

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL – UERGS

RITA GABRIELA MARTINEZ BRITO

**DIVERSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS NA LAGOA DAS
CUSTÓDIAS, TRAMANDAÍ, RIO GRANDE DO SUL,
BRASIL, NO VERÃO DE 2010-2011**

IMBÉ

2011

RITA GABRIELA MARTINEZ BRITO

**DIVERSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS NA LAGOA DAS
CUSTÓDIAS, TRAMANDAÍ, RIO GRANDE DO SUL,
BRASIL, NO VERÃO DE 2010-2011**

Trabalho de conclusão do Curso de Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

Orientador: Dr. João Fernando Prado
Coorientador: Dra. Vera Regina Werner

IMBÉ
2011

M385d Martinez-Brito, Rita Gabriela

Diversidade de cianobactérias na Lagoa das Custódias, Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil, no verão de 2010–2011 / Rita Gabriela Martinez Brito. – Imbé, 2011.
64 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira, Pólo em Imbé e Cidreira, 2011.

Orientador: João Fernando Prado.
Coorientadora: Vera Regina Werner.

1. Cianobactérias. 2. Taxonomia. 3. Lagoa costeira subtropical. 4. Litoral norte do Rio Grande do Sul. 5. Estudo florístico de cianobactérias. 6. Trabalho de Conclusão de Curso. I. Prado, João Fernando, orient.; II. Werner, Vera Regina, coorient.. III. Título.

RITA GABRIELA MARTINEZ BRITO

**DIVERSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS NA LAGOA DAS
CUSTÓDIAS, TRAMANDAÍ, RIO GRANDE DO SUL,
BRASIL, NO VERÃO DE 2010-2011**

Trabalho de conclusão do Curso de Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

Aprovado em:...../...../.....

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Sandra Maria Alves da Silva/FZB-RS

Prof. Dr. Luís Rios de Moura Baptista/UFRGS

Coordenador Da Atividade

Trabalho de Conclusão II – CBM

Prof. Dr. Eduardo Guimarães Barboza

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. João Fernando Prado, do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pela amizade, pelas horas de conversa durante as coletas, conselhos e ensinamentos durante todo o período de graduação e elaboração do trabalho de conclusão.

À Profa. Dra. Vera Regina Werner, do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN-FZB/RS), pela aprendizagem e por transmitir toda sua admiração pelo grupo das algas azuis, que foi muito importante na realização deste trabalho.

Ao Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

Ao Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e ao Centro de Estudos Costeiros Limnológicos e Marinhos (CECLIMAR/UFRGS), pelo apoio e infraestrutura disponíveis.

Ao Dr. Jiří Komárek, da Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Botany, Třeboň, República Tcheca, pela valiosa colaboração em esclarecimentos referentes à identificação de espécies e taxonomia de cianobactérias.

Aos funcionários do CECLIMAR/UFRGS, pelo apoio e ajuda na realização deste trabalho, em especial ao barqueiro Osvaldo Stalhan Machado, pela condução segura do barco, à química Cacinele Mariana da Rocha e seus estagiários, pelas análises químicas referentes a este trabalho, às funcionárias Ivone da Veiga Fausto e Viviane da Veiga Fausto, pelo agendamento das datas das coletas, aos bibliotecários Stella Maris do Canto Pivetta e Ângelo Augusto Pivetta, pela ajuda na formatação deste trabalho e pelos conselhos que levarei por toda a vida.

À secretária Márcia Regina de Oliveira Nogueira, pelo apoio e conselhos durante todo o período de graduação.

Às profas. Norma Würdig e Carla Ozorio e aos professores do curso de Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira, pelos ensinamentos durante o tempo de graduação.

Aos colegas de curso, que foram muito importantes durante este período de vida, e a cada um, que, à sua maneira, proporcionou tanta aprendizagem e companheirismo.

Aos colegas Daniela Hoss, Felipe Dutra e Gisele Musskopf, pelo companheirismo, amizade e pelas longas horas de conversa nos corredores do supermercado e do Ceclimar, imprescindíveis durante todo este período.

Aos amigos Daniela Doneda Mittelstadt e Márcio Oliveira Fernandes, pelos conselhos que auxiliaram na elaboração deste trabalho, pela amizade, apoio e compreensão.

Ao Rafael Argenta Tams, pelo carinho, apoio, companheirismo e pela correção gramatical e ortográfica deste trabalho.

À minha família, pelo grande apoio, compreensão e ânimo fornecidos durante todo o período da graduação, sempre com palavras de carinho e incentivo, que foram muito importantes nesta etapa de minha vida.

“É nos dias claros, estando o sol perto do meridiano, que aquelas paisagens encontram a sua mais legítima expressão: então um olhar por entre duas séries de dunas vegetadas sobre uma nesga do oceano azul-marinho, tocando no azul pálido do firmamento, conduz o mais perto possível daquilo que se chama a beleza do litoral, atrativo invencível, enquanto houver homens de espírito simples e natural”

P. Balduino Rambo em: A Fisionomia do Rio Grande do Sul, 1942.

RESUMO

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul abrange uma superfície aproximada de 22.740 km² de terras emersas e 14.260 km² de superfícies de lagoas e lagunas, num total de 37.000 km². Do conjunto de cerca de cem corpos d'água existentes, salienta-se o Sistema Lagunar de Tramandaí, onde se situa a Lagoa das Custódias, local deste estudo, importante não só por suas características ecológicas únicas, mas também porque apresenta grande potencial econômico, atualmente explorado pela pesca e pelo turismo. Devido à importância das cianobactérias nos diversos ecossistemas, principalmente pelo potencial de certas espécies em produzirem toxinas, e a relevância da Lagoa das Custódias para a população local, este trabalho tem como objetivo principal o conhecimento da diversidade de cianobactérias desta lagoa, através de análises taxonômicas de amostras coletadas no local. As coletas foram realizadas, aproximadamente, a cada 15 dias, entre 22/12/2010 e 11/3/2011, em três pontos da lagoa. O material foi coletado com rede de plâncton, de 25 µm de malha, sendo parte fixada com formol (4%) e outra mantida viva. Foram obtidas medidas dos parâmetros físicos e químicos da água, com especial interesse à salinidade, devido à influência que o mar exerce no sistema lagunar da região. As análises taxonômicas foram realizadas com auxílio de microscópio óptico, entre lâmina e lamínula, e o sistema de classificação utilizado foi o de Hoffmann *et al.* (2005). Para visualização da mucilagem foi utilizada tinta nanquim. Dentre os 35 táxons encontrados, 20 são apresentados no presente trabalho, 19 identificados em nível específico e um em nível de gênero, classificados nas ordens Synechococcales (7), Pseudanabaenales (2), Chroococcales (7), Oscillatoriales (2) e Nostocales (2). Synechococcales e Chroococcales foram os mais representativos, com sete espécies cada (cada ordem representando 35% do total de espécies). Doze espécies foram registradas pela primeira vez para a Lagoa das Custódias e três para a Planície Costeira e Estado do Rio Grande do Sul (*Coelosphaerium aerugineum*, *Lemmermanniella obesa* e *Lemmermanniella* sp.). Dentre estas, *Lemmermanniella* sp, provavelmente, é nova para a ciência. Para cada táxon é apresentada a referência original, basônimo quando pertinente, ilustrações,

descrição, comentários, dados ambientais e relação do material examinado e, ainda, a sinopse destes táxons. São apresentados, também, um mapa da área de estudo, uma tabela sobre a ocorrência dos táxons na lagoa no período estudado e um gráfico da porcentagem das ordens registradas.

Palavras-chave: Cyanoprokaryota. Taxonomia. Lagoa costeira subtropical. Extremo sul do Brasil.

ABSTRACT

The coastal plain of Rio Grande do Sul covers an area of approximately 22,740 km² of land area and 14,260 km² of surfaces of lakes and lagoons, from a total of 37,000 km². From the group of about a hundred water bodies that exist, we stress the lagoon system of Tramandaí, where it has the Lagoa das Custódias, place of this study, which is important not only for its unique ecological characteristics, but also because it has great economic potential, currently exploited by the fishing and tourism. Because of the importance of cyanobacteria in different ecosystems, especially for the potential of certain species to produce toxins, and the relevance of the Lagoa das Custódias for the local population, this work has as a main objective to know about the diversity of cyanobacteria in this lake, through analysis of taxonomic samples collected on site. Samples were collected approximately every 15 days between 22/12/2010 and 11/3/2011, at three different points of the pond. The material was collected with a plankton net of 25 µm mesh, being part fixed with formaldehyde (4%) and another kept alive. We obtained measures of physical and chemical parameters of water, with special interest to salinity, due to the influence that the sea has on the region's lagoon system. The taxonomic analysis were performed using optical microscope, between slide and coverslip, and the classification system we used was that from Hoffmann *et al.* (2005). To view the mucilage was used India ink. Among the 35 taxa found, 20 are presented in this study, 19 identified in a specific level and one at the genus level, ranked in the orders Synechococcales (7), Pseudanabaenales (2), Chroococcales (7), Oscillatoriales (2) and Nostocales (2). Synechococcales and Chroococcales were the most representative, with seven species each (each order representing 35% of all species). Twelve species were recorded for the first time to the Lagoa das Custódias and three for the Coastal Plain and Rio Grande do Sul (*Coelosphaerium aerugineum*, *Lemmermanniella obes*, and *Lemmermanniella* sp.). Among these, *Lemmermanniella* sp is probably new to science. For each taxon is given the original reference, basionym where appropriate, illustrations, descriptions, comments, environmental data and examined relationships between the material and also the synopsis of these taxa.

There are also outlined, a map of the study area, a table on the occurrence of taxa in the pond during the study period and a percentage graph of the registered orders.

Keywords: Cyanoprokaryota. Taxonomy. Subtropical coastal lagoon. Southmnostr Brazil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de parte do Sistema Lagunar de Tramandaí.....	18
Figura 2 - Porcentagem das ordens de cianobactérias registradas.....	21
Figuras 3-4 - Colônias de <i>Lemmermanniella obesa</i>	57
Figuras 5-6 - Colônias de <i>Lemmermanniella</i> sp.....	57
Figura 7 - Colônia de <i>Coelosphaerium aeruginium</i>	58
Figura 8 - Colônia de <i>Eucapsis parallelepipedon</i>	58
Figura 9 - Colônia de <i>Merismopedia</i> cf. <i>convoluta</i>	58
Figura 10 - Colônia de <i>Merismopedia glauca</i>	58
Figura 11 - Colônia de <i>Merismopedia tenuissima</i>	58
Figura 12 - Tricoma <i>Geitlerinema amphibium</i>	59
Figuras 13-14 - Filamento de <i>Planktolyngbya limnetica</i>	59
Figura 15 – Colônia de <i>Aphanothece</i> cf. <i>stagnina</i>	59
Figura 16 - Colônia de <i>Radiocystis fernandoi</i>	60
Figuras 17-18 - Colônias de <i>Snowella lacustris</i>	60
Figuras 19-20 - Colônias de <i>Gomphosphaeria aponina</i>	60
Figura 21 - Colônia de <i>Chroococcus minimus</i>	61
Figura 22 - Colônia de <i>Chroococcus turgidus</i> e <i>Chroococcus minimus</i>	61
Figuras 23-24 - Colônia de <i>Chroococcus turgidus</i>	61
Figura 25 - Pseudofilamento de <i>Johannesbaptistia pellucida</i>	62
Figura 26 - Filamento de <i>Lyngbya martensiana</i>	62
Figuras 27-28 - Tricomas de <i>Oscillatoria princeps</i>	62
Figura 29 - Aspecto geral de lâmina com <i>Aphanizomenon gracile</i>	63
Figura 30 - Tricoma de <i>Aphanizomenon gracile</i>	63
Figuras 31-32 – Acinetos de <i>Aphanizomenon gracile</i>	63
Figuras 33-34 - Tricomas de <i>Dolichospermum planctonicum</i>	63

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2 ÁREA DE ESTUDO	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 SINOPSE DOS TÁXONS IDENTIFICADOS.....	22
4.1.1 Ordem Synechococcales	24
4.1.1.1 Família Synechococcaceae.....	24
4.1.1.1.1 Família Merismopediaceae.....	26
4.1.2 Ordem Pseudanabaenales	30
4.1.2.1 Família Pseudanabaenaceae.....	31
4.1.3 Ordem Chroococcales	33
4.1.3.1 Família Cyanobacteriaceae.....	33
4.1.3.2 Família Microcystaceae.....	34
4.1.3.3 Família Gomphosphaeriaceae.....	36
4.1.3.4 Família Chroococcaceae.....	38
4.1.3.5 Família Entophysalidaceae.....	40
4.1.4 Ordem Oscillatoriales	41
4.1.4.1 Família Oscillatoriaceae.....	41
4.1.5 Ordem Nostocales	44
4.1.5.1 Família Nostocaceae.....	44
4.2 DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DOS TÁXONS IDENTIFICADOS.....	47
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	52
ANEXOS	57
ANEXO A – Figuras 3-6: <i>Lemmermanniella obesa</i> e <i>Lemmermanniella</i> sp.	57

ANEXO B – Figuras 7-11: <i>Coelosphaerium aeruginium</i> , <i>Eucapsis parallelepipedon</i> , <i>Merismopedia</i> cf. <i>convoluta</i> , <i>Merismopedia glauca</i> e <i>Merismopedia tenuissima</i>	58
ANEXO C – Figuras 12-15: <i>Geitlerinema amphibium</i> , <i>Planktolyngbya limnetica</i> e <i>Aphanothece</i> cf. <i>stagnina</i>	59
ANEXO D – Figuras 16-20: <i>Radiocystis fernandoi</i> , <i>Snowella lacustris</i> e <i>Gomphosphaeria aponina</i>	60
ANEXO E – Figuras 21-24: <i>Chroococcus minimus</i> e <i>Chroococcus turgidus</i>	61
ANEXO F – Figuras 25-28: <i>Johannesbaptistia pellucida</i> , <i>Lyngbya martensiana</i> e <i>Oscillatoria princeps</i>	62
ANEXO G – Figuras 29-34: <i>Aphanizomenon gracile</i> e <i>Dolichospermum planctonicum</i>	63
APÊNDICE	64
APÊNDICE A - Lista de Táxons por Ordem Alfabética.....	64

1 INTRODUÇÃO

Os representantes da Divisão Cyanophyta (Cyanobacteria) são conhecidos como algas azuis devido à presença de ficocianina (pigmento azul), e como cianobactérias por apresentarem características de bactérias e algas. No passado, sendo os únicos seres vivos suscetíveis a produzir dióxigênio, estiveram na origem da presença deste na atmosfera e, portanto, da vida aeróbia no nosso planeta (FRANCESCHINI *et al.*, 2010).

Apresentam uma longa história geológica, com evidências fósseis a partir do Pré-Cambriano, os estromatólitos, que são depósitos organossedimentares produzidos pelo aprisionamento, ligação ou precipitação de sedimentos como resultado do crescimento ou atividade metabólica destes organismos. São encontrados em rochas sedimentares de todos os continentes, desde 3,5 bilhões de anos, e apresentam registro geológico contínuo por 2,7 bilhões de anos (WHITTON; POTTS, 2000).

Estão presentes em todos os meios: dulciaquícola (das geleiras às fontes quentes), marinho (mesmo nas salinas), terrestre e até nos desertos, no interior de algumas rochas ou nas poeiras domésticas. São capazes de produzir acinetos, que são esporos de resistência, os quais podem permanecer viáveis durante vários anos, como, por exemplo, 64 anos em *Anabaena*, germinando quando as condições são favoráveis (REVIERS, 2006).

O sucesso das cianobactérias pode ser devido à sua longa história evolutiva e também baseado em seus aspectos fisiológicos, estratégias adaptativas e ecológicas que lhes permitem permanecer na zona eufótica, regulando a sua posição na coluna de água com o objetivo de tirar o maior proveito de luz e nutrientes (SANT'ANNA *et al.*, 2008; WHITTON; POTTS, 2000). A tolerância a altas temperaturas, à alta irradiação solar (ultra-violeta – B e C), à dessecação, a altas concentrações de gás sulfídrico, capacidade de utilizar baixas concentrações de luz e de CO₂ e de fixar o nitrogênio atmosférico, também estão relacionadas com o sucesso evolutivo do grupo (WHITTON, 1992; WHITTON; POTTS, 2000).

Muitas das espécies de cianobactérias potencialmente tóxicas [como, por exemplo, *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing] têm vesículas de gás, as quais

funcionam como estruturas que promovem a flutuação. Devido a isso, são capazes de migrar ao longo de um perfil vertical em colunas de água e também em função da regulação da própria densidade (BUCKA; WILK-WOŹNIAK, 2005).

A eutrofização de ambientes aquáticos, através da liberação de dejetos domésticos, industriais ou de fertilizantes agrícolas, tem favorecido as florações de cianobactérias, que podem causar problemas que variam desde conferir cor, gosto e odor desagradáveis à água, devido a metabólitos como a geosmina, até a produção de toxinas (SANT'ANNA *et al.*, 2006). As cianotoxinas são classificadas em cinco categorias: hepatotoxinas, neurotoxinas, citotoxinas, dermatotoxinas e endotoxinas (irritantes ao contato), provocando sintomas de intoxicação e apresentando uma variação muito grande de toxicidade (SIVONEN; JONES, 1999).

Vários problemas de saúde humana foram reportados mundialmente, após o contato com águas com cianobactérias em floração, em atividades recreacionais ou pelo consumo de águas de reservatórios contaminadas (CODD *et al.*, 1985; MATTHIENSEN *et al.*, 1999). Esta exposição às cianotoxinas pode ocorrer por diferentes vias, através da cutânea, por inalação, via oral (ingestão direta de água contendo toxinas e o consumo de animais, com toxinas acumuladas) e venosa, através de tratamento médico dialítico (MAGALHÃES *et al.*, 2001). O evento mais grave de intoxicação em seres humanos ocorreu em 1996, no sertão do Nordeste do Brasil, e causou a morte de pacientes com doenças renais submetidos à hemodiálise com água contaminada por cianotoxinas. Desde então, um interesse a mais nas cianobactérias tem sido observado em nível mundial (SANT'ANNA *et al.*, 2006).

As cianobactérias apresentam vários problemas taxonômicos e nomenclaturais, evidenciados pelos trabalhos de revisão e estudos florísticos efetuados por diversos autores. Um dos maiores problemas que dificultam a identificação em nível específico é a ocorrência de diferentes morfotipos, resultantes de variações genéticas ou ambientais, apresentadas por várias espécies (WERNER, 2002).

Assim, como mencionado em Melcher (2008), nos últimos anos, em consequência do acúmulo de informações moleculares, os sistemas tradicionais de classificação têm sido modificados, acompanhando a tendência da sistemática

bacteriana em reunir as características morfológicas, ecológicas, bioquímicas, ultraestruturais e genéticas em sistemas de classificação denominados polifásicos.

Segundo Komárek (2005), esses sistemas, por sua vez, também criam diversos problemas, visto que o estudo da diversidade de cianobactérias sempre se baseou nos caracteres morfológicos de populações naturais; por outro lado, as análises moleculares modernas são exercidas em populações e clones, transferidos em culturas, porém, estes podem ter suas características morfológicas modificadas. Além disso, nem todas as espécies de cianobactérias são cultiváveis. Sendo assim, atualmente, a análise de características morfológicas, ecológicas, genéticas, fisiológicas e ultraestruturais, com base em populações da natureza e mantidas em cultura, são fundamentais para a circunscrição específica das cianobactérias.

Devido à importância das cianobactérias nos diversos ecossistemas, principalmente pelo potencial de certas espécies em produzirem toxinas, que podem ser prejudiciais ao ecossistema e causar surtos de doenças agudas e crônicas na população, a ampliação do conhecimento da diversidade do grupo é fundamental. Desta forma, poderá subsidiar outros estudos - tais como ecológicos, genéticos e relacionados à saúde pública - e, se necessário, medidas de prevenção poderão ser adotadas, possibilitando o monitoramento e manejo adequado dos mananciais.

O conhecimento da biodiversidade na Lagoa das Custódias é escasso. A maioria dos estudos realizados na lagoa, como os de Fialho *et al.* (1999), Schifino *et al.* (1999), Fialho *et al.* (2000) e Kapusta *et al.* (2003) foram de cunho zoológico, sendo que os três primeiros enfocaram aspectos da ictiofauna e o outro da macrofauna bentônica. Em relação às cianobactérias, apenas os estudos de Werner (2002), que tiveram como objetivos o levantamento e o estudo taxonômico de cianobactérias no sistema de lagoas e lagunas da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul, contribuíram para o conhecimento da diversidade de cianobactérias da Lagoa das Custódias. Dentre os 79 táxons identificados neste sistema lagunar, 27 foram registrados na Lagoa das Custódias, incluindo um gênero e espécie novos, *Cyanoaggregatum brasiliense* Werner *et al.* 2008. Sendo assim, o presente trabalho é o primeiro estudo florístico de cianobactérias realizado

exclusivamente na Lagoa das Custódias, abrangendo coletas periódicas durante o verão de 2010-2011.

1.1 OBJETIVO GERAL

Realizar análises taxonômicas de cianobactérias na Lagoa das Custódias, Tramandaí, Rio Grande do Sul, visando à identificação específica para o conhecimento da diversidade do grupo desta lagoa.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Apresentar as condições ambientais em que as diferentes espécies foram encontradas;
- b) verificar variações temporais e espaciais das cianobactérias registradas na lagoa, em especial em relação à salinidade;
- c) contribuir para o conhecimento da diversidade e distribuição geográfica de cianobactérias do Estado do Rio Grande do Sul e, conseqüentemente, do Brasil.

2 ÁREA DE ESTUDO

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul abrange uma superfície aproximada de 22.740 km² de terras emersas e 14.260 km² de superfícies de lagoas e lagunas, num total de 37.000 km², com a maioria formando uma sequência de lagoas em rosário, paralelas à linha da costa oceânica. Está inscrita entre os paralelos 29°12' e 33°48' de latitude Sul e os meridianos 49°40' e 53°30' de longitude Oeste, considerado apenas território brasileiro (SCHWARZBOLD; SCHÄFER, 1984), constituindo um ecossistema com características limnológicas peculiares devido à influência de águas marinhas e continentais (WERNER *et al.*, 2008).

Do conjunto de cerca de cem corpos d'água existentes na Planície Costeira, salienta-se o Sistema Lagunar de Tramandaí, localizado no litoral norte do Estado.

A Lagoa das Custódias faz parte desse sistema lagunar, importante não só por suas características ecológicas únicas, mas também porque apresenta grande potencial econômico, atualmente explorado pela pesca e pelo turismo (OZORIO, 1993).

O clima do litoral norte do Rio Grande do Sul é do tipo subtropical úmido, influenciado por massas de ar quente e úmido (tropicais), no verão, e por massas de ar frio e úmido (polares), no inverno, precipitação regularmente distribuída ao longo do ano e predominância de ventos que sopram de nordeste, sendo a região mais quente do Rio Grande do Sul e a única porção do Estado onde não ocorre geada no inverno (FERRARO; HASENACK, 2009). A temperatura média do mês mais quente (janeiro) é superior a 22 °C e a temperatura média do mês mais frio (julho) oscila entre -3°C e 18°C (WÜRDIG, 1987).

Conforme Würdig (1987), as características do clima da região, além do gradiente de salinidade, caracterizam não só a dinâmica e morfologia do sistema lagunar de Tramandaí, mas influenciam a distribuição espacial e temporal de suas comunidades vegetais e animais.

A salinidade exerce influência na região de Tramandaí, onde as lagunas de Tramandaí e Armazém e a Lagoa das Custódias e Gentil sofrem processos de mistura das águas continentais com as do mar (SCHWARZBOLD; SCHÄFER,

1984), sendo que as lagoas de Tramandaí e Armazém são as que mais sofrem influência salina, com valores de condutividade elétrica também entre os mais altos, conforme Würdig (1987).

A Lagoa das Custódias faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí e encontra-se no Subsistema Tramandaí-Sul (OZORIO, 1993), sendo a primeira do conjunto de lagoas interligadas que se dispõem paralelamente ao mar e que recebem influência salina, via Lagoa do Armazém (Figura 1). É uma lagoa rasa, de 1,10 m de profundidade média e alongada do sentido noroeste-sudeste, ocupando uma superfície de 9,58 km² (FIALHO *et al.*, 1998). Ao norte, o Canal do Camarão faz ligação com a Lagoa do Armazém; ao sul, o Canal do Relógio faz comunicação com a Lagoa Gentil (OZORIO, 1993).

O Canal do Camarão contribui, para a Lagoa de Tramandaí, com o fluxo de água doce proveniente da drenagem de um conjunto de lagoas interligadas e situadas ao sul do corpo lagunar. Pode haver também uma reversão no sentido do fluxo, que pode provocar na Lagoa das Custódias um aumento dos valores de salinidade (TOMAZELLI; VILLWOCK, 1991).

A Lagoa das Custódias é uma das lagoas mais rasas no subsistema Tramandaí-Sul, conforme Würdig (1987), correspondendo também aos corpos de água que apresentam os valores mais altos de transparência e uma extensa cobertura vegetal, predominando macrófitas submergentes ancoradas, que devem atuar como uma malha retendo o material do fundo e amenizando a ação do vento. A porcentagem de saturação de oxigênio dissolvido na maioria das lagoas do subsistema Tramandaí-Sul se mantém alta, porém os valores mínimos foram registrados na Lagoa das Custódias. Possui granulometria dos sedimentos de areia fina a siltosa, com conteúdo de matéria orgânica que oscila de 12,6 a 20,0.

De acordo com Werner *et al.* (2008), a comunidade de algas da lagoa é rica, composta principalmente por diatomáceas e cianobactérias.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas, aproximadamente, a cada 15 dias, durante o verão de 2010–2011, em três pontos da Lagoa das Custódias (Figura 1), um ao norte, junto ao Canal do Camarão (30°00'06.2"S; 50°11'11.3"W), um ao sul, junto ao Canal do Relógio (30°02'23.6"S; 50°10'51.5"W), e outro no centro da lagoa (30°00'53.9"S; 50°11'15.4"W).

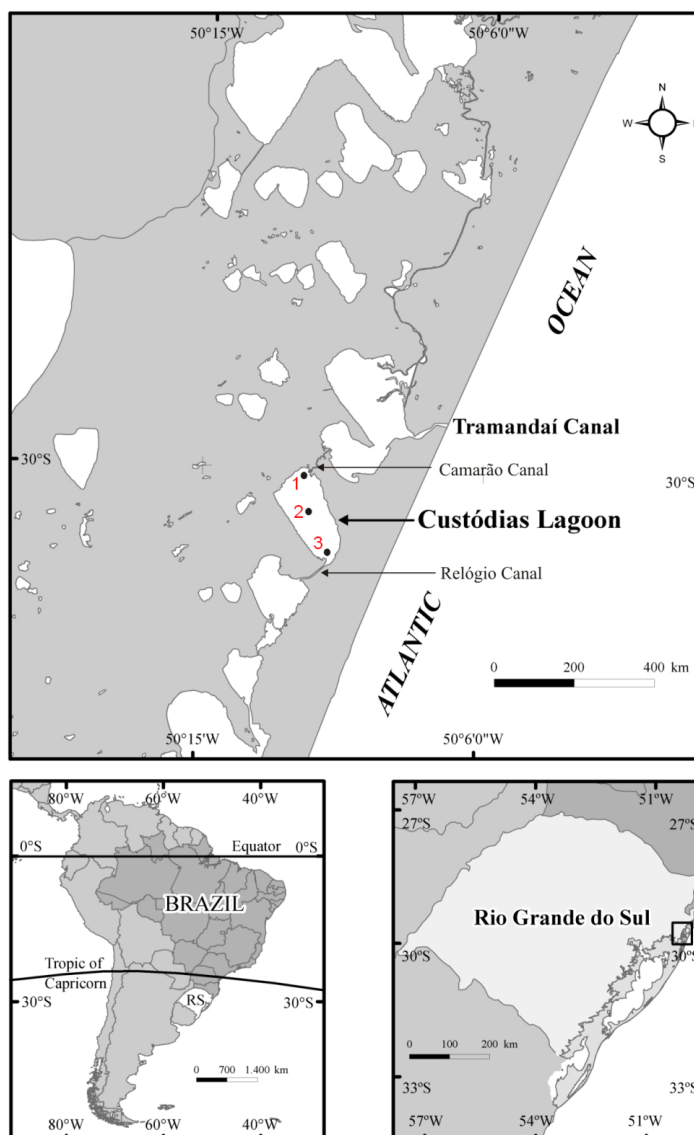


Figura 1. Mapa de parte do Sistema Lagunar de Tramandaí, indicando os três pontos de coleta na Lagoa das Custódias (1: ao norte, junto ao canal Camarão; 2: zona central; 3: ao sul, junto ao canal do Relógio).

Fonte: Werner *et al.* (2008).

As coletas foram realizadas através da concentração de material com rede de plâncton de 25 µm de abertura de malha. Em cada ponto de amostragem foram obtidas duas amostras, uma preservada com formol 4%, imediatamente após a coleta, e a outra mantida viva, sob refrigeração, para análise de características taxonômicas, como movimento dos tricomas e coloração, e também para obtenção de fotomicrografias. As amostras analisadas (18), fixadas com formol, foram tombadas no Herbário Prof. Dr. Alarich R. H. Schultz (HAS), do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN-FZBRS), Porto Alegre, RS, sob números HAS 108936 a HAS 108956. As de material vivo foram descartadas.

No campo foram medidas a temperatura do ar (°C-termômetro de mercúrio), a temperatura da água (°C-Oxímetro de marca INSTRUTHERM MO 890), o oxigênio dissolvido (mg/L-Oxímetro de marca INSTRUTHERM MO 890), a condutividade (mS-Conduvímetero de marca LUTRON CD-4301), a transparência (cm, Disco de Secchi) e a profundidade (cm-metro com peso na extremidade).

As análises de salinidade (ppt, através da realização de Volumetria de Precipitação), pH (HOMIS, pH-016), nitrito, ortofosfato, nitrogênio amoniacal e nitrogênio total (mgL⁻¹-Espectrofotômetro marca FEMTO, modelo 600 Plus) foram realizadas no Laboratório de Águas e Pescado do Centro de Estudos Limnológicos e Marinhos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CECLIMAR/UFRGS).

As coordenadas geográficas dos três pontos de coleta foram obtidas com GPS marca GARMIN, modelo ETREX VISTA.

As análises taxonômicas foram realizadas no laboratório de microscopia da Seção de Botânica de Criptógamas do MCN-FZBRS, com microscópio óptico (LEICA DM-LB), em aumentos de 100 à 1.000 vezes. As medidas celulares e coloniais foram obtidas com auxílio de uma escala acoplada à ocular do microscópio. As ilustrações das espécies identificadas foram feitas a partir de fotomicrografias obtidas com câmera digital (SONY DSC-W290-12.1MP). Para a visualização de mucilagem foi utilizado nanquim.

A identificação das cianobactérias registradas baseou-se em características morfológicas e métricas das formas vegetativas e reprodutivas de populações da natureza, com apoio da literatura especializada em cianobactérias, destacando-se os trabalhos de Komárek e Komárková-Legnerová (1993), Komárek e Anagnostidis (2005), Komárek e Anagnostidis (1998), Azevedo *et al.* (1999), Werner (2002),

Komárek (2005) e Mc Gregor *et al.* (2007). O sistema de classificação adotado foi o de Hoffmann *et al.* (2005).

Para a classificação geral da água da Lagoa das Custódias foi utilizado o Sistema de Veneza (MCLUSKY, 1981), o qual define as seguintes zonas: limnética (água doce correspondente de 0 a 0,5‰), oligohalina (de 0,5 a 5‰), mesohalina (de 5 a 18‰), polihalina (de 18 a 30‰) e euhalina (de 30 a 40‰).

Nas descrições e comentários dos táxons identificados, são apresentadas as condições ambientais em que estes foram registrados (sendo ND = não detectado), bem como o material analisado, com seus respectivos números HAS e o número de indivíduos verificados (n).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 18 amostras que permitiram a identificação de 20 táxons de cianobactérias da Lagoa das Custódias, sendo 19 identificados em nível específico e um em nível de gênero, agrupados em cinco ordens: Synechococcales, Pseudanabaenales, Chroococcales, Oscillatoriales e Nostocales (Figura 2).

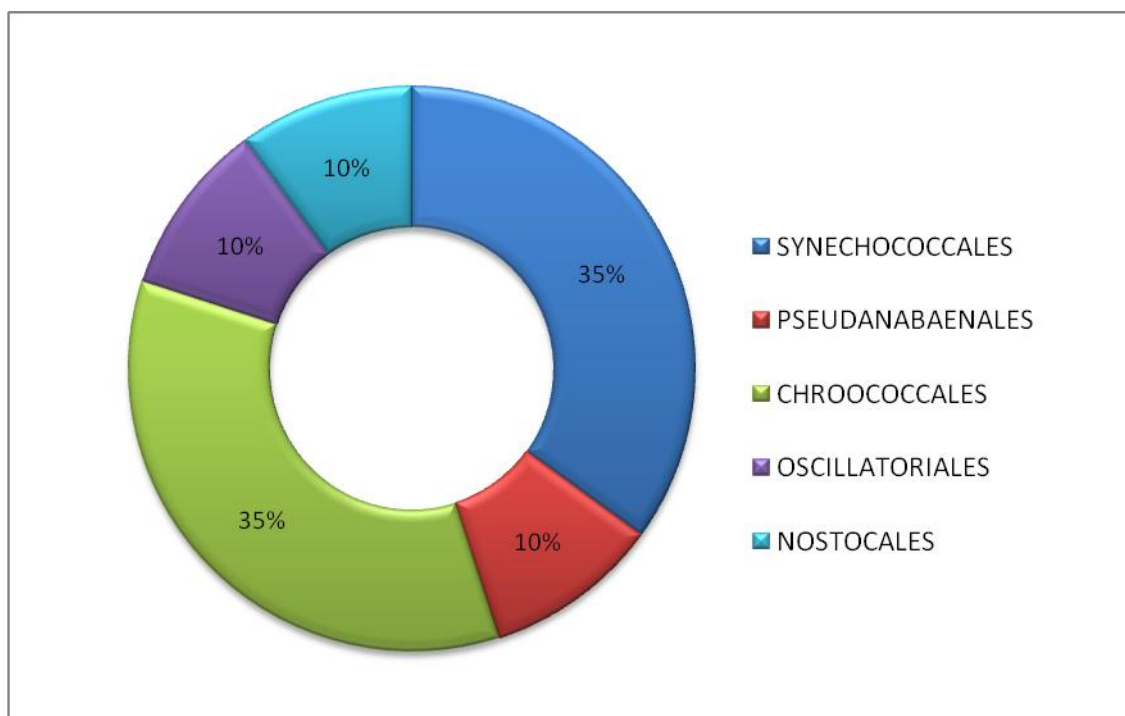


Figura 2. Porcentagem das ordens de cianobactérias registradas na Lagoa das Custódias.
Fonte: Autora, 2011.

4.1 SINOPSE DOS TÁXONS IDENTIFICADOS

Classe CYANOPROKARYOTA/CYANOBACTERIA/CYANOPHYCEAE

Subclasse SYNECHOCOCCOPHYCIDAEAE

Ordem SYNECHOCOCCALES

Família SYNECHOCOCCACEAE

Gênero *Lemmermanniella* Geitler, 1942

Lemmermanniella obesa Azevedo, Souza et Menezes, 1999

Lemmermanniella sp.

Família MERISMOPEDIACEAE

Gênero *Coelosphaerium* Nägeli, 1849

Coelosphaerium aeruginium Lemmermann, 1898

Gênero *Eucapsis* Clements et Shantz, 1909

Eucapsis parallelepipedon (Schmidle) Komárek et Hindák, 1989

Gênero *Merismopedia* Meyen, 1839

Merismopedia cf. *convoluta* Brébisson, 1849

M. glauca (Ehrenberg) Kützing, 1845

M. tenuissima Lemmermann, 1898

Ordem PSEUDANABAENALES

Família PSEUDANABAENACEAE

Gênero *Geitlerinema* (Anagnostidis et Komárek) Anagnostidis, 1989

Geitlerinema amphibium (Agardh ex Gomont) Anagnostidis, 1989

Gênero *Planktolyngbya* Anagnostidis et Komárek, 1988

Planktolyngbya limnetica (Lemmermann) Komárková-Legnerová et Cronberg, 1992

Subclasse OSCILLATORIOPHYCIDAEAE

Ordem CHROOCOCCALES

Família CYANOBACTERIACEAE

Gênero *Aphanothece* Nägeli, 1849

Aphanothece cf. *stagnina* (Sprengel) A. Braun, 1863

Família MICROCYSTACEAE

Gênero *Radiocystis* Skuja, 1948

Radiocystis fernandoi Komárek et Komárková-Legn., 1993

Família GOMPHOSPHAERIACEAE

Gênero *Snowella* Elenkin, 1938

Snowella lacustris (Chodat) Komárek et Hindák, 1988

Gênero *Gomphosphaeria* Kützing, 1836

Gomphosphaeria aponina Kützing, 1836

Família CHROOCOCCACEAE

Gênero *Chroococcus* Nägeli, 1849

Chroococcus minimus (Keissler) Lemmermann, 1904

C. turgidus (Kützing) Nägeli, 1849

Família ENTOPHYSALIDACEAE

Gênero *Johannesbaptistia* De Toni, 1934

Johannesbaptistia pellucida (Dickie) Taylor et Drouet, 1938

Ordem OSCILLATORIALES

Família OSCILLATORIACEAE

Gênero *Lyngbya* C. Agardh ex Gomont, 1892

Lyngbya martensiana Meneghini ex Gomont, 1892

Gênero *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont, 1892

Oscillatoria princeps Vaucher ex Gomont, 1892

Subclasse NOSTOCOPHYCIDEAE

Ordem NOSTOCALES

Família NOSTOCACEAE

Gênero *Aphanizomenon* Morren ex Bornet et Flahault, 1888

Aphanizomenon gracile Lemmermann, 1907

Gênero *Dolichospermum* (Ralfs ex Bornet et Flahault) Wacklin, Hoffmann et Komárek, 1888

Dolichospermum planctonicum (Brunnthaler) Wacklin, Hoffmann et Komárek, 2009

4.1.1 Ordem Synechococcales

Para a ordem Synechococcales foram registradas duas famílias: Synechococcaceae e Merismopediaceae, sendo identificadas, no total, seis espécies, e uma em nível de gênero, conforme apresentado a seguir:

4.1.1.1 Família Synechococcaceae

Lemmermanniella obesa Azevedo, Souza et Menezes. **Algol. Studies.** 94. 45-61. 1999.

Figuras 3-4

Colônias arredondadas, 52-172,5 µm diâm.; mucilagem homogênea, incolor, difluente, contorno amplo, 4-15 µm espessura; células alongadas com extremidades acuminadas a ovais, arranjadas em uma ou duas camadas na periferia da colônia, 6-7 µm compr., 3-4 µm diâm., 1,6-2,3 vezes mais longas que largas, conteúdo verde-azulado, sem aerótopos.

Os espécimes analisados estão de acordo com os originalmente descritos por Azevedo *et al.* (1999), a partir de populações de lagoa costeira, salobra, do Estado do Rio de Janeiro.

Lemmermanniella obesa foi observada apenas em amostras coletadas em fevereiro (21.2.2011), ao norte e no centro da lagoa. Na ocasião, a água foi classificada como oligohalina em ambos locais, com salinidades de 2,5 e 2,5‰, respectivamente. Condições semelhantes foram registradas em amostras de água da Lagoa Carapebus (RJ), onde foi encontrado o material tipo. Naquelas ocasiões, em média, as concentrações de salinidade oscilaram em 3,0-3,5‰, indicando ambientes oligohalinos.

Este é o primeiro registro de *L. obesa* para a Lagoa das Custódias e para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, sendo o segundo para o Brasil. Foi anteriormente encontrada na Lagoa Carapebus, localizada ao norte do Rio de Janeiro, em 1999, por Azevedo *et al.*

Condições ambientais (n=2): Salinidade (2,4-2,5‰, $\bar{X} = 2,4 \pm 0,04$), Condutividade (2,3-14,5 mS, $\bar{X} = 13,4 \pm 1,5$), pH (8,5-8,9 $\bar{X} = 8,7 \pm 0,2$), Temperatura da água (29,8-30,6 °C, $\bar{X} = 30,2 \pm 0,5$), Temperatura do ar (30 °C), Nitrogênio Amoniacoal (ND mgL⁻¹), Nitrito (0,003 mgL⁻¹), Nitrogênio total (0,1-0,2 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,1 \pm 0,04$), Ortofosfato (ND mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (10,3-10,9 mgL⁻¹, $\bar{X} = 10,6 \pm 0,4$), Profundidade Total (46-120 cm, $\bar{X} = 83 \pm 52,3$), Transparência (46-120 cm, $\bar{X} = 83 \pm 52,3$).

Material analisado: HAS 108951 e HAS 108953.

Lemmermanniella sp.

Figuras 5-6

Colônias arredondadas, elípticas, 250-480 µm diâm.; mucilagem homogênea, incolor, difluente; células alongadas, cilíndricas ou ovais 4-5,8 µm compr., 3-4 µm diâm., 1,1-1,5 vezes mais longas que largas, arranjas irregularmente e densamente em uma ou duas camadas na periferia da colônia, formando fileiras curtas, com envelope mucilaginoso individual, conteúdo homogêneo verde-azulado, sem aerótopos.

Lemmermanniella sp. difere das demais espécies do gênero devido às suas medidas celulares, à disposição das células na colônia, arranjas densamente e irregularmente, formando fileiras curtas. As larguras das células das populações analisadas enquadram-se nas de *L. obesa*; no entanto, as células dessa espécie são mais longas que as do material estudado [6-7 µm compr. - 1,6-2,3 vezes mais longas do que largas (Lagoa das Custódias, presente trabalho); 5-6,8 µm compr. - 1,7 vezes mais longas do que largas (Lagoa Carapebus, RJ, Azevedo *et al.* (1999)], enquanto que as de *Lemmermanniella* sp. são 1,3 vezes mais longas do que largas. Sendo assim, provavelmente *Lemmermanniella* sp. seja nova para a ciência. No entanto, para a circunscrição específica precisa destes indivíduos serão necessários estudos mais detalhados de populações naturais e mantidas em culturas, assim como a obtenção de cepas para análises moleculares.

Lemmermanniella sp. foi observada no centro (5.1.2011) e ao sul e da lagoa (5.1.2011 e 17.2.2011), em condições mesohalinas e polihalinas, com concentrações de salinidade entre 7,6-16,2‰ (média de 12,5‰).

Condições ambientais (n=5): Salinidade (7,6-16,2‰, $\bar{X} = 12,5 \pm 4,4$), Condutividade (4,5-8,8 mS, $\bar{X} = 7,0 \pm 2,2$), pH (7,8-8,2 $\bar{X} = 7,9 \pm 0,2$), Temperatura da água (27,9-28,6 °C, $\bar{X} = 28,2 \pm 0,3$), Temperatura do ar (29-33 °C, $\bar{X} = 30,6 \pm 2,0$), Nitrogênio Amoniacal (ND mgL⁻¹), Nitrito (ND mgL⁻¹), Nitrogênio total (0,04 mgL⁻¹), Ortofosfato (ND mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (4,6-9,4 mgL⁻¹, $\bar{X} = 7,5 \pm 2,5$), Profundidade Total (89-120 cm, $\bar{X} = 103 \pm 15,7$), Transparência (89-120 cm, $\bar{X} = 103 \pm 15,7$).

Material analisado: HAS 108940, HAS 108941 e HAS 108944.

4.1.1.1.1 Família Merismopediaceae

Coelosphaerium aerugineum Lemmermann. **Forschung. Aus der Biolog. Station.** 6. 166-204. 1898.

Figura 7

Colônias arredondadas e levemente alongadas, 33,8-50 µm diâm.; mucilagem densa, incolor, homogênea, difluente, 13 µm espessura; células arredondadas ou hemisféricas irregularmente arranjadas em uma camada na periferia da colônia, 3,8–4,8 µm diâm., conteúdo celular verde-azulado claro, sem aerótopos.

As características morfológicas e métricas estão de acordo com Komárek e Anagnostidis (1998) e Nguyen *et al.* (2007).

Coelosphaerium aerugineum foi encontrada apenas em duas coletas no centro da lagoa (22.12.2011) e ao sul (05.1.2011). Naquelas ocasiões, a água foi classificada como mesohalina com salinidade variando entre 5,7 e 16,2‰.

Este é o primeiro registro de *C. aerugineum* na Lagoa das Custódias, na Planície Costeira do Rio Grande do sul e no Estado do Rio Grande do Sul.

Condições ambientais (n=2): Salinidade (5,7-16,2‰, $\bar{X} = 11,0 \pm 7,4$), Condutividade (8,8-12,8 mS, $\bar{X} = 10,8 \pm 2,8$), pH (8,2-8,3 $\bar{X} = 8,2 \pm 0,09$), Temperatura da água (26-28,3 °C, $\bar{X} = 27,1 \pm 1,6$), Temperatura do ar (29-31 °C, $\bar{X} = 30 \pm 1,4$), Nitrogênio Amoniacal (ND mgL⁻¹), Nitrito (ND mgL⁻¹), Nitrogênio total (0,04-0,1 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,09 \pm 0,06$), Ortofosfato (ND mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (6,7-9,4 mgL⁻¹, $\bar{X} = 8,0 \pm 1,9$), Profundidade Total (89-120 cm, $\bar{X} = 104,5 \pm 21,9$), Transparência (75-89 cm, $\bar{X} = 82 \pm 9,8$).

Material analisado: HAS 108937 e HAS 108941.

Eucapsis parallelepipedon (Schmidle) Komárek et Hindák, **Acta Hydrobiol.** v.31, n. ½, p. 32, 1989.

Basiônimo: *Chroococcus parallelepipedon* Schmidle, Enger **Bot. Jahrd.** v.30, p. 242. 1901.

Figura 8

Colônias levemente cúbicas, 30-38 µm compr., formadas por 32 células dispostas em 4 grupos de 8 células cada; mucilagem firme, incolor, homogênea, difluente; células esféricas ou hemisféricas após a divisão celular, 2,5-3,8 µm diâm., conteúdo verde-azulado, homogêneo, sem aerótopos.

As medidas celulares e as características diacríticas estão de acordo com Komárek e Anagnostidis (1998) e Werner (2002), porém as dimensões celulares são um pouco maiores que registrados em Azevedo *et al.* (2003), que referem células de 2,0-2,7 µm de diâm.

Eucapsis parallelepipedon pode ser confundida com *E. densa*, devido à sobreposição dos valores de diâmetro celular e à semelhança de seus caracteres morfológicos. Os espécimes estudados foram identificados como *E. parallelepipedon* devido à distribuição das células na colônia, as quais são distintamente distantes umas das outras, arranjadas em formações cúbicas, diferentemente de *E. densa*, que possui numerosas células densamente arranjadas, levemente em formações cúbicas, conforme Azevedo *et al.* (2003).

A espécie foi encontrada em amostras coletadas em 22.12.2010 (no centro da lagoa) e em 21.2.2011 (centro e ao sul), em condições oligohalina (sul - 0,9‰) e mesohalina (centro - 2,5-5,7‰), destacando-se pelo número expressivo de organismos.

Condições ambientais (n=4): Salinidade (0,9-5,7‰, $\bar{X} = 3,0 \pm 2,4$), Condutividade (3,6-12,8 mS, $\bar{X} = 9,5 \pm 5,1$), pH (8,3-8,9 $\bar{X} = 8,5 \pm 0,2$), Temperatura da água (26-29,9 °C, $\bar{X} = 28,5 \pm 2,2$), Temperatura do ar (30-31 °C, $\bar{X} = 30,5 \pm 0,5$), Nitrogênio Amoniaco (ND mgL⁻¹), Nitrito (0,002-0,003 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,002 \pm 0,0007$), Nitrogênio total (0,1-0,1 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,1 \pm 0,01$), Ortofosfato (ND mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (6,7-11 mgL⁻¹, $\bar{X} = 9,5 \pm 2,4$), Profundidade Total (62-120 cm, $\bar{X} = 100,6 \pm 33,4$), Transparência (62,-120 cm, $\bar{X} = 85,6 \pm 30,4$).

Material analisado: HAS 108937, HAS 108952 e HAS 108953.

Merismopedia cf. convoluta Brébisson, In: Kützing, **Spec. Algar.** P. 472. 1849

Figura 9

Colônias tabulares, convolutas, 16,35 µm compr., 7,65 diâm.; mucilagem incolor; células esféricas (vista apical), alongadas (vista lateral) ou hemisféricas após a divisão celular, arranjadas em fileiras paralelas e próximas umas das outras, porém, sem contato, 2,7-3,3 µm diâm. (vista apical), conteúdo celular verde-azulado, sem aerótopos.

As medidas celulares dos espécimes analisados foram sensivelmente menores do que as registradas por Werner (2002) em populações encontradas em corpos d'água da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, quais sejam: 3,2-5 µm diâm. Por outro lado, as dimensões celulares mencionadas por Komárek e Anagnostidis (1998) são bem maiores (4-5,2 µm diâm.). Apesar das dimensões celulares do material examinado ter sido menores do que as referidas para a espécie, a morfologia da colônia (margens convolutas), típica da espécie, foi constante entre os indivíduos observados. Por esta razão, os mesmos foram denominados de *Merismopedia cf. convoluta*, sendo necessários estudos mais aprofundados para identificação precisa destes organismos.

Merismopedia cf. convoluta foi encontrada apenas em duas ocasiões, ao norte da lagoa, em condições oligohalina (2,4‰ – 21.2.2011) e mesohalina (6,0‰ - 17.1.2011).

Condições ambientais (n=1): Salinidade (2,4-6,0‰, $\bar{X} = 4,2 \pm 2,5$), Condutividade (10-14,5 mS, $\bar{X} = 12,2 \pm 3,1$), pH (8,1-8,9 $\bar{X} = 8,5 \pm 0,5$), Temperatura da água (28,9-30,6 °C, $\bar{X} = 29,7 \pm 1,2$), Temperatura do ar (30-31 °C, $\bar{X} = 30,5 \pm 0,7$), Nitrogênio Amoniacal (0,02 mgL⁻¹), Nitrito (0,004 mgL⁻¹), Nitrogênio total (0,07-0,2 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,1 \pm 0,1$), Ortofosfato (ND mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (6,8-10,3 mgL⁻¹, $\bar{X} = 8,0 \pm 1,9$), Profundidade Total (40-46 cm, $\bar{X} = 43 \pm 4,2$), Transparência (40-46 cm, $\bar{X} = 43 \pm 4,2$).

Material analisado: HAS 108951.

Merismopedia glauca (Ehrenberg) Kützing, **Phycol. Germ.** P. 142. 1845.

Basiônimo: *Gonium glaucum* Ehrenberg, **Infusions** p. 58. 1838.

Figura 10

Colônias tabulares, planas; mucilagem homogênea, incolor, difluente; células arredondadas, oblongas antes da divisão celular ou hemisféricas após a divisão, arranjadas em fileiras paralelas, próximas uma das outras sem contato, 5,2-5,8(6) µm diâm., conteúdo verde-azulado, homogêneo, sem aerótopos.

Os valores de diâmetro celular encontram-se de acordo com os apresentados em Komárek e Anagnostidis (1998), Werner (2002) e Sant'Anna *et al.* (2004).

Este é o primeiro registro de *M. glauca* na Lagoa das Custódias, observada somente em uma coleta no ponto ao sul (11.3.2011), associada a macrófitas submersas, em água oligohalina (1,3‰). A espécie foi encontrada em condições semelhantes em corpos d'água australianos, estudados por McGregor *et al.* (2007).

Condições ambientais (n=1): Salinidade (1,3‰), Condutividade (5,0 mS), pH (8,8), Temperatura da água (24 °C), Temperatura do ar (24 °C), Nitrogênio Amoniacal (0,02 mgL⁻¹), Nitrito (ND mgL⁻¹), Nitrogênio total (0,1 mgL⁻¹), Ortofosfato

(ND mgL^{-1}), Oxigênio Dissolvido ($8,5 \text{ mgL}^{-1}$), Profundidade Total (70 cm), Transparência (70 cm).

Material analisado: HAS 108956.

Merismopedia tenuissima Lemmermann, **Bot. Zbl.** v.76, p.154. 1898.

Figura 11

Colônias tabulares, às vezes com subcolônias; mucilagem homogênea, incolor, difluente; células esféricas ou hemisféricas após a divisão celular, 1,2-1,5(2) μm diâm., conteúdo verde-azulado, homogêneo, sem aerótopos.

As medidas celulares dos espécimes analisados estão de acordo com os referidos por Komárek e Anagnostidis (1998), Werner (2002) e Sant'Anna *et al.* (2004).

Espécie comum em comunidades planctônicas, sendo mais frequente em águas eutróficas doces, porém, ocasionalmente é encontrada em águas salobras (SANT'ANNA *et al.*, 2004).

Merismopedia tenuissima foi registrada uma única vez, na coleta de 22.12.2010, no ponto ao norte, em água oligohalina (1,6‰), sendo este o primeiro registro de sua ocorrência na Lagoa das Custódias.

Condições ambientais (n=1): Salinidade (1,6‰), Condutividade (1,2 mS), pH (7,3), Temperatura da água ($27,8 \text{ }^\circ\text{C}$), Temperatura do ar ($29 \text{ }^\circ\text{C}$), Nitrogênio Amoniacal ($0,06 \text{ mgL}^{-1}$), Nitrito ($0,002 \text{ mgL}^{-1}$), Nitrogênio total ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$), Ortofosfato (ND mgL^{-1}), Oxigênio Dissolvido ($5,5 \text{ mgL}^{-1}$), Profundidade Total (76 cm), Transparência (76 cm).

Material analisado: HAS 108938.

4.1.2 Ordem Pseudanabaenales

Para a ordem Pseudanabaenales, foi registrada uma família, Pseudanabaenaceae, e duas espécies, no total, conforme apresentado abaixo.

4.1.2.1 Família Pseudanabaenaceae

Geitlerinema amphibium (Agardh ex Gomont) Anagnostidis, **Pl. Syst. Evol.** 164, p. 35-37, 1989.

Basiônimo: *Oscillatoria amphibia* Agardh ex Gomont, **Ann. Sci. nat.**, Sér. 7, v.16, p.221, 1829.

Figura 12

Tricomas solitários, retos ou levemente curvos, não constrictos, ligeiramente atenuados em direção aos ápices; células até 4,2 vezes mais longas que largas, 5-7,5(8) μm compr. 1,2-1,5(1,8) μm diâm., um grânulo por septo; conteúdo verde-azulado, sem aerótopos.

Os limites métricos estão de acordo com Komárek e Anagnostidis (2005) e Werner (2002) e as características diacríticas da espécie - tricomas levemente atenuados e presença de grânulos em septos perfeitamente delimitados - foram observados nos exemplares analisados.

Este é o primeiro registro da espécie na Lagoa das Custódias, encontrado comumente no centro da lagoa, em água oligohalina (2,4-3,2‰).

Condições ambientais (n=3): Salinidade (2,4-3,2‰, $\bar{X} = 2,7 \pm 0,4$), Condutividade (12,3-14,5 mS, $\bar{X} = 13,3 \pm 1,1$), pH (6,5-8,9 $\bar{X} = 7,9 \pm 1,2$), Temperatura da água (28,7-30,6 °C, $\bar{X} = 28,7 \pm 0,9$), Temperatura do ar (30 °C), Nitrogênio Amoniacal (ND mgL^{-1}), Nitrito (0,003-0,006 mgL^{-1} $\bar{X} = 0,004 \pm 0,002$), Nitrogênio total (0,1-0,2 mgL^{-1} $\bar{X} = 0,1 \pm 0,03$), Ortofosfato (ND mgL^{-1}), Oxigênio Dissolvido (10,3-11,2 mgL^{-1} , $\bar{X} = 10,8 \pm 0,4$), Profundidade Total (46-200 cm, $\bar{X} = 122 \pm 77,0$), Transparência (33-70 cm, $\bar{X} = 57,5 \pm 16,6$).

Material analisado: HAS 108949, HAS 108951 e HAS 108952.

Planktolyngbya limnetica (Lemmermann) Komárková-Legnerová et Cronberg, **Algol. Studies**, v. 67, p. 21, 22. 1992.

Basiônimo: *Lyngbya limnetica* Lemmermann, **Bot. Zlb.**, v.76, p. 154. 1898.

Figuras 13-14

Filamentos solitários, flexuosos, 1-1,2 µm diâm.; bainha mucilagínosa fina, homogênea, incolor; tricoma não constricto, não atenuado; células cilíndricas, apicais com extremidades arredondadas, até 3,5 vezes mais longas que largas, 2-5,8(6,8) µm compr., 0,9-1 µm diâm.; conteúdo celular verde-azulado claro, homogêneo, sem aerótopos.

Os limites métricos dos exemplares observados estão de acordo com Komárek e Anagnostidis (2005), porém, os comprimentos das células intercalares encontram-se maiores que os registrados em Werner (2002), que cita 1,7-3,4 µm compr.

Este é o primeiro registro de *P. limnetica* na Lagoa das Custódias. A espécie esteve bem representada, observada em 50% das amostras analisadas, destacando-se pelo expressivo número de filamentos na amostra coletada em 11.3.2011. No período de estudo, a espécie ocorreu em condições oligohalinas a mesohalinas (0,9 e 11,3‰).

Condições ambientais (n=9): Salinidade (0,9-11,3‰, $\bar{X} = 5,3 \pm 3,6$), Condutividade (3,6-14,5 mS, $\bar{X} = 9,1 \pm 3,7$), pH (7,8-8,9 $\bar{X} = 8,2 \pm 0,3$), Temperatura da água (24,4-30,6 °C, $\bar{X} = 27,6 \pm 2,2$), Temperatura do ar (24-33 °C, $\bar{X} = 29,4 \pm 2,9$), Nitrogênio Amóniacal (0,02 mgL⁻¹), Nitrito (0,002-0,008 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,005 \pm 0,002$), Nitrogênio total (0,07-0,2 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,1 \pm 0,5$), Ortofosfato (0,02 mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (4,5-11 mgL⁻¹, $\bar{X} = 8,5 \pm 2,0$), Profundidade Total (33-120 cm, $\bar{X} = 72,5 \pm 33,9$), Transparência (33-100 cm, $\bar{X} = 62,2 \pm 23,5$).

Material analisado: HAS 108937, HAS 108939, HAS 108942, HAS 108944, HAS 108950, HAS 108951, HAS 108953, HAS 108954 e HAS 108955.

4.1.3 Ordem Chroococcales

Para a ordem Chroococcales foram registradas cinco famílias: Cyanobacteriaceae, Microcystaceae, Gomphosphaeriaceae, Chroococcaceae e Entophysalidaceae, e sete espécies no total, conforme apresentado a seguir.

4.1.3.1 Família Cyanobacteriaceae

Aphanothece cf. *stagnina* (Sprengel) A. Braun, *In: Rabenhorst, Flora Eur. Algar.* 157 & 158, 1572. 1863.

Basiônimo: *Coccochloris stagnina* Sprengel, *Fl. Halens.* v. 1. P. 14. 1807.

Figura 15

Colônias arredondadas ou alongadas, 50–235 µm diâm.; mucilagem incolor, espessa, conspícua; células cilíndricas, ovais, até 1,4 vezes mais longas que largas, 4,8–7 µm compr., (2,8)3,2–4,5(5)µm diâm.; conteúdo celular verde-azulado, sem aerótopos.

As características morfológicas e métricas dos espécimes analisados estão de acordo com as descritas para *Aphanothece stagnina* na literatura especializada, como Komárek e Anagnostidis (1998), McGregor *et al.* (2007), entre outros. No entanto, de acordo com Komárek e Anagnostidis 1998, *Aphanothece stagnina* é uma espécie de água doce, bentônica, epipélica ou epilítica, podendo ainda crescer sobre macrófitas submersas e, eventualmente, ser encontrada no plâncton, ocasionalmente formando talos macroscópicos; ocorrendo principalmente em ambientes eutróficos; comum em toda zona temperada. Os autores comentam, ainda, que a ecologia e o ciclo de vida da espécie são bastante típicos, constituindo-se em características diacríticas da espécie.

Segundo Jiří Komárek (mensagem pessoal)¹, a espécie com certeza ocorre em sistemas aquáticos europeus e americanos de zonas temperadas, porém, não se sabe se populações com mesmo genótipo também ocorrem em regiões

¹ [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <vera-werner@fzb.rs.gov.br> em 12 de maio de 2011.

subtropicais e tropicais. Além disso, existem outras espécies morfológicamente semelhantes à *A. stagnina* (*A. castagnei*, *A. microscopica*, *A. sacrum*), porém, suas ecologias são distintas. Sendo assim, a morfologia e dimensões celulares não são características diacríticas distintivas entre estas espécies, mas sim a ecologia e o genótipo.

Pelo exposto, apesar das características morfológicas e métricas dos espécimes analisados concordarem com as descritas para *A. stagnina* e os mesmos terem sido encontrados em amostras obtidas em locais pouco profundos (40-100 cm), com grande quantidade de macrófita, estes foram denominados de *A. cf. stagnina* pelo fato de terem sido encontrados em ambientes de água salobra, subtropical, em condições que oscilaram de oligohalinas a mesohalinas (1,6 a 16,2‰). Desta forma, análises moleculares serão necessárias para auxiliar na identificação precisa destes organismos.

Condições ambientais (n=5): Salinidade (1,6-16,2‰, $\bar{X} = 9,0 \pm 5,9$), Condutividade (1,2-10 mS, $\bar{X} = 6,5 \pm 3,5$), pH (7,3-8,2 $\bar{X} = 7,8 \pm 0,3$), Temperatura da água (27,8-28,9 °C, $\bar{X} = 28,3 \pm 0,4$), Temperatura do ar (29-33 °C, $\bar{X} = 30,4 \pm 1,6$), Nitrogênio Amoniacoal (0,02-0,06 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,04 \pm 0,03$), Nitrito (0,002-0,004 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,003 \pm 0,001$), Nitrogênio total (0,04-0,1 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,08 \pm 0,04$), Ortofosfato (ND mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (4,6-9,4 mgL⁻¹, $\bar{X} = 6,9 \pm 2,0$), Profundidade Total (40-120 cm, $\bar{X} = 85 \pm 29,8$), Transparência (40-120 cm, $\bar{X} = 85 \pm 29,8$).

Material analisado: HAS 108938, HAS 108940, HAS 108941, HAS 108942 e HAS 108944.

4.1.3.2 Família Microcystaceae

Radiocystis fernandoi Komárek et Komárková-Legnerová., **Preslia** v. 65, p. 355-357. 1993.

Figura 16

Colônia arredondada, 25 µm diâm.; mucilagem homogênea, incolor, espessa, difluente, 5 µm espessura; células arredondadas, (4,5-4,8)5,5–6,2 µm diâm., arranjadas em linhas mais ou menos regulares, partindo do centro da colônia à periferia, conteúdo celular verde-escuro, com numerosos aerótopos.

De maneira geral, os limites métricos do material analisado estão de acordo com Komárek e Anagnostidis (1998), porém foram encontradas algumas células com medidas menores (4,5-4,8 µm diâm.). Entretanto, a média obtida (5,6 µm diâm.), enquadra-se nos limites métricos referidos para a espécie na literatura. Além disso, a disposição das células em arranjos radiais em linhas, característica diacrítica de *R. fernandoi*, foi visualizada no exemplar analisado (Figura 16), assegurando a presente identificação.

Radiocystis fernandoi pode ser confundida com *Microcystis aeruginosa* devido às colônias de ambas as espécies serem muito semelhantes e à sobreposição das dimensões celulares. O caráter que as diferencia é disposição de células em arranjo radial nas colônias de *R. fernandoi*, resultado da divisão celular em um único plano, enquanto que as células de *M. aeruginosa* são distribuídas desordenadamente na mucilagem e a divisão celular é em planos.

Esta espécie teve seu primeiro registro na Reserva do Joquari, São Paulo, Brasil, sendo também encontrada em diversos outros locais do Brasil, Indonésia e Sri Lanka, conforme Komárek e Komárková-Legnerová (1993).

Na Lagoa das Custódias esta espécie foi observada somente em uma coleta realizada no ponto ao sul, em condição oligohalina (1,6‰ de salinidade). A observação de um único exemplar da espécie na lagoa poderia ser justificada pelo fato de que na ocasião da coleta havia entrada de água na lagoa, devido à abertura das comportas de Cidreira (estrutura construída para evitar a falta de água na região), podendo indicar que a espécie tenha vindo de lagoas com comunicação com a Lagoa das Custódias, como a Gentil, através do Canal do Relógio. Este é o primeiro registro de *R. fernandoi* na Lagoa das Custódias.

Condições ambientais (n=1): Salinidade (1,6‰), Condutividade (1,2 mS), pH (7,3), Temperatura da água (27,8 °C), Temperatura do ar (29 °C), Nitrogênio

Amoniacal ($0,06 \text{ mgL}^{-1}$), Nitrito ($0,002 \text{ mgL}^{-1}$), Nitrogênio total ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$), Ortofosfato (ND mgL^{-1}), Oxigênio Dissolvido ($5,5 \text{ mgL}^{-1}$), Profundidade Total (76 cm), Transparência (76 cm).

Material analisado: HAS 108938.

4.1.3.3 Família Gomphosphaeriaceae

Snowella lacustris (Chodat) Komárek et Hindák **Arch. Hydrobiol./Suppl.** v. 80, n. 1-4. **Algol. Studies**, v. 50-53, p. 283-302. 1988.

Basiônimo: *Gomphosphaeria lacustris* Chodat **Bull. Herb. Boissier** v. 6, p. 180. 1898.

Figuras 17-18

Colônias solitárias, arredondadas, 25-38 μm diâm.; mucilagem homogênea, incolor, espessa, difluyente, ca. 10 μm diâm.; células ovais, alongadas em vista apical, formato de pêra ou obovóides em vista lateral, até 1,4 vezes mais longas que largas, 2-3,8(4) μm compr. e 1,8-2,8 μm diâm., às vezes com envelope mucilaginoso individual, dispostas nas extremidades de hastes mucilaginosas, dicotômicas, radiadas do centro para periferia da colônia, geralmente pouco evidentes; conteúdo homogêneo, verde-azulado, sem aerótopos.

As características morfológicas e métricas estão de acordo com Komárek e Anagnostidis (1998) e McGregor *et al.* (2007).

Nas amostras de 05.1.1011, 21.2.2011 e 11.3.2011, principalmente no ponto ao sul, foi observada expressiva quantidade de colônias, ocorrendo em zonas oligohalinas a mesohalinas com salinidade entre 0,9 e 13,6‰.

A espécie já havia sido registrada para a Lagoa das Custódias por Werner (2002).

Condições ambientais (n=9): Salinidade (0,9-13,6‰, $\bar{X} = 4,6 \pm 5,0$), Condutividade (3,6-12,3 mS, $\bar{X} = 6,7 \pm 3,1$), pH (7,8-8,8 $\bar{X} = 8,2 \pm 0,4$), Temperatura da água (24-29,9 °C, $\bar{X} = 28,0 \pm 2,1$), Temperatura do ar (24-33 °C, $\bar{X} = 29,5 \pm 3,3$), Nitrogênio Amoniacal ($0,02 \text{ mgL}^{-1}$), Nitrito (0,002-0,008 mgL^{-1} $\bar{X} =$

0,004 \pm 0,003), Nitrogênio total (0,1-0,1 mgL⁻¹ \bar{X} = 0,1 \pm 0,01), Ortofosfato (ND mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (4,6-11 mgL⁻¹, \bar{X} = 8,9 \pm 2,3), Profundidade Total (62-120 cm, \bar{X} = 94,1 \pm 24,4), Transparência (62-120 cm, \bar{X} = 94,1 \pm 24,4).

Material analisado: HAS 108940, HAS 108944, HAS 108950, HAS 108952, HAS 108953 e HAS 108956.

Gomphosphaeria aponina Kützing, **Alg. Aq. Dulc. Dec.**, 16, p. 151. 1836.

Figuras 19-20

Colônias solitárias, arredondadas, 43-65 μ m diâm.; mucilagem espessa, homogênea, incolor, 4-8 μ m de espessura; células cordiformes ou em formato de pêra, com envelope mucilaginoso individual pouco evidente, 1,1 vezes mais longas que largas, 8,2-12(12,2) μ m compr. e 6-11(12) μ m diâm.; coloração verde-azulado ou verde-claro, sem aerótopos.

As medidas celulares dos espécimes observados estão de acordo com as registradas em Werner e Rosa (1992), porém, os valores para as medidas (média igual a 8,9 μ m) de diâmetro celular encontram-se maiores que os limites métricos registrados em Komárek e Anagnostidis (1998) e Werner (2002). Por outro lado, as características morfológicas típicas da espécie estão de acordo com as descritas na literatura, assegurando a presente identificação.

Gomphosphaeria aponina pode ser confundida com *G. salina*, como mencionado em Werner (2002), visto que os limites métricos sobrepõem-se, sendo a concentração de salinidade na água um dos fatores importantes para a distinção destas espécies. A primeira tem sido comumente documentada em ambientes de água, enquanto a segunda é típica de ambientes com alta concentração de salinidade.

Gomphosphaeria aponina já havia sido registrada na Lagoa das Custódias e Gentil, assim como no Canal do Relógio por Werner (2002), em amostras de zonas limnéticas até mesohalinas (0-6,5‰). No presente estudo, a espécie foi encontrada em condições semelhantes, em amostras de água oligohalina a mesohalina (0,9-9,3‰).

A presença de *G. aponina* foi observada nos três pontos de amostragem nas coletas de 21.2.2011 e 11.3.2011, destacando-se, na última coleta, ao norte e centro da lagoa pelo expressivo número de colônias.

Condições ambientais (n=7): Salinidade (0,9-9,3‰, $\bar{X} = 3,2 \pm 2,8$), Condutividade (3,6-16 mS, $\bar{X} = 9,8 \pm 4,6$), pH (6,6-8,9 $\bar{X} = 8,2 \pm 0,7$), Temperatura da água (24-30,6 °C, $\bar{X} = 27,5 \pm 3,0$), Temperatura do ar (24-30,5 °C, $\bar{X} = 27,4 \pm 3,1$), Nitrogênio Amoniacal (0,02 mgL⁻¹), Nitrito (0,002-0,01 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,005 \pm 0,004$), Nitrogênio total (0,1-0,2 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,1 \pm 0,03$), Ortofosfato (0,02 mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (8,5-11 mgL⁻¹, $\bar{X} = 10 \pm 1,0$), Profundidade Total (33-120 cm, $\bar{X} = 68,8 \pm 35,0$), Transparência (33-120 cm, $\bar{X} = 62 \pm 29,1$).

Material analisado: HAS 108948, HAS 108951, HAS 108952, HAS 108953, HAS 108954, HAS 108955 e HAS 108956.

4.1.3.4 Família Chroococcaceae

Chroococcus minimus (Keissler) Lemmermann, **Ark. Bot.** v. 2, n. 2, p. 102. 1904

Figuras 21-22

Colônias alongadas, formadas por 2-4 células, dispostas ao pares; mucilagem homogênea, incolor, difluente, pouco evidente; células esféricas ou hemisféricas após a divisão celular, 1,8–2,2(3) µm diâm., conteúdo celular verde-azulado, homogêneo, sem aerótopos.

Os limites métricos dos espécimes analisados estão de acordo os mencionados por Komárek e Anagnostidis (1998) e McGregor *et al.* (2007).

Conforme Komárek e Anagnostidis (1998), *C. minimus* é uma espécie comum no plâncton em águas meso-eutróficas.

Este é o primeiro registro de *C. minimus* na Lagoa das Custódias, ocorrendo em zonas oligohalinas a mesohalinas (2,5-16,2‰).

Condições ambientais (n=8): Salinidade (2,5-16,2‰, $\bar{X} = 8,2 \pm 5,1$), Condutividade (4,5-16 mS, $\bar{X} = 9,7 \pm 3,6$), pH (6,6-8,5 $\bar{X} = 7,9 \pm 0,6$),

Temperatura da água (24,5-29,8 °C, $\bar{X} = 28,1 \pm 1,7$), Temperatura do ar (26-33 °C, $\bar{X} = 29,8 \pm 2,3$), Nitrogênio Amoniacal (ND mgL⁻¹), Nitrito (0,003-0,01 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,006 \pm 0,004$), Nitrogênio total (0,04-0,2 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,1 \pm 0,06$), Ortofosfato (ND mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (4,5-10,9 mgL⁻¹, $\bar{X} = 8,4 \pm 2,5$), Profundidade Total (33-130 cm, $\bar{X} = 90 \pm 39,6$), Transparência (33-120 cm, $\bar{X} = 80 \pm 36,6$).

Material analisado: HAS 108940, HAS 108941, HAS 108943, HAS 108944, HAS 108948, HAS 108952 e HAS 108954.

Chroococcus turgidus (Kützing) Nägeli, **Gatt. einz. Algen.** P.46. 1849.

Basiônimo: *Protococcus turgidus* Kützing, **Tab. Phycol.** V. 1, p. 5. 1846

Figuras 22-24

Colônias alongadas, 25-51 µm compr., formadas por 2-4 células; mucilagem lamelada, incolor, conspícua, contorno evidente; células ovais ou hemisféricas após a divisão celular, envelope mucilaginoso individual, lamelado, 9–24 µm diâm.; conteúdo celular, verde-azulada forte ou verde claro, homogêneo ou granuloso, sem aerótopos.

As características morfológicas e os limites métricos dos exemplares observados estão de acordo com os referidos por Komárek e Anagnostidis (1998), McGregor *et al.* (2007).

Chroococcus turgidus foi considerada uma espécie muito frequente (com 72,2% de ocorrência), sendo observada grande quantidade de colônias no ponto ao norte, na coleta de 05.1.2011, e nos três pontos de amostragem na coleta de 11.3.2011, ocorrendo em zonas oligohalinas a mesohalinas de salinidade entre 0,9 e 16,2‰.

Condições ambientais (n=13): Salinidade (0,9-16,2‰, $\bar{X} = 5,3 \pm 4,5$), Condutividade (3,6-16 mS, $\bar{X} = 9,9 \pm 3,5$), pH (6,6-8,9 $\bar{X} = 8,2 \pm 0,5$), Temperatura da água (24-30,6 °C, $\bar{X} = 27,7 \pm 2,2$), Temperatura do ar (24-31 °C, $\bar{X} = 28,7 \pm 2,7$), Nitrogênio Amoniacal (0,02-0,02 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,02 \pm 0,0007$), Nitrito (0,002-0,01 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,005 \pm 0,003$), Nitrogênio total (0,04-0,2 mgL⁻¹ $\bar{X} =$

0,1 \pm 0,05), Ortofosfato (0,02 mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (5,2-11 mgL⁻¹, \bar{X} = 9,0 \pm 1,7), Profundidade Total (33-130 cm, \bar{X} = 76,9 \pm 35,6), Transparência (33-120 cm, \bar{X} = 64,3 \pm 25,2).

Material analisado: HAS 108937, HAS 108939, HAS 108941, HAS 108942, HAS 108943, HAS 108948, HAS 108950, HAS 108951, HAS 108952, HAS 108953, HAS 108954, HAS 108955 e HAS 108956.

4.1.3.5 Família Entophysalidaceae

Johannesbaptistia pellucida (Dickie) Taylor et Drouet, **Bull. Torrey bot. Cl.** V. 65, p. 185. 1938.

Basiônimo: *Hormospora pellucida* Dickie, **J. Linn. Soc. (Bot.)** v. 14, p. 365. 1874.

Figura 25

Pseudofilamentos levemente curvos, 500-650 μ m compr., 11-13 μ m diâm.; mucilagem homogênea, incolor, contorno evidente; células discóides, arranjadas de forma unisseriada, até 2,9 vezes mais longas que largas, 8-9,2 μ m diâm. 2-4 μ m compr.; conteúdo celular verde-azulado, homogêneo, sem aerótopos.

As características morfológicas e os limites métricos dos espécimes estudados concordam com os registrados em Komárek e Anagnostidis (1998) e Werner (2002).

Johannesbaptistia pellucida é uma alga bentônica e metafítica que cresce entre outras algas (KOMÁREK; ANAGNOSTIDIS, 1998). Segundo estes autores e Komárek e Komárková-Legnerová (2007), a espécie ocorre em ambientes com salinidade de até 60‰.

Na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, sua ocorrência já havia sido documentada nas lagoas de Tramandaí e do Armazém e na lagoa do Peixe, em amostras de água com concentrações de salinidade oscilando de 10,2-14,4‰, por Werner (2002).

Este é o primeiro registro na Lagoa das Custódias, sendo observada somente em duas ocasiões no ponto de amostragem ao norte da Lagoa, em amostras de água oligohalina e mesohalina com salinidade de 3,5 e 6,0‰,

respectivamente. Naquelas ocasiões, a profundidade da água foi de 38-40 cm, o que pôde justificar a presença de uma espécie bentônica no plâncton.

Condições ambientais (n=2): Salinidade (3,5-6,0‰, $\bar{X} = 4,7 \pm 1,7$), Condutividade (10-16 mS, $\bar{X} = 13 \pm 4,2$), pH (6,6-8,1 $\bar{X} = 7,4 \pm 1,0$), Temperatura da água (28,9-29,5 °C, $\bar{X} = 29,2 \pm 0,4$), Temperatura do ar (31 °C), Nitrogênio Amoniacal (0,02 mgL⁻¹), Nitrito (0,004-0,01 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,008 \pm 0,005$), Nitrogênio total (0,07-0,2 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,1 \pm 0,09$), Ortofosfato (ND mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (6,8-10,8 mgL⁻¹, $\bar{X} = 8,8 \pm 2,8$), Profundidade Total (38-40 cm, $\bar{X} = 39 \pm 1,4$), Transparência (38-40 cm, $\bar{X} = 39 \pm 1,4$).

Material analisado: HAS 108942 e HAS 108948.

4.1.4 Ordem Oscillatoriales

Para a ordem Oscillatoriales foi registrada uma família, Oscillatoriaceae, e duas espécies, conforme apresentado a seguir.

4.1.4.1 Família Oscillatoriaceae

Lyngbya martensiana Meneghini ex Gomont, **Ann. Sci. nat.** sér. 7, v. 16, p. 145. 1892.

Figura 26

Filamento solitário, reto, levemente flexuoso, 11-14 µm diâm., bainha mucilagínosa espessa, firme e lamelada, 0,5-1 µm espessura; tricomas não atenuados, não constrictos; células até 5 vezes mais largas que longas, (8,5)9-10 µm diâm., 1-2 µm compr.; células apicais arredondado-achatadas, sem espessamento; conteúdo celular verde-azulado, levemente granuloso, sem aerótopos.

As características morfológicas e as medidas celulares estão de acordo com o registrado em Komárek e Anagnostidis (2005).

Comparando os limites métricos do material estudado com os de outras populações de *L. martensiana* registradas em diferentes sistemas aquáticos da região costeira do Rio Grande do Sul, verificou-se que na Lagoa das Custódias, de uma maneira geral, ocorreram tricomas mais largos do que os de populações que viviam no banhado do Taim (7,0-7,4 μm diâm.), conforme Werner e Rosa (1992), no entanto, enquadram-se nos limites métricos obtidos de populações de diferentes lagoas costeiras (8,8-10 μm diâm.) por Werner (2002).

Segundo Komárek e Anagnostidis (2005), esta espécie é encontrada no metafiton e perifiton de águas estagnadas, sendo possivelmente cosmopolita, mas não muito comum. No entanto, sua presença já foi documentada em diferentes corpos d'água, incluindo rios, lago e lagoas de água doce e salobra, canais, entre outros, tanto no perifiton como no plâncton (WERNER, 2002).

Na Lagoa das Custódias, *L. martensiana* foi registrada apenas no ponto ao norte, em amostra coletada em 22.12.2010, em condição mesohalina (12,5‰). Na ocasião, a profundidade foi de 45 cm, o que pôde justificar a ocorrência da espécie em amostra obtida com rede de plâncton.

A presença de *Lyngbya martensiana* [denominada como *Phorphyrosiphon martensianus* (Meneghini ex Gomont) Anagnostidis et Komárek] na Lagoa das Custódias já havia sido documentada por Werner (2002).

Condições ambientais (n=1): Salinidade (12,5‰), Condutividade (12,8 mS), pH (8,5), Temperatura da água (25 °C), Temperatura do ar (36 °C), Nitrogênio Amoniacal (ND mgL^{-1}), Nitrito (ND mgL^{-1}), Nitrogênio total (0,1 mgL^{-1}), Ortofosfato (ND mgL^{-1}), Oxigênio Dissolvido (6,2 mgL^{-1}), Profundidade Total (45 cm), Transparência (45 cm).

Material analisado: HAS 108936.

Oscillatoria princeps Vaucher ex Gomont, **Ann. Sci. Nat.** Sér. 7, v. 16, p. 206. 1892.

Figuras 27-28

Tricomas geralmente retos, às vezes curvos no ápice, levemente atenuados, não ou pouco constrictos; células discóides, 4-6,3 vezes mais largas que longas, (14)19–37 µm diâm., 3–8,5(12) µm compr. conteúdo celular verde-azulado, homogêneo, sem aerótopos.

Os limites métricos concordam com os registrados em Komárek e Anagnostidis (2005) e Werner (2002).

Não foram encontrados exemplares com caliptra em suas células apicais, porém, as demais características diacríticas foram observadas nos exemplares analisados permitindo a identificação.

Oscillatoria princeps foi considerada espécie frequente, ocorrendo em 61,1% das amostras, tendo sido observado grande número de filamentos nos pontos ao norte e sul da lagoa, na coleta de 05.1.2011, e no ponto ao norte na coleta de 17.1.2011. A espécie ocorreu em amostras de água oligohalina a mesohalina (2,0-16,2‰).

A presença da espécie na Lagoa das Custódias já havia sido registrada por Werner (2002).

Condições ambientais (n=9): Salinidade (2,0-16,2‰, $\bar{X} = 6,9 \pm 4,9$), Condutividade (4,5-16 mS, $\bar{X} = 10,5 \pm 3,4$), pH (6,6-8,9 $\bar{X} = 8,1 \pm 0,5$), Temperatura da água (24,4-30,6 °C, $\bar{X} = 27,7 \pm 2,1$), Temperatura do ar (24-36 °C, $\bar{X} = 29,8 \pm 3,5$), Nitrogênio Amoniacal (0,02 mgL⁻¹), Nitrito (0,003-0,01 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,006 \pm 0,003$), Nitrogênio total (0,04-0,2 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,1 \pm 0,09$), Ortofosfato (0,02 mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (4,5-10,9 mgL⁻¹, $\bar{X} = 8,7 \pm 2,0$), Profundidade Total (33-120 cm, $\bar{X} = 69,3 \pm 33,4$), Transparência (33-120 cm, $\bar{X} = 65 \pm 30,1$).

Material analisado: HAS 108936, HAS 108939, HAS 108941, HAS 108942, HAS 108944, HAS 108945, HAS 108950, HAS 108951, HAS 108952, HAS 108954 e HAS 108956.

4.1.5 Ordem Nostocales

Para a ordem Nostocales foi registrada uma família, Nostocaceae e duas espécies, conforme apresentado a seguir.

4.1.5.1 Família Nostocaceae

Aphanizomenon gracile Lemmermann, **Krypt. Fl. Mark Brandenb.** v. 3, n. 2, p. 193. 1907.

Figuras 29-32

Tricomas solitários, retos ou levemente curvos, ligeiramente atenuados em direção às extremidades; células apicais levemente capitadas, truncadas nas extremidades, alongadas, às vezes levemente hialinas, (3)4–8(9,8) μm compr., 2,2–3(3,8) μm diâm.; células intermediárias cilíndricas 4–7,5(9) μm compr., (2)2,5–4 μm diâm., até 1,6 vezes mais longas que largas; conteúdo celular verde-azulado claro, granuloso, com aerótopos; heterocitos arredondados ou em forma de barril, 4,2–7,5 μm compr., (3)4–4,8(6) μm diâm.; acinetos cilíndricos ou oblongos, com extremidades truncado-arredondadas ou angulares, solitários ou até três contíguos, juntos ou distantes dos heterocitos, 7,7–14(16) μm compr., 4,2–9 (11,2) μm diâm.; episporo liso.

As características morfológicas, quais sejam, tricomas levemente atenuados, com células apicais alongadas e levemente hialinas e a variabilidade morfológica encontrada nos acinetos, podendo ser cilíndricos ou oblongos (Figuras 31 e 32), corresponderam aos exemplares discutidos no trabalho de Komárek e Komárková (2006). O principal caráter diacrítico da espécie, a presença de célula apical capitada, conforme descrito no trabalho de Komárek e Kováčik (1989), foi constante nos exemplares analisados.

A posição e número de acinetos, assim como a disposição dos acinetos em relação aos heterocitos foram bastante variáveis entre as populações analisadas, apresentando de 1-4 acinetos por tricoma, quando solitários e distantes dos

heterocitos, normalmente, encontravam-se próximo ao centro do tricoma, quando em maior número, estavam separados dos heterocitos por (0-)5-9(-15) células vegetativas, diferindo de Komárek e Kováčik (1989) que observaram tricomas com acinetos distantes dos heterocitos apenas por (0-)2(-7).

Os limites métricos estão de acordo com os apresentados nesta bibliografia, assim como em Werner (1988, 2002) e Melcher (2007).

Aphanizomenon gracile foi a espécie melhor representada no presente estudo, observada em 88,8% das amostras, destacando-se pelo expressivo número de filamentos, especialmente nos pontos ao norte e centro da lagoa. A espécie ocorreu em amostras de água oligohalina a mesohalina (0,9 a 16,2‰).

Este é primeiro registro de *A. gracile* para a Lagoa das Custódias, sendo o segundo para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Sua presença já havia sido documentada para as lagunas de Tramandaí e do Armazém por Werner (2002), em condições semelhantes às da lagoa das Custódias, ou seja, oligohalina a mesohalina (4,5-11,5‰).

Condições ambientais (n=18): Salinidade (0,9-16,2‰, $\bar{X} = 5,4 \pm 4,7$), Condutividade (1,2-16 mS, $\bar{X} = 9,5 \pm 4,0$), pH (6,5-8,9 $\bar{X} = 8,0 \pm 0,6$), Temperatura da água (24-30,6 °C, $\bar{X} = 27,7 \pm 2,0$), Temperatura do ar (24-31 °C, $\bar{X} = 28,8 \pm 2,5$), Nitrogênio Amoniacal (0,02-0,06 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,03 \pm 0,02$), Nitrito (0,002-0,01 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,005 \pm 0,003$), Nitrogênio total (0,02-0,06 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,03 \pm 0,02$), Ortofosfato (0,02 mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (5,2-11,2 mgL⁻¹, $\bar{X} = 8,9 \pm 1,9$), Profundidade Total (33-200 cm, $\bar{X} = 87,2 \pm 45,1$), Transparência (33-200 cm, $\bar{X} = 77,0 \pm 42,1$).

Material analisado: HAS 108937, HAS 108938, HAS 108939, HAS 108940, HAS 108941, HAS 108942, HAS 108943, HAS 108948, HAS 108949, HAS 108950, HAS 108951, HAS 108952, HAS 108953, HAS 108954, HAS 108955 e HAS 108956.

Dolichospermum planctonicum (Brunnthaler) Wacklin, Hoffmann et Komárek, **Fottea**, v. 9, n. 1, p. 59-64. 2009.

Basiônimo: *Anabaena planctonica* Brunnthaler, Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, mat.-nat., 103(1):4, 1903.

Figuras 33-34

Filamentos solitários, retos ou levemente curvos, 12-13 µm diâm.; mucilagem homogênea, incolor, difluente, espessa (ca. 3 µm); tricomas não atenuados, constrictos; células intercalares em forma de barril, 0,5-0,8 vezes mais longas que largas 4-7,8 µm compr., 7-8 µm diâm.; células apicais com extremidades levemente arredondadas ou arredondado-truncadas; conteúdo celular verde-azulado, com aerótopos; heterocitos arredondados, extremidades comprimidas, 8-9,5 µm compr., 9-10,5 µm diâm.; acinetos elípticos a ovais, com extremidades achatadas, geralmente solitários, 20 µm compr., 12,5-14,2 µm diâm., distantes dos heterocitos.

As medidas celulares dos espécimes analisados foram um pouco menores que as registradas em Komárková-Legnerová e Eloranta (1992). No entanto, enquadram-se com as mencionadas por Watanabe (1992) e Li *et al.* (2000). As características morfológicas destes espécimes estão de acordo com as descritas na bibliografia especializada.

Este o primeiro registro de *D. planctonicum* na Lagoa das Custódias, encontrada em amostras de água oligohalina a mesohalina (2,2 a 6,0‰).

Condições ambientais (n=4): Salinidade (2,2-6,0‰, $\bar{X} = 3,8 \pm 1,9$), Condutividade (8,8-13,2 mS, $\bar{X} = 10,6 \pm 2,2$), pH (6,5-8,2 $\bar{X} = 7,6 \pm 0,9$), Temperatura da água (24,4-28,9 °C, $\bar{X} = 27,3 \pm 2,5$), Temperatura do ar (24-31 °C, $\bar{X} = 27,5 \pm 4,9$), Nitrogênio Amoniacal (0,02 mgL⁻¹), Nitrito (0,004-0,007 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,005 \pm 0,001$), Nitrogênio total (0,07-0,1 mgL⁻¹ $\bar{X} = 0,1 \pm 0,06$), Ortofosfato (0,02 mgL⁻¹), Oxigênio Dissolvido (6,8-11,2 mgL⁻¹, $\bar{X} = 8,9 \pm 1,9$), Profundidade Total (40-200 cm, $\bar{X} = 117,6 \pm 80,1$), Transparência (33-200 cm, $\bar{X} = 77,0 \pm 42,1$).

Material analisado: HAS 108942, HAS 108946 e HAS 108955.

4.2 DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DOS TÁXONS IDENTIFICADOS

A distribuição temporal e espacial dos 20 táxons de cianobactérias registrados na Lagoa das Custódias durante o período de estudo é apresentada na tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição espacial e temporal das cianobactérias identificadas em três pontos de amostragem na Lagoa das Custódias, Tramandaí (RS) no verão de 2010-2011 (X=presença; - = ausência; 1=norte; 2=centro da lagoa; 3=sul).

Datas das coletas	Coleta			Coleta			Coleta		
	22.12.2010			05.01.2011			17.01.2011		
Pontos de coleta	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Táxons									
<i>Aphanizomenon gracile</i>	-	X	X	X	X	X	X	X	-
<i>Aphanothece cf. stagnina</i>	-	-	X	-	X	X	X	-	X
<i>Chroococcus minimus</i>	-	-	-	-	X	X	-	X	X
<i>Chroococcus turgidus</i>	-	X	-	X	-	X	X	X	-
<i>Coelosphaerium aerugineum</i>	-	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>Dolichospermum planctonicum</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Eucapsis parallelepipedon</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Geitlerinema amphibium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gomphosphaeria aponina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Johannesbaptistia pellucida</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Lemmermanniella obesa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lemmermanniella sp.</i>	-	-	-	-	X	X	-	-	X
<i>Lyngbya martensiana</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia cf. convoluta</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Merismopedia glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia tenuissima</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Oscillatoria princeps</i>	X	-	-	X	-	X	X	-	X
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	-	X	-	X	-	-	X	-	X
<i>Radiocystis fernandoi</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Snowella lacustris</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	X

Fonte: Autora, 2011.

(continua)

Tabela 1 – Distribuição espacial e temporal das cianobactérias identificadas em três pontos de amostragem na Lagoa das Custódias, Tramandaí (RS) no verão de 2010-2011 (X=presença; - = ausência; 1=norte; 2=centro da lagoa; 3=sul).

Datas das coletas	Coleta			Coleta			Coleta		
	09.02.2011			21.02.2011			11.03.2011		
Pontos de coleta	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Táxons									
<i>Aphanizomenon gracile</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Aphanothece cf. stagnina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chroococcus minimus</i>	X	-	-	-	X	-	X	-	-
<i>Chroococcus turgidus</i>	X	-	X	X	X	X	X	X	X
<i>Coelosphaerium aerugineum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dolichospermum planctonicum</i>	-	X	-	-	-	-	-	X	-
<i>Eucapsis parallelepipedon</i>	-	-	-	-	X	X	-	-	-
<i>Geitlerinema amphibium</i>	-	X	-	X	X	-	-	-	-
<i>Gomphosphaeria aponina</i>	X	-	-	X	X	X	X	X	X
<i>Johannesbaptistia pellucida</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lemmermanniella obesa</i>	-	-	-	X	X	-	-	-	-
<i>Lemmermanniella sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lyngbya martensiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia cf. convoluta</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Merismopedia tenuissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oscillatoria princeps</i>	X	-	X	X	X	-	X	X	-
<i>Planktolynbya limnetica</i>	-	-	X	X	-	X	X	X	-
<i>Radiocystis fernandoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Snowella lacustris</i>	-	-	X	-	X	X	-	-	X

Fonte: Autora, 2011.

(conclusão)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os 20 táxons registrados no material coletado na Lagoa das Custódias estão distribuídos em 10 famílias e 16 gêneros, estando classificadas nas ordens Synechococcales, Pseudanabaenales, Chroococcales, Oscillatoriales e Nostocales.

As ordens Synechococcales e Chroococcales foram as melhores representadas, com sete espécies identificadas cada (representando, cada ordem, 35% do total de espécies), seguidas das ordens Pseudanabaenales, Oscillatoriales e Nostocales, que tiveram duas espécies identificadas para cada (representando, cada qual, 10% do total de espécies), [Figura 2].

A ordem Chroococcales abrangeu maior número de famílias, sendo estas Cyanobacteriaceae, Microcystaceae, Gomphosphaeriaceae, Chroococcaceae e Entophysalidaceae, seguida da ordem Synechococcales, em que foram registradas espécies das famílias Synechococcaceae e Merismopediaceae. As demais ordens tiveram uma família registrada para cada. Em Pseudanabaenales as espécies registradas são da família Pseudanabaenaceae; em Oscillatoriales, foram registradas espécies da família Oscillatoriaceae; e, em Nostocales, da família Nostocaceae.

Merismopedia é o gênero com maior quantidade de espécies, com três espécies registradas, equivalendo a 15% do total de espécies, seguida de *Lemmermanniella* e *Chroococcus*, que, para cada, foram identificadas duas espécies, representando 10% do total de espécies, cada gênero.

Foram identificadas no total 12 espécies de cianobactérias de primeiro registro para a Lagoa das Custódias, a saber: *Lemmermanniella obesa*, *Lemmermanniella* sp., *Coelosphaerium aerugineum*, *Merismopedia glauca*, *M. tenuissima*, *Geitlerinema amphibium*, *Planktolyngbya limnetica*, *Radiocystis fernandoi*, *Chroococcus minimus*, *Johannesbaptistia pellucida*, *Aphanizomenon gracile* e *Dolichospermum planctonicum*.

Para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul e para o Estado do Rio Grande do Sul, foram registradas três espécies de primeiro registro, *Lemmermanniella obesa*, *Lemmermanniella* sp. e *Coelosphaerium aerugineum*.

Dentre estas, *Lemmermanniella* sp., provavelmente, é nova para a ciência, visto que difere das espécies já descritas do gênero.

Aphanizomenon gracile apresentou a maior distribuição, observada em 88,8% das amostras analisadas, destacando-se pelo expressivo número de filamentos em todas as amostras, seguida de *Chroococcus turgidus*, observada em 72,2% das amostras. Esta espécie destacou-se pelo expressivo número de colônias em amostras dos pontos de amostragem ao sul e ao norte da Lagoa das Custódias, obtidas em 5.1.2011 e de 11.3.2011, respectivamente. A terceira espécie melhor representada foi *Oscillatoria princeps*, observada em 61,1 % das amostras analisadas, sobressaindo-se nas amostras coletas ao norte e ao sul em 05.01.2011 e ao norte em 17.01.2011, pelo expressivo número de tricomas.

Ao longo do período de estudo a concentração de salinidade na Lagoa das Custódias oscilou entre 0,9-16,2‰. A maior média foi registrada no ponto de amostragem localizado ao norte da Lagoa (7,5‰), seguido do centro da lagoa (5,4‰) e do ponto ao sul (4,9‰). Porém, a amplitude que a salinidade atingiu nestes pontos foi maior no ponto ao sul (0,9-16,2‰), seguido do ponto ao centro (2,2-3,6‰) e do ponto ao norte (2,4-12,5‰), o que não foi determinante na riqueza absoluta de espécies nos pontos, pois no ponto ao norte foram encontradas 13 espécies diferentes, no centro e no ponto ao sul, 14 espécies.

Entretanto, pode-se inferir que houve diferença na composição das espécies conforme o local de coleta, sendo algumas com ocorrência maior em um ponto e outras observadas somente em determinado ponto de coleta, não ocorrendo nos demais, como *Johannesbaptistia pellucida* e *Lyngbya martensiana*, que foram registradas somente no ponto ao norte, e *Merismopedia glauca*, *M. tenuissima* e *Radiocystis fernandoi*, encontradas somente no ponto ao sul.

Aphanizomenon gracile é uma espécie de cianobactéria potencialmente tóxica com capacidade de produzir neurotoxina (CRONBERG; ANNADOTTER, 2006; SANT'ANNA *et al.*, 2008). Além, desta, *Dolichospermum planctonicum*, *R. fernandoi* e *Snowella lacustris* também têm o potencial de produzir toxinas.

Devido à importância dos trabalhos de taxonomia de cianobactérias, e da importância que a Lagoa das Custódias exerce para a população local e para biota aquática, constituindo-se em local de desova e desenvolvimento de diferentes espécies de peixes, invertebrados e aves, somando-se a ocorrência de espécies

potencialmente tóxicas em número expressivo, verifica-se a necessidade da continuação de estudos de cunho taxonômicos e ecológicos nesta lagoa, incluindo as cianobactérias.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. T. de P., *et al.* Contribution to the microflora of chroococcalean cyanoprokaryotes from São Paulo State, Southeast Brazil. **Hoehnea**. [S.I.]. v. 30, n. 3, p. 285-295, 2003.

AZEVEDO, M. T. de P.; SOUZA, C. A.; MENEZES, M. Synechococcaceae (Cyanophyceae/Cyanobacteria) from a tropical brackish water lagoon, Brazil. **Algological Studies**, Stuttgart, v. 94, p. 45-61, 1999.

BUCKA, H.; WILK-WOŹNIAK, E. A contribution to the knowledge of some potentially toxic cyanobacteria species forming blooms in water bodies – chosen examples. **Oceanological and Hydrobiological Studies**. Institute of Oceanography-University of Gdańsk, v. 34, Supplement 3, p. 43-53, 2005.

CODD, G. A.; BELL, S. G.; BROOKS, W. P. Eutrophication and toxic cyanobacteria in fresh waters, **Water Pollution Control**, Canadá, v. 84, p. 225-232, 1985.

CRONBERG, G.; ANNADOTTER, H. **Manual on aquatic cyanobacteria**. A photo guide and a synopsis of their toxicology. Institute of Ecology/Limnology, Lund University, Sweden. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. International Society for the Study of Harmful Algae, 2006. 105 p.

FERRARO, L. W.; HASENACK, H. Clima. In: WÜRDIG, N. L.; FREITAS, S. M. (Org.). **Ecossistemas e biodiversidade do litoral norte do RS**. Porto Alegre: Nova Prova. p. 26-31. 2009.

FIALHO, C. B.; NUNES, D. M.; HARTZ, S. M. Biologia reprodutiva de *Platanichthys platana* (REGAN, 1917) da Lagoa das Custódias, Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil (clupeiformes: clupeidae). In: **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**. Porto Alegre, v.13, n. 2, p. 167-176. 2000. (Série Zoologia).

FIALHO, C. B.; SCHIFINO, L. C.; VERANI, J. R. Biologia reprodutiva de *Oligosarcus jenynsii* (Günther) (characiformes, characidae) da lagoa das Custódias, Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v. 15. n. 3, p. 775-782. 1998.

FIALHO, C. B.; SCHIFINO, L. C.; VERANI, J. R. Estudo da ictiofauna da Lagoa das Custódias, Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO

DE ICTIOLOGIA, 13., **Resumos**. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, p. 190. Painel 177, 1999.

FRANCESCHINI, I. M. *et al.* **Algas: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica**. Porto Alegre: Artmed, 2010. 332 p.

HOFFMANN, L.; KOMÁREK, J.; KAŠTOVSKÝ, J. System of cyanoprokariotes (Cyanobacteria) – State in 2004. **Algological Studies**, [S.l.] v. 117, p. 95-115. 2005.

KAPUSTA, S. C. *et al.* Macrofauna bentônica do estuário de Tramandaí-Armazém e Lagoa das Custódias, litoral norte do RS – situação de outono. In: ENCONTRO SOCIOAMBIENTAL DO LITORAL NORTE – ESALN (1. : 2003: Imbé). **Livro de resumos**. Porto Alegre: UFRGS / CECLIMAR, p. 67-68. 2003.

KOMÁREK, J. **Re: help-Aphanothece or another genus?** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <vera-werner@fzb.rs.gov.br> em 12 de maio de 2011.

KOMÁREK, J. The modern classification of cyanoprokaryotes (cyanobacteria). **Oceanological and Hydrobiological Studies**. University of Gdańsk, Institute of Oceanography, v. 34, Supplement 3, p. 5-17, 2005.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprokaryota. pt.1 Chroococcales. In: Ettl, H. *et al.* (Ed.) **Süßwasserflora von Mitteleuropa**, Jena: Gustav Fisher, v. 19, 1998, 548 p.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprokaryota – 2. Teil/ 2nd Part: Oscillatoriales. In: Büdel B. *et al.* (Ed.), **Süßwasserflora von Mitteleuropa**, Elsevier GmbH, Heidelberg, v. 19, n. 2, 2005. 759 p.

KOMÁREK, J.; KOMÁRKOVÁ, J. Diversity of *Aphanizomenon*-like cyanobacteria. **Czech Phycology**, Olomouc, v. 6, p. 1-32, 2006.

KOMÁREK, J.; KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ, J. *Radiocystis fernandoi*, a new planktic cyanoprokaryotic species from tropical freshwater reservoirs. **Preslia**, Praha, v. 65, p.355-357, 1993.

KOMÁREK, J.; KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ, J. Taxonomic evaluation of the cyanobacterial microflora from alkaline marshes of northern Belize. 1. Phenotypic

diversity of coccoid morphotypes. **Nova Hedwigia**, Stuttgart, v. 84, n. 1-2, p. 65-111. 2007.

KOMÁREK, J.; KOVÁČIK, L. Trichome structure of four *Aphanizomenon* taxa (Cyanophyceae) from Czechoslovakia, with notes on the taxonomy and delimitation of the genus. **Plant Systematics and Evolution**. [S.l.], v. 164, p. 47–64, 1989.

KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ, J.; ELORANTA, P. Planktic blue-green algae (Cyanophyta) from Central Finland (Jyväskylä region) with special reference to the genus *Anabaena*. **Algological Studies**, Stuttgart, v. 67, p. 103-133, 1992.

LI, R.; WATANABE, M.; WATANABE, M. M. Taxonomic studies of planktonic species of *Anabaena* based on morphological characteristics in cultured strains. **Hydrobiology**. Kluwer Academic Publishers, [S.l.], v. 438, p. 117-138, 2000.

MAGALHÃES, V. F. de.; SOARES, R. M.; AZEVEDO, S. M. F. O. Microcystin contamination in fish from the Jacarepaguá lagoon (Rio de Janeiro, Brazil): ecological implication and human health risk. **Toxicon**, [S.l.], v. 39, p. 1077-1085, July, 2001. (Issue 7).

MATTHIENSEN, A. *et al.* Ocorrência, distribuição e toxicidade de cianobactérias no estuário da Lagoa do Patos, RS. **Revista Brasileira de Biologia**. São Carlos. v. 59, n. 3, 1999.

MCLUSKY, D. S. **The estuarine ecosystem**. Great Britain: Halsted Press, 1981. 150 p.

MCGREGOR, G. B.; FABBRO, L. D.; LOBEGEIGER, J. S. Freshwater planktic Chroococcales (Cyanoprokaryota) from North-Eastern Australia: a morphological evaluation. **Nova Hedwigia**, Stuttgart, v. 3, n. 4, p. 299-331, 2007.

MELCHER, S. S. **Estudos morfológicos e moleculares de cianobactérias potencialmente tóxicas dos gêneros *Cylindrospermopsis*, *Aphanizomenon* e *Raphidiopsis* (Nostocales)**. 2007. 204f. Tese (Doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2008.

NGUYEN, L. T. T. *et al.* Planktic cyanobacteria from freshwater localities in Thuathien-Hue province, Vietnam. I. Morphology and distribution. **Nova Hedwigia**, Stuttgart, v. 85, n. 1-2, p. 1-34, August, 2007.

OZORIO, C. P. **Estrutura espacial e sazonal da macrofauna bentônica da lagoa das Custódias, Tramandaí (RS), Brasil**; situações de verão e inverno. 1993. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

REVIERS, B. **Biologia e filogenia das algas**. Tradução e adaptação: Iara Maria Franceschini. Porto Alegre : Artmed, 2006. 280 p.

SANT'ANNA, C. L. *et al.* **Manual ilustrado para identificação e contagem de cianobactérias planctônicas de águas continentais brasileiras**. Rio de Janeiro: Interciência. Sociedade Brasileira de Ficologia – SBFic, São Paulo, 2006, 58 p.

SANT'ANNA, C. L., *et al.* Planktic Cyanobacteria from São Paulo State, Brazil: Chroococcales. **Revista Brasileira de Botânica**. [S.l.], v. 27, n. 2, p. 213-227, abr.-jun. 2004.

SANT'ANNA, C. L., *et al.* Review of toxic species of Cyanobacteria in Brazil. **Algological Studies**. Stuttgart, v. 126, p. 251-265. 2008.

SCHIFINO, L. C.; FIALHO, C. B.; VERANI, J. R. Dinâmica da alimentação de *Cyphocharax voga* (HENSEIL, 1869) da Lagoa das Custódias – Tramandaí, RS (Characiformes, Curimatidae). *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 13., **Resumos**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, p. 80, Painel 75, 1999.

SCHWARZBOLD, A.; SCHÄFER, A. Gênese e morfologia das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul – Brasil. **Amazoniana**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 87-104. 1984.

SIVONEN, K.; JONES, G. Cyanobacterial toxins. *In*: CHORUS, I.; BARTRAM, J. (Ed.). **Toxic cyanobacteria in water: A guide to their public health consequences, monitoring and management**. London: E & FN Spon, Cap. 3, p. 41- 111, 1999.

TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. Geologia do sistema lagunar holocênico do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**. CECO, Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil v. 18, n. 1, p. 13-24, 1991.

TURICCHIA, S. *et al.* Taxonomic evaluation of cyanobacterial microflora from alkaline marshes of northern Belize. 2. Diversity of oscillatoriallean genera. **Nova Hedwigia**, Stuttgart, v. 89, n. 1-2, p. 165-200, August, 2009.

WATANABE, M. Studies on planktonic blue-green algae 4. Some *Anabaena* species with straight tricommas in Japan. **Bulletin of the National Science Museum Ser. B**, Tokyo, v. 18, n 4, p. 123-137, 1992.

WERNER, V. R. Cianofíceas planctônicas da Lagoa de Tramandaí e da Lagoa do Armazém, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, Sér. Bot., v. 37, p. 33-70, 1988.

WERNER, V.R. **Cyanophyceae/Cyanobacteria no sistema de lagoas e lagoas da Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2002. 363f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Biologia Vegetal) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2002.

WERNER, V. R.; ROSA, Z. M. Cyanophyceae da estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, [S.l.], v. 52, n. 3, p. 481–502, 1992.

WERNER, V. R.; SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. de P. *Cyanoaggregatum brasiliense* gen. et sp. nov., a new chroococcal Cyanobacteria from southern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 491-497. 2008.

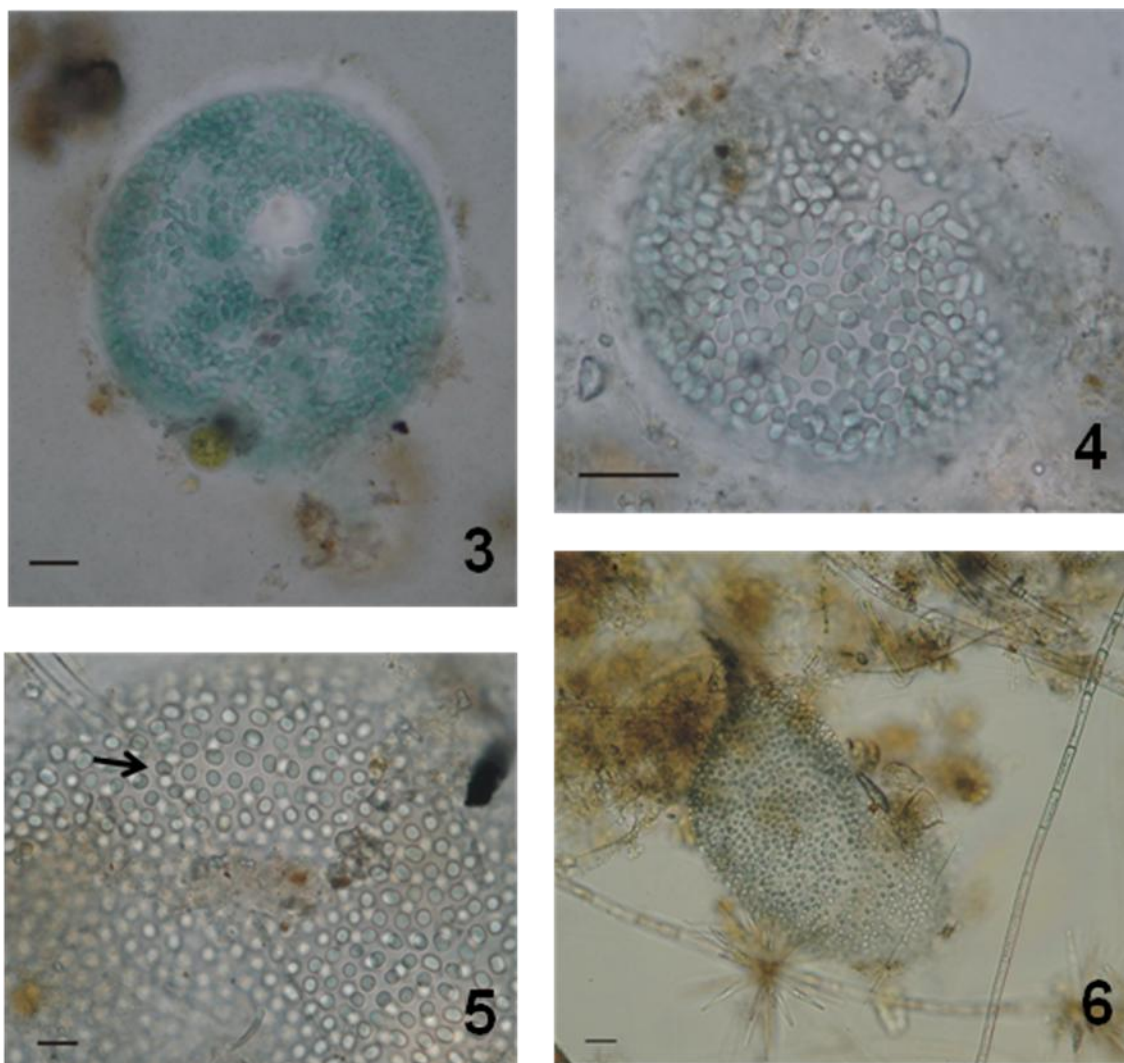
WHITTON, B. A. Diversity, ecology and taxonomy of Cyanobacteria. *In*: MANN, N. H.; CARR, N. G. (Ed.). **Photosynthetic prokaryotes**. New York: Plenum Press, Cap. 1, p. 1-51, 1992.

WHITTON, B. A.; POTTS, M. Introduction to the Cyanobacteria. *In*: WHITTON, B. A.; POTTS, M. (Ed.) **The ecology of Cyanobacteria**: Their diversity in time and space. Dordrecht: Kluwer Academic, cap. 1, p. 1-11., 2000.

WÜRDIG, N. L. Alguns dados físicos e químicos do sistema lagunar de Tramandaí, RGS. **Pesquisa**. Porto Alegre. n. 20, p. 49-74, 1987.

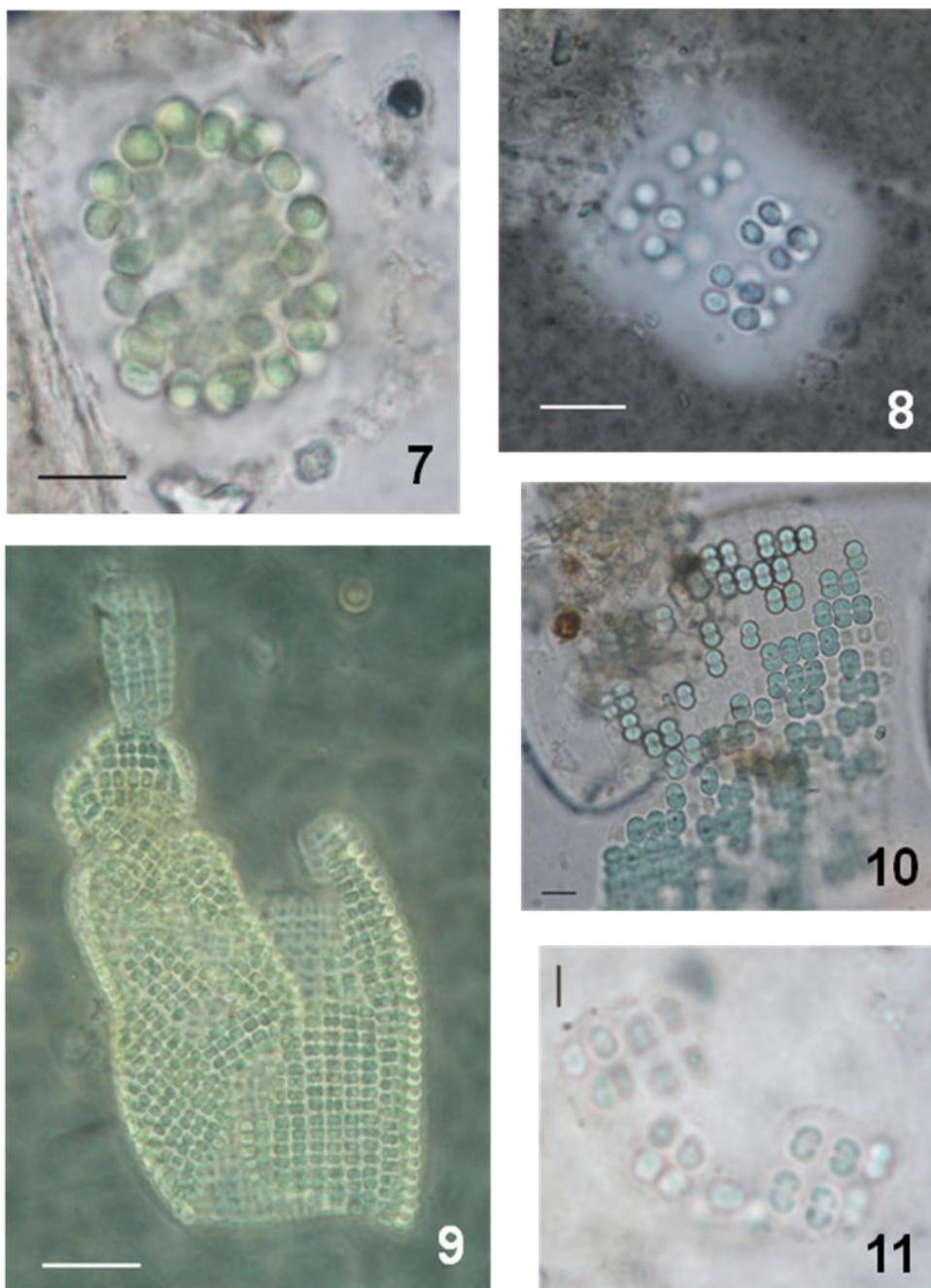
ANEXOS

ANEXO A – Figuras 3-6: *Lemmermanniella obesa* e *Lemmermanniella* sp.



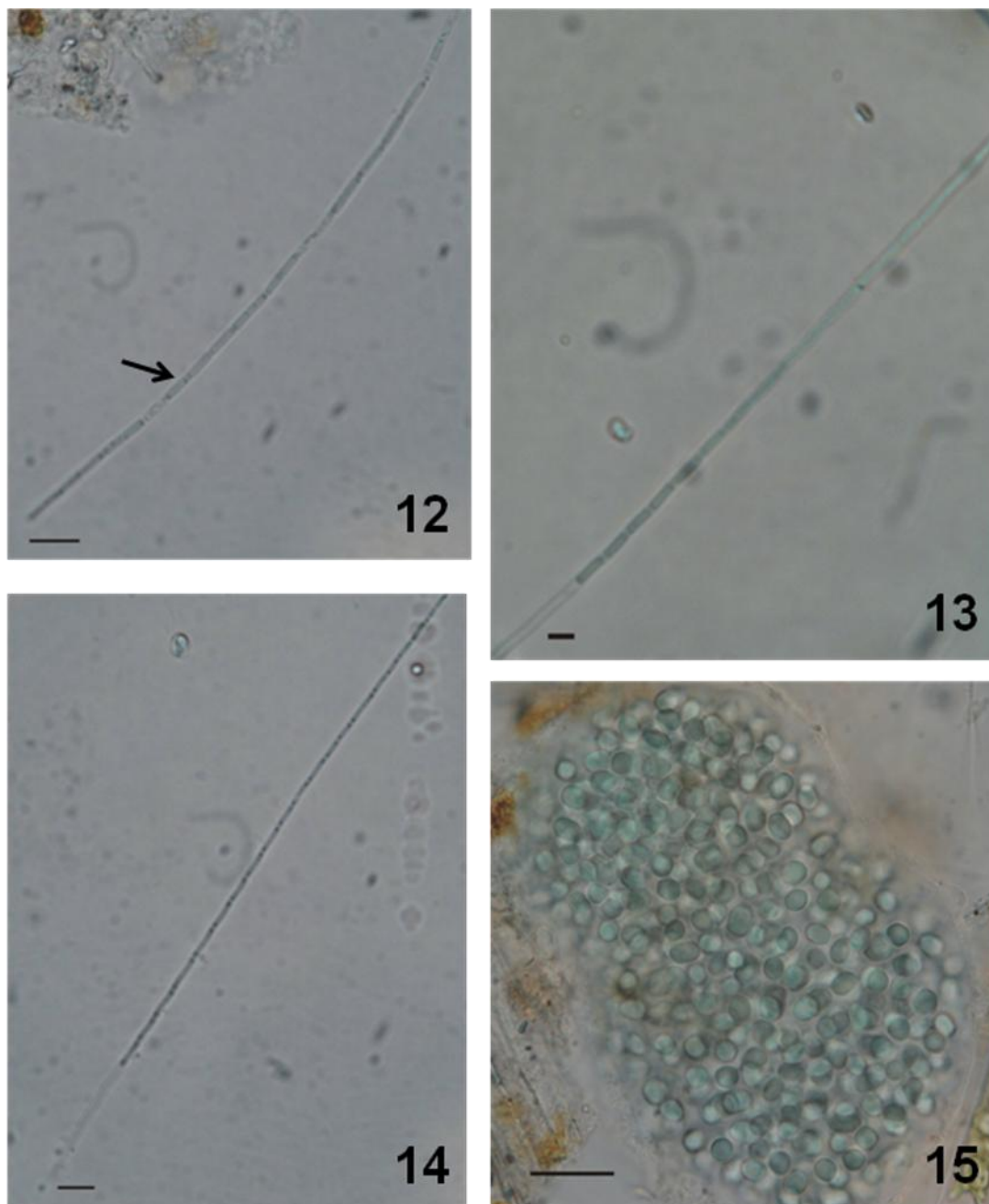
Figuras 3-6. 3-4. Aspecto geral de colônias de *Lemmermanniella obesa* Azevedo, Souza et Menezes. 5-6. Colônias de *Lemmermanniella* sp. com indicação de células dispostas em linhas na colônia (seta). Escalas = 10 μm (4, 5), 20 μm (3) e 25 μm (6).
Fonte: Autora, 2011.

ANEXO B – Figuras 7-11: *Coelosphaerium aeruginium*, *Eucapsis parallelepipedon*, *Merismopedia* cf. *convoluta*, *Merismopedia glauca* e *Merismopedia tenuissima*



Figuras 7-11. 7. Aspecto geral de colônia de *Coelosphaerium aeruginium* Lemmermann. 8. Aspecto geral de colônia de *Eucapsis parallelepipedon* (Schmidle) Komárek et Hindák (visualização com nanquim). 9. Aspecto geral de colônia de *Merismopedia* cf. *convoluta* Brébisson. 10. Aspecto geral de colônia de *Merismopedia glauca* (Ehrenberg) Kützing. 11. Aspecto geral de *Merismopedia tenuissima* Lemmermann. Escalas = 2 μ m (11), 5 μ m (9), 10 μ m (7, 8, 10).
Fonte: Autora, 2011.

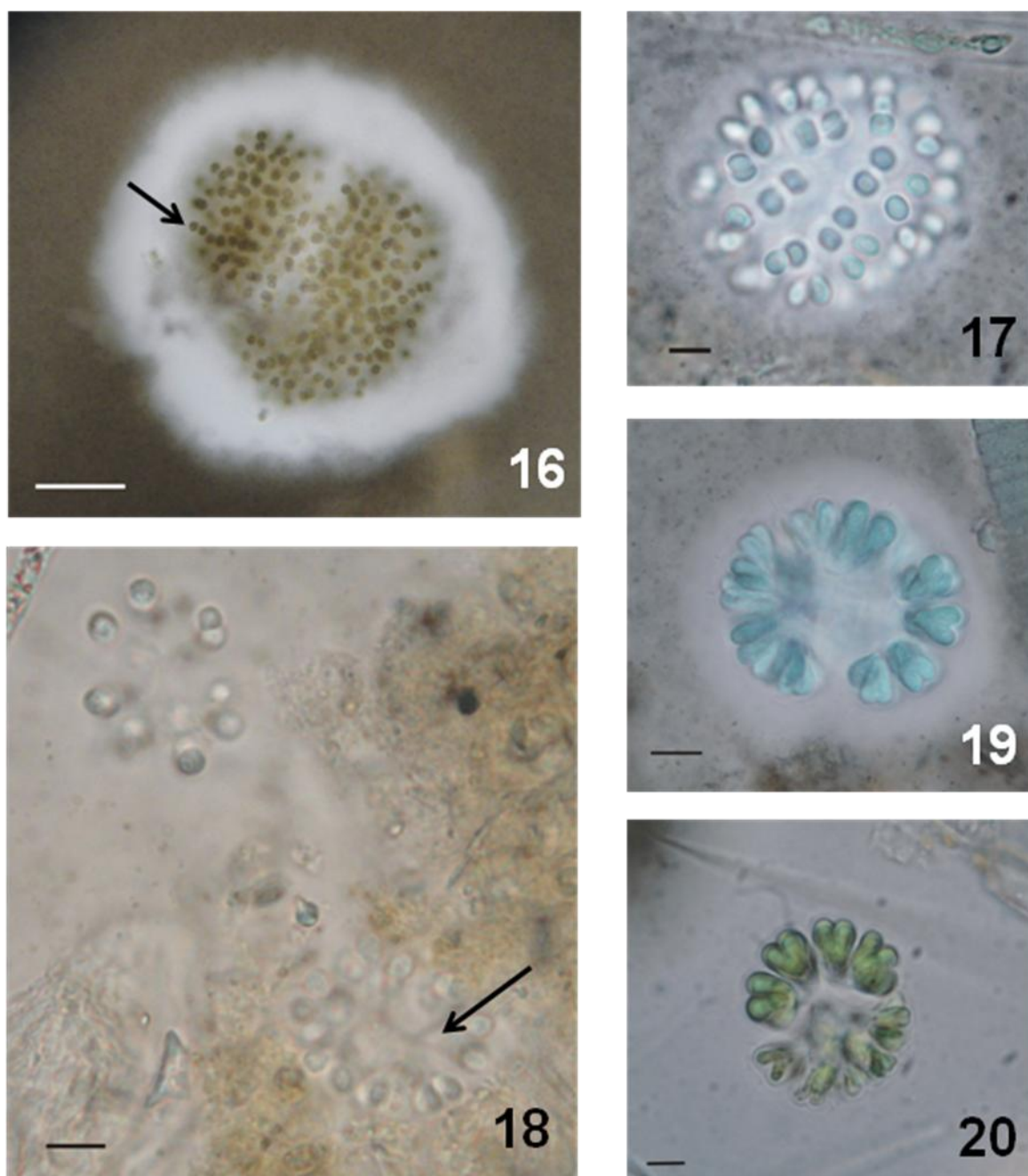
ANEXO C – Figuras 12-15: *Geitlerinema amphibium*, *Planktolyngbya limnetica* e *Aphanothece* cf. *stagnina*



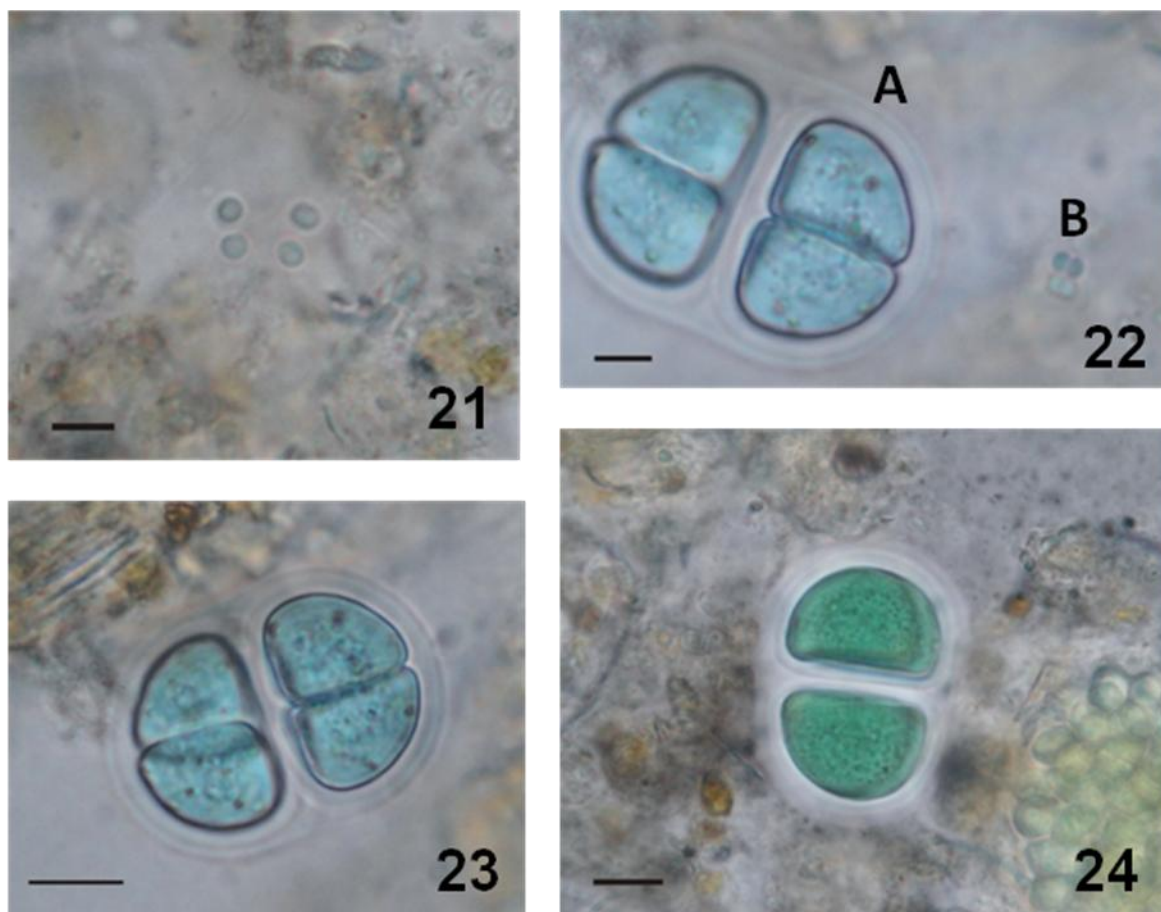
Figuras 12-15. 12. Aspecto de parte de tricoma de *Geitlerinema amphibium* (Agardh ex Gomont) Anagnostidis, com indicação de grânulo em septo (seta). 13-14. Aspecto de parte de filamento de *Planktolyngbya limnetica* (Lemmermann) Komárková-Legnerová et Cronberg. 15. Aspecto geral de *Aphanothece* cf. *stagnina* (Sprengel) A. Braun. Escalas = 2 μ m (13), 5 μ m (14), 10 μ m (12), 20 μ m (15).

Fonte: Autora, 2011.

ANEXO D – Figuras 16-20: *Radiocystis fernandoi*, *Snowella lacustris* e *Gomphosphaeria aponina*

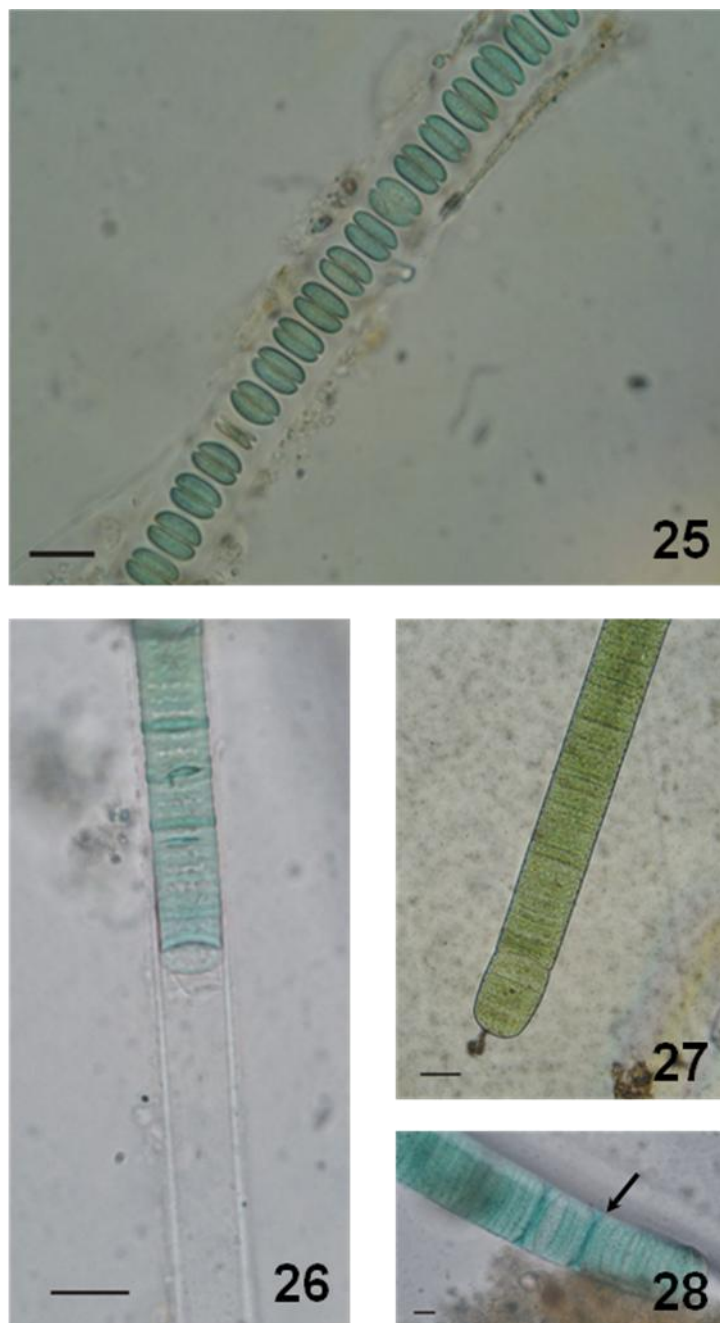


Figuras 16-20. 16. Aspecto geral de colônia de *Radiocystis fernandoi* Komárek et Komárková-Legn., com indicação de células em disposição radial (seta), visualização com nanquim. 17-18. Aspecto geral de colônias de *Snowella lacustris* (Chodat) Komárek et Hindák., com detalhe de haste mucilaginosa (seta). 19-20. Aspecto geral de colônias de *Gomphosphaeria aponina* Kützing. Escalas = 5 µm (16, 17, 18), 10 µm (19, 20).
Fonte: Autora, 2011.

ANEXO E – Figuras 21-24: *Chroococcus minimus* e *Chroococcus turgidus*

Figuras 21-24. 21. Aspecto geral de colônia de *Chroococcus minimus* (Keissler) Lemmermann. 22. Colônias de *Chroococcus turgidus* (Kützing) Nägeli (A) e *Chroococcus minimus* (Keissler) Lemmermann (B). 23-24. Aspecto geral de colônia de *Chroococcus turgidus* (Kützing) Nägeli. Escalas = 5 μm (21, 22), 10 μm (23, 24).
Fonte: Autora, 2011.

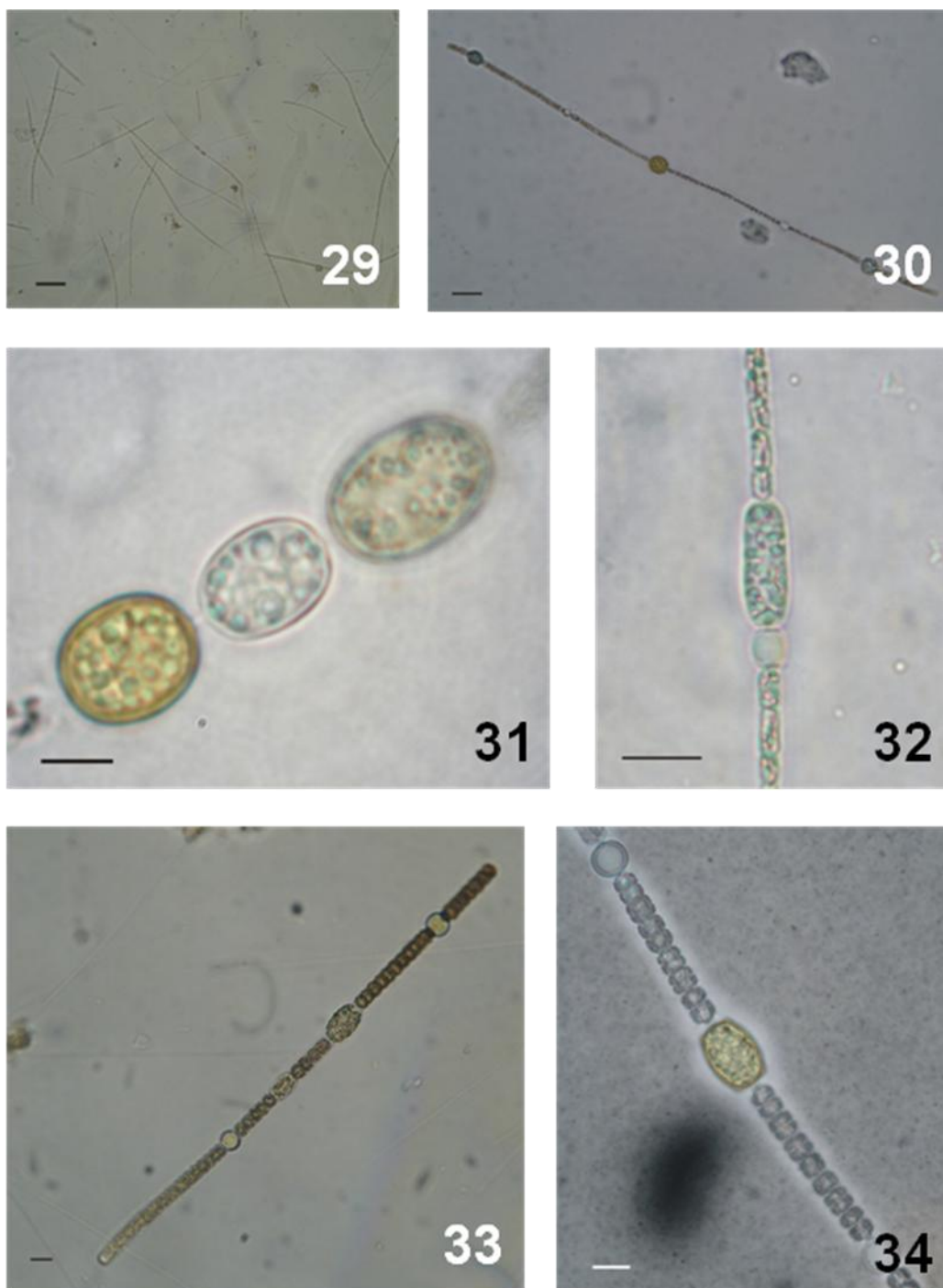
ANEXO F – Figuras 25-28: *Johannesbaptistia pellucida*, *Lyngbya martensiana* e *Oscillatoria princeps*



Figuras 25-28. 25. Aspecto de parte de pseudofilamento de *Johannesbaptistia pellucida* (Dickie) Taylor et Drouet. 26. Aspecto de parte de filamento de *Lyngbya martensiana* Meneghini ex Gomont. 27-28. Aspecto de parte de tricomas de *Oscillatoria princeps* Vaucher ex Gomont, com indicação de necrídio (seta). Escalas = 10 μm (25, 26, 28), 20 μm (27).

Fonte: Autora, 2011.

ANEXO G – Figuras 29-34: *Aphanizomenon gracile* e *Dolichospermum planctonicum*



Figuras 29-34. 29-32. *Aphanizomenon gracile* Lemmermann. 29. Aspecto geral de lâmina com grande quantidade de tricomas. 30. Aspecto geral de tricoma. 31-32. Variabilidade morfológica de acinetos. 33-34. Aspecto geral de tricomas de *Dolichospermum planctonicum* (Brunnthaler) Wacklin, Hoffmann et Komárek. Escalas = 5 μ m (31), 10 μ m (32, 33, 34), 20 μ m (30), 50 μ m (29).

Fonte: Autora, 2011.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Lista de Táxons por Ordem Alfabética

<i>Aphanizomenon gracile</i> Lemmermann.....	44
<i>Aphanothece</i> cf. <i>stagnina</i> (Sprengel) A. Braun.....	33
<i>Chroococcus minimus</i> (Keissler) Lemmermann.....	38
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Nägeli.....	39
<i>Coelosphaerium aeruginium</i> Lemmermann.....	26
<i>Dolichospermum planctonicum</i> (Brunnthaler) Wacklin, Hoffmann et Komárek.....	46
<i>Eucapsis parallelepipedon</i> (Schmidle) Komárek et Hindák.....	27
<i>Geitlerinema amphibium</i> (Agardh ex Gomont) Anagnostidis.....	31
<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kützing.....	37
<i>Johannesbaptistia pellucida</i> (Dickie) Taylor et Drouet.....	40
<i>Lemmermanniella obesa</i> Azevedo, Souza et Menezes.....	24
<i>Lemmermanniella</i> sp.	25
<i>Lyngbya martensiana</i> Meneghini ex Gomont.....	41
<i>Merismopedia</i> cf. <i>convoluta</i> Brébisson.....	28
<i>M. glauca</i> (Ehrenberg) Kützing.....	29
<i>M. tenuissima</i> Lemmermann.....	30
<i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher ex Gomont.....	43
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemmermann) Komárková-Legnerová et Cronberg.....	32
<i>Radiocystis fernandoi</i> Komárek et Komárková-Legn.	35
<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek et Hindák.....	36