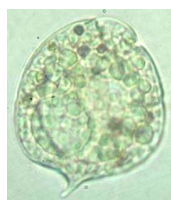
Um trabalho recente de revisão taxonômica e filogenética das Euglenophyceae pigmentadas (Marin *et al.* 2003), indica que alguns táxons atualmente classificados no gênero *Phacus* têm origem polifilética. De acordo com estes autores a filogenia de *Phacus* “*sensu stricto*” pode estar bastante mal resolvida. No entanto, optou-se por utilizar os trabalhos clássicos de taxonomia das Euglenophyceae até que estudos mais detalhados em nível morfométrico e molecular sejam realizados incluindo material da região tropical e que possam esclarecer o posicionamento taxonômico de um ou outro táxon.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica.

***Phacus onyx* Pochmann**

Archiv für Protistenkunde, v. 5, n. 2, p. 121-252. 1942.

Figuras 204-207



Células ovadas a arredondadas, 31-47 μm compr., 24,7-38,3 μm larg., Rc/l = 1,2-1,3; lado ventral côncavo, dorsal levemente convexo, abertura do canal subapical; pólo anterior arredondado; pólo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, curvo, hialino, 4,4-10 μm compr.; vista apical triangular; película rígida, hialina, estrias longitudinais, margens com 1-2 entrancias; cloroplastos numerosos, discóides, parietais, 1,6-2 μm diâm.; grãos de paramido 1-2, discóides, centrais, 4-9,6 μm diâm., às vezes outros menores, discóides, dispersos, ca. 3 μm diâm.; estigma alongado a arredondado, granuloso, ca. 3 μm diâm.; flagelo aproximadamente do comprimento da célula.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926); 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 21-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390920).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 29.

Tabela 29. Distribuição geográfica de *Phacus onyx* Pochmann no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres,	Cáceres	fitoplâncton, água doce	Menezes & Fernandes 1987
	Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Marçal 2005

Comentários

Os exemplares do Pantanal estão de acordo com o descrito para *Phacus onyx* Pochmann em Tell & Conforti (1986) e Menezes & Fernandes (1987). Tell & Conforti (1986) reconheceram duas variedades de *Phacus onyx* Pochmann para a Argentina, a var. *onyx* e a var. *symetrica* Tell & Zalocar, as quais foram diferenciadas pela presença ou ausência de simetria e forma e tamanho do processo caudal. A primeira apresenta células assimétricas com processo caudal espesso e curvo, enquanto que, a segunda possui células simétricas, com processo caudal delgado, quase reto ou apenas levemente curvo.

No material do Pantanal foi observado um contínuo nas características de simetria e curvatura do processo caudal. Assim, identificamos o presente material em nível específico, não adotando as variedades aceitas por Tell & Conforti (1986). Em relação ao material documentado por Menezes & Fernandes (1987), os exemplares do Pantanal apresentaram dimensões celulares um pouco superiores.

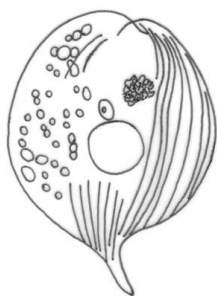
Táxon encontrado nas lagoas Baía da Sede Nhumirim e Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplanctônica/metafítica, nos períodos de cheia.

***Phacus pleuronectes* (O. F. Müller) Dujardin**

Hist. Nat. Zoophytes. 336, pl. 5, fig. 5. 1841.

Basônimo: *Cercaria pleuronectes* O.F. Müller, Vermium Hist. 36. 1773.

Figura 212



Células ovadas a arredondada, 50-73 μm compr., 33-44 μm larg., $\text{Rc/l} = 1,1-1,7$; vista lateral amplamente achatada, lado ventral côncavo, dorsal levemente convexo, abertura do canal subapical; pólo anterior arredondado; pólo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, curvo, hialino, 8,2-18,3(29,3) μm compr.; vista apical levemente triangular; película rígida, hialina, estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discóides, parietais, 1,8-3,9(4,6) μm diâm.; grãos de paramido 1-2, discóides, centrais, 10-15,2(22,4) μm diâm., às vezes outros menores, discóides, dispersos, ca. 3 μm diâm.; estigma arredondado, granuloso, ca. 6,3 μm diâm.; flagelo de comprimento variável, ca. 0,5 vezes o comprimento da célula.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhicolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926); 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 21-IV-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390920).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 30.**Tabela 30.** Distribuição geográfica de *Phacus pleuronectes* (O.F. Müller) Dujardin no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafíton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996

Comentários

Conforme comentado anteriormente (ver comentários de *Phacus hamatus*) a literatura relata confusa delimitação taxonômica entre *Phacus pleuronectes* (O.F. Müller) Dujardin, *Phacus orbicularis* Hübner, *Phacus platalea* Drezepolski, *Phacus triqueter* (Ehrenberg) Dujardin e *Phacus hamatus* Pochmann.

A literatura apresenta ampla variação morfológica e métrica para *Phacus pleuronectes* (O.F. Müller) Dujardin, com células variando de 21-80 µm compr., 12-50 µm larg. (Alves-Da-Silva 1998). Os espécimes do Pantanal encaixam-se perfeitamente nas dimensões registradas por Alves-Da-Silva (1998).

De acordo com Alves-Da-Silva (1998), *Phacus pleuronectes* (O.F. Müller) Dujardin foi encontrado em várias localidades do território brasileiro e em inúmeros países, sendo considerado um táxon de distribuição cosmopolita.

Táxon encontrado nas lagoas Baía da Sede Nhumirim e Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplanctônica/metafítica, nos períodos de cheia.

Strombomonas* Deflandre**Strombomonas urceolata* (Stokes) Deflandre**

Arch. Protistenk. 69(3): 586, fig. 70,71-73. 1930.

Basiônimo: *Trachelomonas urceolata* Stokes, Proc. Amer. Philos. Soc. 24: 245, fig. 4. 1887.

Figuras 213-215



Lórica amplamente elíptica-obovada, lados quase paralelos, vista apical circular, 45-65 µm compr., 24-26,6 µm larg., $Rc/l = 1,9-2,4$; pólo anterior atenuado gradativamente em colarinho cilíndrico, sem delimitação precisa do restante da lórica, truncado, bordo levemente ondulado, 5-7,5 µm compr., 4,5-5,3 µm larg.; pólo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, levemente curvo, 10,8 µm compr.; parede

rígida, castanho-amarelado, lisa ou escabrosa; cloroplastos discóides, ca. 2,5 µm diâm.; pirenóides, grãos de paramido e estigma não observados; flagelo ca. ¼ do comprimento da lórica.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 31.

Tabela 31. Distribuição geográfica de *Strombomonas urceolata* (Stokes) Deflandre no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton, água doce	Menezes & Fernandes 1987

Comentários

O presente táxon foi identificado de acordo com Tell & Conforti (1986) e Menezes & Fernandes (1987). *Strombomonas urceolata* (Stokes) Deflandre é característico por apresentar processo caudal abruptamente atenuado, destacado do restante da lórica e pela lórica com margens quase paralelas e pólo anterior geralmente curto. O material do Pantanal apresentou pólo anterior um pouco mais que a bibliografia consultada.

Strombomonas urceolata (Stokes) Deflandre ocorreu juntamente com representantes principalmente de Euglenophyceae e Chlorophyceae e foi encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em uma única amostra (16/XI/2006). As condições ambientais desta lagoa no momento da coleta foram: pH 7,84; condutividade elétrica 2.020 µmS.cm⁻¹; salinidade 0,8; temperatura 35,1 °C, potencial redox 83 mV.

Trachelomonas Ehrenberg

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Parede da lórica lisa 2
- 1 Parede da lórica ornamentada de espinhos 3
 - 2 Cloroplastos 2, em escudo *T. volvocina* var. *volvocina*
 - 2 Cloroplastos mais que 10, esféricos ou alongados *T. volvocinopsis* var. *volvocinopsis*
- 3 Espinhos grosseiros, até 15 µm comprimento 4
- 3 Espinhos curtos, no máximo 2,4 µm comprimento 5

- 4 Espinhos em toda a superfície da lórica *T. armata* var. *armata*
 4 Espinhos apenas nos pólos *T. armata* var. *steinii*
 5 Espinhos distribuídos por toda lórica, colarinho presente *T. hispida* var. *coronata*
 5 Espinhos concentrados nos pólos, colarinho ausente *T. kellogii*

Trachelomonas armata* (Ehrenberg) Stein var. *armata

Infus., :3, pl.22, fig. 37-38. 1878.

Basiônimo: *Chaetotrypha armata* Ehrenberg, Phys. Mat. Abh. K. Akad. Wiss. Berlin, 1832:245. 1833.

Figuras 216-218



Lóricas elípticas a ovadas, 43,8µm comp. (sem espinho), 38,8 µm larg., Rc/l = 1,1; pólos arredondados; poro flagelar 5-6 µm diâm.; espessamento anelar presente, colarinho ausente; parede castanho-avermelhado claro a escuro, pontuada, espinhos cônicos, retos ou algo curvos, distribuídos irregularmente por toda superfície da lórica, os menores na região anterior e mediana, 1,6-5,7 µm compr., os maiores no pólo posterior, até 15 µm compr.; cloroplastos numerosos, mais de 20, discóides, algumas vezes poligonais, ca. 4,5 µm diâm.; pirenóides presentes; estigma alongado; flagelo ½-1 vezes o compr. da lórica.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390926); 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 32.

Tabela 32. Distribuição geográfica de *Trachelomonas armata* (Ehrenberg) Stein var. *armata* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres e arredores	fitoplâncton, água doce	Menezes & Fernandes 1987
	Poconé	Poconé		De-Lamonica-Freire <i>et al.</i> 1992
	Barão de Melgaço	Lago do Recreio		Lima 1996
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996
	Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Marçal 2005
Pantanal Sul	Paraguai	Rio Paraguai e Canal do Tamengo	fitoplâncton, água doce	Silva <i>et al.</i> 2000

Comentários

Balech, em 1944, foi o primeiro a reconhecer que a maior parte das categorias infra-específicas de *Trachelomonas armata* (Ehrenberg) Steineram apenas simples morfotipos e considerou somente três variedades: a) var. *armata*, caracterizada por possuir espinhos em toda superfície da lórica; b) var. *steinii* Lemmermannn, que apresenta espinhos somente nos pólos da lórica; e c) var. *nana* Balech, com espinhos somente no pólo posterior da lórica (Menezes 1994).

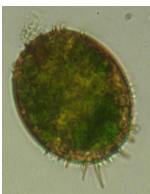
Assim, no presente estudo encontramos representantes de *Trachelomonas armata* var. *armata* e *Trachelomonas armata* var. *steinii* e consideramos como táxons distintos.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostras fitoplanctônica/metafíticas.

Trachelomonas armata (Ehrenberg) var. ***steinii*** Lemmermannn emend. Deflandre emend. C. Bicudo & De-Lamonica-Freire

Arch. Hydrobiol., 69: 64, fig. 6-14. 1993.

Figuras 219-222



Lórica regularmente ovada até amplamente ovada, mais raro elíptico-oblongas ou subtrapeziformes, 40,6-45 µm compr. (sem espinho), 34,4-35 µm larg., Rc/ = 1,2-1,4; pólos arredondados, às vezes com pólo posterior achatado; poro flagelar 3,7-4,9 µm diâm.; espessamento anelar presente, colarinho ausente; parede castanho-avermelhado claro a escuro, pontuada, espinhos menores no pólo anterior, 1-3µm comp., maiores, curvados, algo convergentes, 4,7-9,8 µm compr. no pólo posterior; cloroplastos numerosos, mais de 15, discóides, algumas vezes poligonais, margens irregulares, 1,2-2,3 µm diâm., pirenóides presentes; estigma arredondado; flagelo 0,5-1,5 vezes o comprimento da lórica.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926); 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 33.

Tabela 33. Distribuição geográfica de *Trachelomonas armata* (Ehrenberg) var. *steinii* Lemmermann emend. Deflandre emend. C. Bicudo & De-Lamonica-Freire no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Poconé	Poconé	fitoplâncton, água doce	De-Lamonica-Freire <i>et al.</i> 1992
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002

Comentários

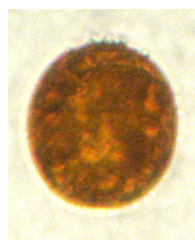
Trachelomonas armata (Ehrenberg) var. *steinii* Lemmermann emend. Deflandre emend. C. Bicudo & De-Lamonica-Freire difere da variedade típica da espécie por apresentar espinhos apenas nos pólos da lórica (Balech 1944, citado por Menezes 1994).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostras fitoplanctônica/metafíticas.

Trachelomonas kelloggii Skvortzov emend. Deflandre

Revue gén. Bot., 38: 688, pl. 15, fig. 288, 290-294. 1926.

Figura 223



Lóricas amplamente elípticas a subesféricas, 35,4-37,3 µm compr., 29,7-32,2 µm larg., $Rc/l = 1,2$; pólos arredondados, às vezes com pólo posterior levemente achatado; poro flagelar ca. 6 µm diâm.; espessamento anelar presente, colarinho ausente; parede castanho-amarronzado escuro, pontuda; espinhos cônicos, retos, concentrados nos pólos, às vezes irregularmente distribuídos em toda superfície da lórica, 1,3-2,4 µm compr.; cloroplastos numerosos, mais que 8, discóides, 2,3-3,9 µm diâm.; pirenóides internos presentes; grãos de paramido numerosos, elípticos, 1,5-2 µm compr.; estigma alongado, ca. 1,8-2 µm compr.; flagelo ca. 1-2 vezes o comprimento da lórica.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 15-X-2004, K.R.S. Santos s.n. (SP390912), 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

De acordo com Alves-Da-Silva (1998), *Trachelomonas kelloggii* Skvortzov emend. Deflandre assemelha-se, do ponto de vista morfológico a *Trachelomonas raciborskii* Wol., sendo

difícil a identificação de exemplares isolados das mesmas pelo fato de apresentarem sobreposição de dimensões e padrão de decoração da parede da lóricas (ambas com espinhos concentrados nos pólos). A diferença marcante entre estas espécies consiste na forma da lórica, que em *Trachelomonas kellegii* é amplamente elíptica a subesférica, enquanto que em *Trachelomonas raciborskii* é elíptica.

Os exemplares do Pantanal apresentaram dimensões celulares e forma da lórica até certo ponto semelhantes a *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein emend. Deflandre. No entanto, diferem na forma da lórica, pirenóides e distribuição dos espinhos. Em *Trachelomonas hispida* a lórica é geralmente elíptica, os cloroplastos apresentam duplo pirenóides e ocorrem espinhos cônicos e curtos em toda superfície da lórica (Menezes 1994), enquanto que em *Trachelomonas kellegii* a lórica é amplamente elíptica a subesférica, os cloroplastos apresentam pirenóides internos (apenas um por cloroplasto) e os espinhos concentram-se nos pólos ou se distribuem irregularmente na superfície da lórica.

O presente material está de acordo com o documentado para *Trachelomonas kelloggii* em Alves-Da-Silva (1998), Conforti (1993) e Tell & Conforti (1986).

Táxon encontrado somente na Baía da Sede Nhumirim em uma única amostra fitoplancônica/metafítica (16-XI-2006), início da estação chuvosa no Pantanal da Nhecolândia (período de cheia). As condições ambientais desta lagoa no momento da coleta foram: pH 7,84; condutividade elétrica $2.020 \mu\text{mS cm}^{-1}$; salinidade 0,8; temperatura $35,1^\circ\text{C}$, potencial redox 83 mV.

Trachelomonas hispida (Perty) Stein emend. Deflandre var. ***coronata*** Lemmermann

In Pascher, Süßwasserfl. Deutschl., 2(2): 150. 1913.

Figura 224



Lórica elíptica, $35,3-37,8 \mu\text{m}$ compr., $23,4-25,8 \mu\text{m}$ larg., $Rc/l = 1,5$; pólos amplamente arredondados, poro flagelar $3,3-5,5 \mu\text{m}$ diâm.; espessamento anelar presente, colarinho $3,8-3,9 \mu\text{m}$ alt., $4,4-6,6 \mu\text{m}$ larg.; parede castanho-avermelhado a castanho-esverdeado, espinhos cônicos, distribuídos homogeneamente por toda a superfície da lórica, $1,1-1,9 \mu\text{m}$ compr.; cloroplastos numerosos, ca. 15, parietais, discóides, alongados, $2,5-4,5 \mu\text{m}$ diâm.; duplo pirenóides presentes; grãos de paramido em forma de bastão, ca. $2 \mu\text{m}$ compr.; estigma alongado; flagelo aproximadamente do tamanho da lórica.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926); 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Xavier (1985) comenta que conforme as ilustrações e descrições encontradas em Deflandre (1926), *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein emend. Deflandre var. *coronata* Lemmermannn difere da variedade típica da espécie e da var. *crenulatocollis* (Maskell) Lemmermannn por apresentar a abertura flagelar rodeada de fortes espinhos cônicos, grandes e ligados na base formando uma coroa.

Alves-Da-Silva (1998) apresenta uma tabela comparativa das dimensões celulares de *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein emend. Deflandre var. *coronata* Lemmermannn registradas para o Brasil até aquela data. Conforme o levantamento desta autora, a amplitude de variação métrica desta variedade no Brasil é de 30-45 µm compr., 19-27,9 µm larg., Rc/l = 1,3-1,9.

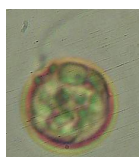
O material analisado se enquadra em todos os limites métricos descritos para a variedade no Brasil.

Trachelomonas hispida (Perty) Stein emend. Deflandre var. *coronata* teve sua presença registrada somente na Baía da Sede Nhumirim em uma única amostra (16/XI/2006 - primavera), início da estação chuvosa no Pantanal da Nhecolândia. As condições ambientais desta lagoa no momento da coleta foram: pH 7,84; condutividade elétrica 2.020 µm S.cm⁻¹; salinidade 0,8; temperatura 35,1 °C, potencial redox 83 mV.

Trachelomonas volvocina Ehrenberg var. *volvocina*

Infus. 18, pl. 2, fig. 29. 1838.

Figura 225



Lórica esférica, 8,1-12,4 µm diâm.; póro flagelar ca. 1,5 µm diâm.; espessamento anelar geralmente presente, colarinho ausente; parede marrom-acastanhada ou amarelo-avermelhada, lisa; cloroplastos 2, em escudo, contorno irregular, ca. 7 µm compR.; pirenóides internos presentes; grãos de paramido não observados; estigma arredondado; flagelo de 0,5 a 1,5 vezes o comprimento da lórica.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926); 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 34.

Tabela 34. Distribuição geográfica de *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg var. *volvocina* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton água doce	Menezes & Fernandes 1987
	Poconé	Baía do Coqueiro		Marçal 2005
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002
Pantanal Sul	Paraguai	Rio Paraguai e Lago Castelo	fitoplâncton, água doce	Oliveira & Calheiros 2000
		Rio Paraguai e Canal do Tamengo		Silva <i>et al.</i> 2000

Comentários

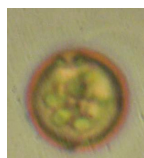
Conforme a descrição de Pringsheim em 1953, *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg apresenta como características morfológicas a parede da lóricas lisa ou levemente ornamentada, embora nunca com espinhos, constituída de duas camadas, uma das quais é incolor e a outra amarelada a acastanhada; além disso, a célula é nua, piriforme (jamais cilíndrica ou fusiforme), com dois cloroplastos com pirenóides internos e, estigma relativamente grande. Morfologicamente, *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg assemelha-se com *Trachelomonas volvocinopsis* Swir. No entanto, essas espécies podem ser diferenciadas pelos dois cloroplastos em escudo na primeira e pelos vários cloroplastos discóides na segunda (Alves-Da-Silva 1998).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica, em períodos de cheia.

Trachelomonas volvocinopsis Swirenko var. *volvocinopsis*

Arch. Hydrobiol. Plankt., 9: 633, pl. 19, fig. 1-3. 1914.

Figura 226



Lórica esférica, 9,3-16,7 µm diâm.; poro flagelar ca. 1,5 µm diâm.; espessamento anelar presente, colarinho ausente; parede vermelho-acastanhada, lisa; cloroplastos mais que 10, discóides ou alongados; pirenóides internos presentes; às vezes apresenta grãos de paramido 1-2, em bastão, ca. 2,5 µm compr.; estigma arredondado ou algo alongado; flagelo de 1-2 vezes o tamanho da lóricas.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390926); 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 35.

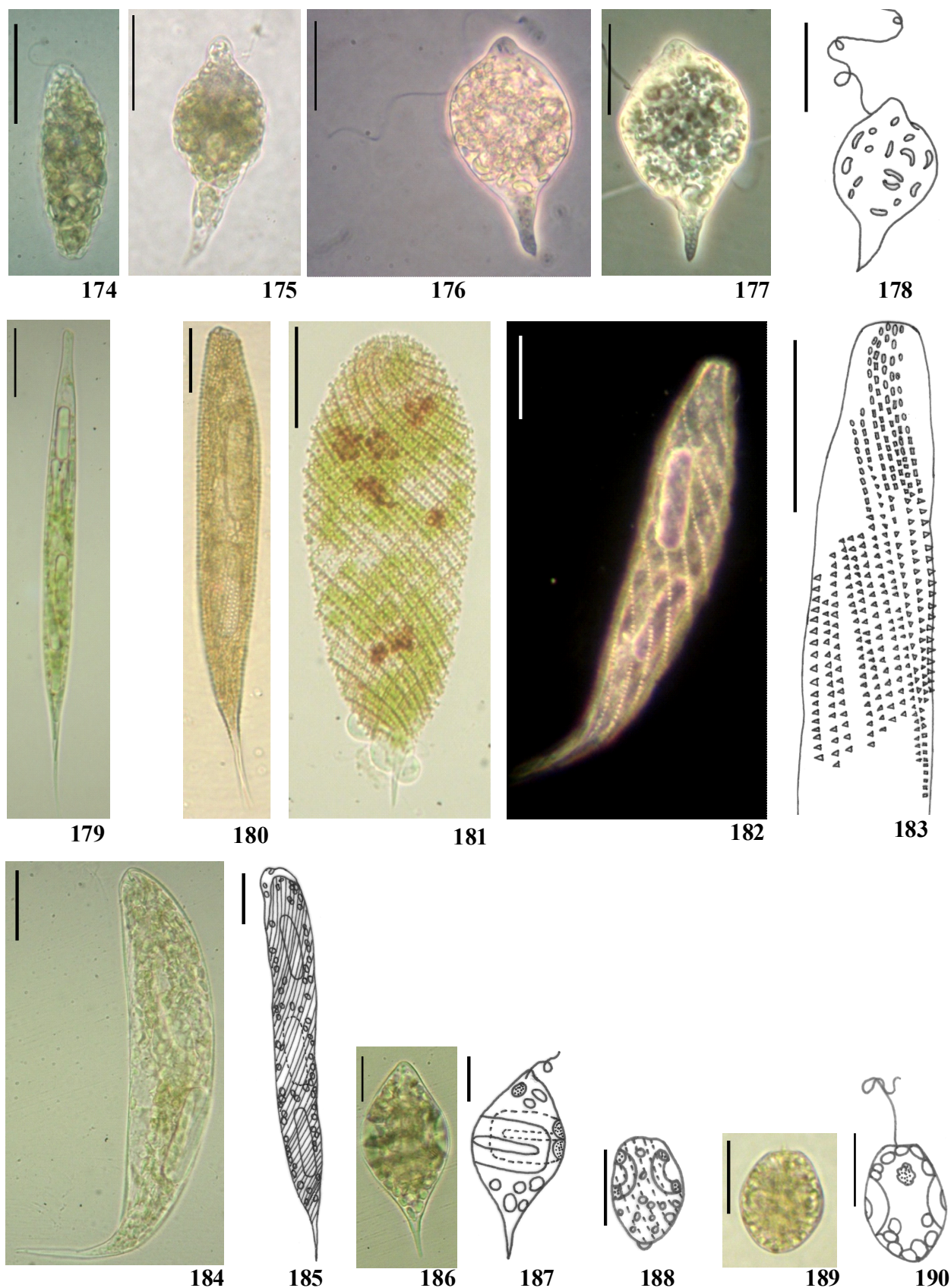
Tabela 35. Distribuição geográfica de *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko var. *volvocinopsis* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	fitoplâncton, água doce	Menezes & Fernandes 1987
	Poconé	Baía do Coqueiro		Marçal 2005
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafíton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996
Pantanal Sul	Paraguai	Rio Paraguai e Canal do Tamengo	fitoplâncton, água doce	Silva <i>et al.</i> 2000
		Rio Paraguai e Lago Castelo		Oliveira & Calheiros 2000

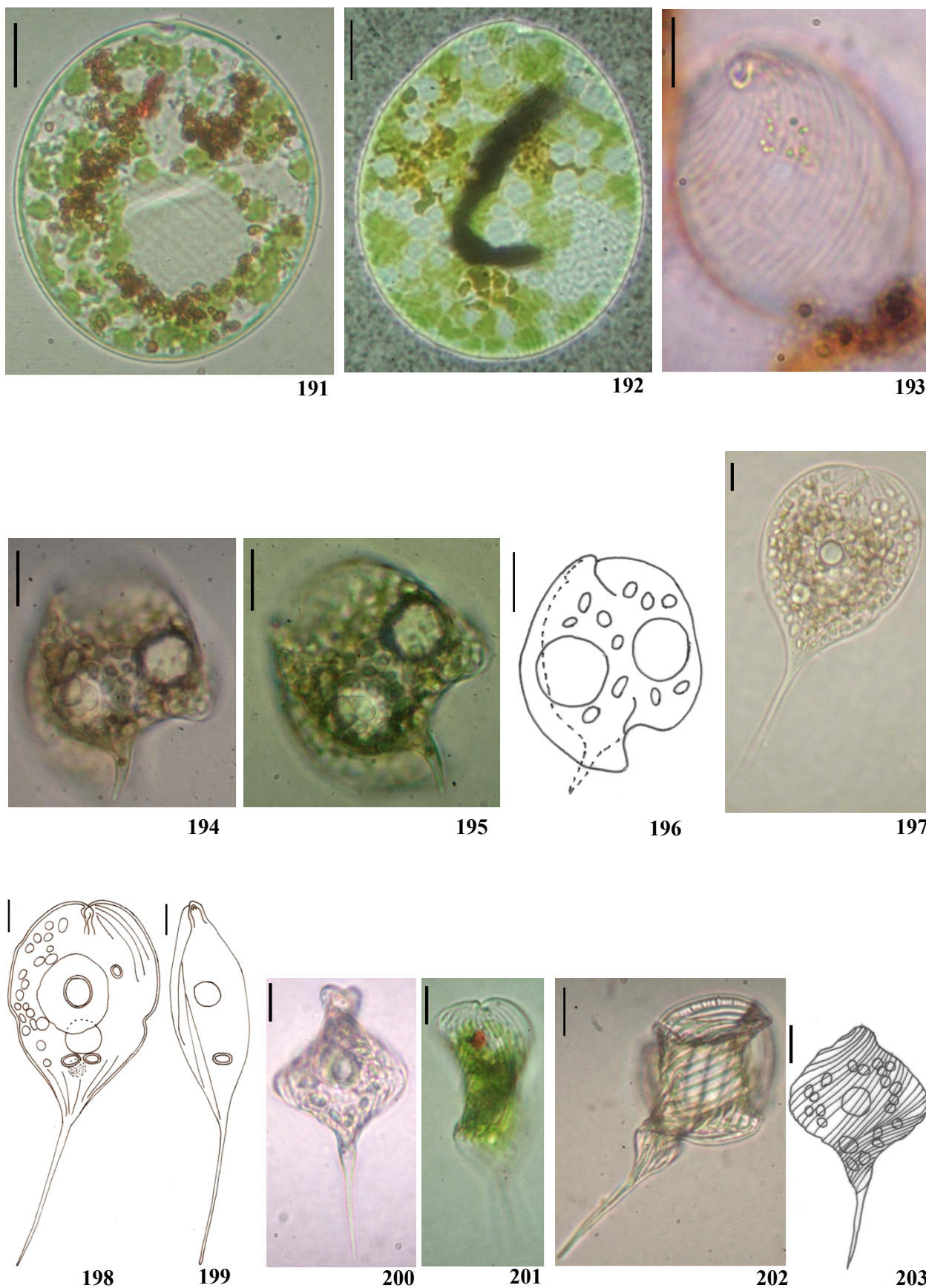
Comentários

Conforme mencionado anteriormente, *Trachelomonas volvocinopsis* Swir. é morfologicamente semelhante a *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg, diferindo pelos vários cloroplastos discóides na primeira e dois cloroplastos em escudo na segunda (Pringsheim 1953 citado por Menezes 1984).

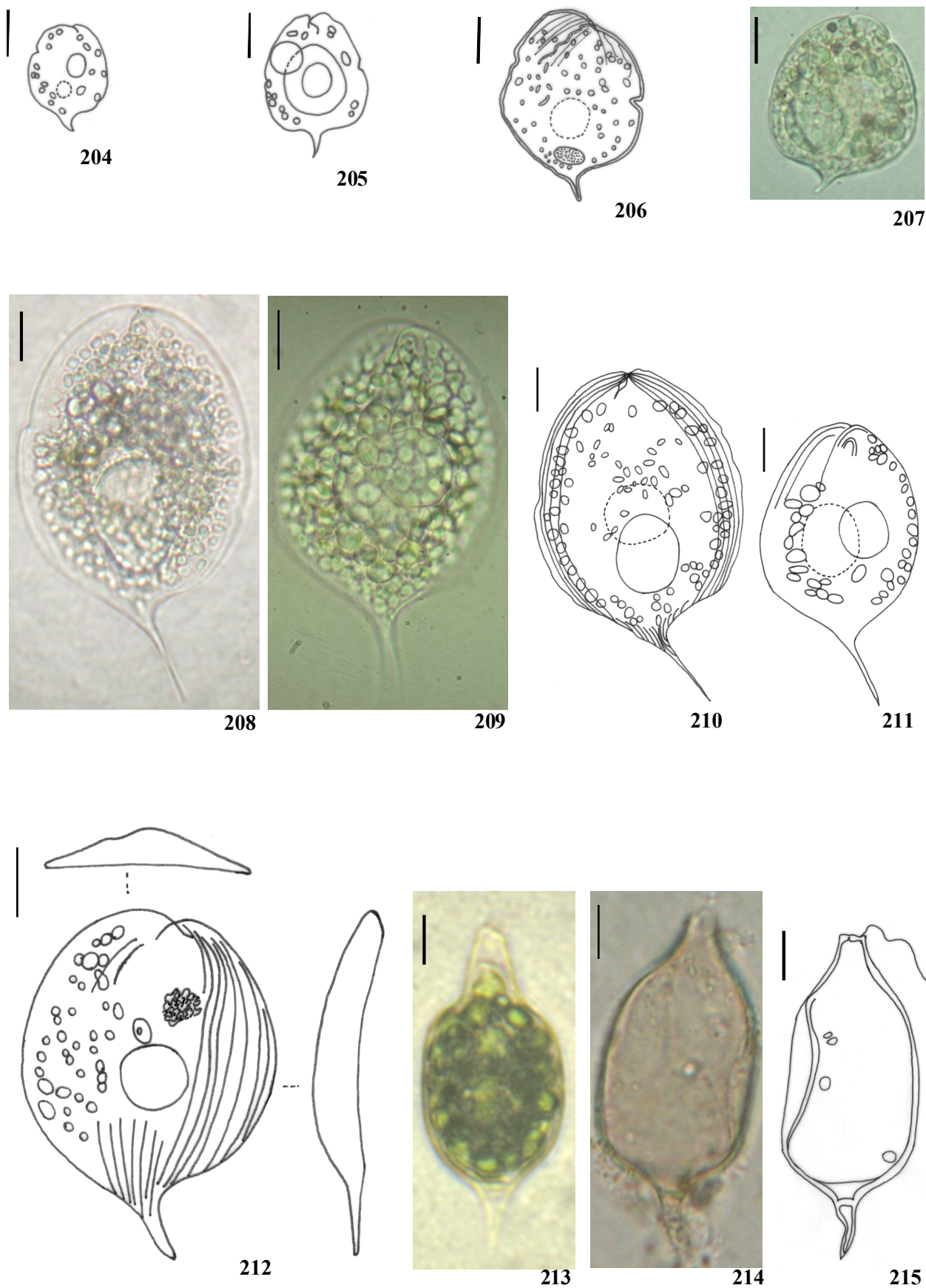
Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica, em períodos de cheia.



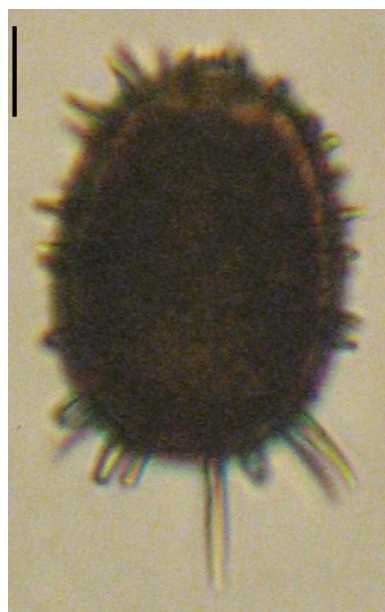
Figuras 174-178. *Euglena polymorpha*. Figura 179. *Lepocinclis acus* (= *Euglena acus*). Figuras 180-183. *Lepocinclis fusca* (= *Euglena spirogyra* var. *fusca*). Figuras 184-185. *Lepocinclis oxyuris* (= *Euglena oxyuris*). Figuras 186-187. *Lepocinclis caudata* var. *caudata*. Figura 188. *Lepocinclis ovum* var. *ovum*. Figuras 189-190. *Lepocinclis truncata*. Escalas valem 25 μm , com exceção das figuras 186-187 e 188, cujas escalas valem 10 μm .



Figuras 191-193. *Lepocinclis salina* var. *salina*. Figuras 194-196. *Phacus contortus* var. *contortus*. Figuras 197-199. *Phacus longicauda* var. *longicauda*, figuras 197 e 198 vista taxonômica, figura 199 vista lateral. Figuras 200-203. *Phacus longicauda* var. *torta*. Escalas valem 10 μ m.



Figuras 204-207. *Phacus onyx*. Figuras 208-211. *Phacus hamatus*. Figura 212. *Phacus pleuronectes*; com esquema da vista apical e lateral. Figuras 213-215. *Strombomonas urceolata*. Escalas valem 10 μm .



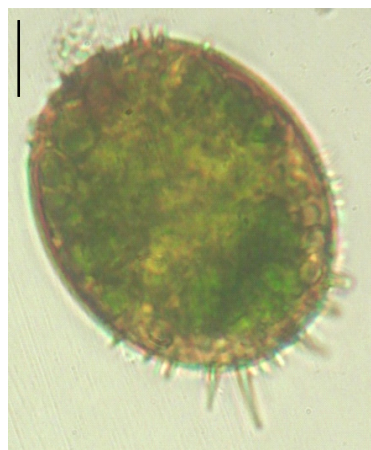
216



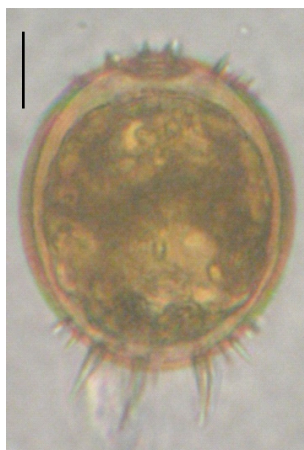
217



218



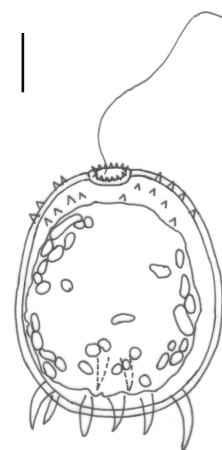
219



220



221



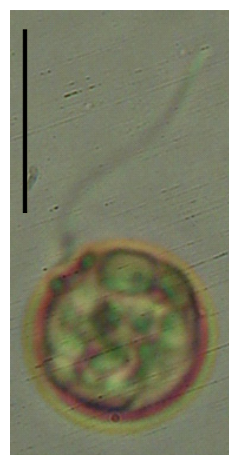
222



223



224



225



226

Figuras 216-218. *Trachelomonas armata* var. *armata*. Figuras 219-222. *Trachelomonas armata* var. *steinii*.
 Figura 223. *Trachelomonas kelloggii*. Figura 224. *Trachelomonas hispida* var. *coronata*. Figuras 225.
Trachelomonas volvocina var. *volvocina*. Figura 226. *Trachelomonas volvocinopsis* var. *volvocinopsis*.
 Escalas valem 10 μm .

Classe Chlorophyceae

Chave de identificação dos gêneros de Chlorophyceae encontrados nas lagoas estudadas

- 1 Indivíduos coloniais, com dois flagelos iguais na fase vegetativa *Eudorina*
- 1 Indivíduos filamentosos, unicelulares ou coloniais, sem flagelos na fase vegetativa 2
 - 2 Indivíduos filamentosos, filamentos polarizados, células com cicatrizes apicais *Oedogonium*
 - 2 Indivíduos unicelulares ou coloniais 3
- 3 Indivíduos unicelulares, células fusiformes ou sigmóides *Monoraphidium*
- 3 Indivíduos coloniais, células arredondadas ou alongadas 4
 - 4 Colônias com arranjo definido (cenóbios) 5
 - 4 Colônias sem arranjo definido 7
- 5 Colônias arredondadas, células arranjadas em mais que um plano *Coelastrum*
- 5 Colônias planas, células arranjadas em um único plano 6
 - 6 Parede celular ornamentadas com espinhos *Desmodesmus*
 - 6 Parede celular lisa *Scenedesmus*
- 7 Colônias arredondadas, formadas por células em grupos de 4, unidas entre si por fios mucilaginosos *Dictyosphaerium*
- 7 Colônias tetraédricas ou triangulares, formadas por células apenas agrupadas, parede celular com setas longas (mínimo de 20 µm) *Micractinium*

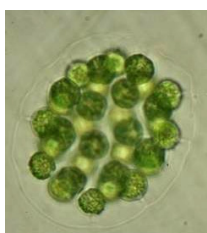
Ordem Volvocales

Eudorina Ehrenberg

Eudorina elegans Ehrenberg

Phys. Abh. K. Akad. Wiss. Berlin, 1831: 78, pl. 2, Figs. 10a-d, 1832.

Figuras 227-240



Colônias assexuadas ovaladas ou arredondadas, envoltório mucilaginoso comum duplo, conspícuo, liso; pólo posterior das colônias geralmente truncado, às vezes arredondado; colônias adultas, 56,3-133,8 µm compr., 53,8-115 µm larg., Rc/l= (1)1,1-1,2; colônias filhas, 30-37,5 µm compr., 27,5-32,5 µm larg., Rc/l= 1,1-1,2; 32 células esféricas nas vistas frontal e polar, bainha de mucilagem individual

ausente; células adultas, 9,8-11 µm diâm., arranjadas regularmente em 5 séries paralelas distintas, de 4-8-8-8-4 células, às vezes as células das séries intermediária alternadas entre si, dispostas próximas à periferia do envoltório mucilaginoso nas colônias adultas, distantes nas colônias jovens; cada célula com dois flagelos iguais, 0,2-1 vez o diâmetro da célula, os quais tocam ou quase a margem interna da mucilagem, não emergindo para fora desta; estigma arredondado, localizado na região anterior da célula, maior na série anterior, tamanho reduzido nas séries posteriores e geralmente ausente na última série; divisão das células simultânea com formação de 32 colônias filhas; cloroplasto único, poculiforme, pirenóides presentes, inconspícuos, 2-3 nas células adultas.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 36.

Tabela 36. Distribuição geográfica de *Eudorina elegans* Ehrenberg no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	ñ.e.	Borge 1925
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996
	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002
Pantanal Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Oliveira & Calheiros 2000

Comentários

Eudorina elegans Ehrenberg foi descrita originalmente por Ehrenberg, em 1832, como: “colônias arredondadas ou elíptico-alargadas, envoltório mucilaginoso comum liso, com 32 células dispostas na periferia da mucilagem” (Menezes 1994).

Menezes (1994) comenta detalhadamente a taxonomia desta espécie, destacando os trabalhos de Rabenhorst (1868) e Goldstein (1964) como os primeiros a descreverem, respectivamente, a disposição das células em distintas séries equidistantes na colônia e a presença de pirenóides nas células de *Eudorina elegans* Ehrenberg

Os exemplares do Pantanal apresentaram colônias geralmente ovaladas com pólo posterior truncado (figuras 231, 232 e 235), células adultas com dois flagelos iguais, curtos, 0,2-1 vez o diâmetro da célula, os quais tocam ou quase a margem interna da mucilagem, às vezes emergindo para fora desta (figuras 227, 228, 229). Quanto à forma e tamanho das células adultas, observou-se

que estas são esféricas e de tamanhos regularmente iguais na colônia (figuras 231, 232, 233, 235, 236 e 237). A análise de material vivo permitiu observar que as colônias adultas entraram em reprodução assexuada (auto-esporulação), onde na maioria dos indivíduos todas as células se dividiram de forma simultânea, com a formação de 32 colônias filhas distribuídas irregularmente no envelope mucilaginoso comum (figuras 234, 238, 239). Esta observação difere do que foi encontrado por Menezes (1994) ao estudar material do Rio de Janeiro. Esta autora cita uma divisão não simultânea e conseqüentemente a presença de células filhas em diferentes estádios de desenvolvimento. No material do Pantanal, ocorreram os dois casos, ou seja, divisão simultânea (figuras 234, 238 e 239) e divisão não simultânea (figura 240).

Identificamos o presente material como *Eudorina elegans* Ehrenberg com base nas dimensões celulares e forma das células e colônias adultas e jovens que estão de acordo com o documentado por Huber-Pestalozzi (1961) e Menezes (1994).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Ordem Chlorococcales

Coelastrum Nägeli

Chave para identificação dos táxons documentados

- 1 Cenóbios com células ovóides *C. astroideum*
 1 Cenóbios com células esféricas *C. microporum*

Coelastrum astroideum De Notaris

Elem. Stud. Desm. ital. 80. 1867.

Figura 248



Cenóbios esféricos, 24-28 μm diâm., 8-16 células; células ovóides, unidas diretamente por suas paredes, sem processos mucilaginosos entre si, achatadas na região de contato, 6-9 μm compr., 6-8 μm larg.; parede celular lisa, sem espessamento apical; espaços intercelulares quadrangulares, menores que a largura celular; cloroplasto único, parietal, com 1 pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 37.**Tabela 37.** Distribuição geográfica de *Coelastrum astroideum* De Notaris no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton água doce	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996

Comentários

De acordo com Comas (1996), *Coelastrum astroideum* é próximo a *Coelastrum pseudomicroporum* em relação a forma e distribuição das células, diferindo apenas quanto a presença ou ausência de processos mucilaginosos entre as células: presentes em *Coelastrum pseudomicroporum* e ausentes em *Coelastrum astroideum*. O mesmo autor, ao estudar material tanto de cultivo quanto de populações naturais provenientes de Cuba, comenta que *Coelastrum astroideum* não forma apêndices de união entre suas células em nenhuma fase do ciclo de vida.

Coelastrum astroideum De Notaris assemelha-se também à *Coelastrum microporum* Nägeli do qual difere pelo formato da célula. Em *Coelastrum microporum* Nägeli as células são esféricas e em *Coelastrum astroideum* De Notaris ovaladas.

As características morfológicas do material do Pantanal estão perfeitamente de acordo com o descrito na literatura para *Coelastrum astroideum* De Notaris (Komárek & Fott 1983, Sant'Anna 1984, Nogueira 1991, Comas 1996).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica.

***Coelastrum microporum* Nägeli**

In A. Braun, Alg. unicell. 70. 1855.

Figuras 241-244



Cenóbios esféricos, 27-43,8 µm diâm., com 16-32(64) células; células esféricas, unidas diretamente por suas paredes, sem processos mucilaginosos entre si, achatadas na região de contato, (5,5)7,6-10,9 µm diâm.; parede celular lisa, sem espessamento apical; espaços intercelulares retangulares, geralmente até metade do diâmetro celular ou ausentes; cloroplasto único, parietal, com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 38.**Tabela 38.** Distribuição geográfica de *Coelastrum microporum* Nägeli no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Sul	ñ.e.	Corumbá	ñ.e.	Bohlin 1897
	Paraguai	Rio Paraguai e Canal do Tamengo	fitoplâncton, água doce	Silva <i>et al.</i> 2000
	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Oliveira & Calheiros 2000

Comentários

Coelastrum microporum Nägeli é caracterizado por apresentar cenóbios e células esféricas, sem processos de união entre si. Assim, os exemplares do Pantanal estão de acordo com o descrito na literatura especializada para este táxon (Korshikov 1953, Komárek & Fott 1983, Sant'Anna 1994, Comas 1996).

Coelastrum microporum Nägeli assemelha-se à *Coelastrum astroideum* De Notaris do qual difere pelo formato da célula. Em *Coelastrum astroideum* De Notaris as células são ovaladas enquanto que em *Coelastrum microporum* Nägeli são esféricas.

No material estudado foram observados cenóbios em auto-esporulação com multiplicação não sincronizada entre as células. Nestes cenóbios ocorreram células filhas em diferentes estágios de desenvolvimento (figura 244).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Desmodesmus* An *et al.

Desmodesmus opoliensis* var. *mononensis (R. Chodat) Hegewald

Algological Studies, 96, pg. 18. 2000.

Basiônimo: *Scenedesmus opoliensis* var. *mononensis* R. Chodat.

Z. Hydrol. 3: 210, fig. 112. 1926.

Figuras 245-247



Cenóbios retos, 11,5-16,8 µm compr. (sem espinhos), 4 células dispostas linearmente; células extremas elipsóides, pólos cônico-truncados, levemente curvos para fora, cada um com 1 espinho longo (13,2-15,8 µm compr.), células internas fusiformes, com ou sem denticulos (ca. 1 µm compr.); dimensões celulares 14,3-17,3 µm compr., 3,7-4,4 µm larg.; cloroplasto único, parietal, com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Os espécimes do Pantanal foram identificados com *Scenedesmus opoliensis* P. Richter var. *mononensis* R. Chodat de acordo com a diagnose original citada por Hegewald & Silva (1988), e também com o descrito para este mesmo táxon em Komárek & Fott (1983). Conforme a descrição original, *Scenedesmus opoliensis* var. *mononensis* apresenta grande variabilidade na disposição e tamanho dos espinhos das células internas, podendo estar ausentes ou apresentarem apenas denticulos, enquanto que nas células extremas os espinhos são longos e os pólos celulares são algo atenuados e truncados na base de inserção do espinho (Hegewald & Silva 1988).

Os exemplares do Pantanal apresentaram frequentemente 1 denticulo nos pólos das células internas (figura 247), mas em alguns indivíduos estes não estavam presentes (figura 246). As células extremas apresentaram-se com características bastante estáveis, com pólos truncados na base de inserção do espinho, conforme descrito originalmente para *Scenedesmus opoliensis* var. *mononensis* Chodat (figuras 245-247).

Conforme An *et al.* (1999) e Hegewald (2000), essa espécie passou para o gênero *Desmodesmus* devido à presença de espinhos nas células e, segundo a nova combinação, o nome correto do táxon passou a ser *Desmodesmus opoliensis* var. *mononensis* (R. Chodat) Hegew. (Hegewald 2000).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Dictyosphaerium Nägeli

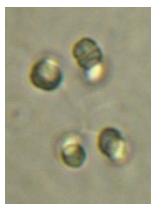
Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Célula adultas ovaladas, 3,8-4,4 µm compr., 3,0-3,3 µm larg. *D. elegans*
 1 Células adultas esféricas, 5,3-7,5 µm diâm. *D. pulchellum*

Dictyosphaerium elegans Bachmann

Ber. Deutsch. Bot. Ges. 31: 184, 187, fig. 1. 1913.

Figura 249



Colônias alongadas, ovaladas ou irregulares, com (4)-8-16-32 células; células adultas ovaladas, 3,8-4,4 µm compr., 3,0-3,3 µm larg., arranjadas em grupos de 4 células, unidas por pedúnculos mucilaginosos; inserção do pedúnculo na região mediana da célula; cloroplasto único, parietal, pirenóides ausentes; reprodução não observada.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 39.

Tabela 39. Distribuição geográfica de *Dictyosphaerium elegans* Bachmann no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Ilha de Taiamã	fitoplâncton, perifíton, água doce	De-Lamonica-Freire & Sant'Anna 1993
	Pantanal de Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Marçal 2005

Comentários

Os exemplares do Pantanal assemelham-se a *Dictyosphaerium tetrachotomum* var. *minutum* (Taylor) Kom. em relação às dimensões celulares e forma das células, porém em *Dictyosphaerium tetrachotomum* var. *minutum* os pirenóides estão sempre presentes e em *Dictyosphaerium elegans* Bachmann não há pirenóide (Komárek & Fott 1983).

Komárek & Fott (1983) apresenta as seguintes características para *Dictyosphaerium elegans* Bachmann: colônias até 85 µm compr.; células (3,5)5-5,5 µm compr., (2)-3 µm largura, hábito planctônico em lagos e lagoas da Europa.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Dictyosphaerium pulchellum Wood

Smithson. Contrib. Knowl. 19 (241): 84, pl. 10, Fig. 4. 1872.

Figura 250



Colônias arredondadas ou ovóides, com 4-8 células; células adultas esféricas, 5,3-7,5 µm diâm., arranjadas em grupos de 4 células unidas por pedúnculos mucilaginosos; cloroplasto único, parietal, ocupando ½ da célula ou mais, 1 pirenóide; reprodução não observada.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929); Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390928).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 40.

Tabela 40. Distribuição geográfica de *Dictyosphaerium pulchellum* Wood no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	lago de água de chuva	ñ.e.	Borge 1925
		Ilha de Taiamã	fitoplâncton, perifiton, água doce	De-Lamonica-Freire & Sant'Anna 1993
	Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Marçal 2005
Pantanal Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Oliveira & Calheiros 2000

Comentários

As características morfológicas do material do Pantanal estão perfeitamente de acordo com o documentado em literatura para *Dictyosphaerium pulchellum* Wood (Komárek & Fott 1983, Sant'Anna 1984, Comas 1996).

Táxon encontrado nas lagoas Baía da Sede Nhumirim e Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Micractinium Fresenius

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Colônias piramidais ou triangulares, células 3,5-4,5 µm diâm. *M. bornhemiense*
 1 Colônias tetraédricas ou quadráticas, células 3,8-6,2 µm diâm. *M. pusillum*

Micractinium bornhemiense (Conrad) Korsikov

Protococcineae. 401, fig. 1-3. 405. 1953.

Basiônimo: *Errerella bornhemiensis* Conrad, Bull. Soc. r. bot. Belg. 52: 242, fig. 1-3. 1913.

Figuras 268-270



Colônias piramidais ou triangulares, 16-32-64 células; células esféricas, 3,5-4,5 µm diâm.; setas 1-2, retas, delicadas, longas, 30-50 µm compr., dispostas na margem livre das células; cloroplasto único, poculiforme com 1 pirenóide; autósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 41.

Tabela 41. Distribuição geográfica de *Micractinium bornhemiense* (Conrad) Korsikov no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002

Comentários

O arranjo celular nas colônias, a forma das células e as setas são características importantes na identificação das espécies de *Micractinium* (Nogueira 1991).

Nos exemplares do Pantanal foi comum a ocorrência de colônias com arranjo piramidal, e outras com arranjo tetraédrico ou quadrangular numa mesma amostra. As primeiras foram identificadas com *Micractinium bornhemiense* e as segundas com *Micractinium pusillum* conforme sugerido por Philipose (1967), Komárek & Fott (1983), Sant'Anna (1984) e Nogueira (1991). De acordo com estes autores, estas espécies são bastante semelhantes entre si e em muitos casos ocorre sobreposição de medidas celulares e do número, tamanho e disposição das setas. Portanto, o caráter arranjo celular das colônias é o que melhor contribui para separação entre *Micractinium pusillum* e *Micractinium bornhemiense*, o que também foi observado nos exemplares do Pantanal.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

***Micractinium pusillum* Fraesenius**

Abh. senckenb. naturforsch. Ges. 2:236, pl. 11, figs. 45-49. 1858.

Figuras 266-267



Colônias tetraédricas ou quadráticas, 8-16-32 células; células esféricas, 3,8-6,2 µm diâm.; setas 2-5, retas, delicadas, longas (20)50-63 µm compr., dispostas na margem livre das células; cloroplasto único, poculiforme com 1 pirenóide; autósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 42.

Tabela 42. Distribuição geográfica de *Micractinium pusillum* Fraesenius no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002
Pantanal Sul	Paraguai	Rio Paraguai e Lago Castelo	fitoplâncton, água doce	Oliveira & Calheiros 2000

Comentários

De acordo com Philipose (1967), *Micractinium pusillum* Fraesenius apresenta colônias quadráticas, tetraédricas ou mais raramente piramidais, geralmente com quatro grupos de células de forma quadrática ou piramidal, células com uma ou 2 a 5 setas finas, hialinas e longas, freqüentemente com 30 µm comprimento podendo atingir até 60 µm. Ainda conforme Philipose (1967), *Micractinium pusillum* assemelha-se à *Micractinium bornhemiense* (Conrad) Korsikov, do qual difere por este apresentar colônias piramidais, com células arranjadas em quatro grupos, cada um também piramidal, setas com até 90 µm comprimento e mais espessas na base do que as de *Micractinium pusillum*.

Nas amostras do Pantanal foram encontradas populações das duas espécies. As com arranjo piramidal das colônias foram identificadas com *Micractinium bornhemiense* e as com arranjo tetraédrico ou quadrangular com *Micractinium pusillum*, conforme sugerido por Komárek & Fott (1983), Sant'Anna (1984) e Nogueira (1991).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

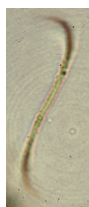
Monoraphidium Komarková-Legnerová

Monoraphidium irregulare (G. M. Smith) Kom.-Legn.

In Fott, B. (ed.): Studies in Phycology, pg. 106, Pl. 19. 1969.

Basiônimo: *Dactylococcopsis irregularis* G. M. Smith Ark. Bot. 17, p. 6, Fig. 26-28, 1922.

Figuras 251-252



Células isoladas, fusiformes, alongadas, delgadas, às vezes cilíndricas em sua porção mediana, sigmóides até algo espiraladas, com 1-(2) curvaturas; ápices afilados, pontiagudos; dimensões celulares 40-48 µm compr. (dist. entre os ápices), 1,3-1,7 µm larg.; cloroplasto único, parietal, ocupando quase toda a célula, sem pirenóide; reprodução não observada.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 43.

Tabela 43. Distribuição geográfica de *Monoraphidium irregulare* (G. M. Smith) Kom.-Legn. no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002

Comentários

Os exemplares do Pantanal estão de acordo com o descrito originalmente para *Monoraphidium irregulare* (G. M. Smith) Kom.-Legn. (Komárková-Legnerová 1969).

Táxon encontrado apenas na lagoa Salitrada Campo Dora em número reduzido de indivíduos, em uma única amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Scenedesmus Meyen

Chave para identificação dos táxons encontrados

1 Cenóbios com 4-8 células alternadas em zigue-zague, células extremas lunadas com a face externa côncava ou quase reta, face interna convexa; células internas fusiformes, retas, ambas as faces convexas *Scenedesmus* cf. *baculiformis*

- 1 Cenóbios com 2-4 células paralelas em um único plano, células extremas e internas não diferenciadas 2
- 2 Células 10-10,7 μm compr., 4,4-4,8 μm larg., com 1 espinho curto em pólos diagonalmente correspondentes *S. bicaudatus* var. *brevicaudatus*
- 2 Células 7,8-9,4 μm compr., 2,9-4,3 μm larg., espinhos ausentes *S. ecornis*

Scenedesmus bicaudatus (Hansg.) R. Chodat var. *brevicaudatus* Hortabágyi

Borbásia 2: 8, pl. I, fig. 17, pl. II, fig. 22. 1940.

Figuras 253-256



Cenóbios retos, 2 células dispostas linearmente; células oblongas, pólos arredondados; espinho curto (1,8-2,6 μm compr.) localizado em pólos diagonalmente correspondentes; dimensões celulares 10-10,7 μm compr., 4,4-4,8 μm larg.; cloroplasto único, parietal, com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (SP390909); 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP 390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

O gênero *Scenedesmus* Meyen foi dividido em dois gêneros (An *et al.* 1999): *Scenedesmus* e *Desmodesmus* de acordo com resultados de seqüências gênicas do rDNA ITS-2, onde as espécies de *Scenedesmus* com espinhos nas células extremas e/ou intermediárias do cenóbio foram transferidas para o gênero *Desmodesmus*, enquanto que as que não apresentam espinhos foram mantidas como *Scenedesmus* (Hegewald 2000).

Exceto para o presente táxon, adotamos para todos os demais as novas combinações dos táxons de *Scenedesmus* com espinhos que foram transferidos para o gênero *Desmodesmus*, conforme organizado por Hegewald (2000).

Assim o presente táxon foi identificado com *Scenedesmus bicaudatus* (Hansg.) R. Chodat var. *brevicaudatus* Hortabágyi de acordo com Hegewald & Silva (1988). Conforme estes autores, *Scenedesmus bicaudatus* (Hansg.) R. Chodat var. *brevicaudatus* Hortabágyi é caracterizado por apresentar 2-4 células, com 1 espinho curto em cada célula extrema, dispostos em pólos

diagonalmente correspondentes. Estas características aliadas às dimensões celulares levaram-nos a identificar os exemplares do Pantanal com o referido táxon.

Apesar de *Scenedesmus bicaudatus* (Hansg.) R. Chodat var. *brevicaudatus* Hortabágyi possuir espinhos nas células extremas, em Hegewald (2000) não consta a nova combinação deste táxon para o gênero *Desmodesmus*.

Portanto, até que seja providenciada a nova combinação de *Scenedesmus bicaudatus* (Hansg.) R. Chodat var. *brevicaudatus* Hortabágyi adotamos este nome de acordo com a circunscrição original documentada em Hegewald & Silva (1988).

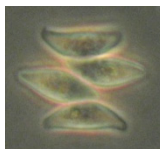
Nos exemplares do Pantanal a observação dos espinhos ao microscópio óptico foi difícil, devido à pequena espessura e dimensão dos mesmos (figura 240), sendo mais bem observados com auxílio de contraste de fase (figuras 238, 239).

Táxon encontrado somente na lagoa Salitrada Campo Dora em amostra fitoplancônica/metafítica, períodos de seca e de cheia.

***Scenedesmus* cf. *baculiformis* Chodat**

Z. Hydrol. 3: 158, fig. 48. 1926.

Figuras 257-260



Cenóbios retos, (4)-8 células, alternadas em ziguezague; células externas lunadas, com a face externa côncava a quase reta, face interna convexa, pólos arredondado-acuminados, levemente espessados; células internas fusiformes, retas, ambas as faces convexas, pólos algo atenuado-arredondados; dimensões celulares 12,2-26,4 µm compr., (2,8)3,5-8,5(9,5) µm larg.; cloroplasto único, parietal, com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal: primeira citação.

Comentários

Scenedesmus baculiformis Chodat foi descrito originalmente por Chodat (1926), citado por Hegewald & Silva (1988), a partir de material proveniente do Lago Victória, oeste da África. No referido trabalho consta uma ilustração e a diagnose da espécie com as seguintes características: cenóbios formados por 4 células alternadas assimetricamente, dispostas em ziguezague. Muitos autores consideram este táxon próximo à *Scenedesmus obliquus* (Turpin) Kützinger var. *obliquus*

Turpin, apresentando semelhanças também com *Scenedesmus obtusus* Meyen e sendo questionável como um táxon independente (Comas 1996).

O material do Pantanal apresenta pólos das células externas levemente espessados (capitados) semelhante à *Scenedesmus bacillaris* Gutw. (= *S. producto-captatus*). Porém, as células internas do material estudado são diferentes, apresentando forma fusiforme, reta, com ambas as faces convexas, pólos algo atenuados, arredondados e em *Scenedesmus bacillaris* não há diferenças morfológicas entre células internas e externas.

Quanto ao número de células por cenóbios, os exemplares do Pantanal apresentaram cenóbios principalmente com 8 células (figura 243-245), apenas alguns com 4 células (figura 242), estes últimos aproximam-se muito bem da ilustração original de *Scenedesmus baculiformis*. Em relação à disposição das células no cenóbio, observamos ampla variação, desde células tocando-se entre si apenas pela margem interna, representando a maioria dos cenóbios (figura 243), até células tocando-se quase que em todo seu comprimento (figura 245). Um fato interessante é que *Scenedesmus baculiformis* foi descrito para ambiente tropical, Lago Victória, África e constatamos que muitos táxons identificados para as lagoas do Pantanal da Nhecolândia são comuns aos registrados para aquela região. Desta forma, apesar da variação do número de células por cenóbio, acreditamos que o material do Pantanal representa uma variabilidade morfológica de *Scenedesmus baculiformis* conforme a diagnose original da espécie.

Se confirmada a identificação, o presente material demonstrará que *Scenedesmus baculiformis* Chodat é uma espécie válida, necessitando de ampliação na sua circunscrição. Portanto, optamos por manter o presente material como *Scenedesmus* cf. *baculiformis* até que estudos futuros possam melhor esclarecer o posicionamento taxonômico desta espécie.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplantônica/metafítica no período de cheia.

***Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg ex Ralfs) Chodat**

Z. Hydrol. 3: 170. 1926.

Basiônimo: *Scenedesmus quadricaudatus* var. *ecornis* Ehrenberg ex Ralfs.

Ann. & Mag. Nat. Hist. 15: 402, pl. XII: fig. 4 c. 1845.

Figuras 261-265



Cenóbios retos, 2-4 células linearmente dispostas; células cilíndrico-elipsoidais, parede totalmente lisa, sem ornamentações ou espessamento apical, pólos arredondados; dimensões celulares, 7,8-9,4 µm compr., 2,9-4,3 µm larg.; cloroplasto único, parietal, com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (SP390909), 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914); 21-IV-2006, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390920); Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 16-XI-2006, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390926).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 44.

Tabela 44. Distribuição geográfica de *Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg ex Ralfs) Chodat no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Marçal 2005
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002

Comentários

De acordo com a diagnose original de *Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg ex Ralfs) Chodat com base no basônimo *Scenedesmus quadricaudatus* var. *ecornis* Ehrenberg ex Ralfs. citado por Hegewald & Silva (1988), os “cenóbios apresentam todas as células similares e sem espinhos”, no referido trabalho consta uma única ilustração do cenóbio com 4 células. Hindák (1990) comenta que as características desta curta diagnose e ilustração, também podem ser encontradas em algumas outras espécies de *Scenedesmus*, por exemplo, as que apresentam pólos arredondados como *Scenedesmus ellipticus* e *Scenedesmus bacillares*. Ao estudar cepas mantidas em cultura provenientes principalmente da Eslováquia, Hindák (1990) constatou que os exemplares de *Scenedesmus ecornis* apresentaram ápices um pouco cônicos, arredondados, e alguns poucos apresentaram pequenas verrugas.

Os exemplares do Pantanal apresentaram, na maioria dos cenóbios, 4 células iguais dispostas linearmente (figura 264, 265), alguns indivíduos apresentaram células mais ou menos alinhadas outros levemente desalinhadas. Os cenóbios de 2 células apresentaram formas celulares constantes, praticamente iguais (figura 261, 262, 263). Ambos os tipos de cenóbios apresentaram parede celular lisa, sem verrugas ou qualquer ornamentação, cloroplasto parietal e um pirenóide geralmente localizado no centro da célula.

O presente material foi identificado com *Scenedesmus ecornis* com base na diagnose original da espécie apresentada por Hegewald & Silva (1988).

Táxon encontrado nas lagoas Salitrada Campo Dora e Baía da Sede Nhumirim, em amostra fitoplanctônica/metafítica, nos períodos de cheia e de seca.

Ordem Oedogoniales

Oedogonium Link

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Filamentos maiores, células vegetativas 13-20 µm larg., oogônios ovalados, 72 µm compr., 55 µm larg., poro superior, parede do oósporo escrobiculada *O. punctatum*
- 1 Filamentos menores, células vegetativas 8,6-12,7 µm larg., oogônios obovóides, globosos ou subglobosos, abertura em poro ou fenda transversal, parede do oósporo lisa 2
- 2 Oogônios obovóides a subglobosos, 29,6-33 µm compr., 28,5-32,3 µm larg., poro superior *O. subdissimile*
- 2 Oogônios globosos a subglobosos, 25-37 µm compr., 26-35 µm larg., abertura por fenda transversal mediana *Oedogonium* sp.

Oedogonium punctatum Wittrock

Bot. Not. 1878: 142. 1878.

Figuras 276-277



Indivíduos, dióicos, macrândricos*; células vegetativas cilíndricas, filamentos femininos 55-75 µm compr., 13-20 µm larg., filamentos masculinos 50-80(-100) µm compr., 10-12,5 µm larg.; cloroplasto único parietal, de aspecto reticulado, pirenóides presentes; oogônios ovalados 1-2, 72 µm compr., 55 µm larg., poro superior, parede lisa; oósporos ovalados, 60 µm compr., 43 µm larg., parede escrobiculada; anterídios 5-10 µm compr., 10 µm larg.

* não produzem célula reprodutora masculina anã.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914); 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390928).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

O gênero *Oedogonium* Link ex Hirn apresenta como característica marcante a presença de cicatrizes ou calotas apicais resultantes do processo único de divisão celular na fase vegetativa. A

célula basal é modificada numa estrutura de fixação que pode ser simples ou multilobada na porção proximal (Bold & Wynne 1985).

A taxonomia infragenérica em *Oedogonium* está quase que em sua totalidade relacionada à vida reprodutiva. O que torna imprescindível a observação e acompanhamento de todo processo reprodutivo a fim de caracterizar o organismo a ser identificado (Dias 1997).

De acordo com Dias (1997) o grande número de táxons descritos para este gênero, os quais carecem muitas vezes de uma delimitação precisa, e em muitos casos a sobreposição principalmente de medidas entre as espécies, torna a identificação infragenérica bastante difícil ou até mesmo inviável.

O presente táxon foi identificado como *Oedogonium punctatum* Wittrock de acordo com a circunscrição apresentada em literatura (Hirn 1900, Tiffany 1937).

Os exemplares do Pantanal ocorreram apenas na lagoa Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplancônica/metafítica, em períodos de cheia. Os filamentos encontravam-se associados com outras espécies de *Oedogonium* spp. e desmídias. As variáveis abióticas nesta lagoa foram as seguintes: pH= 5,02–7,6; condutividade elétrica= 318–648 $\mu\text{S.cm}^{-1}$; salinidade= 0,0; temperatura= 23–27,5 °C; oxigênio dissolvido= 4,1 mg.L⁻¹.

***Oedogonium subdissimile* Jao**

Monographia Oedogonialis. Sinicae. p. 325, pl. 27: figs. 9-13. 1979.

Figura 275



Indivíduos dióicos, macrândricos; células vegetativas cilíndricas, filamentos femininos 38-58 μm compr., 8,6-11,8 μm larg.; filamentos masculinos 36-58 μm compr., 8,6-12,9 μm larg.; cloroplasto único parietal, de aspecto reticulado, pirenóides presentes; oogônios obovóides a subglobosos, 29,6-33 μm compr., 28,5-32,3 μm larg., poro superior, parede lisa; oósporos globosos, 23-29 μm diâm., parede lisa; anterídios 4,4-11,1 μm compr., 11,2-13 μm larg.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914); 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390928).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Oedogonium subdissimile Jao foi descrito a partir de material proveniente da China (Jao 1979 citado por Sophia *et al.* 2005).

A população estudada foi comum na amostra e apresentou todas as estruturas reprodutivas imprescindíveis para sua correta identificação. Assim, o presente material foi identificado de acordo com a circunscrição de *Oedogonium subdissimile* Jao documentada em literatura (Dias 1997, Novis 2003, Sophia *et al.* 2005).

Os exemplares do Pantanal ocorreram apenas na lagoa Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplanctônica/metafítica, em períodos de cheia. Os filamentos encontravam-se associados com outras espécies de *Oedogonium* spp. e desmídias. As variáveis abióticas nesta lagoa foram as seguintes: pH= 5,02–7,6; condutividade elétrica= 318–648 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; salinidade= 0,0; temperatura= 23–27,5 °C; oxigênio dissolvido= 4,1 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$.

Condições ambientais semelhantes às documentadas no presente estudo foram registradas para esta mesma espécie por Dias (1997) e Sophia *et al.* (2005) a partir de material brasileiro coletado nos estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul respectivamente. Novis (2003) documentou a ocorrência deste táxon para a Nova Zelândia. A tabela 44 apresenta as variáveis abióticas da água onde *Oedogonium subdissimile* Jao foi registrado por diferentes autores.

Tabela 45. Variáveis abióticas dos locais de coleta de *Oedogonium subdissimile* Jao.

<i>Oedogonium subdissimile</i> Jao				
	Santos (presente trabalho)	Dias (1997) Rio de Janeiro	Sophia <i>et al.</i> (2005) Rio Grande do Sul	Novis (2003) Nova Zelândia
pH	5,02–7,6	5,8	5,0	7,0-8,1
Condutividade $\mu\text{S cm}^{-1}$	318–648	26	10	60-150
temperatura °C	23–27,5	19,5	22	-

Como observado na tabela, a espécie é comum em águas com pH levemente ácido, embora também foi encontrada em pH levemente alcalino (Novis 2003). Ocorre em águas com condutividade elétrica baixa, no entanto, no presente ocorreu em águas com valores de condutividade elétrica significativamente maiores que o registrado por Dias (1997), Sophia *et al.* (2005) e Novis (2003), a mesma observação é válida com relação à temperatura.

***Oedogonium* sp.**

Figuras 271-274



Indivíduos dióicos, nanândricos* (?), idioandrospóricos[#]; células vegetativas cilíndricas, 19-50 µm compr., 9,1-12,7 µm larg.; cloroplasto único parietal, de aspecto reticulado, pirenóides presentes; oogônios globosos a subglobosos 1-7, 25-37 µm compr., 26-35 µm larg., abertura por fenda transversal mediana, parede lisa; oósporos globosos, 23-32 µm diâm., parede lisa; anterídios 3,9-10 µm compr., 9-12 µm larg., nanândrios (?) 7,5-9,9 µm compr., 5,5-8,5 µm larg.

*produzem célula reprodutora masculina anã (nanândrio).

[#]os androsporângios ocorrem em filamentos separados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (SP390909), 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914); 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390928); Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Os prováveis nanândrios observados ocorreram em poucos filamentos da população estudada, na superfície dos oogônios (figura 271). Se confirmado a presença de nanândrios, *Oedogonium* sp. assemelha-se a *Oedogonium decipiens* var. *africanum* Tiffany por ser dióico, nanândrico e idioandrospórico. No entanto, este último táxon apresenta apenas 1-2 oogônios (Tiffany 1937), enquanto que o material do Pantanal apresentou até 7 (figura 273).

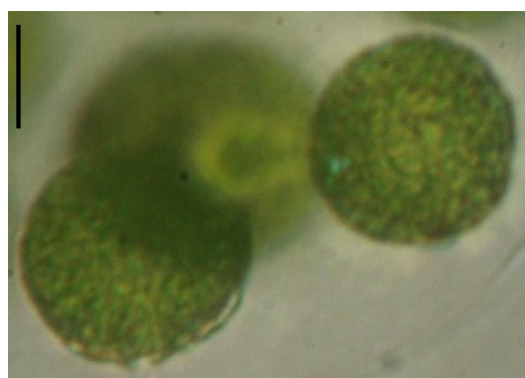
Oedogonium decipiens var. *dissimile* (Hirn) Tiffany é uma variedade proposta a partir de material brasileiro e também se assemelha aos espécimes do presente estudo. Porém, esta variedade possui filamentos ginandrospóricos (Tiffany 1937) e os exemplares do Pantanal são idioandrospóricos.

Estudos posteriores serão realizados para confirmação da presença ou ausência de nanândrios neste táxon bem como as demais estruturas reprodutivas (androsporângios e anterídios) dos filamentos masculinos.

Táxon encontrado com estrutura reprodutiva somente na Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplancônica/metafítica nos períodos de cheia e de seca. Os filamentos encontravam-se associados com outras espécies de *Oedogonium* spp. e desmídias. As variáveis abióticas nesta lagoa

nos períodos de cheia em que ocorreram foram: pH 5,02–7,6; condutividade elétrica 318–648 $\mu\text{S cm}^{-1}$; salinidade 0,0; temperatura 23–27,5 °C; oxigênio dissolvido 4,1 mg.L^{-1} . Não foram obtidas as variáveis abióticas do período de seca que ocorreu *Oedogonium* sp. Ocasão em que os valores de pH e condutividade elétrica provavelmente seriam mais elevados.

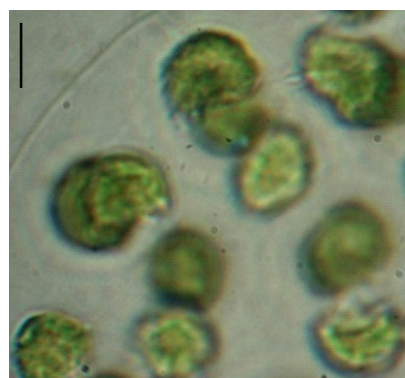
Na Baía da Sede Nhumirim ocorreram filamentos sem estruturas de reprodução em uma única coleta no período de cheia. Estes, provavelmente são representantes de *Oedogonium* sp. por apresentarem células vegetativas com medidas idênticas às documentadas para o material fértil da Salitrada Campo Dora.



227



228



229



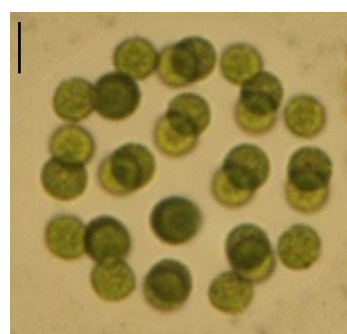
230



231



232



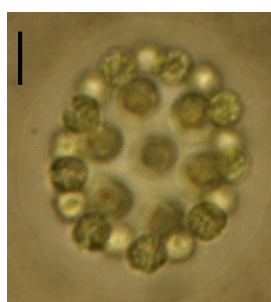
233



234



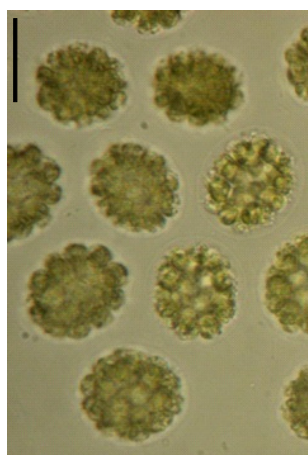
235



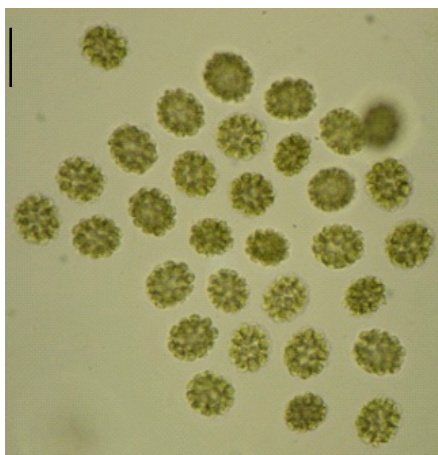
236



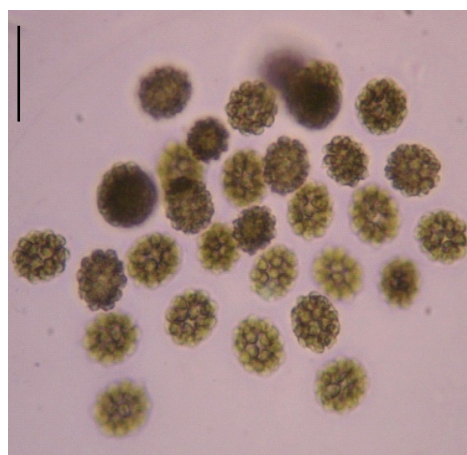
237



238

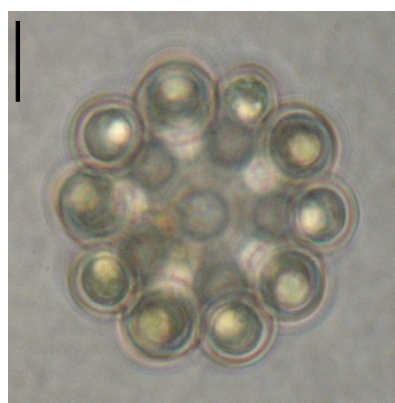


239



240

Figuras 227-240. *Eudorina elegans*. Figuras 230-233, 235-237. Colônias adultas. Figuras 234, 238-240. Colônias em autoesporulação. Escalas valem 10 μm , com exceção das figuras 234, 238, 239 e 240 que valem 50 μm .



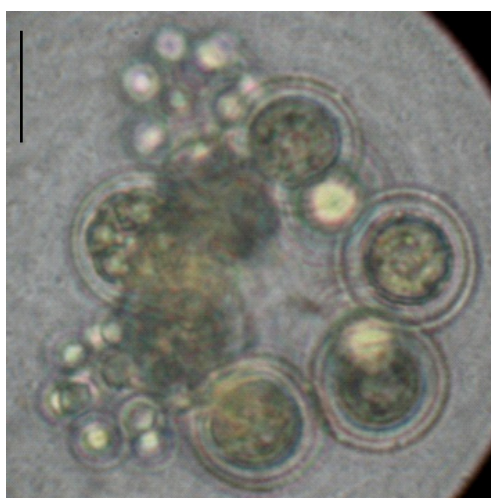
241



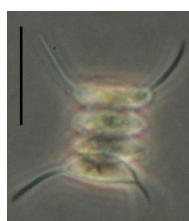
242



243



244



245



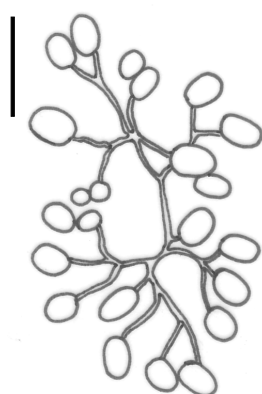
246



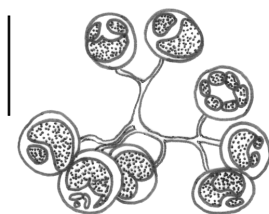
247



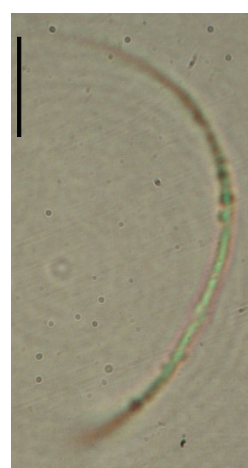
248



249



250

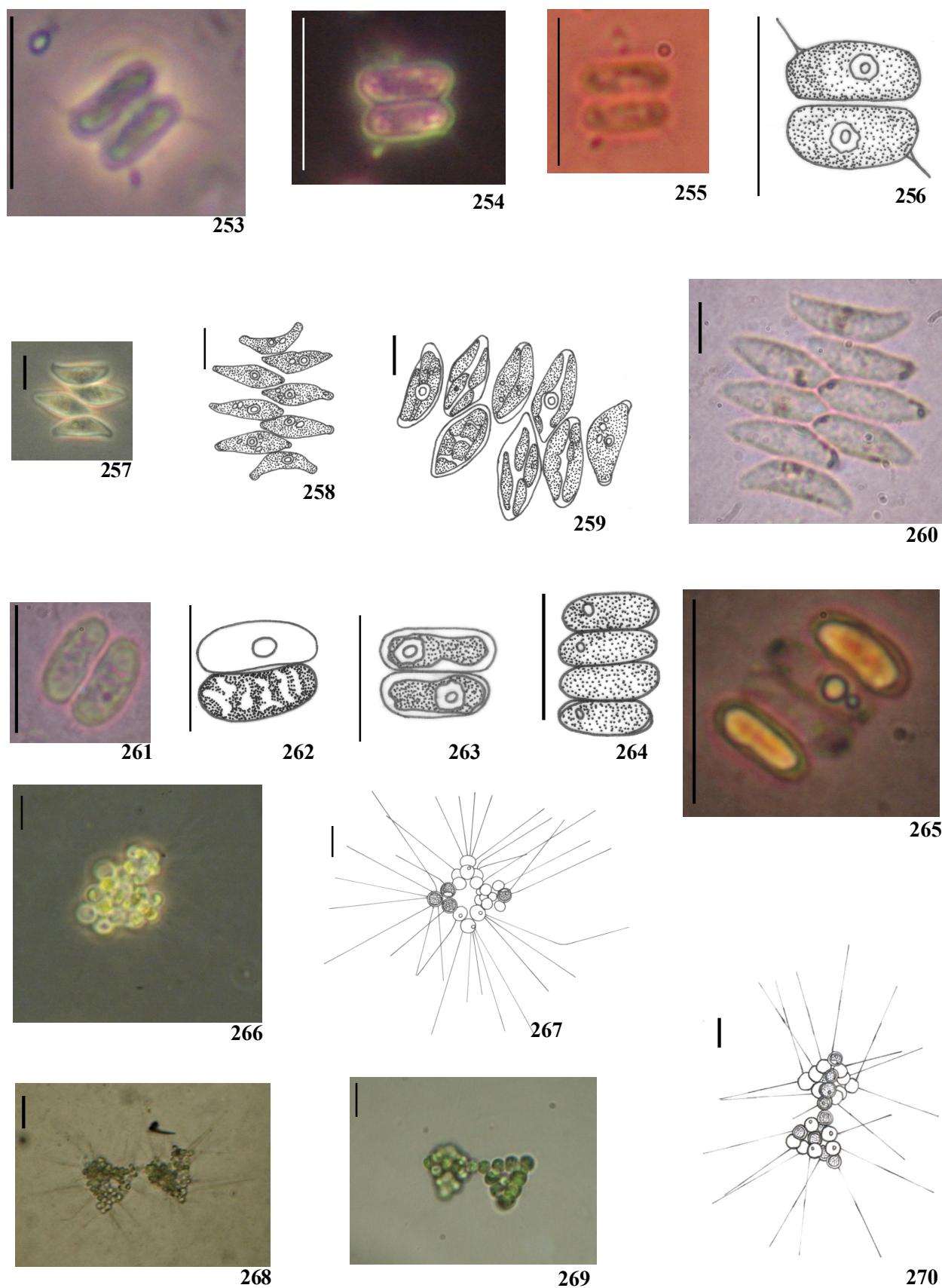


251



252

Figuras 241-244. *Coelastrum microporum*. Figuras 245-247. *Desmodesmus opoliensis* var. *mononensis*. Figura 248. *Coelastrum astroideum*. Figura 249. *Dictyosphaerium elegans*. Figura 250. *Dictyosphaerium pulchellum*. Figuras 251-252. *Monoraphidium irregulare*. Escalas valem 10 μm .



Figuras 253-256. *Scenedesmus bicaudatus* var. *brevicaudatus*. Figuras 257-260. *Scenedesmus* cf. *baculiformis*. Figuras 261-265. *Scenedesmus ecornis*. Figuras 266-267. *Micractinium pusillum*. Figuras 268-270. *Micractinium bornhemiense*. Escalas valem 10 μ m.



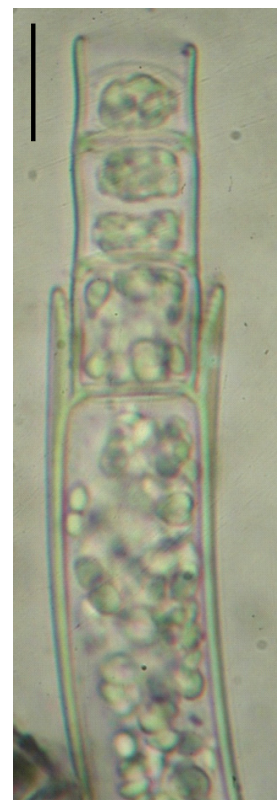
271



272



273



274



275



276



277

Figuras 271-274. *Oedogonium* sp. Figuras 275. *Oedogonium subdissimile*. Figuras 276-277. *Oedogonium punctatum*. Escalas valem 25 μm , com exceção da figura 273, cuja escala vale 100 μm .

Classe Zygnematophyceae

Chave de identificação dos gêneros de Zygnematophyceae encontrados nas lagoas estudadas

- 1 Indivíduos filamentosos, 1-16 cloroplastos parietais em forma de fita helicoidal *Spirogyra*
- 1 Indivíduos unicelulares, 1-2 cloroplastos axiais 2
 - 2 Células alongadas, retas ou curvas, constrição mediana ausente *Closterium*
 - 2 Células quadrangulares, constrição mediana evidente, constituindo duas semicélulas 3
- 3 Vista vertical triangular, com ou sem processos *Staurostrum*
- 3 Vista vertical bi-angular, sem processos 4
 - 4 Células com 1 invaginação apical mediana mais ou menos profunda *Euastrum*
 - 4 Células sem invaginação apical *Cosmarium*

Ordem Zygnematales

Spirogyra Link

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Células vegetativas 46-54,5 µm largura; (1)2-3 cloroplastos em espiral *Spirogyra* sp.1
- 1 Células vegetativas 22-23,8 µm largura; 1 cloroplasto em espiral *Spirogyra* sp.2

Spirogyra sp.1

Figuras 278-279



Células vegetativas 69-195 µm compr., 46-56 µm larg., septos planos; cloroplastos 2-3, perfazendo 2-3 voltas espiraladas, pirenóides presentes; conjugação escalariforme, tubos formados por ambos gametângios; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 9-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390915); 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

No gênero *Spirogyra* Link a reprodução sexuada ocorre sempre por conjugação anisogâmica e pode ser lateral ou escalariforme (Hosham & McCourt 1988, citado por Dias 1997). Para a identificação das espécies deste gênero é imprescindível dentre outras características, a observação da fase reprodutiva e o conhecimento preciso da estrutura do zigósporo (Dias 1997).

Nos exemplares do Pantanal foram observados filamentos em conjugação escalariforme, ou seja, conjugação entre células de dois filamentos pareados lateralmente com aparência de uma “escada” (figura 278). Nesses exemplares a conjugação encontrava-se ainda em fase inicial e não foi possível determinar o comportamento (feminino ou masculino) dos gametângios envolvidos no processo, o que impossibilitou a identificação deste táxon em nível específico.

Com relação às dimensões celulares, número de cloroplastos e tipo de conjugação, o material do Pantanal assemelha-se à *Spirogyra fuellebornii* Schmidle. Dias (1997), a partir de material da Reserva Biológica de Poço das Antas no Rio de Janeiro, documentou as seguintes características para *Spirogyra fuellebornii* Schmidle: “células vegetativas 66-152 μm compr., 40-44(46,5) μm larg., septos planos; cloroplastos 3, perfazendo 1-2 voltas; conjugação escalariforme, tubos formados por ambos gametângios; gametângios femininos cilíndricos a ligeiramente alargados; zigósporos elipsóides, (52,5)55-80 μm compr., 39,5-43(45,5) μm larg.; mesósporo liso, castanho-amarelado; partenósporos globosos, 33,5-42 μm diâmetro”.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim associado com outras algas verdes filamentosas (*Oedogonium* spp. e *Spirogyra* sp.2), em amostras fitoplanctônica/metafíticas no período de cheia.

***Spirogyra* sp.2**

Figura 280



Células vegetativas 45,9-174 μm compr., 22-23,8 μm larg., septos planos; cloroplastos 1, em espiral, perfazendo 1-2 voltas espiraladas, pirenóides presentes; estágio reprodutivo não observado.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Conforme comentado anteriormente para *Spirogyra* sp.1, é imprescindível a observação da fase reprodutiva e conseqüente conhecimento da estrutura do zigósporo para identificar espécies de *Spirogyra* Link (Dias 1997).

Nos exemplares estudados não foi observado estágio reprodutivo, portanto a identificação foi restrita ao nível de gênero.

Comparando as características morfológicas disponíveis, o presente táxon assemelha-se à *Spirogyra communis* (Hassall) Kützing documentado por Dias (1997). De acordo com a referida autora, *Spirogyra communis* (Hassall) Kützing apresenta células vegetativas 140-190 µm compr., 20-25 µm larg., septos planos; cloroplasto 1, perfazendo 2-3 voltas; conjugação escalariforme, tubos formados por ambos gametângios; gametângios femininos cilíndricos; zigósporos elipzoides, 48-53 µm compr., 24-26(28) µm larg.; mesósporo liso, amarelado (Dias 1997).

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim associado à *Spirogyra* sp.1 em amostra fitoplancônica/metafítica no período de cheia.

Ordem Desmidiáles

Closterium Nitzsch ex Ralfs

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Células fortemente curvadas 2
- 1 Células retas ou apenas levemente curvadas 4
 - 2 Pólos acuminados *C. acutum* var. *variabile*
 - 2 Pólos acuminado-arredondados ou arredondados 3
- 3 Margem ventral inteiramente côncava, às vezes quase reta *C. incurvum*
- 3 Margem ventral inflada na região mediana, nunca côncava ou reta *C. moniliferum* var. *moniliferum* f. *moniliferum*
- 4 Pólos truncados ou truncado-arredondados *C. ralfsi* var. *hybridum*
- 4 Pólos obtuso-arredondados 5
- 5 Parede celular lisa *C. gracile* var. *gracile*
- 5 Parede celular estriada *Closterium* sp.

Closterium acutum* var. *variabile (Lemmermann) Krieger

Rabenhorst's Kryptogamen-Flora 13: 262. Pl. 13, Figs. 18-22. 1937.

Figuras 293-294



Células lunadas, maioria fortemente curvada, formas sigmóides, algumas com uma semicélula quase reta e outra curvada, 14,7-25,6 vezes mais longas do que largas, 50-78 μm compr., 2,9-5,0 μm larg., 150-175° arco de curvatura; margem dorsal convexa, ventral côncava; pólos acuminados, 1,1-1,5 μm larg.; parede celular lisa, às vezes ondulada na porção terminal da semicélula, amarelada ou verde acastanhada; cloroplasto axial, com ou sem grânulos proeminentes, dispersos, 2-4 pirenóides por semicélula; vacúolo terminal com 1-2 grânulos trepidantes, às vezes ausentes; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Ao observar material vivo e fixado, notamos que os últimos apresentaram cloroplastos inteiramente lisos (figura 293), enquanto que a análise de material vivo possibilitou a observação de grânulos proeminentes no cloroplasto (figura 294). Estas diferenças mostram a importância de observar também material vivo. Células em conjugação foram observadas, porém sem formação de zigósporo (figura 293).

Closterium acutum var. *variabile* (Lemmermann) Krieger pode ser confundido com *Closterium ceratium* Perty. No entanto, em *Closterium ceratium* Perty os pólos são filiformes e em *Closterium acutum* var. *variabile* (Lemmermann) Krieger acuminados.

O presente material foi identificado com *Closterium acutum* var. *variabile* (Lemmermann) Krieger por estar de acordo com a descrição dessa espécie na literatura (Prescott *et al.* 1975).

Closterium acutum var. *variabile* (Lemmermann) Krieger ocorreu apenas na Baía da Sede Nhumirim no período de cheia (4-V-2007) em amostra fitoplanctônica/metafítica. Foi abundante na amostra desta lagoa, porém não ocorreu em outra data de amostragem.

Closterium gracile* Brébisson ex Ralfs var. *gracile

Brit. Desm. 221. 1848.

Figuras 285-287



Células semi-retas, 24-36,5 vezes mais longas que largas, 90-150 μm compr., 3,2-4,2 μm larg., levemente curvadas nos ápices, arco de curvatura ca. 30°; margens paralelas em mais da metade do comprimento celular, margem dorsal levemente convexa nos ápices, margem ventral não inflada na região mediana; pólos celulares obtuso-arredondados, 1,9-2,2 μm larg.; parede celular lisa, incolor; cloroplasto axial, 3-5 pirenóides inconspícuos por semicélula, dispostos em série mediana; vacúolo terminal 1-2 corpúsculos trepidantes, geralmente ausentes; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 46.

Tabela 46. Distribuição geográfica de *Closterium gracile* Brébisson ex Ralfs var. *gracile* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Cáceres	ñ.e.	Borge 1925
	Poconé	Baía do Coqueiro	fitoplâncton, água doce	Marçal 2005
Pantanal Norte-Sul	Paraguai	Rio Paraguai	fitoplâncton, água doce	Domitrovic 2002

Comentários

Closterium gracile Brébisson ex Ralfs var. *gracile* é descrito como apresentando células quase retas, margens paralelas em mais da metade do comprimento, levemente curvadas apenas nos ápices. As células são 18-70 vezes mais longas que largas, 90-320 μm compr., 3-11 μm larg., pólos celulares obtusos a truncados e parede celular lisa e incolor (Prescott *et al.* 1975, Bicudo 1969, Bicudo & Castro 1994).

Os exemplares do Pantanal concordaram perfeitamente com as características documentadas na literatura mencionada anteriormente.

A população estudada assemelha-se morfologicamente a outra população de *Closterium*, também encontrada no presente estudo e identificada como *Closterium* sp. A diferença está na

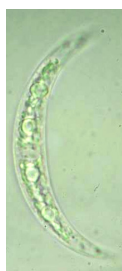
parede celular estriada, verde acastanhada, margem ventral levemente convexa e dimensões celulares um pouco superiores (122-207 μm compr., 5-7,6 μm larg.) em *Closterium* sp.

Táxon encontrado somente na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

***Closterium incurvum* Brébisson**

Mém. Soc. imp. Sci. Nat. Cherbourg 4: 150, pl. 2, fig. 47. 1856.

Figuras 295-296



Células fortemente lunadas, 5,5-6,8 vezes mais longas que largas, fortemente curvadas, 61,3-81,8 μm compr., 10,1-13,2 μm larg., 150-155° de arco de curvatura; margem dorsal amplamente convexa, ventral uniformemente côncava, às vezes quase reta na região mediana; pólos acuminado-arredondados, 1,2-1,9 μm larg.; parede celular lisa, incolor ou verde acastanhada; cloroplasto axial, 2-4 cristas longitudinais de difícil visualização, 1-3 pirenóides proeminentes por semicélula, geralmente 2; vacúolo terminal com 1-4 corpúsculos trepidantes; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (390909), 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Alguns exemplares do Pantanal apresentaram células com a margem ventral quase reta na região mediana (Figura 295), diferindo um pouco do encontrado na literatura que descreve *Closterium incurvum* Brébisson com margem ventral inteiramente côncava (West & West 1904, Prescott *et al.* 1975, Bicudo & Castro 1994, Sophia *et al.* 2005). No entanto, as características métricas, tipo de pólo celular, cloroplasto e pirenóides, estão de acordo com o descrito na literatura para essa espécie.

Táxon encontrado apenas na Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplanctônica/metafítica nos períodos de cheia e de seca.

Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenberg ex Ralfs var. *moniliferum* f. *moniliferum

Brit. Desm. 166, pl. 28, fig. 3. 1848.

Basiônimo: *Lunulina monilifera* Bory, Encycl. Meth. Hist. nat. zoophyt. 2 (2): 501, pl. 3, fig. 22, 25, 27. 1824.

Figuras 291-292



Células lunadas, 6,9-7,6 vezes mais longas que largas, 264-278 µm compr., 35-37 µm larg., fortemente curvadas, 102-112° de arco de curvatura; margem dorsal amplamente convexa, ventral côncava, levemente inflada na região mediana, às vezes quase reta; pólos arredondados, 4,2-6,6 µm larg.; parede celular lisa, incolor ou verde acastanhada; cloroplasto axial, 3-5 cristas longitudinais, 2-6 pirenóides por semicélula, dispostos em série mediana; vacúolo terminal com 1-3 corpúsculos trepidantes; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 47.

Tabela 47. Distribuição geográfica de *Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenberg ex Ralfs var. *moniliferum* f. *moniliferum* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Sul	Paraguai	Corumbá	ñ.e.	Borge 1903a: 80 (citado como <i>Closterium moniliferum</i>)

Comentários

Closterium moniliferum (Bory) Ehrenberg ex Ralfs var. *moniliferum* f. *moniliferum* é caracterizado por suas células fortemente curvadas, margem ventral inflada na região mediana, pólos celulares arredondados, parede celular lisa e pirenóides dispostos em série mediana (Ralfs 1848, Prescott *et al.* 1975, Bicudo & Castro 1994).

Morfologicamente, *Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenberg ex Ralfs var. *moniliferum* f. *moniliferum* assemelha-se à *Closterium lunula* (Müller) Nitzsch, diferindo deste por apresentar dimensões celulares um pouco menores e arco de curvatura maior que *Closterium lunula* (Ralfs 1848).

O material descrito por Ralfs (1848), considerado a primeira publicação válida do táxon, apresenta uma ilustração de *Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenberg ex Ralfs com margem ventral fortemente inflada na região mediana, enquanto que o material do Pantanal apresentou margem ventral levemente inflada ou às vezes quase reta na região mediana. No entanto, os

exemplares estudados concordam perfeitamente com o encontrado por Bicudo & Castro (1994), Prescott *et al.* (1975) e Compère (1977).

Táxon encontrado somente na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplancônica/metafítica no período de cheia.

***Closterium ralfsii* Brébisson ex Ralfs var. *hybridum* Rabenhorst**

Kryptogamenflora von Sachsens, p. 174. 1863.

Figuras 288-290



Células semi-lunadas, levemente curvadas a quase retas, elíptico-alongadas, (7,3)8-18 vezes mais longas que largas, 394-824(985) µm compr., 37-63 µm larg., 23-35° de arco de curvatura; margem dorsal convexa, ventral ligeiramente convexa à quase reta, não inflada na região mediana; pólos truncados ou truncado-arredondados, 4-7 µm larg.; parede celular lisa, incolor ou verde acastanhada; cloroplasto axial, 3-6 cristas longitudinais, 2-8 pirenóides por semicélula, às vezes ausentes; vacúolo terminal com 8-22 corpúsculos trepidantes; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (390909), 14-X-2004, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390911); 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 48.

Tabela 48. Distribuição geográfica de *Closterium ralfsii* Brébisson ex Ralfs var. *hybridum* Rabenhorst no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Ilha de Taiamã	plâncton	De-Lamonica-Freire (1985)
	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço	fitoplâncton, metafiton	De-Lamonica-Freire & Heckman 1996
			água doce	

Comentários

Closterium ralfsii Bréb. ex Ralfs var. *hybridum* Rabenh. apresenta diferentes formas taxonômicas e o material estudado assemelha-se às formas *hybridum* e *laeve*, apresentando características intermediárias entre estas duas formas. A forma *hybridum* apresenta dimensões um

pouco menores (249,6-770 μm compr., 23-55,5 μm larg.), arco de curvatura maior (25-52°) e parede celular finamente estriada (7-12 estrias em 10 μm) (Prescott *et al.* 1975). Quanto a f. *laeve*, esta apresenta células menores (359-520 μm compr., 33-43,5 μm larg.) e arco de curvatura (27-35°) praticamente idêntico aos exemplares do Pantanal. No material estudado não foram observadas células com parede estriada. Assim, considerando a falta de informações mais detalhadas sobre a variabilidade morfométrica dessas formas, optamos pela identificação do material do Pantanal até o nível de variedade.

Bicudo & Castro (1994) comentam enfaticamente em seu trabalho que o caráter pólo celular é característica diagnóstica importante para a separação de táxons específicos de *Closterium*. Apesar das demais características concordarem com a descrição da var. *hybridum*, estes autores sugerem que os espécimes documentados por De-Lamonica-Freire (1985: 77, fig. 44-45) para Ilha de Taiamã no Pantanal de Cáceres-MT como *Closterium ralfsii* Bréb. ex Ralfs var. *hybridum* Rabenh., não devem ser identificados com esta variedade, pois os pólos celulares dos espécimes da Ilha de Taiamã foram descritos como truncados-arredondados enquanto que o da variedade *hybridum* é apenas truncado (Bicudo & Castro 1994).

Na amostra populacional estudada foi verificada a ocorrência de variabilidade morfológica em relação aos pólos celulares. Encontramos indivíduos tanto com pólos truncados (figura 288) como truncado-arredondados (figura 289, 290) cujas dimensões celulares e demais características não nos permitiram separar estes táxons. Desta forma, para registro de distribuição geográfica, consideramos o material documentado por De-Lamonica-Freire (1985) como *Closterium ralfsii* Bréb. ex Ralfs var. *hybridum* Rabenh., salientando a necessidade de futura revisão nesse grupo de *Closterium*.

Táxon encontrado somente na Salitrada Campo Dora em amostra fitoplanctônica/metafítica, nos períodos de seca e de cheia.

***Closterium* sp.**

Figuras 281-284



Células semi-retas, curvas apenas nas extremidades, 22,6-27,2 vezes mais longas que largas, 122-207 μm compr., 5-7,6 μm larg., arco de curvatura ca. 30°; margem dorsal praticamente reta em mais da metade do compr., convexa nos ápices, margem ventral levemente convexa na região mediana a quase reta, côncava nos ápices; pólos celulares obtuso-arredondados 1,2-2,6 μm larg.; parede celular estriada, verde acastanhada, estrias inconspícuas, muito próximas uma das outras, visíveis somente na região mediana da célula; cloroplasto axial, 6-12 pirenóides por semicélula, dispostos em série mediana ou irregularmente distribuídos no

cloroplasto; vacúolo terminal 1-2 corpúsculos trepidantes, às vezes ausentes; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 4-V-2007, K.R.S. Santos s.n. (SP390929).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

A população estudada assemelha-se morfologicamente à *Closterium gracile* Brébisson ex Ralfs var. *gracile*. No entanto, *Closterium gracile* Brébisson ex Ralfs var. *gracile* é caracterizado por suas células quase retas, paralelas em mais da metade do comprimento, levemente curvadas apenas nos ápices, sendo 18-70 vezes mais longas que largas, 90-320 µm compr., 3-11 µm larg., pólos celulares obtusos a truncados e parede celular lisa e incolor (Prescott *et al.* 1975, Bicudo 1969, Bicudo & Castro 1994). Conforme o exposto, exceto pela parede celular estriada nas células do material estudado, este poderia ser identificado com *Closterium gracile* Brébisson ex Ralfs var. *gracile*.

Os exemplares do Pantanal poderiam também ser comparados com *Closterium juncidum* Ralfs var. *juncidum*, mas esta espécie possui a parede celular estriada e fortemente pontuada, acastanhada, pólos obtuso-arredondados ou arredondados-truncados e largura do pólo celular maior (2-8 µm).

Até que estudos futuros possam confirmar se estas diferenças representam variação morfológica de *Closterium gracile* Brébisson ex Ralfs var. *gracile* ou um dos extremos morfológicos de *Closterium juncidum* Ralfs var. *juncidum*, ou ainda se constitui um táxon novo para a ciência, optou-se por manter o material analisado como *Closterium* sp.

Táxon encontrado somente na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Cosmarium Corda ex Ralfs

Chave para identificação dos táxons encontrados

- 1 Parede celular lisa *C. polygonum*
- 1 Parede celular granulada ou escrobiculada 2
 - 2 Células globosas, paredes escrobiculadas *C. pachydermum* var. *aethiopicum*
 - 2 Células de outras formas, paredes granuladas 3

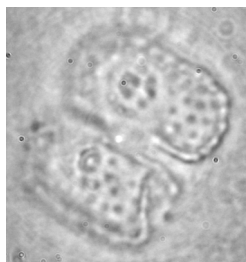
3 Células quadráticas, margens superiores côncavas	<i>C. porrectum</i>
3 Células oblongas, oblongo-elípticas ou subquadráticas, margens superiores truncadas	4
4 Semicélulas oblongas ou sub-retangulares	<i>C. calcareum</i> var. <i>spetsbergense</i>
4 Semicélulas trapeziformes ou piramidais	5
5 Semicélulas trapeziformes	<i>C. formosulum</i> var. <i>jenkinae</i>
5 Semicélulas piramidais	<i>C. vexatum</i> var. <i>vexatum</i>

***Cosmarium calcareum* var. *spetsbergense* (Borge) Förster**

Inter. Rev. Ges. Hydrobiol. 57(3): 416. Pl. 1, Figs. 21, 22. 1972.

Basiônimo: *Cosmarium subcostatum* Nordstedt var. *spetsbergense* Borge, Vidensk. Skrift. Math.-Nat. Kl. 1911: 18. Fig. 13. 1911.

Figuras 297-304



Células subquadráticas, levemente (1-1,2 vezes) mais longas que largas, 14,7-17,4 μm compr., 14,1-16,5 μm larg., 9-10,5 μm espessura, istmo 4,2-6 μm ; constrição mediana profunda, seno fechado, linear, levemente dilatado nas extremidades proximais; semicélula oblonga ou sub-retangular, margem lateral convexa, amplamente arredondada, com 5-6 ondulações, margem apical truncada em quase toda extensão, levemente ondulada, praticamente paralela com a margem basal, ângulos arredondados; vista lateral da semicélula sub-esférica, com protuberância mediana em ambos os lados; vista vertical elíptica, com protuberância na porção mediana em ambos os lados; parede celular ondulada, verde amarelada, com escrobiculações por toda a célula, ornamentada na região central da semicélula com uma verruga em forma de anel espesso, protuberante, rodeada por 9-11 verrugas menores; cloroplasto axial, 1 por semicélula, 1 pirenóide central de difícil visualização; zigósporo globoso, ca. 15 μm diâm.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (SP390909), 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914); 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390928).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

De acordo com Prescott *et al.* (1981), *Cosmarium calcareum* var. *spetsbergense* (Borge) Förster difere da variedade típica na forma da semicélula. Em *Cosmarium calcareum* var. *spetsbergense* (Borge) Förster a semicélula tem forma oblonga e as margens são mais amplamente arredondadas, enquanto que na variedade típica a semicélula é oblongo-trapeziforme com margens convexas a levemente truncadas próximo ao ápice.

Prescott *et al.* (1981) apresenta as seguintes dimensões celulares para *Cosmarium calcareum* var. *spetsbergense* (Borge) Förster: 20,5-30 μm compr., 18,5-27,5 μm lar., 12-14,5 μm espessura, istmo 5-11 μm .

Os exemplares do Pantanal estão perfeitamente de acordo com a circunscrição deste táxon com relação à forma, ornamentação e protuberância mediana da semicélula. No entanto, apresentaram dimensões celulares regularmente menores que o registrado por Prescott *et al.* (1981).

Táxon encontrado somente na Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplanctônica/metafítica nos períodos de cheia e de seca.

***Cosmarium formosulum* var. *jenkinae* Rich**

Ann. & Man. Nat. Hist. 10 (10): 233-262. 1932.

Figuras 305-309



Células oblongas, 1,1-1,2 vezes mais longas que largas, 21-24,6 μm compr., 17,7-21,2 μm larg., istmo 4,1-6,7 μm ; constrição mediana profunda, seno fechado, levemente dilatado nas extremidades proximais; semicélula trapesiforme, margem apical truncada em cerca da metade do comprimento da margem basal, margem lateral mais fortemente convexa em direção aos ápices, ângulos basais levemente arredondados a quase retos; vista vertical da semicélula elíptica, com protuberância na região mediana em ambos os lados; parede celular ondulada, incolor ou verde acastanhada, ornamentada na região central da semicélula com 2 anéis de verrugas irregularmente concêntricos, o externo com ca. 14 verrugas, o interno com ca. 7 verrugas de difícil visualização; cloroplasto axial, 1 por semicélula, 1 pirenóide central; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Cosmarium formosulum var. *jenkiniae* Rich foi descrito originalmente para vários ambientes da África do Sul (Bourrelly & Couté 1991).

Os espécimes do Pantanal assemelham-se a *Cosmarium garrolense* Roy & Bissett var. *garrolense* f. *garrolense*, do qual diferem por este último não possuir ornamentação central, enquanto que em *Cosmarium formosulum* var. *jenkiniae* Rich a ornamentação está presente.

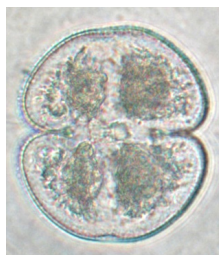
As características morfológicas e métricas dos espécimes analisados estão perfeitamente de acordo com aquelas documentadas na literatura para *Cosmarium formosulum* var. *jenkiniae* Rich (Bourrelly & Couté 1991).

Táxon encontrado apenas na Salitrada Campo Dora no período de cheia, em amostra fitoplanctônica/metafítica.

***Cosmarium pachydermum* Lundell var. *aethiopicum* (West & West) West & West**

Monogr. 2: 140, pl. 57, Fig. 8-9 (1905).

Figuras 310-311



Células globosas, 1,1 vezes mais longas que largas, 71-73 µm compr., 63-65 µm larg.; istmo 28-30 µm; constrição mediana profunda, seno fechado, linear, levemente dilatado nas extremidades proximais; semicélula semicircular, ângulos basais amplamente arredondados, margem apical levemente truncada; semicélula com vista lateral subcircular, vista vertical elíptica; parede celular espessa, verde acastanhada, com escrobículos pequenos, hialinos ou esverdeados, esparsos; cloroplasto axial, 2 por semicélula, amplamente ramificados, 2 pirenóides por semicélula inconspícuos.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Nhumirim, lagoa: Baía da Sede Nhumirim, 14-X-2004, K.R.S. Santos s.n. (SP390912), 28-VIII-2006, K.R.S. Santos s.n. (SP390923).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Conforme West & West (1905), *Cosmarium pachydermum* Lund. var. *aethiopicum* (West & West) West & West difere da variedade típica da espécie por apresentar menor espessura (em vista lateral), parede celular finamente escrobiculada com delicados poros entre elas. Estas mesmas características são ressaltadas por Prescott *et al.* (1981). Araújo (2006) diferenciou este táxon da

variedade típica, principalmente pela menor relação comprimento/largura celulares ($> 1,25$) e pelo seno mais amplamente aberto em *Cosmarium pachydermum* Lund. var. *aethiopicum*.

O material do Pantanal apresentou margem apical levemente truncada, semelhante ao encontrado por Taniguchi *et al.* (2003) ao estudarem material da lagoa do Diogo no Estado de São Paulo. Estes autores comentaram que esta característica não está exatamente de acordo com as figuras e descrições da literatura. No entanto, ao consultar a descrição original deste táxon, verificamos que as margens apicais das semicélulas do mesmo podem ser levemente retas (West & West 1905).

Os cloroplastos axiais, ramificados e em número de dois por semicélulas encontrados nos exemplares do Pantanal, são diferentes do comumente encontrado na literatura. No entanto, as dimensões celulares do material analisado estão perfeitamente de acordo com a descrição original do táxon em West & West (1905), embora sejam menores do que o encontrado por autores nacionais como pode ser observado na tabela 48.

Tabela 49. Principais características morfológicas de *Cosmarium pachydermum* Lund var. *aethiopicum* (West & West) West & West registradas por diferentes autores.

<i>Cosmarium pachydermum</i> Lund. var. <i>aethiopicum</i> (West & West) West & West				
	Santos (presente trabalho)	Taniguchi <i>et al.</i> 2003	Araújo 2006	West & West 1905 (original)
Forma célula	globosa	-	-	geral./te elíptica
Compr. (µm)	71-73	99,4	76-99	69-107
Larg. Ø (µm)	63-65	84,1	66-84	61-80
Rc/l	1,1	1,2	1,2	1,1-1,3
Istmo (µm)	28-30	45,9	38,5-46	28-33
Margem apical	lev./te truncada	lev./te truncada	unifor./te convexa	-
Parede celular	escrobiculada	escrobiculada	escrobiculada	escrobiculada
Cloroplasto	axial, amplamente ramificado, 2 por semicélula	axial, amplamente ramificado	axial, ramificado, 1 por semicélula	axial, ramificado (<u>obs.</u> ilustração)
Pirenóides	2 por semicélula	2 por semicélula	2 por semicélula	2 por semicélula

De-Lamonica-Freire (1985) documentou *Cosmarium pachydermum* Lund var. *pachydermum* para a Ilha de Taiaimã no Pantanal Norte, mas não encontrou e/ou reconheceu a variedade *aethiopicum*.

Táxon encontrado apenas na Baía da Sede Nhumirim em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de seca.

Cosmarium polygonum* (Näg.) Archer var. *polygonum* f. *polygonum

In Pritchard, Hist. Infusor., p. 732. 1861

Figuras 312-314



Células subquadráticas, 1,1-1,2 vezes mais longas que largas, 14,1-17,6 μm compr., 11,8-15,6 μm larg.; istmo 3,2-4,6 μm ; constrição mediana profunda, seno fechado, linear, não ou muito levemente dilatado nas extremidades proximais; semicélula hexagonal retangular, margem lateral com uma expansão mediana em forma de mamilo arredondado, margem apical truncada, plana, ângulos basal e apical arredondados; vista lateral da semicélula ovalada, inflada na porção mediana em ambos os lados; vista vertical da semicélula subelíptica, com expansão cônica na região mediana em ambos os lados; parede celular lisa, incolor ou verde acastanhada; cloroplasto axial, 1 por semicélula, 1 pirenóide central; zigósporo em estágio de formação, subgloboso, parede lisa, 12 μm compr., 18 μm larg.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhicolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (SP390909), 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914); 4-V-2007, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390928).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

O material examinado concorda perfeitamente com as dimensões celulares descritas em Prescott *et al.* (1982) para *Cosmarium polygonum* (Näg.) Archer var. *polygonum* f. *polygonum*.

Nos exemplares do Pantanal encontramos alguns indivíduos em estágio de formação de zigósporo, o qual se encontrou com formato subgloboso, parede celular lisa, cerca de 18 μm larg. e 12 μm compr. (figura 314).

Prescott *et al.* (1982) descreve os zigósporos deste táxon como globoso a subgloboso, parede celular ondulada com 7 a 9 ondulações na periferia, com mais ou menos 26,6 μm de diâmetro. Segundo estes autores, provavelmente Croasdale (1948, Pl. 1118, Figs. 12, 13) tenha apresentado a primeira ilustração dos zigósporos desta espécie, mas não forneceu suas medidas.

Táxon encontrado somente na Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplanctônica/metafítica nos períodos de cheia e de seca.

***Cosmarium porrectum* Nordsted**

Vidensk. Medd. Dansk Naturh. Foren. Kjöbenhavn, p. 207, pl.3, fig. 28. 1870.

Figuras 315-316



Células quadráticas, 60-61 μm compr., 58-61 μm larg., istmo 21-22 μm ; constrição mediana profunda, seno fechado, linear, dilatado nas extremidades proximais; semicélula irregularmente retangular com a parte superior mais larga que a interna, 28-31 μm compr., margem superior côncava, margens laterais obliquamente planas a levemente côncavas, ângulos arredondados; vista vertical oblonga; parede celular verrugosa, verde claro, verrugas distribuídas regularmente por toda a célula; cloroplastos axiais 2 por semicélula, cada um com 1 pirenóide inconspícuo.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914).

Tabela 50: Distribuição geográfica de *Cosmarium porrectum* Nordsted no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	lago de água de chuva	ñ.e.	Borge 1925
Pantanal Sul	ñ.e.	Corumbá	ñ.e.	Borge 1903a

Comentários

O material do Pantanal apresentou células regularmente quadráticas, margem superior da semicélula côncava, 60-61 μm compr., 58-61 μm larg., características estas idênticas à descrição original da espécie apresentada por Nordstedt (1869), ao estudar material Brasileiro proveniente do Estado de Minas Gerais. Conforme este autor, as dimensões celulares de *Cosmarium porrectum* Nordsted variam de 61-69 μm compr., 56-71 μm larg. e 25-28 μm espessura. Dimensões semelhantes foram encontradas por Taft (1945) e Prescott *et al.* (1981), ambos de material oriundo da América do Norte.

Táxon encontrado somente na Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Cosmarium vexatum* W. West var. *vexatum

Jl. R. microsc. Soc., n. 1892: 727, pl. 9, fig. 33. 1892.

Figuras 317-319



Células oblongo-elípticas, 1-1,1 vezes mais longas que largas, 35,5-44,8 μm comp., 31,8-41,6 μm larg.; istmo 8-11,2 μm ; constrição mediana profunda, seno fechado, linear, dilatado nas extremidades proximais; semicélula piramidal com ápice truncado, aproximadamente do comprimento do istmo; margens convexas e onduladas, ângulos arredondados; vista lateral da semicélula ovalada; vista vertical oblongo-elíptica, com expansão arredondada na região mediana em ambos os lados; parede celular ondulada, incolor a verde acastanhada; cloroplasto axial, 2 por semicélula, 1 pirenóides por cloroplasto; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (390909), 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

De acordo com West & West (1908:187), citado por Lima (1982), *Cosmarium vexatum* W. West var. *vexatum* normalmente ocorre em abundância entre outras algas. Nas amostras do Pantanal, indivíduos deste táxon ocorreram somente na lagoa Salitrada Campo Dora, em meio a outras algas, principalmente *Staurostrum* spp., *Closterium* spp. e *Oedogonium* spp. Semelhante ao que encontramos nas amostras do Pantanal, Lima (1982) também registrou exemplares deste táxon em meio à grande quantidade de outras desmídias, diatomáceas e *Oedogonium* spp., ao estudar material proveniente de um estancado na Ilha do Fundão, município do Rio de Janeiro.

A tabela 51 apresenta os valores métricos registrados por diferentes autores para *Cosmarium vexatum* W. West var. *vexatum*.

Conforme observado na tabela 51, os exemplares do Pantanal estão plenamente de acordo com a amplitude métrica documentada em literatura, diferindo apenas no limite máximo do comprimento celular, que foi um pouco superior no material estudado.

Tabela 51: Características métricas de *Cosmarium vexatum* W. West var. *vexatum* documentadas por diferentes autores.

<i>Cosmarium vexatum</i> W. West var. <i>vexatum</i>				
	Santos (presente trabalho)	Prescott <i>et al.</i> 1981	Lima 1982	Sophia <i>et al.</i> 2005
Compr. (μm)	35,5-44,8	41-43	30,1-32	31-35
Larg. Ø (μm)	31,8-41,6	36-38	28,1-30	24-27
Istmo (μm)	8-11,2	13,5-14	5,8-6,8	7-12

Táxon encontrado apenas na Salitrada Campo Dora em amostra fitoplanctônica/metafítica, no período de cheia.

Euastrum Ehrenberg *ex* Ralfs

Euastrum spinulosum Delponte var. *laticeps* Borge

Ark. Bot. 1: 113, pl. 5, fig. 4. 1903.

Figuras 320



Células irregularmente arredondadas, ca. 1,2 vezes mais longas que largas, 52,6 μm compr., 44,3 μm larg., lobo polar ca. 15 μm larg., istmo 12,8 μm ; constrição mediana profunda, seno fechado, linear, dilatado nas extremidades proximais; semicélula 3-lobada, aproximadamente semicirculares, base pouco mais de 2 vezes mais larga que o ápice, lobo polar com margens divergentes no sentido do próprio ápice; incisão entre os lobos polar e lateral, de cada lado, praticamente linear, apertada; incisão entre os lobos basal e lateral rasa e subsemicircular; face das semicélulas com 1 intumescência mediana proeminente, decorada com 2 anéis concêntricos de grânulos arredondados, externo com 8-12, interno com 4(5) grânulos proeminentes; ângulos dos lobos basal, lateral e apical decorados com grânulos esparsos, menores e menos proeminentes; vista lateral ovalada, ângulo basal amplamente arredondado, apical arredondado truncado, ângulos laterais levemente intumescidos; vista vertical elíptica, com protuberância arredondada na região central em ambos os lados; parede celular verde a verde acastanhada, verrugosa, verrugas distribuídas por toda a célula; cloroplasto axial, 2 por semicélula, pirenóides não observados; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

Euastrum spinulosum Delponte var. *laticeps* Borge foi proposto por Borge (1903) ao estudar material brasileiro proveniente dos estados de Mato Grosso (município de Cuiabá) e Rio Grande do Sul (município de Cachoeira). Este autor ilustrou a variedade através de três figuras: fig. 4a, 4a' e 4a'', onde é notável a diferença de forma entre esses indivíduos ilustrados, fato já observado por Bicudo & Ungaretti (1986).

De acordo com Bicudo & Ungaretti (1986), *Euastrum spinulosum* Delponte var. *laticeps* Borge difere da variedade típica da espécie por apresentar o seu lobo polar com margens divergentes no sentido do próprio ápice, incisão entre os lobos polar e lateral, de cada lado, praticamente linear, apertada, e sua incisão entre os lobos basal e lateral é rasa e subsemicircular. Além disso, a decoração facial mediana da variedade *laticeps* é constituída de dois anéis concêntricos de grânulos.

Os indivíduos do Pantanal assemelham-se muito ao exemplar da fig. 4a ilustrada por Borge (1903) e ao exemplar da fig. 30 apresentada por Bicudo & Ungaretti (1986). No entanto, em relação à ornamentação mediana da célula (apesar de menor importância taxonômica por ser variável em amostra populacional) notamos que os exemplares do Pantanal apresentaram regularmente 2 anéis concêntricos de grânulos na região mediana da semicélula (figura 321). Os referidos autores ilustram e descrevem além dos 2 anéis concêntricos de grânulos a presença de um grânulo central, o qual está ausente nos exemplares que observamos.

A tabela 52 apresenta as principais características métricas de *Euastrum spinulosum* Delponte var. *laticeps* Borge documentadas por diferentes autores.

Tabela 52: Características métricas de *Euastrum spinulosum* Delponte var. *laticeps* Borge documentadas por diferentes autores.

Características da Célula	Santos (presente trabalho)	Borge 1903 (original)	Bicudo & Ungaretti 1986 (RS)
Compr. (µm)	45,7-52,6	61-67,5	54-87
Larg. máx. (µm)	37,4-44,6	48-53,5	48-74
Razão cp/l	1,1-1,2	-	-
Istmo	10-12,8	13-14,5	12
Espessura (µm)	22,1-24,8	25,5-28	-
Compr. lobo polar (µm)	16-21,5	22,5-24,5	-

Conforme podemos observar, os exemplares do Pantanal apresentam medidas celulares um pouco inferior aos limites métricos mínimos documentados em literatura, o que amplia a circunscrição da variedade.

Identificamos o presente material com *Euastrum spinulosum* Delponte var. *laticeps* Borge de acordo com a descrição original da variedade proposta por Borge (1903). Além disso, concorda também com o material documentado por Bicudo & Ungaretti (1986).

Táxon encontrado apenas na lagoa Salitrada Campo Dora em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia.

Staurastrum Meyen ex Ralfs

Chave para identificação dos táxons encontrados

1 Células sem processos *S. punctulatum* var. *punctulatum* f. *punctulatum*

1 Células com processos *Staurastrum* sp.

Staurastrum punctulatum (Brébisson) Ralfs var. *punctulatum* f. *punctulatum*

Brit. Desmidiaceae. 33, pl. 22, fig. 1. 1848.

Figuras 323-325



Células aproximadamente quadráticas, 0,9-1,1 vezes mais longas que largas, 24,5-30 µm compr., 25,7-31,5 µm larg., istmo 5-8,1 µm; constrição mediana profunda, seno aberto, acutangular; semicélula elíptica, margem apical e basal convexas, ângulos laterais arredondado-acuminados; vista vertical 3-angular, margens côncavas, ângulos arredondado-acuminados, 4-7 anéis transversais paralelos de grânulos, anel interno descontínuo; parede celular lisa a levemente ondulada, verde claro ou acastanhada; cloroplasto axial, 1 por semicélula, bifurcado para cada um dos ângulos na vista vertical; zigósporo globoso, rodeado por 8 espinhos 2-furcados nos ápices, ca. 28 µm diâm. sem espinhos, ca. 42 µm diâm. com espinhos; espinhos 7-10 µm compr.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 8-V-2005, K.R.S. Santos s.n. (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: tabela 53.

Tabela 53: Distribuição geográfica de *Staurastrum punctulatum* (Brébisson) Ralfs var. *punctulatum* f. *punctulatum* no Pantanal Brasileiro.

Região	Sub-região	Local	Hábitat	Referência
Pantanal Norte	Cáceres	Ilha de Taiamã	fitoplâncton, água doce	De-Lamonica-Freire (1985)

Comentários

Staurastrum punctulatum (Brébisson) Ralfs var. *punctulatum* f. *punctulatum* assemelha-se a *Staurastrum bieneanum* Rabenhorst var. *bieneanum* f. *bieneanum* quanto a sua morfologia e medidas celulares. A diferença entre estes táxons consiste principalmente na parede celular com séries concêntricas de grânulos no primeiro, enquanto que no segundo a parede celular é lisa ou apresenta pontuações inconspícuas. Além disso, em vista vertical, *Staurastrum punctulatum* (Brébisson) Ralfs var. *punctulatum* f. *punctulatum* apresenta células 3-angulares com margens côncavas (figuras 294, 295), e *Staurastrum bieneanum* Rabenhorst var. *bieneanum* f. *bieneanum* possui vista vertical 3-angular (raramente 4-angular) com margens retas ou levemente retusas (Prescott *et al.* 1982).

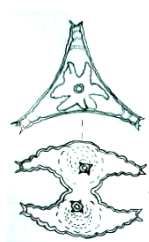
O exame de amostra populacional nos permitiu observar desde células adultas, jovens, em divisão, até zigósporos. As dimensões do zigósporo do material estudado se assemelham aquelas documentadas por Prescott *et al.* (1982). Estes autores registraram a partir do estudo de material da América do Norte as seguintes dimensões para o zigósporo de *Staurastrum punctulatum* (Brébisson) Ralfs var. *punctulatum* f. *punctulatum*: 29-38 µm diâmetro sem espinhos, 42-58 µm com espinhos.

O material do Pantanal está de acordo com a circunscrição da espécie documentada na literatura especializada (Faustino 2006, Prescott *et al.* 1982).

Táxon encontrado somente na Salitrada Campo Dora em amostra fitoplanctônica/metafítica, no período de cheia.

Staurastrum sp.

Figura 323-330



Células sem processos 1,8-2,6 vezes mais longas que largas, 22,4-28 µm compr., 10,8-12,6 µm larg. sem processos, 27,5-39,8 µm larg. com processos, istmo 6,7-7,6 µm, processos 12-17 µm compr.; constrição mediana profunda, seno amplamente aberto em forma de “U”, acutangular; semicélula sem processos irregularmente retangular, margem basal reta ou levemente convexa, apical amplamente convexa, ângulos laterais com processos longos, porção basal dos processos divergente, ápices dispostos de forma

levemente convergente para a semicélula oposta, processos regularmente ondulados, 4-5(7) ondulações convexas, conspícuas em cada processo; vista vertical 3-angular, margens regularmente côncavas, às vezes quase retas na porção mediana, processos com (3)4-5(7) anéis concêntricos formados por ondulações convexas, menos conspícuas que na vista taxonômica; parede celular lisa, ondulada, esverdeada a verde acastanhada; cloroplasto axial, 1 por semicélula, bifurcado para cada um dos ângulos na vista vertical; zigósporo globoso, rodeado por processos hialinos 2-3(4)furcados no ápice, 45,3-49,3 µm diâm. com processos, 22,5-29,5 µm diâm. sem processos, processos 6,4-12,8 µm compr.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, Pantanal da Nhecolândia, Fazenda Campo Dora, lagoa: Salitrada Campo Dora, 14-VIII-2004, *A.Y. Sakamoto & V.M. Bacani s.n.* (SP390909), 8-V-2005, *K.R.S. Santos s.n.* (SP390914).

Distribuição geográfica no Pantanal Brasileiro: primeira citação.

Comentários

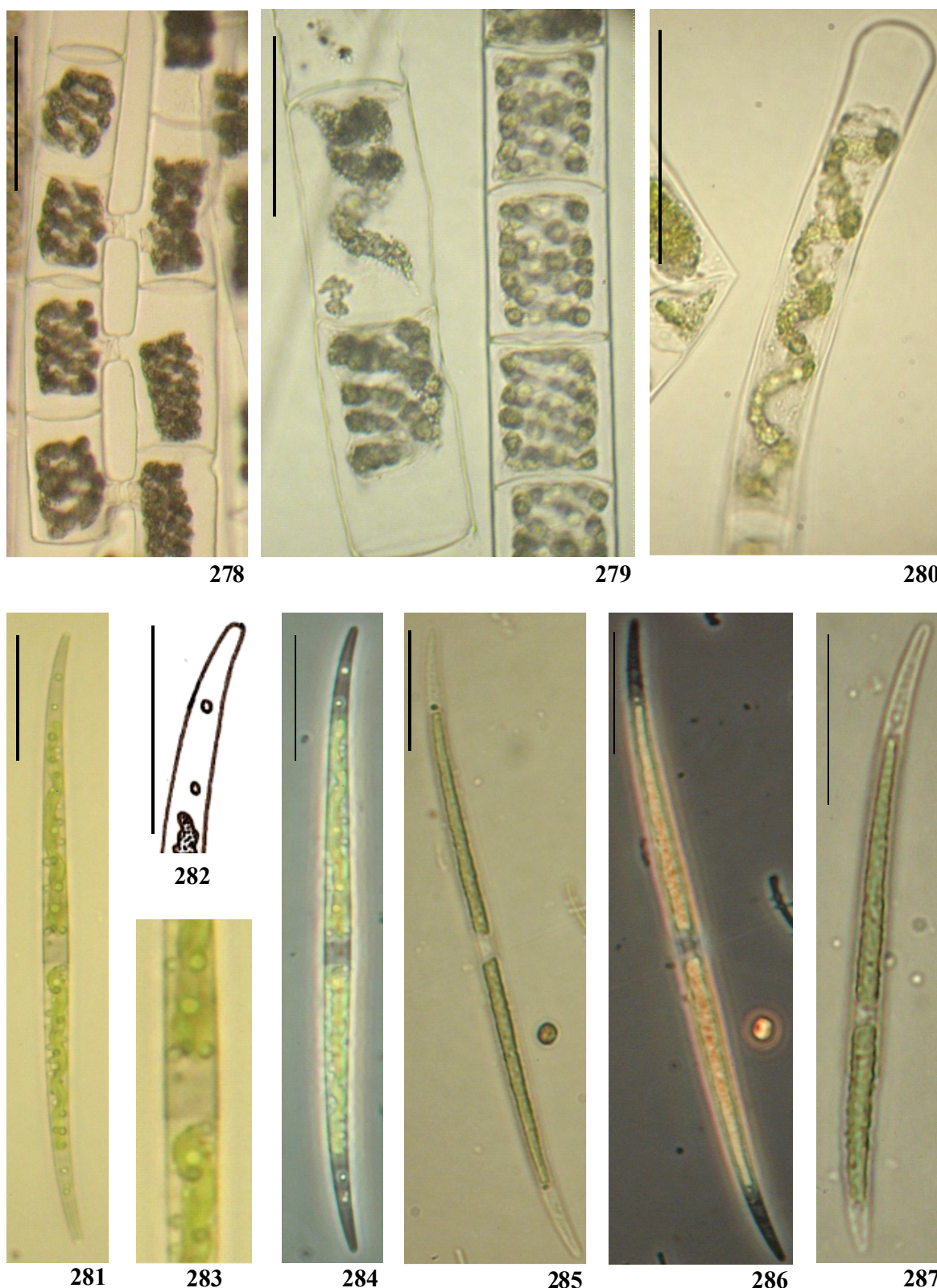
O exame de amostra populacional permitiu observar desde células adultas, jovens, em divisão até zigósporos. No entanto, o material estudado não pode ser identificado com nenhuma espécie de *Staurostrum* descrita. A tabela 54 apresenta as principais características do material estudado comparado com os táxons mais relacionados.

Tabela 54: Comparação das características celulares de *Staurostrum* sp. e táxons relacionados.

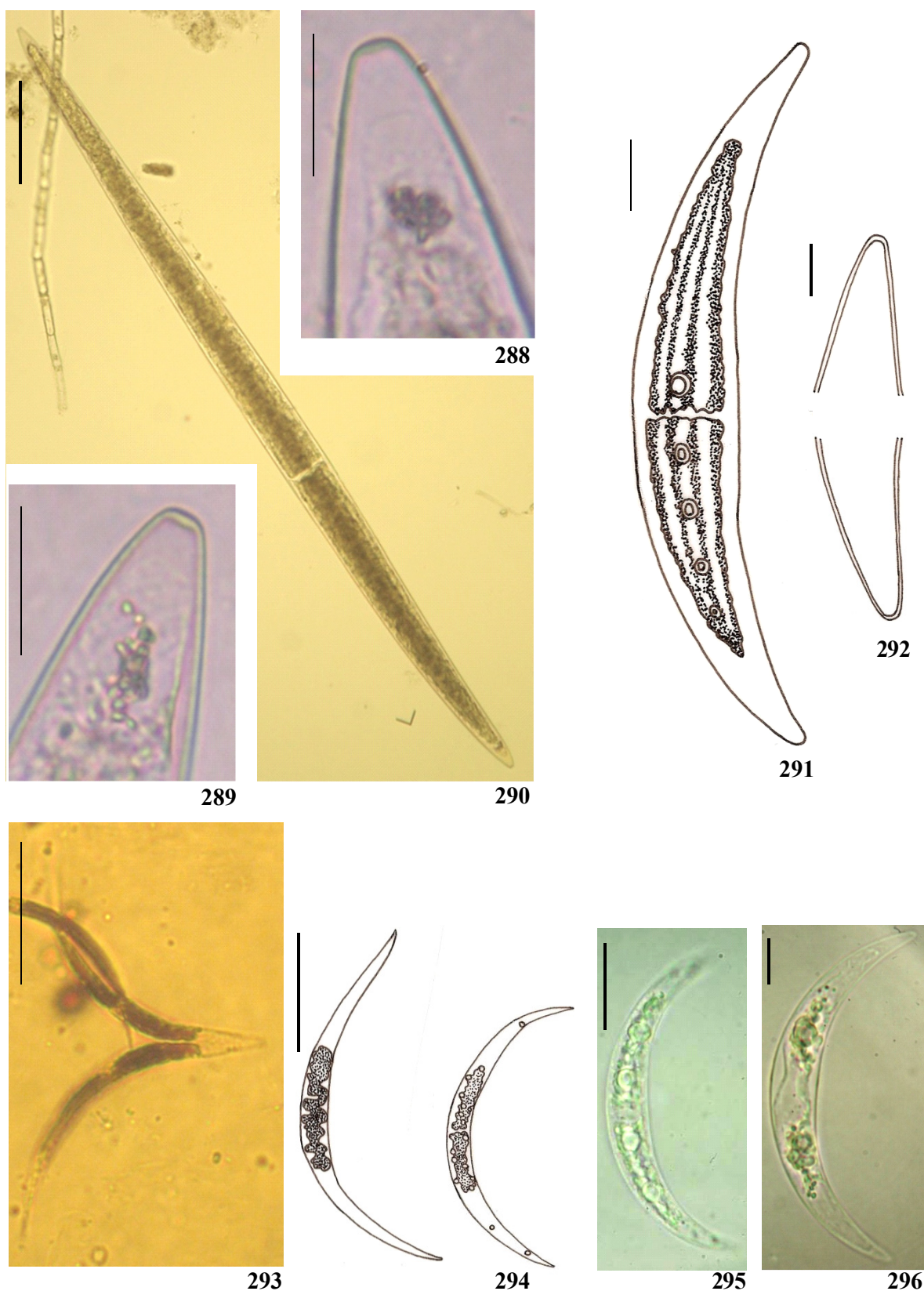
Características da Célula	<i>Staurostrum</i> sp. (presente trabalho)	<i>Staurostrum sebaldi</i> var. <i>sebaldi</i> (In Hirano 1959, pg. 356)	<i>Staurostrum sebaldi</i> var. <i>gracile</i> (In Hirano 1959, pg. 357)	<i>Staurostrum petsamoense</i> var. <i>petsamoense</i> (In Prescott <i>et al.</i> 1982, pg. 277)	<i>Staurostrum petsamoense</i> var. <i>minus</i> (In Prescott <i>et al.</i> 1982, pg. 277)
Compr. (µm)	22,4-28	67-75,6(84)	29,4-31	71-84	39-43
Larg. c. proc. (µm)	27,5-39,8	67-92	39-44,8	90-111	46-57
Larg. s. proc. (µm)	10,8-12,6	-	-	-	-
Razão c/l s. proc.	1,8-2,2(2,6)	-	-	~1,25	-
Compr. proc. (µm)	16,7-27,2	-	-	-	-
Istmo (µm)	6,7-7,6	16,8-19,5	14-14,7	-	-
Nº espinhos na extremidade proc.	4	3-4	3-4	-	-
Constricção mediana	profunda	moderada	moderada	profunda	profunda
Parede celular	lisa	lisa	lisa	verrugosa	verrugosa
Ondulações da parede	convexa	denticulada	denticulada	denticulada, bidentada	denticulada, bidentada
Vista vertical	3-angular	3-angular	3-angular	3-angular	3-angular
Margens em vista vertical	côncava a quase reta	-	-	côncava, às vezes convexa	côncava, às vezes convexa
Forma da semicélula s/proc.	irregular/te retangular	-	-	-	subelíptica

Conforme observado na tabela 54, além das dimensões celulares inferiores, a principal característica distintiva do material do Pantanal está na ornamentação da parede celular que apresenta ondulações claramente convexas ao longo de praticamente toda margem da célula (figuras 326-329). Esta característica torna a população estudada distinta das demais espécies descritas de *Staurastrum*. Ao que tudo indica, trata-se de uma espécie nova do gênero *Staurastrum*, cuja descrição formal e proposição serão providenciadas em artigo específico.

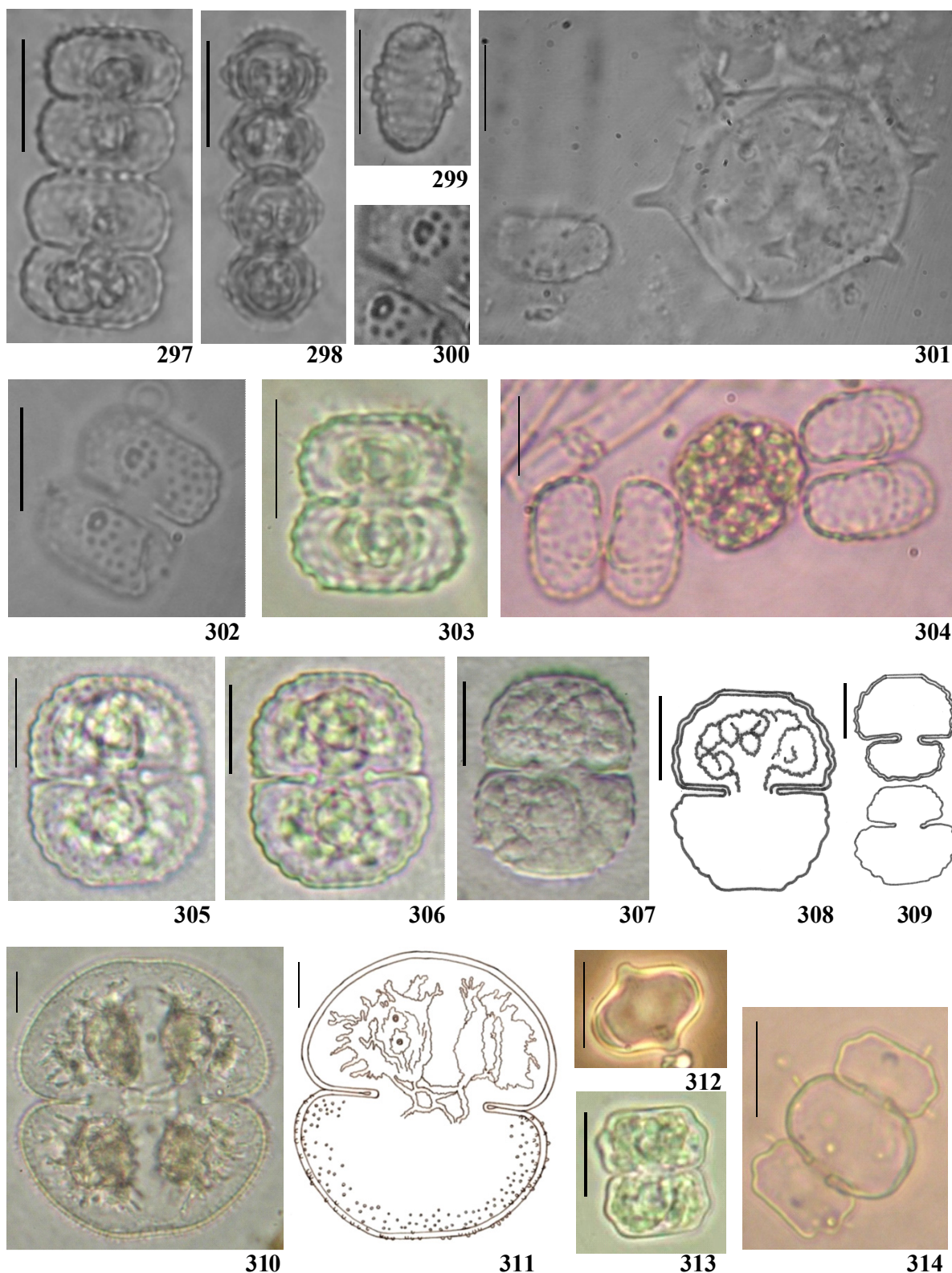
Táxon encontrado apenas na Salitrada Campo Dora, em amostra fitoplanctônica/metafítica no período de cheia e de seca.



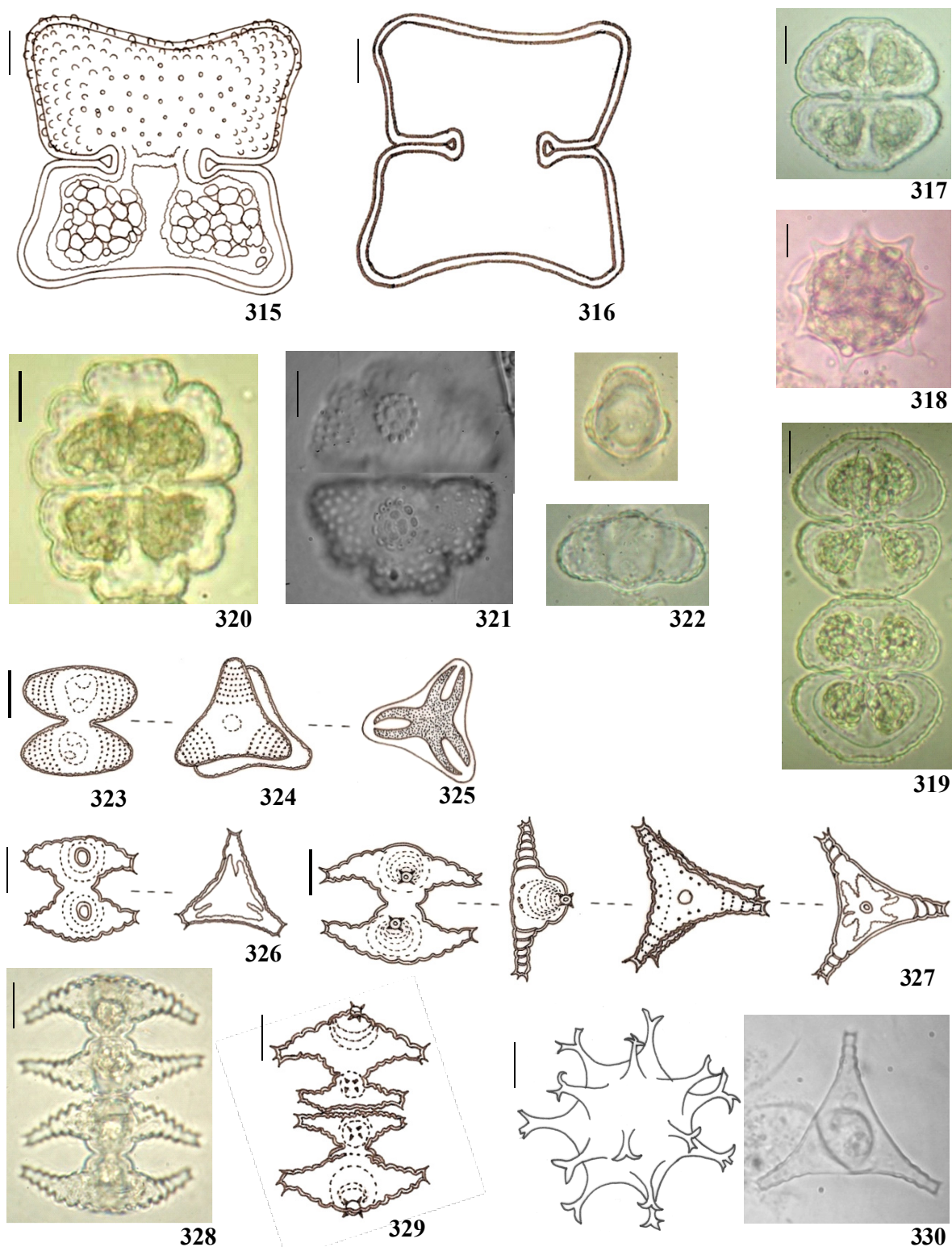
Figuras 278-279. *Spirogyra* sp.1. Figura 278. Detalhe da conjugação escalariforme (filamentos pareados em forma de “escada”), ainda sem formação de zigósporo. Figura 279. Filamento em estágio vegetativo mostrando a organização dos cloroplastos em espiral. Figura 280. *Spirogyra* sp.2. Figuras 281-284. *Closterium* sp. Figura 282. Detalhe do pólo celular arredondado. Figura 283. Detalhe da estriação na região central da célula. Figuras 285-287. *Closterium gracile* var. *gracile*. Escalas valem 100 μ m nas figuras 278, 279 e 280, nas demais, valem 25 μ m.



Figuras 288-290. *Closterium ralfsi* var. *hybridum*. Figuras 288 e 289. Detalhe dos pólos celulares truncados. Figuras 291-292. *Closterium moliniferum* var. *moliniferum* f. *moliniferum*. Figuras 293-294. *Closterium acutum* var. *variabile*. Figura 293. Células em conjugação. Figura 294. Ilustração de material vivo, mostrando grânulos no cloroplasto. Figuras 295-296. *Closterium incurvum*. Escalas valem 25 μm com exceção da Figura 290 cuja escala vale 100 μm .



Figuras 297-304. *Cosmarium calcareum* var. *spetsbergense*. Figuras 297, 302 e 303. vista taxonômica, Figura 298. vista lateral, Figura 299. vista vertical, Figura 304. Células com zigósporo recém-formado; Figura 301. Zigósporo de *Cosmarium calcareum* var. *spetsbergense*. Figuras 305-309. *Cosmarium formosulum* var. *jenkiniae*. Figuras 310-311. *Cosmarium pachydermum* var. *aethiopicum* mostrando a parede escrobiculada, cloroplasto ramificado, com pirenóides. Figuras 312-314. *Cosmarium polygonum* var. *polygonum* f. *polygonum*. Figura 312. Vista apical. Figura 314. Formação de zigósporo. Escalas valem 10 μ m.



Figuras 315-316. *Cosmarium porrectum*. Figura 315. Detalhe da ornamentação da parede celular e cloroplastos. Figura 316. Detalhe da forma celular quadrática com pólos côncavos. Figuras 317-319. *Cosmarium vexatum* var. *vexatum*. Figura 317. Células ainda conectadas uma a outra após da divisão celular, Figura 318. Zigósporo. Figuras 320-322. *Euastrum spinulosum* var. *laticeps*. Figura 322, vista lateral e vista apical. Figuras 323-325. *Staurastrum punctulatum* var. *punctulatum* f. *punctulatum*. Figuras 324 e 325, vista apical mostrando o cloroplasto axial furcado em direção às extremidades. Figura 326-330. *Staurastrum* sp. Figuras 326 e 327, vistas taxonômicas e verticais. Figura 330. Zigósporo de *Staurastrum* sp.. Escalas valem 10 µm.

2. Características limnológicas das três lagoas estudadas

As principais características morfométricas de cada lagoa e as variáveis abióticas estão apresentadas nas tabelas 55 e 56, respectivamente.

Tabela 55. Características morfométricas e contato com o sistema coalescente de três lagoas do Pantanal da Nhecolândia.

	Salina do Meio	Salitrada Campo Dora	Baía da Sede Nhumirim
Contato com o sistema coalescente	Nunca ou apenas excepcionalmente	Enchentes mais expressivas	Freqüentemente
Compr. máximo (m)	436*	500 [#]	~390
Larg. máxima (m)	325*	250 [#]	~320
Profundidade máxima (m)	1,1*	0,44	0,80
Área (ha)	10,1*	8 [#]	~8

*Mourão (1989)

[#]Rezende-Filho (2006)

Tabela 56. Variáveis abióticas de três lagoas do Pantanal da Nhecolândia. Os valores em negrito referem-se à média. Entre parênteses consta os valores mínimo e máximo aferidos para cada parâmetro.

	Salina do Meio (n = 9)	Salitrada Campo Dora (n = 6)	Baía da Sede Nhumirim (n = 8)
pH	9,9 (9,04-10,4)	7,9 (5,02-9,42)	7,8 (7,58-8,06)
Cond. Elét. (µS/cm)	7.951 (2.870-19.020)	874 (318-1852)	1.421 (716-2.110)
Salinidade (ups)	4,6 (1,4-11,8)	0,2 (0,0-0,7)	0,5 (0,0-0,9)
Temp. água (°C)	28,2 (21,7-36,1)	27,7 (23-32)	28,1 (22,1-35,1)
O₂ D. (mg/L)	6,8 (1,8-10)	5,7 (4,6-8,0)	9,1 (8,2-10)
Profundidade (cm)	33,9 (19-64)	33,3 (13-44)	32,8 (14-80)
D. Sechii (cm)	3,3 (1,2-4,0)	27 (2-44)	17,3 (5-48)

3. Comparação da flora das três lagoas estudadas

A tabela 57 apresenta a listagem dos táxons determinados com base na presença-ausência dos mesmos nas lagoas estudadas. A tabela 58 contém o número de táxons identificados para cada lagoa e o número de táxons exclusivos de cada uma.

Tabela 57. Listagem dos táxons de algas e cianobactérias com suas respectivas ocorrências em três lagoas do Pantanal da Nhecolândia.

	Salina do Meio	Salitrada Campo Dora	Baía da Sede Nhumirim
CYANOBACTERIA (22 táxons)			
Chroococcales			
<i>Coelomorion tropicalis</i>		X	
<i>Myxobaktron</i> sp.	X		
<i>Synechococcus</i> cf. <i>nidulans</i>	X		X
<i>Synechococcus sigmoideus</i>	X		X
<i>Synechocystis aquatilis</i>	X	X	
Oscillatoriales			
<i>Arthrospira platensis</i>	X	X	
<i>Glaucospira</i> sp.	X		
<i>Hormosilla pringsheimii</i>	X	X	
<i>Jaaginema subtilissimum</i>	X		
<i>Phormidium irriguum</i>			X
<i>Phormidium</i> sp.			X
<i>Planktothrix agardhii</i>			X
<i>Planktothrix isothrix</i>			X
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	X		
<i>Romeria caruaru</i>	X		
<i>Romeria victoriae</i>	X	X	X
<i>Spirulina subsalsa</i>	X	X	
<i>Spirulina subtilissima</i>	X		
Nostocales			
<i>Anabaenopsis cunningtonii</i>		X	
<i>Anabaenopsis elenkinii</i>	X	X	X
<i>Aphanizomenon/Anabaena</i>			X
<i>Calothrix</i> cf. <i>flahaultii</i>		X	
XANTOPHYCEAE (5 táxons)			
Mischococcales			
<i>Centritractus belenophorus</i>		X	
<i>Centritractus ellipsoideus</i>		X	
<i>Isthmochloron lobulatum</i>			X
<i>Tetraedriella jovetii</i>			X
<i>Tetraplektron laevis</i>			X
BACILLARIOPHYCEAE (23 táxons)			
Aulacoseirales			
<i>Aulacoseira ambigua</i>			X
Eunotiales			
<i>Eunotia bilunaris</i>			X
<i>Eunotia</i> sp.			X
Cymbellales			
<i>Gomphonema augur</i> var. <i>turris</i>		X	X
<i>Gomphonema gracile</i>		X	X

<i>Gomphonema parvulum</i>			X
<i>Gomphonema</i> sp.			X
Naviculales			
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i>	X	X	X
<i>Craticula ambigua</i>			X
<i>Craticula buderii</i>	X	X	
<i>Diadesmis confervacea</i>			X
<i>Frustulia krammeri</i>			X
<i>Luticola mutica</i>			X
<i>Navicula brasiliensis</i> var. <i>guadalupensis</i>			X
<i>Navicula microcari</i>	X		
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>			X
<i>Pinnularia huckiae</i>			X
<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>rostrata</i>			X
<i>Pinnularia viridis</i>			X
<i>Pinnularia</i> sp.			X
<i>Sellaphora pupula</i>		X	
Bacillariales			
<i>Hantzschia amphioxys</i>		X	X
<i>Nitzschia palea</i>		X	X
CRYPTOPHYCEAE (3 táxons)			
Cryptomonadales			
<i>Cryptomonas brasiliensis</i>			X
<i>Cryptomonas curvata</i>			X
<i>Pseudocryptomonas</i> sp.			X
EUGLENOPHYCEAE (21 táxons)			
Euglenales			
<i>Euglena polymorpha</i>		X	X
<i>Lepocinclis acus</i> (= <i>Euglena acus</i>)			X
<i>Lepocinclis caudata</i> var. <i>caudata</i>			X
<i>Lepocinclis fusca</i> (= <i>Euglena spirogyra</i> var. <i>fusca</i>)			X
<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>ovum</i>			X
<i>Lepocinclis oxyuris</i> (= <i>Euglena oxyuris</i>)			X
<i>Lepocinclis salina</i> var. <i>salina</i>			X
<i>Lepocinclis truncata</i>			X
<i>Phacus contortus</i>			X
<i>Phacus hamatus</i>		X	X
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>longicauda</i>			X
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>torta</i>			X
<i>Phacus orbicularis</i>			X
<i>Phacus pleuronectes</i>		X	X
<i>Strombomonas urceolata</i>			X
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>armata</i>			X
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>steinii</i>			X
<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>coronata</i>			X
<i>Trachelomonas kelloggii</i>			X

<i>Trachelomonas volvocina</i> var. <i>volvocina</i>			X
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> var. <i>volvocinopsis</i>			X
CHLOROPHYCEAE (15 táxons)			
Volvocales			
<i>Eudorina elegans</i>			X
Chlorococcales			
<i>Coelastrum astroideum</i>			X
<i>Coelastrum microporum</i>			X
<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>mononensis</i>			X
<i>Dictyosphaerium elegans</i>			X
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>		X	X
<i>Micractinium bornhemiense</i>			X
<i>Micractinium pusillum</i>			X
<i>Monoraphidium irregulare</i>		X	
<i>Scenedesmus</i> cf. <i>baculiformis</i>			X
<i>Scenedesmus bicaudatus</i> var. <i>brevicaudatus</i>		X	
<i>Scenedesmus ecornis</i>		X	X
Oedogoniales			
<i>Oedogonium punctatum</i>		X	
<i>Oedogonium subdissimile</i>		X	
<i>Oedogonium</i> sp.		X	X
ZYGNEMATOPHYCEAE (17 táxons)			
Zygnematales			
<i>Spirogyra</i> sp.1			X
<i>Spirogyra</i> sp.2			X
Desmidiiales			
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>			X
<i>Closterium gracile</i> var. <i>gracile</i>			X
<i>Closterium incurvum</i>		X	
<i>Closterium moniliferum</i>			X
<i>Closterium ralfsi</i> var. <i>hybridum</i>		X	
<i>Closterium</i> sp.			X
<i>Cosmarium calcareum</i> var. <i>spetsbergense</i>		X	
<i>Cosmarium formosulum</i> var. <i>jenkinae</i>		X	
<i>Cosmarium pachydermum</i> var. <i>aethiopicum</i>			X
<i>Cosmarium polygonum</i>		X	
<i>Cosmarium porrectum</i>		X	
<i>Cosmarium vexatum</i> var. <i>vexatum</i>		X	
<i>Euastrum spinulosum</i> var. <i>laticeps</i>		X	
<i>Staurastrum punctulatum</i> var. <i>punctulatum</i> f. <i>punctulatum</i>		X	
<i>Staurastrum</i> sp.		X	
Total geral (106 táxons)	17	41	74

Nas tabelas 59, 60 e 61 são apresentados os números de táxons identificados em cada lagoa comparando com o número e porcentagem de táxons comuns entre elas e o número e porcentagem de táxons exclusivos em cada uma.

Tabela 58. Comparação entre o total de táxons identificados e o número de táxons exclusivos e comuns nas três lagoas estudadas do Pantanal da Nhecolândia.

	Salina do Meio	Salitra Campo Dora	Baía da Sede Nhumirim
Total de táxons	17	41	74
Táxons exclusivos	7	20	57
% táxons exclusivos	41,2%	48,8%	77%
Táxons comuns	3	3	3
% táxons comuns	17,6%	7,3%	4%

Tabela 59. Comparação entre o total de táxons identificados e o número de táxons exclusivos e comuns entre as lagoas Salina do Meio e Salitrada Campo Dora.

	Salina do Meio	Salitra Campo Dora
Total de táxons	17	41
Táxons exclusivos	8	32
% táxons exclusivos	47%	78%
Táxons comuns		9
% táxons comuns	53%	22%

Tabela 60. Comparação entre o total de táxons identificados e o número de táxons exclusivos e comuns entre as lagoas Salina do Meio e Baía da Sede Nhumirim.

	Salina do Meio	Baía da Sede Nhumirim
Total de táxons	17	74
Táxons exclusivos	12	69
% táxons exclusivos	70,6%	93,2%
Táxons comuns		5
% táxons comuns	29,4%	6,8%

Tabela 61. Comparação entre o total de táxons identificados e o número de táxons exclusivos e comuns entre as lagoas Salitrada Campo Dora e Baía da Sede Nhumirim.

	Salitrada Campo Dora	Baía da Sede Nhumirim
Total de táxons	41	74
Táxons exclusivos	26	59
% táxons exclusivos	63,4%	79,7%
Táxons comuns		15
% táxons comuns	36,6%	20,3%

Os resultados comparativos da composição de táxons entre as lagoas estudadas constam na tabela 62.

Tabela 62. Índice de Similaridade de Sørensen dos táxons de algas e cianobactérias de três lagoas do Pantanal da Nhecolândia.

	Salitrada Campo Dora	Baía da Sede Nhumirim
Salina do Meio	31%	11%
Salitrada Campo Dora	-	26%

O índice de similaridade aplicado simultaneamente às três lagoas indicou que apenas 4,5% dos táxons são similares entre as mesmas.

A tabela 63 e figura 331 apresentam a contribuição das Classes para a riqueza de espécies nas lagoas estudadas (em número de táxons).

Tabela 63. Contribuição das Classes para a riqueza de espécies nas lagoas estudadas (em número de táxons).

	Salina do Meio	Salitrada Campo Dora	Baía da Sede Nhumirim
Cyanobacteria	14	10	9
Xantophyceae		2	3
Bacillariophyceae	3	8	20
Cryptophyceae			3
Euglenophyceae		4	21
Chlorophyceae		7	11
Zygnematophyceae		10	7
Total	17	41	74

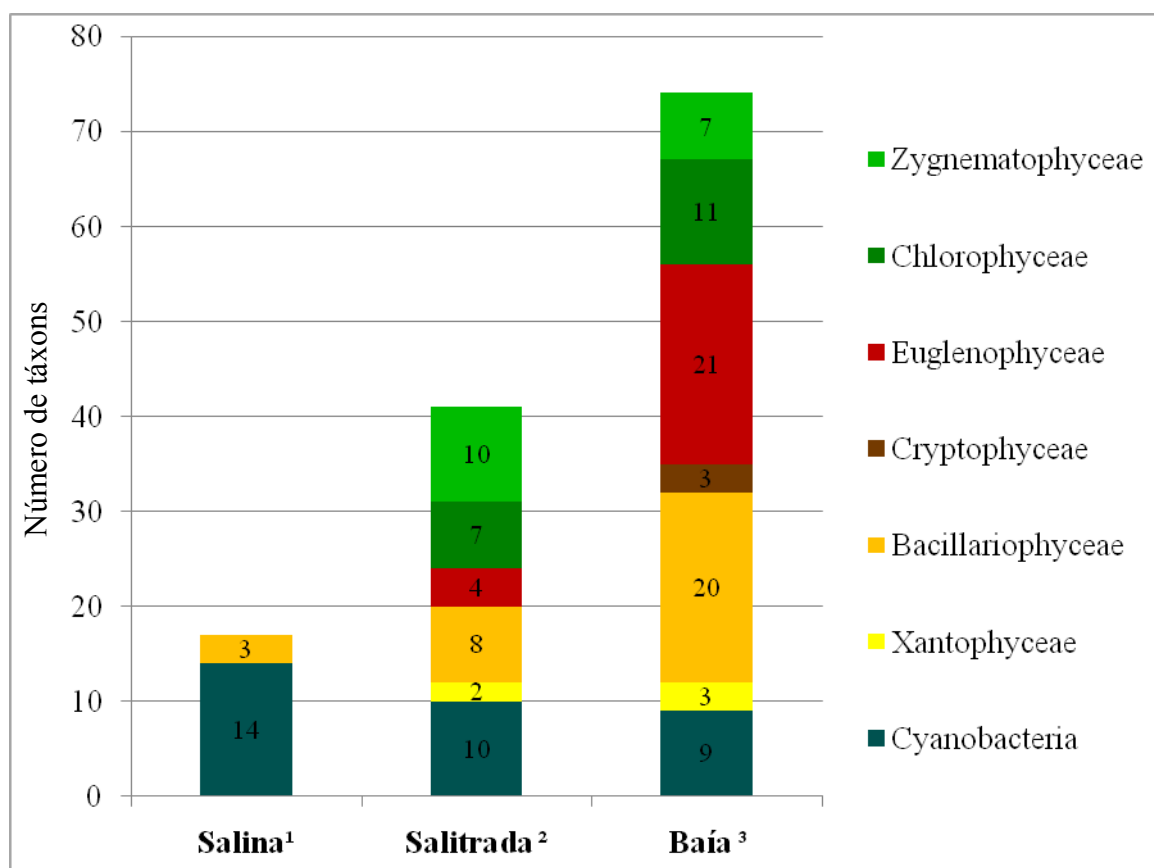


Figura 331. Contribuição das Classes (número de táxons) para a riqueza de espécies em três lagoas do Pantanal da Nhecolândia (¹Salina do Meio, ²Salitrada Campo Dora, ³Baía da Sede Nhumirim).

Considerações finais

O estudo da biodiversidade de algas e cianobactérias das lagoas Salina do Meio, Salitrada Campo Dora e Baía da Sede Nhumirim no Pantanal da Nhicolândia permitiu elaborar as seguintes conclusões e sugestões:

1. Foram identificados 106 táxons distribuídos em sete classes taxonômicas, 16 ordens, 53 gêneros, 93 espécies e 15 variedades que não são as típicas de suas respectivas espécies.
2. As Classes mais bem representadas em relação à riqueza de táxons foram as Bacillariophyceae (23 táxons), Cyanobacteria (22 táxons), Euglenophyceae (21 táxons), Zygnematophyceae (17 táxons) e Chlorophyceae (15 táxons), cada uma contribuindo respectivamente com 21,7%, 20,8%, 19,8%, 16% e 14% do total de táxons identificados. As classes com menor riqueza de táxons foram as Xantophyceae (5) e Cryptophyceae (3), que contribuíram respectivamente com 4,7% e 2,8% do total de táxons identificados.
3. A composição ficológica de cada lagoa mostrou-se bastante particular, tanto em relação ao número de táxons quanto aos táxons exclusivos de cada uma delas, provavelmente relacionado com as diferenças limnológicas das mesmas.
4. A riqueza de espécies foi claramente maior na Baía da Sede Nhumirim com 74 táxons (69,8 % do total), seguida pela Salitrada Campo Dora com 41 (38,7% do total), enquanto que na Salina do Meio o número de táxons foi bastante reduzido 17 (16% do total), se comparado às primeiras.
5. Na Baía da Sede Nhumirim ocorreram representantes das sete classes documentadas. As classes Euglenophyceae e Bacillariophyceae foram as que apresentaram o maior número de táxons, cada uma contribuindo respectivamente com 28,4% e 27% dos táxons que ocorreram nesta lagoa. As Chlorophyceae contribuíram com 14,9%, Cyanobacteria 12,2%, Zygnematophyceae 9,5%, e as Cryptophyceae e Xantophyceae contribuíram cada uma com apenas 4% dos táxons desta lagoa.
6. Na Salitrada Campo Dora não ocorreram representantes de Cryptophyceae. As classes mais bem representadas foram Zygnematophyceae e Cyanobacteria, cada uma contribuindo com 24,4% dos táxons, seguidas por Chlorophyceae (17%) e Bacillariophyceae (19,5%). As Euglenophyceae e Xantophyceae contribuíram respectivamente com apenas 9,8% e 4,9% dos táxons desta lagoa.
7. Na Salina do Meio ocorreram apenas representantes de Cyanobacteria e Bacillariophyceae, contribuindo respectivamente com 82,4% e 17,6% dos táxons desta lagoa.

8. Dos 106 táxons identificados, apenas *Romeria victoriae* Komárek & Cronberg (Cyanobacteria), *Anabaenopsis elenkinii* Miller (Cyanobacteria) e *Anomoeoneis sphaerophora* Pfitzer (Bacillariophyceae) foram encontrados nas três lagoas estudadas, correspondendo a apenas 4,5% de similaridade entre as mesmas. Além disso, os referidos táxons foram mais comuns nas amostras da Salina do Meio e apenas eventualmente encontrados na Salitrada Campo Dora e Baía da Sede Nhumirim.
9. Quinze táxons foram comuns entre as lagoas Salitrada Campo Dora e Baía da Sede Nhumirim. A saber: de Cyanobacteria, a Oscillatoriales *Romeria victoriae* e a Nostocales *Anabaenopsis elenkinii*; de Bacillariophyceae, as Cymbellales *Gomphonema augur* var. *turris* e *Gomphonema gracile*, a Naviculales *Anomoeoneis sphaerophora*, a Eunotiales *Eunotia bilunaris* e as Bacillariales *Hantzschia amphioxys* e *Nitzschia palea*; de Euglenophyceae, as Euglenales *Euglena polymorpha*, *Phacus pleuronectes*, *Phacus onyx* e *Phacus hamatus*; de Chlorophyceae, as Chlorococcales *Dictyosphaerium pulchellum* e *Scenedesmus ecornis* e a Oedogoniales *Oedogonium* sp.
10. Nove táxons foram comuns entre as lagoas Salina do Meio e Salitrada Campo Dora. A saber: de Cyanobacteria, a Chroococcales *Synechocystis aquatilis*, as Oscillatoriales *Arthrospira platensis*, *Hormosquilla pringsheimii*, *Pseuanabaena limnetica*, *Romeria victoriae* e *Spirulina subsalsa* e, a Nostocales *Anabaenopsis elenkinii*; de Bacillariophyceae, as Naviculales *Anomoeoneis sphaerophora* e *Craticula buderi*.
11. Cinco táxons foram comuns entre as lagoas Salina do Meio e Baía da Sede Nhumirim. A saber: de Cyanobacteria, as Chroococcales *Synechococcus* cf. *nidulans* e *Synechococcus sigmoideus*, a Oscillatoriales *Romeria victoriae* e a Nostocales *Anabaenopsis elenkinii*; de Bacillariophyceae, apenas a Naviculales *Anomoeoneis sphaerophora* Pfitzer. Destes táxons, somente *Synechococcus* cf. *nidulans* e *Synechococcus sigmoideus* não ocorreram na Salitrada Campo Dora.
12. A similaridade entre as lagoas, com base no Índice de Similaridade de Sørensen, foi baixa, apenas 4,5% comparando as três lagoas simultaneamente. Entre as lagoas Salina do Meio e Salitrada Campo Dora a similaridade foi de 31%; entre a Salitrada Campo Dora e Baía da Sede Nhumirim de 26%; e, apenas 11% entre a Salina do Meio e Baía da Sede Nhumirim. Indicando o caráter intermediário da Salitrada com relação à Baía e Salina.
13. Os gêneros mais bem representados em número de táxons infragênicos foram: *Lepocinclis* (7), *Phacus*, *Trachelomonas*, *Closterium* e *Cosmarium* cada um com 6 e *Pinnularia* com 5 táxons.

14. Sessenta e dois táxons foram atualmente citados pela primeira vez para o Pantanal Brasileiro, representando 58,5% do total de táxons identificados.
15. Para o Pantanal da Nhecolândia, 100 táxons foram atualmente citados pela primeira vez, representando 94,3% do total dos táxons identificados.
16. As Bacillariophyceae contribuíram com 30% dos táxons citados pela primeira vez para o Pantanal Brasileiro, seguida pelas Cyanobacteria 27%, Zygnematomphyceae 19,1%, Chlorophyceae 9,5%, Euglenophyceae 6,3%, Xanthophyceae 4,8% e Cryptophyceae 3,2%.
17. Dos 23 táxons identificados de Bacillariophyceae, apenas *Aulacoseira ambigua*, *Eunotia bilunaris*, *Pinnularia acrosphaeria* e *Hantzschia amphioxys* já haviam sido citadas para o Pantanal Brasileiro. Sendo *Eunotia* sp., *Gomphonema augur* var. *turris*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema gracile*, *Gomphonema* sp., *Anomoeoneis sphaerophora*, *Craticula ambigua*, *Craticula buderi*, *Diadesmis confervacea*, *Frustulia krammeri*, *Luticola mutica*, *Navicula brasiliana* var. *guadalupensis*, *Navicula microcari*, *Pinnularia acrosphaeria*, *Pinnularia huckiae*, *Pinnularia microstauron* var. *rostrata*, *Pinnularia viridis*, *Pinnularia* sp., *Sellaphora pupula* e *Nitzschia palea* citadas pela primeira vez para a região.
18. Dos 22 táxons identificados de Cyanobacteria, apenas *Synechocystis aquatilis*, *Pseudanabaena limnetica*, *Spirulina subsalsa* e *Spirulina subtilissima* já haviam sido citadas para o Pantanal Brasileiro. Sendo *Coelomorion tropicalis*, *Myxobakterion* sp., *Synechococcus* cf. *nidulans*, *Synechococcus sigmoideus*, *Arthrospira platensis*, *Glaucospira* sp., *Hormosira pringsheimii*, *Jaaginema subtilissimum*, *Phormidium irriguum*, *Phormidium* sp., *Planktothrix agardhii*, *Planktothrix isothrix*, *Romeria caruaru*, *Romeria victoriae*, *Anabaenopsis cunningtonii*, *Aphanizomenon/Anabaena* e *Calothrix* cf. *flahaultii* citados pela primeira vez para a região.
19. Dos 17 táxons identificados de Zygnematomphyceae, apenas *Closterium gracile* var. *gracile*, *Closterium moniliferum*, *Closterium ralfsi* var. *hybridum*, *Cosmarium porrectum* e *Staurostrum punctulatum* var. *punctulatum* f. *punctulatum* já haviam sido citados para o Pantanal Brasileiro. O restante, portanto, correspondendo às primeiras citações para a região: *Spirogyra* sp.1, *Spirogyra* sp.2, *Closterium acutum* var. *variabile*, *Closterium incurvum*, *Closterium* sp., *Cosmarium calcareum* var. *spetsbergense*, *Cosmarium formosulum* var. *jenkinae*, *Cosmarium pachydermum* var. *aethiopicum*, *Cosmarium polygonum*, *Cosmarium vexatum* var. *vexatum*, *Euastrum spinulosum* var. *laticeps* e *Staurostrum* sp.

20. Dos 15 táxons identificados de Chlorophyceae, nove já haviam sido citados para o Pantanal Brasileiro. Sendo *Desmodesmus opoliensis* var. *mononensis*, *Scenedesmus bicaudatus* var. *brevicaudatus*, *Scenedesmus* cf. *baculiformis*, *Oedogonium punctatum*, *Oedogonium subdissimile* e *Oedogonium* sp. citados pela primeira vez para a região.
21. Observou-se grande quantidade de eubactérias cocóides, pseudofilamentosas e filamentosas nas amostras da lagoa Salina do Meio principalmente nos períodos de seca. Sugere-se que sejam desenvolvidos estudos de levantamento destes organismos devido a sua inegável importância como constituinte da biota desta lagoa.
22. Doze táxons não puderam ser identificados além do nível gênero. Destes, provavelmente seis são novos para a ciência e deverão ser mais bem estudados para futura proposição: de Cyanobacteria, *Myxobaktron* sp. e *Phormidium* sp.; de Cryptophyceae, *Pseudocryptomonas* sp.; de Bacillariophyceae, *Eunotia* sp.; de Chlorophyceae, *Oedogonium* sp.; e de Zygnematophyceae *Staurostrum* sp.
23. Sugere-se a realização de estudo detalhado sobre as cianobactérias, em especial a espécie *Anabaenopsis ellenkinii*, por formar florações na lagoa Salina do Meio.
24. As diferenças observadas na riqueza e composição dos táxons em cada lagoa sugerem que os nomes regionalmente empregados (salina, salitrada e baía) sejam adequados como sistema de classificação.
25. Com base na particularidade florística das lagoas estudadas, destaca-se a importância da preservação desses sistemas (salina, salitrada e baía) para a manutenção da biodiversidade total de algas e cianobactérias que ocorrem nas mesmas.
26. Considerando-se que mais de 94% dos táxons encontrados são referidos pela primeira vez para a região estudada, sugere-se a continuidade dos estudos de biodiversidade de algas e cianobactérias das diferentes lagoas do Pantanal da Nhecolândia.

Referências bibliográficas

- Abdon, M.M., Silva, J.S.V., Souza, I.M., Ramon, V.T., Rampazzo, J. & Ferrari, D.L.** 2007. Desmatamento no Bioma Pantanal até o ano de 2002: relações com a fitofisionomia e limites municipais. *Revista Brasileira de Cartografia* 59(1): 17-24.
- Adamoli, J.** 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados: discussão sobre o conceito “Complexo do Pantanal”. *In: Congresso Nacional de Botânica*, 32. Teresina: SBB, p. 109-119.
- Adamoli, J.** 2000. Bases para uma política comum de conservação das terras úmidas do Pantanal e do Chaco. *In: Anais do 3º Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, Desafios para o Novo Milênio*, Embrapa Pantanal, Corumbá, pp. 215-225.
- Alho, C.J.R. & Gonçalves, H.C.** 2005. Biodiversidade do Pantanal: ecologia & conservação. UNIDERP, Campo Grande.
- Alho, C.J.R., Lacher, T.E. & Gonçalves, H.C.** 1988. Environmental degradation in the Pantanal ecosystem. *Bioscience* 38 (3): 164-171.
- Almeida, T.I.R., Sígolo, J.B., Fernandes, E., Queiroz Neto, J.P., Barbiero, L. & Sakamoto, A.Y.** 2003. Proposta de classificação e gênese das lagoas da Baixa Nhecolândia – MS com base em sensoriamento remoto e dados de campo. *In: Revista Brasileira de Geociências* 33 (2-Suplemento): 83-90.
- Allem, A.C. & Valls, J.F.M.** 1987. Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-grossense. Documentos 8. Empresa Brasileira Agropecuária/ Centro Nacional de Recursos Genéticos, Brasília.
- Alves-Da-Silva, S.M.** 1998. Levantamento taxonômico e variação temporal das Euglenophyceae de um reservatório raso no município de Triunfo, estado do Rio Grande do Sul. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Amaral Filho, Z.P.** 1986. Solos do Pantanal Mato-grossense. *In: Anais do Simpósio Sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal*, 1, 1984, Corumbá. Brasília: EMBRAPA-DDT, p.29-42. (Embrapa-CPAP. Documentos, 5).
- An, S.S., Friedel, T. & Hegewald, E.** 1999. Phylogenetic relationships of *Scenedesmus* and *Scenedesmus*-like coccoid green algae as inferred from ITS-2 rDNA sequence comparisons. *Plantbiology* 1: 418-428.
- ANA Agência Nacional de Águas.** 2004. Programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado do Pantanal e da Bacia do Alto Paraguai. Relatório Final. ANA/GEF/PNUMA/OEA. 315p.

- Anagnostidis, K. & Komárek, J.** 1988. Modern approach to the classification system of Cyanophytes, 3 – Oscillatoriales. *Algological Studies* 50-53: 327-472.
- APHA American Public Health Association.** 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19 ed. Washington.
- Araújo, A.** 2006. Diversidade específica e de habitat dos *Cosmarium* de parede lisa (Zygnemaphyceae) do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Araujo, A. & Bicudo, C.E.M.** 2006. Criptógamos das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas 22. Zygnemaphyceae (gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Heimancia*). *Hoehnea* 33(2): 219-237, 30 figs.
- Bacani, V.M.** 2007. Sensoriamento remoto aplicado à análise evolutiva do uso e ocupação do solo no Pantanal da Nhecolândia (MS): o exemplo da fazenda Firme. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Aquidauana.
- Ballot, A., Dadheech, P.K., Haande, S. & Krienitz, L.** 2007. Morphological and Phylogenetic Analysis of *Anabaenopsis abijatae* and *Anabaenopsis elenkinii* (Nostocales, Cyanobacteria) from Tropical Inland Water Bodies. *Microbial Ecology* DOI 10.1007/s00248-007-9304-4.
- Barbosa, F.A.R., Bicudo, C.E.M. & Huszar, V.L.M.** 1995. Phytoplankton studies in Brazil: community structure variation and diversity. *In*: Tundisi, J.G., Bicudo, C.E.M. & Tundisi, T. M. (eds.) *Limnology in Brazil*, p. 19-36.
- Bicca, A.B.** 2007. A Família Eunotiaceae Kützinger (Eunotiales, Bacillariophyta) nas áreas da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do RS: taxonomia e distribuição. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Bicudo, C.E.M.** 1969. Contribution to the knowledge of the state of São Paulo, Brazil (including from the state of Minas Gerais). *Nova Hedwigia* 17(1-4): 443-549, fig. 1-232.
- Bicudo, C.E.M.** 1977. O gênero *Chara* (Charophyceae) no Brasil, 2: Seção *Chara*. *In*: Congresso Nacional de Botânica, 26, pp. 23-32.
- Bicudo, C.E.M., Bicudo, D.C. & Giani, A.** 1996. Towards assaying biodiversity in freshwater algae. *In*: C.E.M. Bicudo & N.A. Menezes (eds) *Biodiversity in Brazil: a first approach*, CNPq, 326p.
- Bicudo, C.E.M. & Carvalho, L.M.** 1969. Polymorphism in the desmid *Xanthidium regulare* and its taxonomic implications. *Journal of Phycology* 5(4): 369-375.
- Bicudo, C.E.M. & Castro, A.A.J.** 1994. Desmidióflora paulista IV (gêneros *Closterium*, *Spinoclosterium*). *Bibliotheca Phycologica*. Berlim; Stuttgart: J. Cramer. 191p.
- Bicudo, C.E.M. & Martins, D.V.** 1989. Desmídias (Zygnemaphyceae) de Itanagra, estado da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 49(1): 309-324.

- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M.** 2006. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. 2 ed. Rima, São Carlos. 502 p.
- Bicudo, C.E.M. & Senna, P.A.C.** 1975. Use of measurements for differentiation of infraespecific taxa in *Micrasterias laticeps*. *British Phycology Journal of London* 10 (1): 43-47, fig. 1-7.
- Bicudo, C.E.M. & Sormus, L.** 1972. Polymorphism in the desmid *Micrasterias laticeps* and its taxonomical implications. *Journal of Phycology* 8 (3): 273-242, fig. 1-14.
- Bicudo, C.E.M., Sormus, L. & Schetty, S.P.** 1998. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 11: Zygnemaphyceae (Desmidiaceae, 1: *Haplotaenium*, *Pleurotaenium*, *Tememorus* e *Triploceras*). *Hoehnea* 25(1): 33-43.
- Bicudo, C.E.M., Sormus, L. & Schetty, S.P.** 1999. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 12: Zygnemaphyceae (Desmidiaceae, 2: *Desmidium*, *Groenbladia*, *Hyalotheca*, *Spondilosium* e *Teilingia*). *Hoehnea* 26(1): 75-85.
- Bicudo, C.E.M. & Tell, G.** 1988. *Pseudocryptomonas*, a new genus of Cryptophyceae from Southern Brazil. *Nova Hedwigia* 46(3-4): 407-411.
- Bicudo, C.E.M. & Ungaretti, I.** 1986. Desmídias da lagoa-represa Águas Belas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 46 (2): 285-307.
- Bicudo, D.C., Bicudo, C.E.M. Oliveira, A.M., Ferragut, C., Fonseca, B.M., Lopes, M.R.M. & Lima, I.R.N.** 2006. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Hoehnea* 33(3): 291-316.
- Bicudo, D.C., De-Lamonica-Freire, E.M., Figueiredo, D.M. & Lima, D.** 1995. Ficoflórula do Pantanal de Poconé, Estado de Mato Grosso, Brasil: Centrales e Eunotiaceae (Bacillariophyceae). *Hoehnea* 22(1/2): 165-182.
- Bicudo, D.C., De-Lamonica-Freire, E.M., Figueiredo, D.M. & Lima, D.** 1995. Ficoflórula do Pantanal de Poconé, Estado de Mato Grosso, Brasil: Centrales e Eunotiaceae (Bacillariophyceae). *Hoehnea* 22(1/2): 165-182.
- Bicudo, R.M.T.** 1968a. A bibliography of the Brazilian Charophyceae. *In*: Bicudo, R.M.T. & Bicudo, C.E.M. Index to the brazilian cryptogamic literature. *Rickia* 3: 239-245.
- Bicudo, R.M.T.** 1968b. An annotated list of Charophyceae already cited for Brazil. *Rickia* 3, pp. 221-238.
- Bicudo, R.M.T.** 1974. O gênero *Chara* (Charophyceae) no Brasil, 1: subseção *Willdenowia* R.D.Wood. *Rickia* 6: 127-189.
- Bicudo, R.M.T. & Yamaoka D.M.** 1978. O gênero *Nitella* (Charophyceae) no Brasil, 1: subgênero *Nitella*. *Acta Biologica* 7: 77-98.
- Bigunas, P.I.T.** 2005. Diatomáceas (Ochrophyta) do rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 1990. Ficoflórula do Reservatório de Balbina, estado do Amazonas. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 1997. Euglenophyceae do Reservatório de Balbina, Estado do Amazonas, Brasil. *Hoehnea* 24(1): 21-35.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 2002. A comunidade fitoplanctônica do rio Tibagi: uma abordagem preliminar de sua biodiversidade. *In*: M.E. Medry; E. Biachini, O.A. Shibatta & J.A. Pimenta (eds.). A bacia do rio Tibagi. Londrina, pp. 337-402.
- Bohlin, K.** 1897. Die algen der ersten Regnellschen Expedition. 1: Protococcoideen Bihang till Königlichen Svenska Vetenskapsakademiens. Handlingar 23 (7): 1-47.
- Bold, H.C. & Wynne, M.J.** 1985. Introduction to the Algae. Structure and reproduction, 2 ed. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 719p.
- Borge, O.** 1903. Die Algen der ersten Regnellschen Expedition, 2: Desmidiaceae. *Arkiv for Botanik Utgivet av k. Svenska Vetenskapsakademien*, Stockholm 1:71-138.
- Borge, O.** 1903a. Die algen der ersten Reegnellschen Expedition, 2: Desmidiaceen. *Arkiv För Botanik* 1: 71-138.
- Borge, O.** 1903b. Die algen der ersten Regnellschen Expedition, 3: Zygnemaceen ande Mesocarpaceen. *Arkiv För Botanik* 1: 277-285.
- Borge, O.** 1913. Beiträge zur algenflora von Schweden, 2: die Algenflora um den Torne-Träsk-See in Scwedisch-Lapland. *Bot. Notiser*, Lund, n. 1913, p. 1-110.
- Borge, O.** 1918. Die von Dr. A. Löfgren in São Paulo gessammelten Süßwasseralgen. *Arkiv for Botanik Utgivet av k. Svenska Vetenskapsakademien*. Stockholm 15(13): 1-108.
- Borge, O.** 1925. Die von F. C. Hoehne Wahrend der espedition Roosevelt-Rondon gessammelten Süßwasseralgen. *Arkiv for Botanik Utgivet av k. Svenska Vetenskapsakademien*. Stockholm 19 (17): 1-56.
- Bovo-Scomparin, V.M., Borges, P.A.F., Train, S. & Rodrigues, L.C.** 2005. Xanthophyceae Planctônicas da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. *Acta Scientiarum (UEM)* 27: 9-20.
- Bourrelly, P.** 1981. Les algues d'eau douce: initiation à la systémstique, 2: les algues jaunes et brunes, les Chrysophycées, Phéophycées, Xantophycées et Diatamées. Éditions N. Boubée, Paris.
- Bourrelly, P.** 1985. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, 3: les alues blenes et rouges, les Euglénies, Peridiniens, et Cryptomonadines. 3. Éditions N. Boubée, Paris. 606p.
- Bourrelly, P. & Couté, A.** 1991. Desmidiées de Madagascar (Chlorophyta, Zygophyceae). *Bibliotheca Phycologica*. J. Cramer, Berlin Sttutgart.
- Bourrelly, P. & Manguin, E.** 1952. Algues d' eau douce de la Guadeloupe et dépendances. *Sedes*, Paris. 442 p.

- Brasil**, Ministério das Minas e Energias. Secretaria Geral. 1982. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE. 21 Corumbá e parte da Folha SE. 20, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da terra, Rio de Janeiro.
- Braun, A.** 1882. Fragment einer Monographie der Characeen. Nach den hinterlassenen Manuscripten. A. Braun's, herausgegeben Von Dr. Otto Nordstedt. Abh. Akad. Wiss. Berlin 1: 1-121.
- Brébison, P.M.A.** 1885. Mémoires de la Société Impériale des Sciences Naturelles de Cherbourg. List des Desmidiées. v. 4. Chenbourg. Paris. pp. 113-151, 301-304, pl. 2.
- Brum, P.A.R. & Sousa, J.C.** 1985. Níveis de nutrientes para gado, em lagoas ("baías" e "salinas") no Pantanal Sul-Mato-Grossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira 20(12): 1451-1454.
- Bueno, N.M.** 1993. Characeae do Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil: levantamento florístico. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Calheiros, D.F. & Fonseca-Júnior, W.C.** 1996. Perspectivas de estudos ecológicos sobre o Pantanal. Corumbá. Embrapa-CPAP, 41p. (Embrapa-CPAP. Documentos, 18).
- Calheiros, D.F. & Oliveira, M.D.** 1999. Pesquisa Limnológica no Pantanal: Uma Revisão. In: Anais Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, 2, 1996, Corumbá, MS. Manejo e Conservação. Embrapa Pantanal, Corumbá.
- Cardoso, M.B.** 1982. Levantamento das Euglenaceae pigmentadas do Distrito Federal, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Carvalho, N.O.** 1986. Hidrologia da Bacia do Alto Paraguai. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio econômicos do pantanal. 1.
- Castro, A.A.J. & Bicudo, C.E.M.** 2007. Cryptophyceae. In: C.E.M. Bicudo (org.) Flora Ficológica do Estado de São Paulo, Rima, pp. 1-136.
- Castro, A.A.J., Bicudo, C.E.M. & Bicudo, D.C.** 1991. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 2: Cryptophyceae. Hoehnea 18(1): 85-106.
- Chodat, R.** 1926. *Scenedesmus*: étude de génétique, de systematique experimentale et d'hydrobiologie. Z. Hydrobiol. 3(3-4): 6-258.
- Cleve, P.T.** 1894-1895. Synopsis of the naviculoid diatom. Kongliga Svenska Vetenskaps Handlingar 26(2): 1-194.
- Cleve-Euler, A.** 1955. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Kongliga Svenska Vetenskaps Handlingar 5: 1-232.
- Comas, A.** 1996. Las Chlorococcales dulciacuícolas de Cuba. In: Hamburg, L.K. & Giessen, S. (eds.) Bibliotheca Phycologica. Stuttgart, Gustav Fisher Verlag, 192p.
- Comité Européen de Normalisation - CEN.** 2003. Water quality - Guidance standard for the routine sampling and pre-treatment of benthic diatoms from rivers. European Standard.

- Compère, P.** 1976. Observatoins taxonomiques et nomenclaturales sur quelques Desmidiées (Chlorophycophyta) de la région du lac Tchad (Afrique Central). Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 46(3-4): 455-470.
- Compère, P.** 1996. *Octacanthium* (Hansgirg) Compère, a new generic name in the Desmidiaceae. Nova Hedwigia: 501-507.
- Conforti, V.T.D.** 1993. Study of the Euglenophyta from Camaleão lake (Manaus-Brazil). I- *Trachelomonas* Ehr. Renue Hydrobiologie tropicale, v. 26, n. 3, p. 187-197.
- Conrad, W.** 1935. Etude systématique du genre *Lepocinclis* Perty. Musée Royal Naturelle de Belgique 1: 1-85.
- Croasdale, H.** 1948. The flora of Penikese Island. 2. Fresh and brackish water algae of Penikese Island. Rhodora 50: 269-279
- Cunha, C.N. & Junk, W.J.** 1999. Composição Florística de Capões e Cordilheiras: Localização das Espécies Lenhosas Quanto ao Gradiente de Inundação no Pantanal de Poconé, MT, Brasil. In: Anais Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, 2, 1996, Pantanal, Corumbá.
- Cunha, J.** 1943. Cobre do Jaurú e lagoas alcalinas do Pantanal, Mato Grosso. Ministério da Agricultura, Boletim 6.
- Cybs, L.F., Bendati, M.M., Maizonave, C. R. M., Werner, V. R. & Domingues, C.D.** 2007. Manual para estudo de cianobactérias planctônicas em mananciais de abastecimento público: caso da represa Lomba do Sabão e lago Guaíba, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, Abes. 64p.
- Dangeard, P.** 1901. Recherches sur lês Eugléniens. Botaniste, Paris, v. 8, p. 97-357.
- Dantas, M.** 2000. Research for sustainable development of the Brazilian Pantanal. In: Swarts, F. A. (ed.) The Pantanal: understanding and preserving the world's largest wetland. Paragon House, Minenesota.
- De-Lamonica-Freire, E.M.** 1985. Desmidioflórula da Estação Ecológica da Ilha de Taiamã, Município de Cáceres, Mato Grosso. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo.
- De-Lamonica-Freire, E.M.** 1989a. Catálogo das algas referidas para o Estado de Mato Grosso, Brasil, 1. Revista Brasileira de Biologia 49(3): 671-677.
- De-Lamonica-Freire, E.M.** 1989b. Catálogo das algas referidas para o Estado de Mato Grosso, Brasil, 2. Revista Brasileira de Biologia 49(3): 679-689.
- De-Lamonica-Freire, E.M.** 1992a. Desmídias filamentosas (Zygnemaphyceae, Desmidiales) da Estação Ecológica da Ilha de Taiamã, Mato Grosso, Brasil. Acta Limnológica Brasiliensia 4: 315-325.

- De-Lamonica-Freire, E.M.** 1992b. O gênero *Xanthidium* (Zygnemaphyceae, desmidiáles) na Estação Ecológica da Ilha de Taiaimã, Estado de Mato Grosso, Brasil. Boletim do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso 1: 1-9.
- De-Lamonica-Freire, E.M., Bicudo, C.E.M & Castro, A.A.J.** 1992. Ficoflórua do Pantanal de Poconé, Estado de Mato Grosso, Brasil, 1: Euglenaceae. Revista Brasileira de Biologia 52(1): 141-149.
- De-Lamonica-Freire, E.M. & Heckman, C.W.** 1996. The seasonal succession of biotic communities in wetlands of the tropical wet-and-dry climatic zone: III. The algal communities in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil, with a comprehensive list of the known species and revision of two desmid taxa. Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft 81(2): 253-280.
- De-Lamonica-Freire, E.M. & Sant'Anna, C.L.** 1993. Chlorococcales (Chlorophyceae) da Estação Ecológica da Ilha de Taiaimã, Estado de Mato Grosso, Brasil. Hoehnea 20(1/2): 107-118.
- Delazari-Barroso, A., Sant'anna, C. L. & Senna, P. A. C.** 2007. Phytoplankton from Duas Bocas Reservoir, Espírito Santo State, Brazil (except diatoms). Hoehnea 34(2): 211-229, 80 figs.
- Dias, I.C.A.** 1997. Chlorophyta filamentosas da Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro: taxonomia e aspectos ecológicos. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Domitrovic, Y.Z.** 2002. Structure and variation of the Paraguay River phytoplankton in two periods of its hydrological cycle. Hydrobiologia 472: 177-196.
- Drouet, F.** 1938. Notes on Myxophyceae, I-IV. Bulletin of the Torrey Botanical Club 65: 285-292.
- Embrapa.** Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS) 1997. Plano de utilização da fazenda Nhumirim. Corumbá: EMBRAPA/CPAP Documento, 21. In: B.M.A. Soriano, D.H. Oliveira, J.B. Catto, J.A. Comastri Filho, S. Galdino & S.M. Salis (orgs.) EMBRAPA. 72p.
- Espíndola, E.G., Matsumura-Tundisi, T. & Moreno, I.D.** 1996. Estrutura da comunidade fitoplancônica da lagoa Albuquerque (Pantanal Mato-grossense), Mato Grosso do Sul, Brasil. Acta Limnologica Brasiliensia 8: 13-27.
- Esteves, F.A.** 1998. Fundamentos de Limnologia. 2 ed. Interciência, Rio de Janeiro. 602 p.
- Ettl, H.** 1978. Xantophyceae. In: H. Ettl, J. Gerloff & H. Heynig (eds.) Suswasserflora Von Mitteleuropa 3. Stuttgart, Gustav Fisher Verlag. 530p.
- Ettl, H.** 1983. Chlorophyta, I. Phytomonadina. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). Süswasser Flora von Mitteleuropa, Band 9. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. pp. 1-809.
- Faustino, S.M.M.** 2006. O gênero *Staurostrum* (Zygnemaphyceae) no estado de São Paulo: levantamento florístico. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto.

- Fernandes, E.** 2000. Caracterização dos elementos do meio físico e da dinâmica da Nhecolândia – Pantanal Sulmatogrossense. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Fernandes, E.** 2007. Organização espacial dos componentes da baixa Nhecolândia – Pantanal do Mato Grosso do Sul. Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo.
- Fernandes, F., Lucati, H.M., Capellari, B. & Queiroz Neto, J.P.** 1999. Modelo Digital para Tratamento de Cartas Topográficas do Pantanal da Nhecolândia. *In: Anais Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*, 2, 1996, Corumbá, MS. Manejo e Conservação. Embrapa Pantanal, Corumbá.
- Ferrari, F.** 2004. Diatomoflórula (Ochrophyta) dos rios Ivaí, São João e dos Patos, Bacia do Ivaí, município de Prudentópolis, Paraná. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Ferrari, F., Procopiak, L.K., Alencar, Y.B. & Ludwig, T.A.** 2007. Eunotiaceae (Bacillariophyceae) em igarapés da Amazônia Central, Manaus e Presidente Figueiredo, Brasil. *Acta Amazonica* 37(1): 1-16.
- Figueiredo, D.M.** 1991. Levantamento taxonômico da família Eunotiaceae (Bacillariophyceae) do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. Monografia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Furquim, S.A.C.** 2007. Formação de carbonatos e argilo-minerais em solos sódicos do Pantanal Sul-Mato-Grossense. Tese de doutorado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo.
- Geitler, L.** 1932. Cyanophyceae. *In: Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. 2. Aufl. Leipzig, Akademische. Verlagsgesellschaft v. 14, 1196p.
- Germain, H.** 1981. Flore des diatomées. Societé Nouvelle des Éditions Boubée, Paris.
- Godoi Filho, J.D.** 1986. Aspectos geológicos do Pantanal Mato-Grossense e de sua área de influência. *In: Anais do I Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal*, 1, 1986, Corumbá. Embrapa, pp. 63-76.
- Goldstein, M.** 1964. Speciation and mating behavior in *Eudorina*. *J. Protozool*, v. 11.
- Gomont, M.M.** 1982. Monographie des Oscillariées (Nostocacées homocytées). *Ann. Sci. Nat. Bot.* sér. 7, Paris, v. 15: 263-368, v. 16: 91-264.
- Hamilton, S., Sippel, S.S.J., Calheiros, D.F. & Melack, J.** 1999. Chemical Characteristics of Pantanal Waters. *In: Anais Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*, 2, 1996, Corumbá, MS. Manejo e Conservação. Embrapa Pantanal, Corumbá.

- Harris, M.B., Tomas, W.M., Mourão, M., Silva, C.J., Guimarães, E., Sonoda, F. & Fachim, E.** 2005. Desafios para proteger o Pantanal brasileiro: ameaças e iniciativas em conservação. Megadiversidade. Vol. 1. Nº 1: 156-164.
- Hegewald, E.** 2000. New combinations in the genus *Desmodesmus* (Chlorophyceae, Scenedesmaceae). Algological Studies 96: 1-18.
- Hegewald, E. & Silva P.** 1988. Annotated catalogue of Scenedesmus and nomenclaturally related genera including original descriptions and figures. Bibliotheca Phycologica. 80: 1–587.
- Heimans, J.** 1946. On Closteriometry. Biologisch Jaarboek Dodonaea 13, pp. 146-154.
- Hindák, F.** 1988. Planktic species of two related genera *Cylindrospermopsis* and *Anabaenopsis* from Western Slovakia. Archives of Hydrobiology / Suppl. 80(1-4). Algological Studies, Stuttgart, 50-53: 283-302.
- Hindáki, F.** 1990. Studies on the Chlorococcal algae (Chlorophyceae) V.-Biol. Prace, Bratislava: 1-225.
- Hindák, F.** 2000. Morphological variation of four planktic nostocalean cyanophytes – members of the genus *Aphanizomenon* or *Anabaena*? Hydrobiologia 438(1-3): 107-116.
- Hirano, M.** 1956. Contributions from the Biological Laboratory Kyoto University. N 2. Flora Desmidiarum Japonicarum. Kyoto. P. 57-106. pl. 10-16.
- Hirano, M.** 1957. Contributions from the Biological Laboratory Kyoto University. N 5. Flora Desmidiarum Japonicarum. Kyoto. P. 166-225 pl. 25-30.
- Hirano, M.** 1959. Notes on some Algae from the Antarctic collected by the Japanese Antarctic Research Expedition. Biological results of the Japanese Antarctic Research Expedition 3. Spec. Publs Seto mar. biol. Lab. 21 p.
- Hirn, K.E.** 1900. Monographie und Iconographie der Oedogoniaceen. Acta Societatis Scientiarum Fennicae 27: 1-394.
- Hoehne, F.C.** 1914. Expedição científica Roosevelt-Rondon. Relatório apresentado ao Senhor Coronel de Engenharia Cândido Marianno da Silva Rondon, Chefe da Comissão Brasileira. 81p. anexo n. 2.
- Hoehne, F.C.** 1923. Phytophysionomia do Estado de Matto-Grosso. Ligeiras notas a respeito da composição e distribuição da sua flora. Estudo preliminar. Melhoramentos, São Paulo.
- Hoehne, F.C.** 1936. O grande Pantanal de Matto-Grosso. Boletim de Agricultura 27.
- Hoehne, F.C. & Kulmann, J.G.** 1951. Índice bibliográfico e numérico das plantas colhidas pela Comissão Rondon (Comissão de Linhas Telegráficas, Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas, de 1908 até 1923). Secretaria da Agricultura, São Paulo, 400p.
- Hoek, C., Mann, D.G. & Jahns, H.M.** 1995. Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge. 627p.

- Huber-Pestalozzi, G.** 1955. Euglenaceen. *In*: Das phytoplankton des Süsswassers: Systematik und Biologie. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. v.16, n. 4.
- Huber-Pestalozzi, G.** 1961. Das Phytoplankton des Süsswassers: Systematik und Biologie. Chlorophyceae. Volvocales. *In*: A. Thienemann (ed.). Die Binnengewässer 16(5). E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 744p.
- Hustedt, F.** 1930. Bacillariophyta (Diatomeae). *In*: A. Pascher (ed.). Die Süsswasser-Flora Mitteleuropas 10. Koeltz Science Publisher, Koenigstein, pp. 1-468.
- Hustedt, F.** 1949. Süsswasser diatomeen aus dem Albert Nationalpark in Belgisch-Kongo. Mission H. Damas (1935-1936), n. 8, 119p.
- Jeeji-Bai, N.** 1980. Taxonomic studies on the genus *Anabaenopsis*. *Taxonomy of Algae*: 115-142.
- Jeeji-Bai, N.** 1999. A taxonomic revision of the genus *Arthrospira* based on certain new criteria. *In*: L. Charpy, & A.W.D. Larkum (eds.) *Marine Cyanobacteria*. Bulletin of the Institute Oceanography. Monaco, special issue 19: 47-52.
- Jeeji-Bai, N., Hegewald, E. & Soeder, C.J.** 1977. Revision and taxonomic analysis of genus *Anabaenopsis*. *Algological Studies* 18: 25-32.
- Jensen, N.C.** 1985. Hustedt's "Die Kieselalgen, 2. Teil": The Pennate Diatoms. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, 918 p.
- John, D.M., Whiton, B.A. & Brook, A.J.** (Eds.). 2002. The freshwater algal flora of the British Isles: an identification guide of freshwater and terrestrial algae. Cambridge: Cambridge University Press. 702 p.
- Junk, W.J. & Cunha, C.N.** 2005. Pantanal: a large South American wetland at a crossroads. *Ecological Engineering* 24: 391-401.
- Junk, W.J., Brown, M., Campbell, I.C., Finlayson, M., Gopal, B., Ramberg, L. & Warner, B.G.** 2006. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: a synthesis. *Aquat. Sci.* 68: 400-414.
- Kanetsuna, Y.** 2004. New and interesting desmids (Zygnematales, Chlorophyceae) collected from Brazil and Argentina. *Phycological Research* 52(2), pp. 160-167(8).
- Komárek, J.** 1976. Taxonomic review of the genera *Synechocystis* Sauv. 1892, *Synechococcus* Näg. 1849, and *Cyanothece* gen. nov. (Cyanophyceae). *Arch. Protistenkd.* 118: 119-179.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K.** 1989. Modern approach to the classification system of cyanophytes. *Nostocales* 4. *Algological Studies* 56: 247-345.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K.** 1999. Cyanoprokaryota. 1. Teil Chroococcales. *In*: H. Ettl, G. Gärtner, H. Heying & D. Möllenhauer (eds.). Süsswasserflora von Mitteleuropa 19. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 1-548.

- Komárek, J. & Anagnostidis, K.** 2005. Cyanoprokaryota 2. Teil: Oscillatoriales. *In*: B. Büdel, L. Krienitz, G. Gärtner & M. Schagerl (eds). Süßwasserflora von Mitteleuropa 19. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, München, pp. 1-759.
- Komárek, J., Azevedo, S.M.F.O., Domingos, P., Komárková, J. & Tichy, M.** 2001. Background of the Caruaru tragedy; a case taxonomic study of toxic cyanobacteria. *Algological Studies* 103: 9-29.
- Komárek, J. & Cronberg, G.** 2001. Some chroococcalean and oscillatorialean Cyanoprokaryotes from African lakes, ponds and pools. *Nova Hedwigia* 73: 129-160.
- Komárek, J. & Fott, B.** 1983. Chlorophyceae (Grünalgen). Chlorococcales. *In*: Huber-Pestalozzi, G. (ed.). Das Phytoplankton des Süßwassers, Systematik und Biologie 7(1). Stuttgart, E. schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1044p.
- Komárek, J. & Kling, H.** 1991. Variation in six planktonic cyanophyte genera in Lake Victoria (East Africa). *Archives of Hydrobiology / Algological Studies* 61: 21-45.
- Komárek, J. & Komárková, J.** 2004. Taxonomic review of the cyanoprokariotic genera *Planktothrix* and *Planktothricoides*. *Czech Phycology* 4: 1-18.
- Komárek, J. & Kovácik, L.** 1989. Trichome structure of four *Aphanizomenon* taxa (Cyanophyceae) from Czechoslovakia, with notes on the taxonomy and delimitation of the genus. *Plant Systematics and Evolution* 164: 47-64.
- Komárková-Legnerová, J.** 1969. The systematics and ontogenesis of the genera *Ankistrodesmus* Corda and *Monographidium* gen. nov. *In*: B. Fott (ed.) *Studies in Phicology*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 75-144.
- Korshikov, A.** 1953. *Viznacnik prisnovodnykh vodorostej Ukrajinskoji RSR*, 5: Protococcineae. Kijev. 437p.
- Kosmala, S., Karnkowska, A., Milanowski, R., Kwiatowski, J. & Zakrys, B.** 2005. Phylogenetic and taxonomic position of *Lepocinclis fusca* comb. nov. (= *Euglena fusca*) (Euglenaceae): morphological and molecular justification. *J. Phycol.* 41, 1258-1267.
- Krammer, K.** 2000. The genus *Pinnularia*. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.). *Diatoms of Europe* 1, pp. 1-703.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H.** 1986. Bacillariophyceae: Naviculaceae. *In*: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2, parte 1. G. Fischer, Stuttgart & New York, pp. 1-876.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H.** 1988. Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. *In*: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2, parte 2. G. Fischer, Stuttgart & Jena, pp. 1-596.

- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H.** 1991. Bacillariophyceae: Centralles, Fragilariaceae, Eunotiaceae. *In*: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2, parte 3. G. Fischer, Stuttgart & Jena, pp. 1-576.
- Lange-Bertalot, H.** 1993. 85 Neue taxa und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur süßwasserflora von Mitteleuropa 2(1-4). *In*: H. Lange-Bertalot (ed.) Bibliotheca Diatomologia 27, pp. 1-424.
- Lange-Bertalot, H.** 2001. *Navicula* sensu stricto – 10 genera separated from *Navicula* sensu lato *Frustulia*. Diatoms of Europe, v. 2, 526 p.
- Lange-Bertalot, H.** 2001. *Navicula* sensu stricto – 10 genera separated from *Navicula* sensu lato *Frustulia*. Diatoms of Europe 2, 526 p.
- Lange-Bertalot, H., Cavacini, P., Tagliaventi, N. & Alfinito, S.** 2003. Diatoms of Sardinia. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.). Iconographia Diatomologica 7: 1-438.
- Laurent, B., Neto, J.P.Q., Ciornei, G., Sakamoto, A.Y., Capellari, B., Fernandes, E. & Valles, V.** 2002. Geochemistry of water and ground water in the Nhecolândia, Pantanal of Mato Grosso, Brazil: Variability and associated processes. The society of Wetland 22, pp. 528-540.
- Levkov, Z., Krstic, S. & Nakov, T.** 2007. Diatoms of Lakes Prespa and Ohrid. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.). Iconographia Diatomologica 16: 1-613.
- Lima, D.** 1990. Diatomáceas (Bacillariophyceae, Centrales) do Pantanal de Poconé, Estado de Mato Grosso, Brasil: contribuição ao seu conhecimento. Monografia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Lima, D.** 1996. Estrutura das comunidades zooplancônica e fitoplancônica do lago Recreio - Pantanal de Barão de Melgaço-MT. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Lima, M.G.S.M.** 1982. Desmidiaceae (Zygnemaphyceae) do município do Rio de Janeiro e arredores: uma contribuição ao seu conhecimento. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Loverde-Oliveira, S.M.** 1999. Variáveis limnológicas e análise temporal da comunidade fitoplancônica da baía de Sá Mariana, Pantanal de Barão de Melgaço – MT. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Loverde-Oliveira, S.M.** 2005. Implicações da complexidade Hidrológica sobre padrões Limnológicos na Lagoa do Coqueiro, Pantanal de Mato Grosso: Alternância de Estados Estáveis. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Loverde-Oliveira, S.M. & Huszar, V.L.M.** 2007. Phytoplankton ecological responses to the flood pulse in a Pantanal lake, Central Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia 19(2): 117-130.

- Loverde-Oliveira, S.M., Afonso, L. & Ferro, M.M.** 2006. Caracterização limnológica e análise da comunidade fitoplanctônica da Lagoa do Piau-Pantanal de Itiquira, MT. *Intergeo* 4: 95-102.
- Ludwig, T.A.** 1996. Levantamento florístico das diatomáceas (Bacillariophyceae) dos gêneros *Cymbella* e *Gomphonema* do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Malone, C.F.S, Santos, K.R.S, Neto, M.J. & Sakamoto, A.Y.** 2007. Gêneros de algas no plâncton de lagoas salinas situadas na fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, MS. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, supl. 2, p. 588-590.
- Marçal, S.F.** 2005. Variação temporal e sazonal da abundância relativa do fitoplâncton da baía do Coqueiro do Pantanal de Poconé, MT, Brasil. Monografia de Graduação. Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá.
- Margalef, R.** 1983. *Limnologia*. Omega, Barcelona, pp. 1-1010.
- 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: 99-145.
- Medina-Júnior, P.B. & Rietzler, A. C.** 2005. Limnological study of a Pantanal saline lake. *Brazilian Journal of Biology* 65(4): 651-659.
- Melcher, S.S.** 2007. Estudos morfológicos e moleculares de cianobactérias potencialmente tóxicas dos gêneros *Aphanizomenon*, *Cylindrospermopsis* e *Raphidiopsis* (Nostocales). Tese de Doutorado, Instituto de Botânica, São Paulo.
- Menezes, M.** 1984. Contribuição ao conhecimento das Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyceae) do município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil: estudos taxonômicos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Menezes, M.** 1986. Ficoflórula da Chapada dos Guimarães e arredores, Mato Grosso, Brasil: Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyceae). *Rickia* 13: 87-95.
- Menezes, M.** 1989. Contribuição ao conhecimento das algas do gênero *Euglena* (Euglenophyceae) no Município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 3: 49-89.
- Menezes, M.** 1990. Estudos taxonômicos sobre o gênero *Lepocinclis* Perty (Euglenaceae) no Município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* (1): 103- 113.
- Menezes, M.** 1992. Considerações sobre a ocorrência de polimorfismo em *Lepocinclis salina* (Euglenophyceae). *Revista Brasileira de Biologia* 52(1): 7-13.
- Menezes, M.** 1994. Fitoflagelados pigmentados de quatro corpos d'água da região sul do município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

- Menezes, M. & Fernandes, V.O.** 1987. Euglenaceae pigmentadas do município de Cáceres e arredores, Mato Grosso, Brasil: uma contribuição ao seu conhecimento. *Rickia* 14: 53-71.
- Menezes, M. & Fernandes, V.O.** 1989. Euglenaceae (Euglenophyceae) pigmentadas do noroeste do Estado de Mato Grosso, Brasil: municípios de Barra dos Bugres, Cáceres, Juína e Porto Esperidião. *Hoehnea* 16: 35-55.
- Menezes, M. & Novarino, G.** 2003. How diverse are planktonic cryptomonads in Brazil? Advantages and difficulties of a taxonomic-biogeographical approach. *Hydrobiol.* 502: 297-306.
- Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H.** 1998. Tropical Diatoms of South America, 1. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.). *Iconographia Diatomologica*, annotated diatom micrographs 5. Koeltz Scientific Books, Stuttgart, pp. 1-695.
- Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H.** 2007. Tropical Diatoms of South America, 2. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.). *Iconographia Diatomologica*, annotated diatom micrographs 18. Koeltz Scientific Books, Stuttgart, pp. 1-877.
- Metzeltin, D., Lange-Bertalot, H. & García-Rodríguez, F.** 2005. Diatoms of Uruguai. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.). *Iconographia Diatomologica*, annotated diatom micrographs 15. Koeltz Scientific Books, Stuttgart, pp. 1-736.
- Ministério do Meio Ambiente - MMA.** 2007. Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: série Biodiversidade 31. Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília.
- Moore, G.T. & Carter, N.** 1923. Algae from Lakes in the northeastern part of North Dakota. *Annales of Missouri Botanical Garden* 10: 393-422.
- Morandi, L.L.** 2002. Eunotiales (Bacillariophyceae) de águas continentais do estado de São Paulo: levantamento florístico. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Mourão, G.M.** 1989. Limnologia comparativa de três lagoas (duas “baías” e uma “salina”) do Pantanal da Nhecolândia, MS. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Mourão, G.M., Ishii I.H. & Campos, Z.M.S.** 1988. Alguns fatores limnológicos relacionados com a ictiofauna de baías e salinas do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil. *Acta Limnológica Brasileira* 2: 181-198.
- Némeht, J.** 1980. Az ostoros Algák (Euglenophyta). *In*: Lajos, F. (ed). *Vizuegye Hydrobiologia* 1(6). *Vizügyi dokumentációs és Továbbképző Intézet*, Budapest. 294p.
- Nogueira, I.S.** 1991. Chlorococcales *sensu lato* (Chlorophyceae) do município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil: inventário e considerações taxonômicas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

- Nogueira, I.S. & Leandro-Rodrigues, N.C.** 1999. Algas planctônicas de um lago artificial do Jardim Botânico Chico Mendes, Goiânia, Goiás: florística e algumas considerações ecológicas. *Revista Brasileira de Biologia* 59(3): 377-395.
- Nordstedt, C.F.O.** 1869. *Symbolae ad florem Brasiliae centrals cognoscedam*. Öfersgt af Kongl. Vet-Akad. Förh. Stockholm, n. 3, 14-15, p. 195-234.
- Novis, P.M.** 2003: A taxonomic survey of *Oedogonium* (Oedogiales, Chlorophyta) in the South Island and Chatham Islands, New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* 41: 335-358.
- Oliveira, S.M.L.** 1999. Variáveis limnológicas e análise temporal da comunidade fitoplantônica da Baía Sá Mariana, Pantanal de Barão de Melgaço, MT. Cuiabá. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Oliveira, M.D. & Calheiros, D.F.** 2000. Flood pulse influence on phytoplankton communities of the south Pantanal floodplain, Brazil. *Hydrobiologia* 427: 101-112.
- Padisák, J.** 2003. Phytoplankton. *In*: P.E. O' Sullivan & C.S. Reynolds (eds). *The Lakes Handbook* 1. Limnology and Limnetic Ecology. Oxford: Blackwell Science, pp. 251-308.
- Patrick, R. & Reimer, C.W.** 1966. The diatoms of United States: exclusive of Alaska and Hawaii. *Philadelphia Academy of Natural Sciences* 1(13): 1- 688.
- Patrick, R. & Reimer, C.W.** 1975. The Diatoms of United States: exclusive of Alaska and Hawaii. *Philadelphia Academy of Natural Sciences* 2(13): 1- 213.
- Philipose, M.T.** 1967: Chlorococcales. *Indian Council of Agricultural Research Monographs*, New Delhi. 365p.
- Pinto Silva, V.** 1991. Variação diurna dos principais parâmetros limnológicas nos lagos Recreio e Buritial Pantanal Matogrossense, Barão de Melgaço. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Pochmann, A.** 1942. Synopsis der Gattung *Phacus*. *Archives Protistenk*, pp. 81-252.
- Por, F.D.** 1995. The Pantanal of Mato Grosso (Brazil). *World' Largest Wetlands*. *In*: Dumont, H.F. & Werger, M.J.A. *Monographiae Biologicae* 73, 127 pp.
- Pott, V.J., Bueno, N.C. & Silva, M.P.** 1992. Levantamento florístico e fitossociológico de macrófitas aquáticas em lagoas da Fazenda Leque, Pantanal, MS. *In* : *Anais do Congresso de Botânica de São Paulo*, 8. Campinas : Universidade de Campinas/IAC, pp. 91-99.
- Pott, E.B., Brum, P.A.R., Almeida, I.L., Comastri Filho, J.A. & Dynia, J.F.** 1987. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. I. Levantamento de macronutrientes na Nhecolândia (Parte Central). *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v. 22, n. 9/10, pp. 1093-1109.
- Pott, V.J., Cervi, A.C., Bueno, N.C. & Pott, A.** 1999. Dinâmica da Vegetação Aquática de uma Lagoa Permanente da Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, MS. *In*: *Anais do Simpósio*

sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, 2, 1996, Corumbá, MS. Manejo e Conservação. Embrapa Pantanal, Corumbá.

- Pott, E.B., Pott, A. & Boock, A.** 1989. Reconhecimento florístico e avaliação nutritive preliminares de espécies forrageiras das sub-regiões de Miranda e Nabileque, no Pantanal Mato-grossense. Pesquisa agropecuária brasileira 24(5): 623-629.
- Pott, V.J. & Pott, A.** 2000. Plantas aquáticas do Pantanal. Embrapa. Centro de pesquisa agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia. 404p.
- Prescott, G.W., Bicudo C.E.M. & Vinyard W.C.** 1981. A synopsis of North American desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermae. Section 3. University of Nebraska Press, Lincoln, London. 720p.
- Prescott, G.W., Bicudo C.E.M. & Vinyard W.C.** 1982. A synopsis of North American desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermae. Section 4. University of Nebraska Press, Lincoln, London. 705p.
- Prescott, G.W., Croasdale H.T. & Vinyard W.C.** 1972. North American Flora. Desmidiales. Part I. Saccodermae, Mesotaeniaceae. Series II, part 6. New York Botanical Garden, New York. 82p.
- Prescott, G.W., Croasdale H.T. & Vinyard W.C.** 1975. A synopsis of North American desmids. Part II: Desmidiaceae: Placodermae. Section 1. University of Nebraska Press, Lincoln, London. 267p.
- Prescott, G.W., Croasdale H.T. & Vinyard W.C.** 1977. A synopsis of North American desmids. Part II: Desmidiaceae: Placodermae. Section 2. University of Nebraska Press, Lincoln, London. 413 p.
- Pringsheim, E.G.** 1956. Contributions towards a monograph of the genus *Euglena*. Nova Acta Leopoldina 18: 1-168.
- Queiroz-Neto, J.P., Sakamoto, A.Y., Lucati, H.M. & Fernandes, E.** 1999. Dinâmica hídrica em uma lagoa salina e seu entorno na área do Leque, Nhecolândia, Pantanal - MS. In: M. Dantas, J.B. Catto & E.K. Resende (cords.). Anais do II simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal: manejo e conservação, Corumbá, pp. 143-149.
- Rabenhorst, L.** 1868. Flora Europaea Algarum aquae Dulcis et Submarinae, section III. Eduardum Kummerum, Leipzig. 461p.
- Rajaniemi, P., Hrouzek, K., Willame, R., Rantala, A., Hoffmann, L., Komárek, J. & Sivonen, K.** 2005. Phylogenetic and morphological evaluation of the genera *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Trichormus* and *Nostoc* (Nostocales, Cyanobacteria). International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 55: 11-26.
- Ralfs, J.** 1848. The British Desmidiaceae. London: Reeve. p. xxii + 1-225.

- Reynolds, C.S.** 1993. The Ecology of freshwater phytoplankton. Cambridge University Press, Cambridge. 384p.
- Rezende-Filho, A.T.** 2003. Variabilidade de salinidade de uma área em uma baía/vazante na fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia: Estudo de um método cartográfico. Monografia de Especialização em Planejamento Territorial e Recuperação de Áreas Degradadas, DCH/CPTL/UFMS. Três Lagoas, MS.
- Rezende-Filho, A.T.** 2006. Estudo da variabilidade e espacialização das unidades da paisagem: Banhado (baía/vazante), Lagoa Salina e Lagoa Salitrada no Pantanal da Nhecolândia, MS. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas.
- Round, F.E., Crawford, R.M. & Mann, D.G.** 1990. The diatoms: biology and morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. & Rimrich, M.** 2000. Diatoms of Andes. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.). Iconographia Diatomologica, annotated diatom micrographs 9. Koeltz Scientific Books, Stuttgart, pp. 1-672.
- Sakamoto, A.Y.** 1997. Dinâmica Hídrica em uma lagoa Salina e seu entorno no Pantanal da Nhecolândia: contribuição ao estudo das relações entre o meio físico e a ocupação, Fazenda São Miguel do Firme. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Sakamoto, A.Y., Queiroz-Neto, J.P., Fernandes, E., Lucati, H.M. & Capellari, B.** 1999. Topografia de lagoas salinas e seus entornos no Pantanal da Nhecolândia. *In*: Anais do II simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Manejo e conservação. Corumbá, Embrapa Pantanal, 2: 127-135.
- Sant'Anna, C.L.** 1984. Flora de Cyanophyceae associada a briófitas, município de Campina Verde, MG. *Rickia* 11: 129-142.
- Sant'Anna, C.L.** 1996. Cyanophyceae / Cyanobacteria diversity in Brazil. *In*: C.E.M. Bicudo & N.A. Menezes (ed.). Biodiversity in Brazil: a first approach. Brasil, CNPq.
- Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T.P. & Sormus, L.** 1989. Fitoplâncton do Lago das Garças, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, SP, Brasil: estudo taxonômico e aspectos ecológicos. *Hoehnea* 16: 89-131.
- Sant'Anna, C.L. & Azevedo, M.T.P.** 2000. Contribution to the knowledge of potentially toxic Cyanobacteria from Brazil. *Nova Hedwigia* 71: 359-385.
- Sant'Anna, C.L., Branco, L.H.Z. & Azevedo, M.T.P.** 2006. Cyanophyceae / Cyanobacteria. *In*: C.E.M. Bicudo & M. Menezes (orgs.) Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil 2 ed. Rima, pp. 19-84.
- Sant'Anna, C.L., Melcher, S.S. & Carvalho, M.C.** 2007. Planktic Cyanobacteria from upper Tietê basin reservoirs, SP, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 30 (1): 1-17.

- Sant'Anna, C.L., Xavier, M.B. & Sormus, L.** 1988. Estudo qualitativo do fitoplancton da Represa de Serraria, estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 48 (1): 83-102.
- Santos, K.R.S.** 2005. Gêneros de algas de seis lagoas (quatro salinas, uma salitrada e uma baía) do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil. Monografia de Graduação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas.
- Santos, K.R.S., Sakamoto, A.Y., Neto, M.J., Barbiero, L. & Queiroz Neto, J.P.** 2004. Ficoflora do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil: um levantamento preliminar em três lagoas salinas e uma salitrada. *In*: B.M.A. Soriano, S.M. Sallis, G.M. Mourão & L.A. Pellegrin (orgs.). Anais do IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, Corumbá (meio eletrônico).
- Scheffer, M.** 1998. *Ecology of Shallw Lakes*. Chapman & Hall. London. 357 pp.
- Schmidle, W.** 1901. Algen aus Brasilien. *Hedwigia* 15: 45-54.
- Schoeman, F.R. & Archibald, R.E.M.** 1976. The diatom flora of southern Africa. National Institute for Water Research, n. 1, 405 pp.
- Schults, F.P.** 1993. Flórula de desmídias (Chlorophyta, Zygnemaphyceae) do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. Monografia de graduação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Senna, P.A.C., Peres, A.C. & Komárek, J.** 1998. *Coelomoron tropicalis*, a new cyanoprokaryotic species from São Paulo State, Brazil. *Nova Hedwigia* 67: 93-100.
- Silva, A.G.** 1990. Composição e abundância do fitoplâncton durante as fases de cheia e seca na Bacia do Rio Miranda, MS. Monografia de Graduação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Corumbá.
- Silva, E.L.V., Oliveira, M.D. & Ishii, I.H.** 2000. Estrutura da comunidade fitoplanctônica no Rio Paraguai e Canal do Tamengo, Pantanal, MS. *In*: Anais do III simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal: desafios do novo milênio, Corumbá (meio eletrônico).
- Silva, J.S.V. & Abdon, M.M.** 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 33 (número especial): 1703-1711.
- Siver, P.A., Hamilton, P.B., Stachura-Suchoples, K. & Kociolek, J.P.** 2005. Diatoms of North America: The Freshwater Flora of Cape Cod, Massachusetts, U.S.A. *In*: H. Lange-Bertalot. *Iconographia Diatomologica* 14: 1- 463.
- Sophia, M.G., Dias, I.C. & Araújo, A.M.** 2005. Chlorophyceae and Zygnematophyceae from the Turvo State Forest Park, state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 51: 85-107.
- Soriano, B.M.A.** 1999. Caracterização climática da sub-região da Nhecolândia, Pantanal – MS. *In*: M. Dantas, J.B. Catto & E.K. Resende (cords.). Anais do II simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal: manejo e conservação, Corumbá, pp. 151-158.

- Starmach, K.** 1983. Euglenophyta. In: K. Starmach (ed.). Flora Slodkowodna Polski, 3. Polska Academia Nauk, Warszawa.
- Stevenson, J. R.** 1996. An introduction to algal ecology in freshwater benthic habitats. In: S.R. Jan, M.L. Botwell & R.L. Lowe (eds.). Algal ecology freshwater benthic ecosystems. Academic Press, California, pp. 3-30.
- Taft, C.** 1945. The desmids of west end of Lake Eric. Ohio Journal of Science 45: 180-205.
- Taniguchi, G.M., Peres, A.C., Senna, P.A.C. & Compère, P.** 2003. The desmid genera *Cosmarium*, *Actinotaenium* and *Cosmocladium* from an oxbow lake, Jataí Ecological Station (Southeastern Brasil). Systematics and Geography of Plants. Meise 37: 133-159.
- Tarifa, J.R.** 1986. O sistema climático do Pantanal, da compreensão do sistema à definição de prioridade de pesquisa climatológica. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do pantanal 1, pp. 9-27.
- Taylor, W.R.** 1932. Notes on the genus *Anabaenopsis*. American Journal of Botany 19: 454-462.
- Tell, G.** 1998. Euglenophyta found exclusively in South America (a taxonomic revision). Hydrobiologia 369/370, 363-370.
- Tell, G. & Confort, V.** 1986. Euglenophyta pigmentadas de la Argentina. In: Bibliotheca Phycologica 75. 310p.
- Tiffany, L.H.** 1937. North American Flora, Oedogoniales, Oedogoniaceae. The New York Botanical Garden 11(1): 1-180.
- Tucci, A., Sant'Anna, C.L., Gentil, R.C. & Azevedo, M.T.P.** 2006. Fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, Brasil: um reservatório urbano eutrófico. Hoehnea 33(2): 147-175.
- Wehr, J.D. & Sheath, R.G.** [Eds.] 2003. Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification (24 chapters), Academic Press, San Diego, CA. 950 pp.
- Werner, V. R.** 2002. Cyanophyceae/Cyanobacteria no sistema de lagoas e lagoas da planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- West, W. & West, G.S.** 1904. A monograph of the British Desmidiaceae. V. 1, 36. London: The Ray Society, 224p.
- West, W. & West, G. S.** 1905. A monograph of the British Desmidiaceae. V. 2. London: The Ray Society, 206 p.
- West, W. & West, G. S.** 1908. A monograph of the British Desmidiaceae. V. 3. London: The Ray Society, 274 p.
- Wetzel, C.E.** 2006. Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, RS, Brasil. Monografia de conclusão de curso, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul.

- Wetzel, R. G.** 1983. Limnology: lake and river ecosystems. 3 ed. Academic Press, 1006.
- Xavier, M. B.** 1985. Estudo comparativo da flora de Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyceae) de lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Xavier, M. B.** 1994. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 5: Euglenaceae pigmentadas

Anexo 1: Variáveis climatológicas da Nhecolândia: janeiro de 2004 a maio de 2007.

Os dados foram obtidos através da Estação Meteorológica Nhecolândia (Fazenda Nhumirim) Corumbá – MS. Latitude: 18°59' S. Longitude: 56°39' W. Altitude: 89 metros. Esta fazenda pertence à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Pantanal). Os dados foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET – 7º Distrito de Meteorologia), São Paulo, SP.

Dados diários diversos coincidentes com as datas de coleta.

Datas \Parâmetros	precip.	temp.máx.	temp.mín	temp.méd.	umid.relat.	evap.	insol.
10/05/2004	0,0	30,8	14,4	21,6	86	2,1	9,4
14/08/2004	0,0	33,6	15,0	23,3	52	13,5	10,0
14/10/2004	0,0	27,6	18,2	22,7	88	3,2	0,9
08/05/2005	0,0	24,0	14,1	19,1	69	2,1	0,0
28/06/2005	4,4	31,8	17,0	22,8	68	1,2	7,6
25/09/2005	35,4	24,6	21,0	22,2	97	8,0	0,0
21/04/2006	0,0	33,6	20,8	26,4	86	3,5	7,8
28/08/2006	13,0	25,0	18,6	20,0	94	2,0	0,0
16/11/2006	0,0	36,6	22,0	29,1	68	9,1	11,7
04/05/2007	0,0	33,4	17,0	23,8	74	7,5	10,0

Legenda: precip. = precipitação em milímetros (total diário); temp. máx. = temperatura máxima do ar em °C; temp. mín. = temperatura mínima do ar em °C; temp. méd. = temperatura média do ar em °C; umid.relat. = % umidade relativa (média diária); evap. = evaporação em milímetros (total diário); insol. = insolação em horas de sol (total diário).

Médias mensais de umidade relativa de janeiro de 2004 a maio de 2007 (em %).

Ano\mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2004	79	83	84	86	86	80	80	69	62	73	77	77
2005	87	83	86	80	79	82	73	66	67	78	77	81
2006	83	83	86	86	81	81	76	62	70	79	76	85
2007	87	85	79	82	80							

Médias mensais de temperatura média do ar de janeiro de 2004 a abril de 2007 (em °C).

Ano\mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2004	28,1		27,0	26,2	20,2	20,9	19,9	21,6	24,9	25,9	26,3	27,6
2005	27,2	27,4	26,7	25,0	23,2	22,5	19,3	22,3	22,6	27,0	27,2	27,3
2006	27,2	27,4	27,5	25,4	19,6	21,8	21,6	22,8	24,6	27,0	26,9	27,3
2007	27,5	27,3	27,6	26,4								

Obs: Não há dados em fevereiro/2004 e maio/2007.

Médias mensais de temperatura mínima do ar de janeiro de 2004 a maio de 2007 (em °C).

Ano\mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2004	22,9	22,5	21,6	21,5	16,1	15,6	14,1	13,9	17,2	20,1	20,8	22,2
2005	24,1	22,7	21,8	19,4	16,8	16,4	12,1	14,1	16,3	21,7	22,2	22,7
2006	23,0	23,0	23,5	20,6	11,8	15,5	14,7	14,8	18,1	21,9	21,1	23,5
2007	23,9	23,4	22,5	20,9	15,8							

Médias mensais de temperatura máxima do ar de janeiro de 2004 a abril de 2007 (em °C).

Ano\mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2004	34,5		34,3	32,6	25,7	29,1	28,2	32,1	34,9	33,5	33,1	33,8
2005	32,5	33,7	33,5	32,4	31,1	31,1	28,3	33,3	31,0	33,9	34,2	33,5
2006	33,3	33,3	33,3	32,1	28,6	30,9	31,6	32,9	32,9	33,5	33,8	32,6
2007	32,7	32,6	34,3	33,9								

Obs: Não há dados em fevereiro/2004 e maio/2007.

Totais mensais de insolação de janeiro de 2004 a maio de 2007 (em horas de sol).

Ano\mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2004		184,4	251,9	205,3	125,4	184,4	195,4	253,8	184,3	180,3	227,5	235,1
2005	138,9	206,3	224,2	202,2	215,9	215,4	228,1	221,9	174,7	190,2	181,1	210,4
2006	156,7	197,2	181,0	194,1	235,7	208,6	253,8	253,9	184,9	201,7	202,1	136,9
2007	132,1	166,7	243,7	254,6	201,3							

Obs: Não há dados em jan/04.

Totais mensais de evaporação de janeiro de 2004 a maio de 2007 (em milímetros).

Ano\mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2004	189,8	128,7	113,7	139,5	90,1	151,5	181,6	254,2	319,2	234,9	156,9	162,6
2005	94,3	135,6	134,9	130,0	162,8	164,9	184,6	301,7	256,0	170,2	167,1	127,7
2006	114,5	113,0	97,2	101,5	122,9	115,1	149,2	188,8	190,4	127,0	128,3	63,8
2007	68,5	80,2	145,2	131,5	137,1							

Totais mensais de precipitação de janeiro de 2004 a maio de 2007 (em milímetros).

Ano\mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2004	63,4	385,8	56,2	75,5	158,7	21,9	8,0	0,5	17,0	200,0	278,0	60,4
2005	275,4	99,4	37,4	41,6	44,2	33,6	27,4	0,0	45,6	64,2	126,5	171,9
2006	162,2	165,6	152,2	54,6	52,5	2,6	14,2	16,4	31,0	112,4	183,4	209,3
2007	282,2	211,7	31,8	10,4	85,4							

Anexo 2: Análises químicas da água de três lagoas do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil

As análises foram realizadas na Unidade Laboratorial de Referência em Limnologia (ULRL) do Instituto de Pesca, em São Paulo, SP, Brasil.

Os parâmetros e métodos utilizados estão apresentados a seguir.

Parâmetros	Método	Referência
Alcalinidade	Titulométrico	APHA 1998
Amônia ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Colorimétrico	APHA 1998
Fósforo Total-PT ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Colorimétrico	Valderrama 1981
Matéria orgânica (mg L^{-1})	Técnica gravimétrica	APHA 1998
Nitrato ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Colorimétrico	Giné <i>et al.</i> 1980
Nitrito ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Colorimétrico	Giné <i>et al.</i> 1980
Nitrogênio Total-NT ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Colorimétrico	APHA 1998
Ortofosfato ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Colorimétrico	Strickland & Parsons 1960
Sílica (mg L^{-1})	Colorimétrico	APHA 1998
Sólidos Totais em Suspensão - STS (mg L^{-1})	Técnica gravimétrica	APHA 1998

A seguir constam os dados obtidos para três lagoas do Pantanal da Nhecolândia.

Lagoas/datas	Salina do Meio 04/V/2007 (período de cheia)	Salina do Meio 28/VIII/2006 (período de seca)	Salitrada Campo Dora 04/V/2007 (período de cheia)	Baía da Sede Nhumirim 04/V/2007 (período de cheia)	Baía da Sede Nhumirim 28/VIII/2006 (período de seca)
Parâmetros					
Alcalinidade (mg L^{-1})	34	109	41	40	61
Amônia ($\mu\text{g L}^{-1}$)	1.097	21.016	505	2.190	4.889
Fósforo Total ($\mu\text{g L}^{-1}$)	1.943	13.357	255	205	3.484
Matéria Orgânica (mg L^{-1})	33,33	0,24	0,33	2,66	0,05
Nitrato ($\mu\text{g L}^{-1}$)	17,7	3.999	14,3	5,7	696
Nitrito ($\mu\text{g L}^{-1}$)	6,7	393	0,5	4,4	340
Nitrogênio Total ($\mu\text{g L}^{-1}$)	11.660	6.437	12.211	668	2.614
Ortofosfato ($\mu\text{g L}^{-1}$)	23,5	3.496	108,6	63	699
Sílica ($\mu\text{g L}^{-1}$)	34.276	12.816	31.738	20.368	2.532
STS (mg L^{-1})	317	17	1	7	626

Índice remissivo dos táxons

<i>Anabaenopsis cunningtonii</i> Taylor.....	50
<i>Anabaenopsis elenkinii</i> Miller	51
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer.....	78
<i>Aphanizomenon/Anabaena</i>	53
<i>Arthrospira platensis</i> (Nordstedt) Gomont	35
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen.....	70
<i>Calothrix</i> cf. <i>flahaultii</i> Frémy	56
<i>Centrtractus belenophorus</i> Lemmermann	63
<i>Centrtractus ellipsoideus</i> Starmach	64
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i> (Lemmermann) Krieger	168
<i>Closterium gracile</i> Brébisson ex Ralfs var. <i>gracile</i>	169
<i>Closterium incurvum</i> Brébisson	170
<i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehrenberg ex Ralfs var. <i>moniliferum</i> f. <i>moniliferum</i>	170
<i>Closterium ralfsii</i> Brébisson ex Ralfs var. <i>hybridum</i> Rabenhorst	172
<i>Closterium</i> sp.....	173
<i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris.....	143
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli	144
<i>Coelomoron tropicalis</i>	30
<i>Cosmarium calcareum</i> var. <i>spetsbergense</i> (Borge) Förster	175
<i>Cosmarium formosulum</i> var. <i>jenkiniae</i> Rich	176
<i>Cosmarium pachydermum</i> Lundell var. <i>aethiopicum</i> (West & West) West & West.....	177
<i>Cosmarium polygonum</i> (Näg.) Archer var. <i>polygonum</i> f. <i>polygonum</i>	179
<i>Cosmarium porrectum</i> Nordsted	180
<i>Cosmarium vexatum</i> W. West var. <i>vexatum</i>	181
<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) Mann	80
<i>Craticula buderii</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	80
<i>Cryptomonas brasiliensis</i> Castro, C. Bicudo & D. Bicudo.....	102
<i>Cryptomonas curvata</i> Ehrenberg emend. Penard.....	103
<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>mononensis</i> (R. Chodat) Hegewald.....	145
<i>Diadesmis confervacea</i> Kützing var. <i>confervacea</i>	82
<i>Dictyosphaerium elegans</i> Bachmann.....	146
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood.....	147
<i>Euastrum spinulosum</i> Delponte var. <i>laticeps</i> Borge	182
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg.....	141
<i>Euglena polymorpha</i> Dangeard	108
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Souza	71
<i>Eunotia</i> sp.....	73
<i>Frustulia krammeri</i> Lange-Bertalot e Metzeltin.....	83
<i>Glaucospira</i> sp.....	36
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg var. <i>turris</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot.....	74
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	75
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing.....	76
<i>Gomphonema</i> sp.....	77
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	94
<i>Hormoscilla pringsheimii</i> Anagnostidis & Komárek	37
<i>Isthmochloron lobulatum</i> (Nägeli) Skuja.....	65
<i>Jaaginema subtilissimum</i> (Kützing ex De Toni) Anagnostidis & Komárek.....	38
<i>Lepocinclis acus</i> (O. F. Müller) Marin & Melkonian	110
<i>Lepocinclis caudata</i> (Cunha) Conrad var. <i>caudata</i>	112

<i>Lepocinclis fusca</i> (Klebs) Kosmala & Zakrys	113
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermannn var. ovum	115
<i>Lepocinclis oxyuris</i> (Schmarda) Marin & Melkonian	116
<i>Lepocinclis salina</i> Fritsch var. salina	117
<i>Lepocinclis truncata</i> Cunha	119
<i>Luticola mutica</i> (Kützing) Mann	83
<i>Micractinium bornhemiense</i> (Conrad) Korsikov	149
<i>Micractinium pusillum</i> Fraesenius	150
<i>Monoraphidium irregulare</i> (G. M. Smith) Kom.-Legn	151
<i>Myxobaktron</i> sp.	31
<i>Navicula brasiliiana</i> Cleve var. guadalupensis Manguin	85
<i>Navicula microcari</i> Lange-Bertalot	86
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) Wm. Smith	96
<i>Oedogonium punctatum</i> Wittrock	156
<i>Oedogonium</i> sp.	159
<i>Oedogonium subdissimile</i> Jao	157
<i>Phacus contortus</i> Bourrelly var. contortus	120
<i>Phacus hamatus</i> Pochmann	122
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin var. longicauda	123
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin var. torta Lemmermannn	124
<i>Phacus onyx</i> Pochmann	126
<i>Phacus pleuronectes</i> (O. F. Müller) Dujardin	127
<i>Phormidium irriguum</i> (Kützing ex Gomont) Anagnostidis & Komárek	40
<i>Phormidium</i> sp.	41
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> W. Smith var. acrosphaeria	87
<i>Pinnularia huckiae</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	89
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehrenberg) Cleve var. rostrata Krammer	90
<i>Pinnularia</i> sp.	92
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg var. viridis	91
<i>Planktothrix agardhii</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek	43
<i>Planktothrix isothrix</i> (Skuja) Komárek & Komárková	44
<i>Pseudanabaena limnetica</i> (Lemmermannn) Komárek	45
<i>Pseudocryptomonas</i> sp.	105
<i>Romeria caruaru</i> Komárek <i>et al.</i>	46
<i>Romeria victoriae</i> Komárek & Cronberg	47
<i>Scenedesmus bicaudatus</i> (Hansg.) R. Chodat var. brevicaudatus Hortabágyi	152
<i>Scenedesmus</i> cf. baculiformis Chodat	153
<i>Scenedesmus ecornis</i> (Ehrenberg ex Ralfs) Chodat	154
<i>Spirogyra</i> sp.1	165
<i>Spirogyra</i> sp.2	166
<i>Spirulina subsalsa</i> Oersted ex Gomont	48
<i>Spirulina subtilissima</i> Kützing ex Gomont	49
<i>Staurastrum punctulatum</i> (Brébisson) Ralfs var. punctulatum f. punctulatum	184
<i>Staurastrum</i> sp.	185
<i>Strombomonas urceolata</i> (Stokes) Deflandre	128
<i>Synechococcus</i> cf. nidulans (E.G. Pringsheimii) Komárek	32
<i>Synechococcus sigmoideus</i> (G. Moore & N. Carter) Komárek	33
<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauvageau	34
<i>Tetraedriella jovetii</i> (Bourrelly) Bourrelly	66
<i>Tetraplektron laevis</i> (Bourrelly) Ettl	66
<i>Trachelomonas armata</i> (Ehrenberg) Stein var. armata	130

<i>Trachelomonas armata</i> (Ehrenberg) var. <i>steinii</i> Lemmermannn emend. Deflandre emend. C. Bicudo & De-Lamonica-Freire	131
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein emend. Deflandre var. <i>coronata</i> Lemmermannn.....	133
<i>Trachelomonas kellogii</i> Skvortzov emend. Deflandre.....	132
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg var. <i>volvocina</i>	134
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko var. <i>volvocinopsis</i>	135