

Análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica de uma piscicultura em Alvorada d'Oeste, Rondônia, Brasil.

Qualitative analysis of phytoplankton in a Fish farming of Alvorada d'Oeste, Rondônia, Brazil

Rafaela Lemes da Costa¹, Fabiano Moreira Figueiredo¹, Márcia Bay², Cláudio Brandão de Queiroz³ y Fernanda Bay-Hurtado^{1*}

¹Universidade Federal de Rondônia, *Campus* de Presidente Médici, Rua da Paz, 4376, Bairro Lino Alves Teixeira, CEP: 76.916-000, Presidente Médici, Rondônia, Brasil. ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Ariquemes, Rod. RO 257, Km 13, Zona Rural, CEP: 76.870-970, Ariquemes, Rondônia, Brasil. ³Agropesca Comércio e Consultoria Ltda / Nutrizon Alimentos Ltda, Linha 25 - Lote 03 - Gleba 16 - Fundos, Cep: 76940-000, Caixa Postal - 10, Rolim de Moura, Rondônia, Brasil, *Autora para correspondência: fernandabay@unir.br

Rec.: 21.08.2014 Acep.: 24.09.2014

Resumo

A piscicultura é um dos segmentos da produção animal que mais cresce no cenário mundial. O levantamento da comunidade fitoplanctônica nestes ambientes permite estabelecer formas de manejo mais eficientes. Objetivou-se com esta pesquisa realizar a análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica visando a compreensão da dinâmica ecológica aquática para subsidiar medidas de manejo para a produção piscícola. O estudo foi desenvolvido na Piscicultura Santa Helena, km 14, TN 13, GB 4, no município de Alvorada d'Oeste, Rondônia, Brasil, onde três hectares de lâmina d'água são destinados ao cultivo de *Colossoma macropomum*. A represa de abastecimento e três viveiros foram escolhidos para as análises. As coletas ocorreram bimestralmente entre agosto-2013 à maio-2014. Foram identificados 74 táxons. A classe com maior representatividade (23 táxons) e de ocorrência nos viveiros (43%) foi a Chlorophyceae, na represa de abastecimento onde não é cultivado *Colossoma macropomum* não houve dominância monoespecífica da comunidade fitoplanctônica. As Cianofíceas apesar de não terem sido a classe de maior diversidade de táxons se mostraram influentes na comunidade fitoplanctônica, com altas densidades do gênero *Microcystis* e *Planktotrix* que juntamente com o gênero *Euglena* (Euglenophyceae) ocasionaram florações pontuais em outubro-2013 e fevereiro-2014.

Palavras chave: *Colossoma macropomum*, qualidade de água, produção piscícola, Chlorophyceae, Cyanophyceae.

Abstract

Aquaculture is one of the segments of the fastest growing animal production on the world stage. The survey of the phytoplankton community in these environments allows to establish more efficient forms of management. The objective of this research aimed to perform a qualitative analysis of phytoplankton aimed at understanding the aquatic ecological dynamics to support management measures for fish production. The study was conducted in Piscicultura Helena, km 14, TN 13, 4 GB, in the town of Alvorada d'Oeste, Rondônia, Brazil, where three acres of water depth are used to grow *Colossoma macropomum*. The dam supply and three ponds were chosen for analysis. The samples were collected bimonthly between August / 2013 to May / 2014. 74 taxa were identified. The class with the largest representation (23 taxa) and occurrence in nurseries (43%) was the Chlorophyceae, the dam where the supply is uncultivated *Colossoma macropomum* no monospecific dominance of the phytoplankton community. The cyanobacteria despite not having been the class of the greatest diversity of taxa proved influential in the phytoplankton community, with high densities of the genus *Microcystis* and *Planktotrix* which together with the genus *Euglena* (Euglenophyceae) caused occasional blooms in October / 2013 and February / 2014.

Key words: *Colossoma macropomum*, water quality, fish production, Chlorophyceae, Cyanophyceae.

Introdução

A aquicultura na qual está inserida a piscicultura é o segmento da produção animal que mais cresce no cenário mundial atual, tendo superado as taxas de crescimento da bovinocultura, avicultura e suinocultura. Portanto a qualidade da água é preocupação constante em criações de peixes, pois quando esta é de má qualidade, podem ocorrer quedas no desempenho produtivo e mortalidade dos peixes, diminuindo produção e a lucratividade (Ono e Kubitza, 2003).

O viveiro de piscicultura funciona como um ecossistema artificial onde as condições abióticas e bióticas podem ser parcialmente manipuladas (Martins, 2007), este abriga uma comunidade biótica bem diversificada, desde produtores primários a produtores secundários e decompositores (Osti, 2009). Neste encontra-se o plâncton que é composto por organismos animais (zooplâncton) e vegetais (fitoplâncton) (Kubitza, 1998).

A comunidade fitoplânctônica é caracterizada por um grupo diversificado de organismos fotossintetizantes, ou não, encontrados em ambientes marinhos, de água doce, salobra, solos entre outros (Corrêa, 2011). O fitoplâncton possui importante papel na produção primária do meio aquático, abrange um conjunto de organismos diversificado a nível taxonômico, morfológico e fisiológico, que apresentam diferentes requisitos e respostas as variáveis físicas e químicas, como a luz, temperatura, alcalinidade, concentração de nutrientes, pH, oxigênio, etc. (Luís, 2011). Este produz de 50 a 95% do oxigênio nos sistemas aquaculturais, no entanto, o plâncton chega a consumir cerca de 50 a 80% do oxigênio dissolvido em processos respiratórios, durante períodos de reduzida incidência solar. Um equilíbrio entre fotossíntese e respiração é pré-requisito para a manutenção de uma constante composição química da água (Kubitza, 2003).

O enriquecimento artificial dos corpos d'água promove o crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas, muitas vezes ocasionando mortalidade de peixes, devido ao déficit de oxigênio dissolvido na água (Osti, 2009). A assimilação de amônia, nitrato e fósforo pelo fitoplâncton pode acarretar um crescimento descontrolado desta comunidade provocando florações de algas no ambiente, que se forem originadas por determinadas espécies de cianobactérias que são capazes de liberar compostos potencialmente tóxicos na água, podem gerar dificuldades no tratamento da mesma (Muller *et al.*, 2012).

De modo geral, a comunidade aquática fitoplânctônica responde rapidamente às alterações das condições do ambiente, seja pela redução de espécies, seja pela ocorrência de florações

(Muller, 2012). O monitoramento das condições físicas, químicas e biológicas é importante, mas a classificação das algas, com suas flutuações no espaço e no tempo, são fundamentais para a identificação das épocas favoráveis aos florescimentos e à concentração de toxinas na água (Tundisi, 2003).

Em águas interiores podem ser encontrados representantes de praticamente todos os grupos de algas, a predominância de um ou outro grupo em determinado ecossistema é função, principalmente, das características predominantes do meio, via de regra, ocorre predominância de algas Chlorophyta, representadas pelas Desmidiaceae, sendo que os principais grupos com representantes no plâncton de água doce são: Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Chrysophyta e Pyrrophyta (Esteves, 2011).

Segundo Vicente *et al.* (2005) a composição e abundância do fitoplâncton em lagos e reservatórios depende dos fatores seguintes: condições físicas e hidrológicas (luz, temperatura, turbulência/estabilidade de plâncton); composição química da água (nutrientes e mineralização da matéria orgânica (compostos em constante de proporcionalidade) e pH, oligoelementos, fatores biológicos (predação por parte de filtradores planctófagos (zooplâncton e peixe) e as relações entre espécies (efeito alelopático e toxicidade induzida por algumas espécies) e parasitismo de fungos (infecções por fungos e flagelados heterotróficos cromistas capazes de reduzir densas populações fitoplânctônicas).

As condições inadequadas de qualidade da água prejudicam o crescimento, a reprodução, a saúde, a sobrevivência e até mesmo a qualidade dos peixes, desse modo, a habilidade dos produtores e técnicos em monitorar e corrigir a qualidade da água é um fator decisivo no sucesso dos empreendimentos aquícolas da água nos viveiros e taques de cultivos (Kubitza, 2003).

Geralmente ocorre a utilização da capacidade máxima de suporte na piscicultura, que são mesotróficos para eutróficos, e, qualquer alteração por menor que seja, pode acarretar condições adversas no meio (Sipaúba-Tavares *et al.*, 2002). Dependendo do grau de trofia dos viveiros de piscicultura, que são ambientes dinâmicos, diferentes espécies planctônicas com ciclos reprodutivos curtos e bem adaptados às alterações constantes destes sistemas podem aparecer em elevadas abundâncias (Macedo e Sipaúba-Tavares, 2010).

Em tanques de criação de peixes a proliferação excessiva do fitoplâncton pode causar diminuição de oxigênio dissolvido no período noturno e supersaturação durante o dia, podendo causar a obstrução das brânquias dos peixes pelos filamentos e inibição do crescimento das algas mais

assimiláveis, além do aparecimento de produtos do metabolismo secundário de cianobactérias, que causam sabor desagradável no pescado (Datta e Jana, 1998).

A deficiência de conhecimentos básicos sobre a qualidade da água faz com que os próprios piscicultores contribuam para a queda na qualidade desta, pois, nos tanques e viveiros com baixa renovação de água, é inevitável o acúmulo de resíduos orgânicos e metabólicos gerados durante o processo produtivo. O desafio do produtor, no entanto, é minimizar o acúmulo de resíduos durante o cultivo, evitando assim uma rápida degradação da qualidade da água, de forma a obter um melhor desempenho dos peixes e maior produtividade (Kubitza, 2003).

Portanto estudos que enfoquem a dinâmica dos ecossistemas e a qualidade da água são de grande importância para a piscicultura, uma vez que todos os fatores atuam de maneira interligada, de modo que, o levantamento das espécies da comunidade fitoplanctônica nestes ambientes possibilita conhecer antecipadamente períodos críticos para o cultivo, permitindo estabelecer formas de manejo mais eficientes para cada situação, seja pelo aumento ou diminuição do fluxo de renovação d'água, mudança no sistema de abastecimento e escoamento do cultivo, uso de aeradores em períodos de baixa e/ou ausência fotossintética, entre outros. Porém, poucos são os estudos que abordam a comunidade fitoplanctônica em sistemas aquaculturais, e também neste sentido a Sociedade Brasileira de Limnologia, ressalta a escassez de estudos sobre o fitoplâncton tropical e a necessidade de avanços quanto à representatividade das amostras coletadas, para o reconhecimento de padrões espaciais e temporais (Bozelli e Huszar, 2003). Objetivou-se identificar qualitativamente a flora fitoplanctônica na represa de abastecimento e nos viveiros de criação de *Colossoma macropomum* com renovação e fluxo contínuo de água da Piscicultura Santa Helena, Alvorada d' Oeste, RO.

Material e Métodos

Local de estudo. A Piscicultura Santa Helena localiza-se no km 14, TN 13, gleba 4, no município de Alvorada d' Oeste, Rondônia, Brasil. A área da piscicultura abrange 3 hectares de lâmina d'água distribuídos em sete viveiros com profundidade média de 1.80 m, sendo estes destinados a engorda de tambaqui (*Colossoma macropomum*).

Coleta das amostras. As amostras foram coletadas bimestralmente entre os meses de agosto/2013 a maio/2014, sendo estas realizadas no viveiro 1, 3 e 5 e também na represa de abastecimento. Todas as coletas foram realizadas a 36 cm de profundidade, perfazendo um total de

7 coletas bimestrais. Para a seleção dos pontos amostrais levou-se em consideração o abastecimento dos viveiros que é de modo interligado 'tipo cascata' em que a represa de abastecimento fornece água ao o primeiro viveiro e a partir daí a água de um viveiro abastece o outro, de modo que, a água contida no último viveiro passou por todos os anteriores. Neste contexto a amostragem ocorreu em viveiros alternados, sendo um ponto nas proximidades da tubulação de abastecimento e o outro na tubulação de escoamento, exceto na represa de abastecimento onde amostrou-se apenas o ponto de saída. A escolha de apenas duas amostragens em cada viveiro baseou-se na literatura de Bicudo (2004), em que afirma que em ambientes rasos (cerca de 2 m) são amostrados na superfície e no fundo ou apenas na superfície, supondo ausência de estruturação vertical, de forma que, se não considerarmos esta ausência muitas vezes se realiza esforço de coleta maior que o necessário.

Análise dos parâmetros físico-químicos da água. As análises físico-químicas da água foram realizadas a 36 cm de profundidade e medidas in situ, tais variáveis foram: temperatura (T °C), oxigênio dissolvido (mg/l), pH (sonda multiparamétrica YSI 6820 V2) e transparência com disco de Secchi (cm).

Análises qualitativas do fitoplâncton. As amostras para a análise qualitativa do fitoplâncton foram coletadas a 36 cm de profundidade com frascos de vidro borossilicato âmbar, identificadas e acondicionadas sob-refrigeração para preservação (Brandão *et al.*, 2011). Foram analisadas cinco lâminas por amostra (uma gota de material sedimentado colocado entre lâmina e lamínula). A identificação dos organismos foi realizada utilizando-se microscópio óptico binocular (Bioval), com aumento de até 400 vezes, e posteriormente comparadas com ilustrações e descrições dos organismos encontrados em bibliografia especializada (Bicudo e Menezes, 2006; Franceschini *et al.*, 2010) e materiais disponíveis em sites especializados da Rede Mundial de Computadores (Internacional-Networking ou apenas InterNet). Os organismos foram identificados em nível de gênero, a frequência de ocorrência dos táxons foi calculada segundo Mateucci e Colma (1982) apud Sousa *et al.* (2009) utilizando a relação entre o número de amostras, nas quais cada táxon ocorreu, e o número total de amostras analisadas, tendo sido estabelecidas as seguintes categorias: muito frequente ($\geq 75\%$), frequente ($< 75\%$ e $\geq 50\%$), pouco frequente ($< 50\%$ e $\geq 25\%$) e esporádica ($< 25\%$).

Análise estatística. Para comparação dos resultados obtidos foi utilizado o programa BIOESTAT 5 e como ferramenta estatística o teste Tukey ao nível de 1% de significância.

Resultados e discussão

Parâmetros físico-químicos

A análise dos parâmetros físico-químicos da água constitui importante ferramenta para monitorar a qualidade hídrica do sistema (Matsuzaki *et al.*, 2004). O conhecimento da faixa ideal dos parâmetros físico-químicos é um fator crucial para o sucesso no cultivo de peixes, pois uma das principais preocupações referentes ao meio ambiente aquático é a eutrofização, pois na piscicultura esta é causada em sua maioria pelo arraçoamento excessivo, por rações de baixa qualidade ou de balanceamento inadequados de nutrientes, acarretando em carências nutricionais e consequente eutrofização hídrica, levando ao desequilíbrio do meio aquático, causando stress, dificuldades de desenvolvimento dos peixes, ou até os peixes a morte em condições extremas, além de comprometer a qualidade dos corpos hídricos a jusante (Macedo e Sipaúba-Tavares, 2010).

O valores das variáveis limnológicas (oxigênio dissolvido -OD-, potencial hidrogeniônico -pH- e transparência) em direção aos últimos viveiros foram influenciados pela quantidade de matéria orgânica e nutrientes provenientes do alimento introduzido nos primeiros viveiros que deságuam nos viveiros subsequentes, resultados semelhantes aos encontrados por Macedo (2004).

A temperatura da água variou sazonalmente, com diferença de 3.5 °C entre a maior e menor temperatura. As médias para a represa de abastecimento e viveiros nos períodos de coleta não obtiveram diferença significativa, indicando que a temperatura não variou de maneira relevante entre os períodos de verão e inverno amazônico (Tabela 1). Porque o inverno e o verão não são bem definidos nas regiões próximas ao equador, sendo esta uma característica positiva para ati-

vidade piscícola, pois, os peixes não possuem capacidade de manter a temperatura corporal constante, desta forma a temperatura da água exerce influência direta nos processos fisiológicos, como a taxa de respiração, assimilação do alimento, crescimento, reprodução e comportamento (Faria *et al.*, 2013). Em lagos de regiões tropicais tem-se observado que a periodicidade do fitoplâncton não é uniforme e há poucas evidências para a ocorrência de flutuações a estações do ano ligadas as estações (flutuações sazonais) (Esteves, 2011). Porém os tanques de piscicultura apresentam curto tempo de residência e alta interferência dos fatores climáticos, favorecendo o aparecimento de Cyanophyceae, que são abundantes nestes sistemas, devido a sua capacidade de flutuação e alta resistência a luminosidade (Saadoun *et al.*, 2001).

Com relação aos valores de OD o valor mínimo ocorreu em outubro/2013, na represa de abastecimento (1 mg/l) que foi correlacionado com uma enchente que ocasionou o transbordamento dos viveiros na madrugada anterior a coleta (relato fornecido pelo piscicultor) e também ao céu nublado, que ocasionou diminuição da produção de fotossíntese por parte do fitoplâncton. O valor máximo foi atingido em agosto/2013, nos viveiros 3 e 5 com ambos os valores de 7.5 mg/l, havendo diferença ($P < 0.05$) entre as médias das amostras da represa de abastecimento e os viveiros 3 e 5, e entre o viveiro 1 e 5, estas diferenças são consequências do tipo de abastecimento em cascata, o qual resulta no maior acúmulo de nutrientes nos viveiros subsequentes e consequentemente ocorre o aumento na comunidade fitoplanctônica a qual produz mais OD no meio (Macedo e Sipaúba-Tavares, 2010).

Os resultados obtidos no parâmetro pH, variaram de pouco ácido a alcalino (6.4 a 9.4). O valor mínimo foi registrado em maio/2014 no viveiro 1 com valor de pH = 6.4, e o valor máximo no viveiro 5, em fevereiro/2014, com valor de pH = 9.4, houve diferença significativa apenas entre as médias das amostras da represa de abastecimento e do viveiro 5. Conforme Copatti e Amaral (2009) os valores de pH neutros e ligeiramente alcalinos têm sido recomendados como sendo apropriados para o cultivo de espécies comerciais de água doce.

A transparência variou entre 13 a 40 cm. A menor transparência foi registrada em outubro/2013, no viveiro 3, sendo os menores valores para os demais viveiros também registrados neste mês, atribui-se estes valores ao 'bloom' de algas encontrado no dia da coleta, causado pela espécie *Microcystis aeruginosa* (Figura 4) pertencente a classe Cyanophyceae associado a *Euglena sanguinea* (Figura 4) da classe Euglenophyceae. O maior valor foi obtido na represa

Tabela 1. Média e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da água nos pontos amostrados na Piscicultura Santa Helena para o período de agosto/2013 à maio/2014.

| Parâmetros | Represa de abastecimento | Viveiro 1 | Viveiro 3 | Viveiro 5 |
|----------------------------|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|
| | Média ± DE | Média ± DE | Média ± DE | Média ± DE |
| Temperatura (°C) | 27.40 ± 0.89 | 28.50 ± 1.08 | 28.40 ± 0.84 | 28.50 ± 0.84 |
| Oxigênio dissolvido (mg/l) | 2.20 ± 0.84 ab* | 2.90 ± 1.10 | 3.50 ± 1.96 a | 4.5 ± 1.43 ab |
| pH | 6.60 ± 0.55 c | 7.00 ± 0.66 | 7.10 ± 0.57 | 7.30 ± 0.48 c |
| Transparência (cm) | 30.80 ± 10.05 d | 29.00 ± 3.62 e | 23.80 ± 7.10 d e | 24.00 ± 7.09 de |

* Os parâmetros seguidos pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 1%, pelo Teste de Tukey.

de abastecimento no mês de maio/2014 com o valor de 40 cm, houve diferença significativa entre as médias da represa de abastecimento e viveiro 3 e 5, e entre o viveiro 1 e os viveiros 3 e 5, o que foi devido pico de precipitação das chuvas no mês de maio/2014 na região, aumentando o fluxo de renovação d'água nos viveiros, dissolvendo nutrientes e conseqüentemente tendo uma menor densidade fitoplanctônica/lit, associado ao declínio significativo da *Microcystis aeruginosa* que se manteve predominante em densidade nos meses anteriores, principalmente nos de baixa renovação d'água (agosto a outubro/2013).

Segundo Faria *et al.* (2013) o ideal para a piscicultura é que a transparência esteja entre 30 e 60 cm de profundidade, indicando a existência de quantidade adequada de plâncton (água levemente esverdeada), pois a baixa transparência (transparência menor que 30 cm) pode indicar excesso de matéria orgânica, plâncton ou matéria inorgânica em suspensão decorrente de chuvas ou revolvimento do fundo, o que impede a penetração da luz, diminuindo a produção de oxigênio realizada pelo fitoplâncton, ainda segundo o mesmo autor a alta transparência (transparência maior que 60 cm) indica falta de plâncton, que pode ocasionar grande variação de pH ao longo do dia, trazendo conseqüências prejudiciais à piscicultura, além de favorecer o aparecimento de algas filamentosas e plantas aquáticas que dificultam o manejo no momento da despesca.

Fitoplâncton

A análise das amostras levou a identificação botânica de 74 espécies, distribuídos em 47 gêneros, 33 famílias, 21 ordens e 10 classes taxonômicas como demonstrado na Figura 1 a 4.

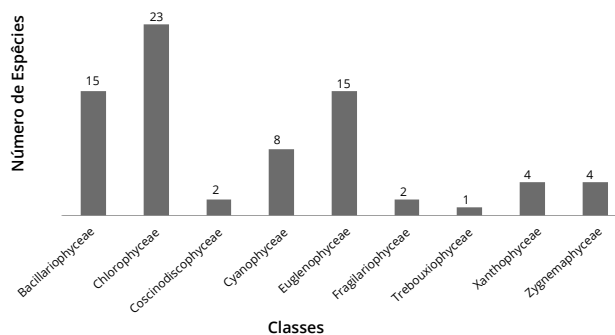


Figura 1. Número de espécies por nível de classe fitoplanctônica.

De modo geral, a classe com maior representatividade, em nível de riqueza específica com 43% de ocorrência nos viveiros, foi a Chlorophyceae, com predominância significativa em densidade do gênero *Coelastrum* no mês de maio/2014, que predominou em diversidade no viveiro 1 em todas as coletas, bem como também nos viveiros 3 e 5 nas coletas do período chuvoso (dezembro/2013,

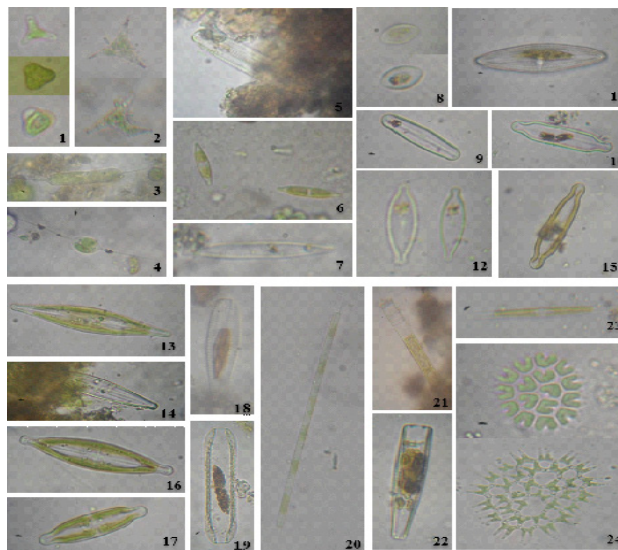


Figura 2. Espécies identificadas, dos gêneros: Xanthophyceae, Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e Chlorophyceae.

Onde: XANTHOPHYCEAE: 1 - *Goniocloris* sp, 2 - *Pseudogoniocloris* sp, 3 - *Centrictactus* sp1, 4 - *Centrictactus* sp2. BACILLARIOPHYCEAE: 5 - *Achnanthes* sp, 6 - *Nitzschia palea*, 7 - *Nitzschia* sp2, 8 - *Diploneis* sp, 9 - *Frustulia* sp1, 10 - *Frustulia* sp2, 11 - *Navicula* sp1, 12 - *Navicula* sp2, 13 - *Navicula* sp3, 14 - *Navicula* sp4, 15 - *Nupela* sp, 16 - *Stauroneis* sp1, 17 - *Stauroneis* sp2, 18 - *Surirella* sp1, 19 - *Surirella* sp2. COSCINODISCOPHYCEAE: 20 - *Aulacoseira* sp1, 21 - *Aulacoseira* sp2. FRAGILARIOPHYCEAE: 22 - *Meridion* sp, 23 - *Ctenophora* sp. CHLOROPHYCEAE: 24 - *Pediastrum duplex*.



Figura 3. Espécies identificadas, dos gêneros: Chlorophyceae, Zygnemaphyceae e Trebouxiophyceae.

Onde: CHLOROPHYCEAE: 25 - *Pediastrum tetras*, 26 - *Tetraedron minimum*, 27 - *Chlorococcum* sp, 28 - *Lagerheimia* sp, 29 - *Treubaria* sp, 30 - *Desmodesmus* sp1, 31 - *Desmodesmus* sp2, 32 - *Desmodesmus* sp3, 33 - *Scenedesmus disciformis*, 34 - *Scenedesmus linearis*, 35 - *Scenedesmus lefevrii*, 36 - *Coelastrum microporum*, 37 - *Monoraphidium* sp1, 38 - *Monoraphidium* sp2, 39 - *Schroederia* sp, 40 - *Closteriopsis acicularis* var. *acicularis*, 41 - *Chlamydomonas* sp, 42 - *Volvox* sp, 43 - *Crucigenia quadrata*, 44 - *Crucigenia tetrapedia*, 45 - *Oedogonium* sp, 46 - *Planktonema* sp. ZYGNEMAPHYCEAE: 47 - *Closterium* sp1, 48 - *Closterium* sp2 (próxima página), 49 - *Cosmarium pseudarctoum*, 50 - *Staurastrum* sp. TREBOUXIOPHYCEAE: 51 - *Oocystis* sp.

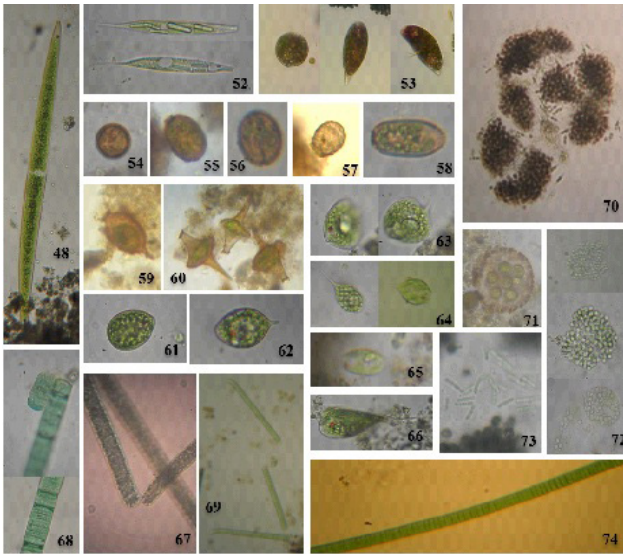


Figura 4. Espécies identificadas, dos gêneros: Euglenophyceae e Cyanophyceae. Onde: EUGLENOPHYCEAE: 52 - *Euglena* sp1, 53 - *Euglena sanguinea*, 54 - *Trachelomonas oblonga*, 55 - *Trachelomonas hispida*, 56 - *Trachelomonas* sp3, 57 - *Trachelomonas acanthostoma* var. *Minor*, 58 - *Trachelomonas cylindrica*, 59 - *Strombomonas* sp1, 60 - *Strombomonas* sp2, 61 - *Lepocinclis* sp1, 62 - *Lepocinclis* sp2, 63 - *Phacus* sp1, 64 - *Phacus* sp2, 65 - *Phacus* sp3, 66 - *Phacus* sp4. CYANOPHYCEAE: 67 - *Planktothrix* sp, 68 - *Oscillatoria* sp1, 69 - *Oscillatoria* sp2, 70 - *Microcystis aeruginosa*, 71 - *Asterocapsa submersa*, 72 - *Aphanocapsa* sp, 73 - *Pseudanabaena mucicola*, 74 - *Geitlerinema* sp.

fevereiro e maio/2014). Neste sentido, os resultados confirmaram que as espécies pertencentes à divisão Chlorophyta é um grupo predominante do fitoplâncton de água doce. Segundo Bortolucci e Pedroso-de-Moraes (2014) em alguns lagos, as chlorofíceas chegam a corresponder a 90% do fitoplâncton ocorrente, apresentando uma ampla distribuição e sendo consideradas cosmopolitas. Estas apresentam um papel fundamental na manutenção da vida aquática, pois são organismos capazes de converter e disponibilizar a energia luminosa para os demais elos da cadeia trófica.

O viveiro de abastecimento apresentou diversidade tendendo a homogeneidade de dominância entre as espécies das comunidades fitoplanctônicas pertencente às classes Euglenophyceae, Chlorophyceae e Bacillariophyceae nas coletas, exceto em agosto/2013 que teve maior diversidade da classe Cyanophyceae e no mês de maio/2014, a Euglenophyceae.

Na floração ocorrida em outubro/2013 (Figura 5) a água apresentou cor verde muito intensa, apesar da ocorrência significativa da *Microcystis aeruginosa* (Cyanophyceae), houve predomínio em densidade da *Euglenas sanguinea* (Euglenophyceae) e na floração ocorrida em fevereiro/2014 houve predomínio da *Microcystis aeruginosa* (Cyanophyceae). Conforme Alves-da-Silva e Tamanha (2008) *Euglena sanguinea* tem sido citada por vários autores como uma espécie que, quando em floração, pode conferir coloração avermelhada a água e esta coloração deve-se à presença

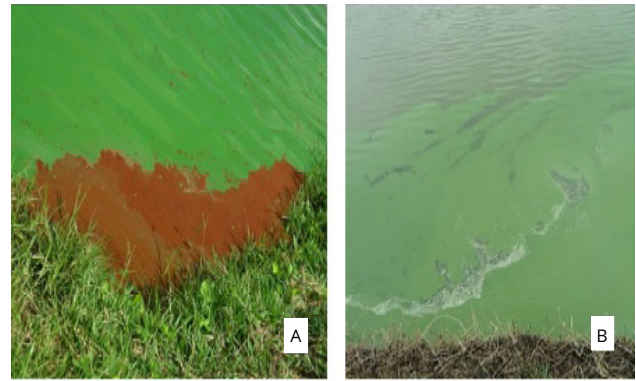


Figura 5. Florações de algas, (A) em outubro/2013: floração de *Microcystis aeruginosa* e *Euglena sanguinea* no viveiro 3. (B) fevereiro/2014: floração de *Microcystis aeruginosa* no viveiro 5 da piscicultura

de grânulos de hematocromo na célula da alga, que aumentam rapidamente em quantidade sob condições de estresse, como altas temperaturas e luminosidade.

As Cianofíceas apesar de não terem sido a classe com maior diversidade de táxons da comunidade fitoplanctônica esteve presente em todas as amostras coletadas, e com aumento gradativo nos viveiros 3 e 5, o que pode estar relacionado com o abastecimento dos viveiros de tipo cascata, que leva ao aumento de N e P nestes. Esta classe também se mostrou muito representativa quantitativamente, sendo os gêneros *Planktothrix* e o *Microcystis* dominantes em densidade (Figura 6), principalmente no mês de agosto/2013 (exceção ao viveiro 1). A divisão Cyanophyta, segundo Esteves (2011), tanto podem ser autotróficas (assimilam CO₂ com ajuda de energia solar) como mixotróficas (assimilação de compostos orgânicos), o que possibilita a estas algas viverem nas partes profundas de lagos na ausência de luz, esta grande capacidade adaptativa possibilita sua distribuição em todos os biótopos do ecossistema lacustre: interface água-ar, toda coluna d'água, sedimento, sobre macrófitas aquáticas.

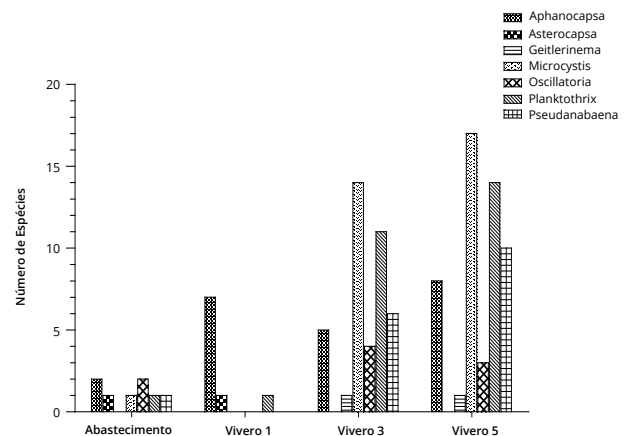


Figura 6. Gêneros fitoplanctônicos identificados da classe Cyanophyceae.

Os gêneros com maior frequência de ocorrência no período amostral foram na represa de abastecimento: *Trachelomonas* 14%, *Strombomonas* 11%, *Phacus* 7%; viveiro: 1 *Crucigenia* 29%, *Trachelomonas* 25%, *Desmodesmus* 24%; viveiro 3: *Nitzschia* 19%, *Crucigenia* 18%, *Mycrocystis* 14% e; viveiro 5: *Desmodesmus* 18%, *Mycrocystis* 17%, *Trachelomonas* 16%, *Crucigenia* 16%. Conforme os níveis de frequência estabelecidos por Mateucci e Colma (1982) apud Sousa *et al.* (2009), as porcentagens de ocorrência nos viveiros da piscicultura Santa Helena se enquadram nas categorias de microrganismos pouco frequentes (< 50% e ≥ 25%) e pouco frequente e esporádica (< 25%), deste modo, a possibilidade de grandes florações tornam-se pequenas, não chegando a prejudicar a atividade piscícola.

Com relação à densidade dos gêneros de fitoplâncton, verificou-se que o gênero *Microcystis*, quando presente no meio, predominou em densidade sobre os demais táxons, principalmente nos viveiros 3 e 5, o que está correlacionado ao aumento da concentração de nutrientes, consequência do abastecimento em cascata. Segundo Brandão (2011), em geral, águas limpas e pobres em nutrientes apresentam uma comunidade fitoplanctônica pouco abundante, com alta diversidade, enquanto águas ricas em nutrientes apresentam grande número de organismos, pertencentes a poucas espécies.

Conclusão

A sazonalidade de precipitação das chuvas na região norte do Brasil e o manejo dos viveiros da Piscicultura Santa Helena, influenciaram direta e indiretamente na variação dos parâmetros limnológicos estudados, associados à influência negativa do sistema de abastecimento tipo cascata com a sobreposição de nutrientes nos viveiros, de modo que, a represa de abastecimento onde não é cultivado *Colossoma macropomum* foi o único que não apresentou dominância monoespecífica da comunidade fitoplanctônica, e as cianofíceas apesar de não terem sido a classe de maior diversidade de táxons teve grande influência sobre a comunidade fitoplanctônica, com altas densidades do gêneros *Microcystis* e *Planktotrix*, principalmente nos períodos de estiagem e nos viveiros de maiores acúmulos de nutrientes.

Agradecimentos

Ao CNPq, a Universidade Federal de Rondônia, a Nutrizon Alimentos Ltda. e ao Sr. Lázaro de Jesus Ramos proprietário da Piscicultura Santa Helena.

Referências

- Alves-Da-Silva, S. M.; e Tamanaha, M. S. 2008. Ocorrência de Euglenophyceae pigmentadas em rizipiscicultura na Região do Vale do Itajaí, SC, Sul do Brasil. *Acta Bot. Bras* 22(1):145 - 166.
- Bicudo, C. E. M.; e Bicudo, D. C. 2004. Amostragem em limnologia. São Carlos. RiMa. p. 133 - 145.
- Bicudo, C. E. M. e Menezes, M. 2006. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. São Carlos: Rima. p. 7 - 502.
- Bozelli, R. L e Huszar, V. L. 2003. Comunidades fito e zooplanctônicas em tempo de avaliação. *Limnotemas* 3:93 - 103.
- Bortolucci, P. D. e Pedroso-De-Moraes, C. 2011. Produção de material didático referente à macroalgas marinhas das divisões Chlorophyta, Phaeophyta e Rhodophyta. *Scientia Plena* 7(4):1 - 10.
- Brandão, C. J. 2011. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo: CETESB. Brasília. ANA. p. 35 - 251.
- Copatti, C. E. e Amaral, R. 2009. Osmorregulação em juvenis de piava, *Leporinus obtusidens* (Characiformes: Anostomidae) durante trocas do pH da água, *Biodiversidade Pampeana Uruguiana* 7(1):1 - 6.
- Corrêa, R. G. 2011. Flora Fitoplanctônica e do sedimento em piscicultura comercial de Catfish (*Ictalurus Punctatus*) No município de Palhosa, SC, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. 89 p.
- Datta, S. e Jana, B.B. 1998. Control of bloom in a tropical Lake: grazing efficiency of some herbivorous fishes. *J. Fish Biol.* 53:12 - 34.
- Esteves, F. A. 2011. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro. Interciência, p. 113 - 446.
- Faria, R. H.; Moraes, M.; Soranna, M. R.; e Sallum, W. B. 2013. Manual de criação de peixes em viveiro. Brasília. Codevasf p. 54-65.
- Franceschini, I. M.; Burliga, A. L.; Reviere, B.; Prdado, J. F.; E Rezig, S. H. 2010. Algas: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica. Porto Alegre: Editora Artmed. p. 10 - 332.
- Kubitza, F. 1998. Qualidade da água na produção de peixes - Parte 2. *Panorama da Aquicultura* 8(46):35 - 41.
- Kubitza, F. 2003. Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões. Jundiá. FUNEP. p 24 - 115.
- Luís, C. S. 2011. Fitoplâncton do estuário do Mondego segundo a diretiva – quadro da água. Dissertação Mestrado. Universidade de Aveiro, Faro- Portugal.
- Macedo, C. F. 2004. Qualidade de água em viveiros de criação de peixes com sistema de fluxo contínuo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, São Paulo, Brasil. 150 p.
- Macedo, C. F. e Sipaúba-Tavares, L. 2010. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. *Bol. Inst. Pesca* 36(2):149 - 163.
- Martins, Y. K. 2007. Qualidade da água em viveiro de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios,

- Secretaria de Agricultura e Abastecimento. São Paulo, São Paulo, Brasil. 43 p.
- Matsuzaki, M.; Mucci, J. L. e Rocha, A. A. 2004. Comunidade fitoplanctônica de um pesqueiro na cidade de São Paulo. *Rev. Saúde Pública* 38(5):679 - 686.
- Muller, C. C.; Cybis, L. F.; e Raya-Rodriguez, M. T. 2012. Monitoramento do fitoplâncton para a qualidade da água de abastecimento público — Estudo de caso de mananciais do Rio Grande do Sul. Ver. Bras. *Recursos Hídricos* 17 (2):203 - 211.
- Ono, E. A e Kubitz, F. 2003. Cultivo de peixes em tanques-rede. Jundiaí, SP, BR. Esalq – USP. p. 76 - 112.
- Osti, J. A. 2009. Caracterização da qualidade da água e avaliação do manejo e suas implicações sobre o cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus*). Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca. São Paulo, São Paulo, Brasil. 60 p.
- Saadoun, I. M.; Schrader, K. K.; e Blevinsi, W. T. 2001 Environmental and nutritional factors affecting geosmin synthesis by *Anabaena* sp. *Water Res.* 35(5):1209 - 1218.
- Sipaúba-Tavares, L. H.; Fávero, E. C.; e Braga, F. M. 2002, Utilization of macrophyte biofilter in effluent from aquaculture. I. Floating plant. *Braz. J. Biol.* 62(3):1 - 11.
- Sousa, E. B.; Costa, V. B.; Pereira, L. C.; e Costa, R. M. 2009. Variação temporal do fitoplâncton e dos parâmetros hidrológicos da zona de arrebentação da Ilha Canela (Bragança, Pará, Brasil). *Acta Bot. Bras.* 23(4):1084 - 1095.
- Tundisi, J. G. 2003. Água no século XXI. Enfrentando a escassez. Editora RiMa, II Edição. São Carlos, São Paulo, Brasil. 248 p.
- Vicente, E.; Hoyos, C.; Sánchez, P.; e Cambra, J. 2005. Metodología para el establecimiento el estado ecológico según la directiva marco del agua. Protocolos de muestreo y análisis para fitoplancton. Ministerio de Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Ebro. Zaragoza, España. 39 p.