

Eixo Temático ET-03-018 - Meio Ambiente e Recursos Naturais

## CHLOROPHYTA COMO BIOINDICADOR DA QUALIDADE DA ÁGUA

Elaine Costa Almeida Barbosa<sup>1</sup>, Romulo Fonseca Vieira<sup>2</sup>, Laurenio Pereira de Medeiros<sup>3</sup>,  
Janaina Meneses<sup>4</sup>, Gláucio de Sales Barbosa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Geógrafa, Aluna da Pós-Graduação em Energias Alternativas e Renováveis, Mestre em Educação e especialista em Educação Superior - CEAR/UFPB/Professora da UNINASSAU; <sup>2</sup>Engenheiro Ambiental; <sup>3</sup>Engenheiro Ambiental; <sup>4</sup>Engenheira Química; <sup>5</sup>Professor Advogado, Administrador, Especialista em Gestão Pública, Mestre em Educação.

### RESUMO

A água é um dos elementos mais importantes na preservação e conservação da vida como a conhecemos e esta é empregada em todas as funcionalidades do nosso planeta. O corrente trabalho teve como proposta analisar qualitativamente e quantitativamente a água em viveiros de criação do peixe ornamental *Betta splendens*, buscando dar um indicativo de qualidade da água, este de forma simples e acessível por meio de avaliação bioindicativa de algas Chlorophyta. E a partir deste, poderem avaliar a qualidade da água em suas criações. Foram analisadas algumas das propriedades físicas e químicas da água, como: Temperatura, Turbidez, pH, Dureza Total, CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) dissolvido, N (nitrogênio) total. Mediante as análises realizadas observou-se que este meio de mensuração da qualidade da água para criação dos peixes *Betta splendens*, através do estudo com o uso das algas como um meio de remediação, sendo também um bioindicador que referencia a qualidade da água neste sistema de criação. O presente estudo trata a possibilidade de que a presença de Algas do tipo euglenoide em tanques de criação do peixe ornamental *Betta splendens* pode ser um fator benéfico à criação.

**Palavras-chave:** Algas verdes. Análises de água. Aquicultura. Biorremediação.

### INTRODUÇÃO

A água é um dos elementos mais importantes na preservação e conservação da vida como a conhecemos, sendo empregada em todas as funcionalidades do nosso planeta. Uma das maiores prioridades em nosso planeta na atualidade é o gerenciamento dos recursos hídricos, tendo em vista que suprir a necessidade hídrica em sua totalidade com qualidade e quantidade demonstra ser um dos maiores desafios do novo milênio (GASTALDINI; PAIVA; PAIVA, 2001).

Conforme descrito no art. 2º em seu inciso VI da CONAMA 357 que define Aquicultura com sendo o cultivo ou criação de organismos cujo ciclo de vida, em condições naturais, ocorra total ou parcialmente em meio aquático (BRASIL, 2005).

O corpo hídrico pode ter a potencialidade em revelar a pressão nas quais um sistema aquático está sujeito, sendo este, dependente aos organismos presentes. Neste sentido o manejo da qualidade da água para a biota aquática, compreende algumas condições que deve constar, entre outros, os indicadores físico-químicos e biológicos. Este deve estar alinhado com as estratégias traçadas a um monitoramento e a gestão dos recursos hídricos inerentes ao processo (EMBRAPA FLORESTAS, 2011).

Como para a aquicultura ornamental a qualidade da água tem grande representatividade, manter esta qualidade prepondera ser fundamental, seja no campo profissional ou recreativo. As características da água na aquicultura ornamental é fator primordial na qualidade e quantidade da produção, deste modo, fatores químicos e físicos podem influenciar diretamente na qualidade da água, logo, uma análise de padrões qualitativos do meio aquático faz-se necessário.

Este tipo de peixe ornamental o *Betta splendens* é originária dos campos de arroz alagadiços asiáticos, onde as águas possuem pouca dureza, com valores geralmente entre 10 e 12dH, no entanto eles podem viver e reproduzir em diversos ambientes (FARIA *et al.*, 2006).

É apontado como uma das principais características do habitat natural do *Betta splendens* uma baixa lamina d'água e um baixo teor de oxigênio dissolvido, sendo assim o ambiente onde esteja inserido este peixe é altamente inadequado a outros peixes (FARIA *et al.*, 2006).

A recuperação e/ou conservação de ambientes aquáticos por meio de organismos bentônicos é uma crescente tendência de ambientes aquáticos controlados, em especial com uso da ficoflórula, pois podem ser capazes de fornecer indicadores de monitoramento da qualidade da água (LARA, 2010). As Algas produzem oxigênio e usam o CO<sub>2</sub> como única fonte de carbono em seu crescimento (PELCZAR JR. *et al.*, 1997).

Sendo organismos eucariontes fotossintetizantes, as algas podem ser encontradas em diversos grupos, o filo das Euglenophyta apresentam basicamente os mesmos pigmentos das Chlorophyta, conhecidas como algas verdes, elas têm como característica a coloração verde pura (clorofila a e b) para as Chlorophyta e para as Euglenophyta são ainda acrescido os betacarotenos e várias xantofilas (OLIVEIRA, 2003).

É importante ressaltar que, toda este processo, pode fazer parte resultante da autodepuração da água.

As Chlorophyta são o grupo das Algas mais abundante e diversificado em espécie e em padrões morfológicos na natureza (OLIVEIRA, 2003). O crescimento natural deste organismo se dá em vários ambientes, podem constituir problemas para o ambiente aquático estando em grande quantidade, no entanto estas também dispõem para o meio, alimento para os organismos presentes (PELCZAR JR. *et al.*, 1997).

As algas não possuem um ciclo de vida curto, por este fator usá-la como organismo teste, pode aludir como um indicador ou precursor de direção, norteando assim possíveis indicadores. Além de todos estes aspectos sua grande capacidade de crescimento, proliferação e simples cultivo. A tentativa no desenvolvimento de meios parametrizadores pode ser mais uma alternativa de avaliação da qualidade da água no cultivo aquícultural.

As algas são utilizadas em domínios bastante variados, as mesmas possuem uma grande representatividade como uma promissora fonte de energia verde, pois em seu processo liberam pouco carbono e podem ser organismos propiciadores de alterações no meio aquático, dado o seu poder de assimilação na fotossíntese, nos ciclos de elementos químicos, na alteração de fatores físicos e na produção de oxigênio dissolvido na água. Fatores estes que são fundamentais na delimitação dos processos no meio aquático (VIDOTTI; ROLLEMBERG, 2004).

## OBJETIVO

O presente trabalho teve como proposta analisar quantitativamente e qualitativamente à água utilizada em viveiros de peixes ornamentais, para isso será utilizado às algas do gênero *Chlorophyta* como bioindicador de qualidade, e a partir deste estudo para verificar se houve mudanças em suas características físico-químicas em viveiros de criação do peixe ornamental *Betta Splendes*, em busca de propiciar aos criadores um meio simples de mensuração da qualidade da água em suas produções.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma criação de peixes ornamentais da espécie *Betta splendens*, situada no bairro do Altiplano em João Pessoa, capital da Paraíba, na região nordeste do Brasil. A região é cercada pelo bioma Mata Atlântica, esta região contempla uma das maiores biodiversidade do planeta.

Para a presente pesquisa, e avaliação da qualidade da água foram usados quatro tanques de alvenaria que fazem parte do complexo de criação, no entanto estes tanques foram

destacados e rotulados. Os tanques possuem a dimensão de 2 m x 1 m x 0,70 m e espessura de 0,10 m em sua base e paredes.

Foram coletadas amostras de águas em diferentes estágios:

- ✓ Água do Manancial, água direto do poço de abastecimento dos tanques;
- ✓ Tanque 00, com água no momento do abastecimento;
- ✓ Tanque 01, com água disposta à 40 (quarenta) dias;
- ✓ Tanque 02, onde constava água no tanque abastecido há mais de 55 dias;
- ✓ Tanque 03, onde constava água no tanque abastecido há mais de 120 dias-

Os tanques foram protegidos contra folhas que advenham a cair e contra predadores naturais dos peixes, como: aves, insetos e outros. Esta proteção é feita através de telas microfuradas resistente, estas telas permitem transpassar quase que totalmente a incidência de luz e radiação solar, durante todo o dia.

Os tanques são abastecidos com água oriunda de 2 (dois) poços artesianos, os mesmos possuem a profundidade respectiva de 6 m e 21 m que abastecem o criatório, estes situado na propriedade.

O abastecimento dos tanque é através de uma mangueira que é ligada direto do Manancial (poço) onde a água é captada por meio de bomba elétrica do tipo “centrifuga” e abastece diretamente os tanques.

A água dos tanques é trocada entre 120 e 140 dias e é feita por meio de semi-secagem manual, este processo é realizado de forma a deixar apenas cerca de 10cm de lâmina d’água no tanque, para que isto deixe parte dos organismos existentes, já que estes ajudam na qualidade da biota aquática do meio e desenvolvimento natural dos peixes.

Após a escolha dos casais, os mesmos são colocados em tanques específicos localizado em um local coberto na propriedade.

Após as copula e eclosão dos ovos é feita a transferência dos alevinos para pequenos tanques em uma área anexa ao complexo.

Depois de 20 dias os alevinos são conduzidos para os tanques a céu aberto e passam por um período de aclimação e desenvolvimento.

Depois deste tempo os mesmo estão prontos a se desenvolverem normalmente nos tanques até atingirem o período de sexagem, período este que, apenas as fêmeas ficam juntas nos tanques, tendo em vista que esta espécie de peixe é bastante territorialista e os machos não podem viver agrupados.

As coletas nos tanques foram realizadas no turno da manhã seguindo preceitos técnicos que orienta o Manual Prático de Análise de Água da FUNASA e do Standard Methods.

Foram realizadas coletas nos dias 28 de abril e no dia 2 de maio de 2016. Esta variação nos dias das coletas das amostras não representaram alteração do tempo de permanência das águas dos tanques, haja vista que o tamanho do criatório propicia haver tanques com diferentes tempos de permanência das águas nos mesmos.foi efetuada análise físico-química na mensuração dos parâmetros de temperatura, turbidez, ph, dureza total, CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) dissolvido, n (nitrogênio) total. Estas análises foram realizadas no laboratório da FPB.

As análises de turbidez das águas dos tanques deu-se por meio do equipamento denominado turbidímetro em forma de análise direta; a aferição de temperatura foi feita no momento da coleta da água usando um termômetro de mercúrio; a análise de potencial hidrogeniônico (pH) foi realizada por meio do pHmetro na forma de análise direta; as análises de dureza total, CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) por meio de titulação volumétrica, conforme orientação do Manual Prático de Análise de Água da FUNASA.

Seguindo o manual do Standard Methods o N (Nitrogênio) Total foi realizado por meio do método de Kjeldahl (Standard Methods, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### pH

A faixa de pH contida entre 5,0 e 9,0 é onde estão inseridas as águas naturais, menores valores são possíveis em situações anômalas. O solo onde está água percola, pode impor a este valores baixos de Potencial Hidrogeniônico (pH), a considerar-se a lixiviação obtida no solo, proporcionando-lhe um valor de acidez de 5,0 (BOYD, 2013).

Valores de pH abaixo da faixa de 4,5 não são devido a presença de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), mesmo que, quando esta substância reage na água a mesma põem-se a acidez (QUEIROZ; BOEIRA, 2006)

As análises realizaram-se no pHmêtro com o equipamento calibrado e o com a precisão de 95,90%. As amostras dos tanques tiveram os seguintes resultados, conforme tabela 1.

**Tabela 1.** pH.

| Águas          | (pH) |
|----------------|------|
| Água Manancial | 4,94 |
| Tanque 00      | 5,77 |
| Tanque 01      | 7,46 |
| Tanque 02      | 7,39 |
| Tanque 03      | 7,05 |

**Fonte:** Autores (2016).

As análises realizadas indicaram que a água originada do Manancial demonstra um padrão de acidez elevado. Um fator que pode causar a acidez foi o valor do resultado apresentado pelo Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) na mesma amostra, tendo em vista que a mesma continha um Potencial Hidrogeniônico (pH) de 4,94 e a água do tanque 00 teve resultado de 5.57 mostrando uma leve atenuação na acidez após dissolução das substancias restantes no tanque depois da semi-secagem, pois a presença de compostos orgânicos em decomposição nos tanques realiza aparentemente um efeito solvente na solução presente na água de forma imediata, como também ser um indicio que as Algas presentes outrora encontravam-se apenas em dormência, ou seja, inertes, esperando apenas a presença de água para retomar seu ciclo de vida, e que no instante que ela entra-se em contato com água retorna a sua normalidade de vida.

A água no tanque 01 obteve um indicio de que as Algas realizam a atenuação da acidez da água, tornando-a alcalina, ou seja, passando a água que estava presente no tanque de acida para levemente alcalina. Neste sentido as Algas presentes no tanque aparentam ser um importante fator na alteração da qualidade da água.

No tanque 02 a água reduz tenuemente seu Potencial Hidrogeniônico, mas continua básica, já que o resultado da análise demonstrou estar em 7,39. Na amostra do tanque 03 (zero três) o seu Potencial Hidrogeniônico analisado mostrou um resultado de 7,05 indicando um padrão de regressão quanto a acidez das água dos tanque.

### Turbidez

A Turbidez mensura a quantidade de luz que penetra na água, esta pode ser devido ao arraste de materiais variados na água, como: silte, areia, argila e outros minerais. Além destes, matéria orgânica e inorgânica finamente fracionada e outros, são fatores que afetam diretamente os resultados de Turbidez na água.

A água do Manancial demonstrou aparentemente possuir uma excelente qualidade no sentido de potabilidade conforme padrões da CONAMA 357 e Portaria da MS 2.914 de 2011 tendo em vista o resultado da Turbidez.

Os resultados das análises de Turbidez nos tanques obtiveram os resultados conforme Tabela 2.

**Tabela 2.** Turbidez.

| Águas          | Turbidez (UNT) |
|----------------|----------------|
| Água Manancial | 0,23           |
| Tanque 00      | 0,44           |
| Tanque 01      | 1,29           |
| Tanque 02      | 0,83           |
| Tanque 03      | 0,68           |

**Fonte:** Autores (2016).

A água do manancial demonstrou aparentemente possuir uma excelente qualidade no sentido de potabilidade conforme padrões da CONAMA 357 e Portaria da MS 2.914 de 2011, tendo em vista que o resultado da Turbidez na amostra foi de 0,23 UNT e segue tendo um bom padrão na água do tanque 00 que é a teve um leve crescimento neste sentido, já que o resultado da análise da mesma foi de 0,44 UNT.

Na água do tanque 01 a Turbidez elevou-se substancialmente com relação à anterior, indicando um valor na análise realizada de 1,29 UNT, o que não vem a propiciar um decaimento da qualidade da água para a supracitada atividade de criação dos peixes.

Os resultados que foram demonstrados nas amostras dos tanques 02 com resultado de 0,83 NTU e o tanque 03 com resultado de 0,68 NTU apontam um decaimento para o fator de melhora da Turbidez destas águas, onde as mesmas mostram uma tendência a tornarem-se ácida com o passar do tempo.

### **Dureza Total**

A Dureza Total pode representar a quantidade de sais, como o cálcio (Ca) e o magnésio (Mg) dissolvidos na água, o mesmo pode indicar o teor de condutividade na água, e a Dureza Total ainda pode dar indícios de possíveis fontes de incrustações em tubulações, devido a precipitação dos sais presentes na água.

Conforme orientação do Manual Prático de Análise de Água da FUNASA com adaptações. As amostras dos tanques tiveram os seguintes resultados, conforme tabela 3.

**Tabela 3.** Dureza total.

| Águas          | Dureza Total (ppm) |
|----------------|--------------------|
| Água Manancial | 13,2               |
| Tanque 00      | 47,2               |
| Tanque 01      | 26,6               |
| Tanque 02      | 20,0               |
| Tanque 03      | 29,2               |

**Fonte:** Autores (2016)

As análises realizadas em triplicatas demonstraram que a água oriunda do Manancial é muito mole, já que o resultado foi de 13,2 ppm, com a adição da água no tanque 00 teve resultado da análise de 47,2 ppm evidenciando que há uma aparente dissolução imediata dos sais presentes na matéria orgânica em princípio de decomposição, como também a precipitação dos sais que estão decantados no fundo do tanque causando uma elevação da Dureza da água.

No decorrer da análise é demonstrado um decaimento na Dureza Total, tendo em vista que na água do tanque 01 diminuiu quase que 50% do valor da amostra anterior, já que seu resultado foi de 26,6 ppm e seguiu decaindo pois o resultado da amostra 02 foi de 20,0 ppm.

Tabelas demonstradas na literatura definem que valores entre de 0 a 70 ppm indicam que a água possui uma dureza muito macia.

Todos os resultados indicaram um padrão de água Muito Macia, estando em conformidade de qualidade que os peixes necessitam para sua biota aquática, pois os *Betta*

*Splends* em seu habitat natural nos campos alagadiços de arroz tem este padrão de dureza em suas águas.

### **Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) Dissolvido**

O Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) Dissolvido pode ser um indicio da presença de matéria orgânica em decomposição na água, como também a infiltração da água em solo de rochas de origem carbonácias comumente presente na região do tabuleiro costeiro da região litorânea do nordeste brasileiro. Há presença destes compostos em dissolução na água pode causar uma elevação nos níveis de (CO<sub>2</sub>) Dissolvido na solução amostral.

Há presença Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) na água pode propiciar um ambiente favorável ao surgimento de Algas, tendo em vista que, elas usam Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), como única forma de assimilar carbono para sua alimentação por meio da fotossíntese.

Nos últimos anos, a utilização de organismos, como as microalgas em biorremediação tem atraído grande vontade em estudá-las, devido a seu poder de fixação de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) (CHEKOUN et al., 2014).

Os resultados das análises realizados por titulação em triplicata no laboratório demonstraram os seguintes resultados, conforme Tabela 4.

Os resultados das análises feitas indicaram que água provinda do Manancial possui uma maior quantidade de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) presente na água, isto pode ser devido a água ser oriunda de poço e a geologia do solo propiciar este padrão de resultado com 43,6 mg/L.

**Tabela 4.** CO<sub>2</sub> dissolvido.

| <b>Águas</b>   | <b>CO<sub>2</sub> dissolvido (mg/L)</b> |
|----------------|---|
| Água Manancial | 43,6                                    |
| Tanque 00      | 29,0                                    |
| Tanque 01      | 13,0                                    |
| Tanque 02      | 10,0                                    |
| Tanque 03      | Ø                                       |

**Fonte:** Autores (2016).

A água da amostra do Tanque 00 demonstrou um decaimento da presença do (CO<sub>2</sub>) Dissolvido, tendo em vista que seu resultado foi de 29,0 mg/L, este seguiu decaindo na amostra do Tanque 01 com 13,0 mg/L e na amostra do Tanque 02 com resultado de 10,0 mg/L.

Seguindo no sentido descendente dos resultados anteriores a amostra do Tanque 03 demonstrou que não havia presença de (CO<sub>2</sub>) Dissolvido na água, com isso ficou evidenciado que há presença das Algas nos tanques propicia a eliminação desta substância na água.

A ação das Algas presentes nos tanques demonstrou que pode propiciar uma atenuação dos níveis de CO<sub>2</sub> presentes na água, tendo em vista que com o desenvolvimento e proliferação destes organismos nos tanques o valor do CO<sub>2</sub> Dissolvido decai com passar do tempo.

A diminuição pode ser explicada já que as Algas utilizam CO<sub>2</sub> como única fonte de carbono no seu ciclo de vida.

### **Temperatura**

A temperatura representa o nível de agitação entre as moléculas presentes no ambiente, ou seja, é a sensação de frio ou de calor sentida. Na água pode ser devido à presença de substâncias ou organismos propiciadores desta agitação de moléculas.

O aumento de temperatura a cada 10 °C dobram e por vezes triplicam a rapidez dos processos químicos, sendo este um claro efeito nas reações químicas. Os peixes apresentam baixa tolerância a variações de temperatura. Variações de temperatura é fator não tolerado pelos peixes, de modo geral (SILVA et al., 2006).

Conforme orientação do Manual Prático de Análise de Água da FUNASA. As temperaturas dos tanques tiveram os resultados, conforme tabela 5 abaixo.

**Tabela 5- Temperatura.**

| <b>Águas</b>   | <b>Temperatura (°C)</b> |
|----------------|-------------------------|
| Água Manancial | 27                      |
| Tanque 00      | 26                      |
| Tanque 01      | 28                      |
| Tanque 02      | 26,5                    |
| Tanque 03      | 27                      |

**Fonte:** Autores (2016).

O resultado da mensuração de Temperatura realizada na Água do Manancial foi de 27 °C, com relação à do tanque 00 que foi de 26 °C demonstrou um decaimento de 1 °C. Esta variação de temperatura, de uma água para outra, pode ser devido ao aquecimento das tubulações que transportam a água do manancial até a o momento da coleta

A temperatura da água no tanque 01 mostrou um resultado superior em 2 °C.

Esta variação pode ser proveniente a localização, pois esta pode sofrer com incidência de radiação solar e com isto aumentar a temperatura neste tanque. Tendo em vista que a temperatura do mesmo foi de 28°C.

A temperatura do tanque 02 foi de 26,5 °C isto vem a demonstrar novamente uma pequena variação no sentido decrescente. O fator que talvez seja o alterador desta temperatura pode ser novamente a radiação solar que incide sobre ele, como também o fator vento e um desenvolvimento maior das algas que propiciam uma cobertura maior da lamina d'água e impedem a penetração da radiação solar até as regiões mais profundas do tanque.

No tanque 03 a temperatura tem novamente uma leve ascendência, com a temperatura chegando a 27 °C. Mais uma vez o fator incidência de irradiação solar sobre o tanque pode ser a variante necessária a esta alteração.

As análises demonstraram uma pequena variação de 2°C entre os tanques, esta variação pode envolver diversos fatores como: localização do tanque, incidência de radiação solar, intensidade direta ou não de vento, entre outros.

### **Nitrogênio total**

Um dos meios de inserção do nitrogênio em corpos d'água é devido à eliminação do excesso deste nutriente assimilado por meio do NH<sub>3</sub> (amônia) descartada naturalmente pela maioria dos peixes.

A concentração de Nitrogênio Total presente na água pode representar a inserção de matéria orgânica na mesma, isto pode dar-se por meio da alimentação ofertada aos peixes, como também é gerada pelos dejetos dos alevinos e organismos em decomposição presentes no corpo hídrico.

As análises realizadas seguiram as orientações contidas no Standard Methods, usando o método de Kjeldahl. E tiveram os resultados conforme Tabela 6.

**Tabela 6. Nitrogênio Total.**

| <b>Águas</b>   | <b>Nitrogênio Total (mg/mL)</b> |
|----------------|---------------------------------|
| Água Manancial | 0,052                           |
| Tanque 00      | 0,104                           |
| Tanque 01      | 0,052                           |
| Tanque 02      | 0,104                           |
| Tanque 03      | 0,000                           |

**Fonte:** Autores (2016).

O resultado com a análise obtida com amostras demonstrou que na água da amostra do Manancial que foi de 0,052 mg/ml, já no tanque 00 foi de 0,104.

O resultado das amostras do tanque 01 com 0,052 mg/mL e do tanque e do tanque 02 0,104 mg/mL seguiram oscilação das amostras dos tanques anteriores com a mesma oscilação e mesmos valores. Estes resultados podem demonstrar que este é um movimento natural da biota aquática dos tanques, tendo em vista que não é observada alteração da qualidade dos peixes, como também não há declínio na produção neste período.

Pôde ser observado com os resultados das análises realizadas nas amostras das coletadas nos tanques de criação dos peixes, que há em alguns parâmetros uma variação na água.

A pequena variação que pode ser vista alude para possibilidade da melhora da biota aquática presente neste habitat. É possível visualizar de forma mais clara e direta esta variação. É importante ressaltar que a inserção externa de matéria orgânica na água, por meio da ração ofertada.

Os resultados demonstraram que as Algas realizam um processo de melhora do meio aquático para o *Betta splendens* por meio de processos fitorremediadores, haja vista que as Algas realizam a retirada dos compostos dissolvidos na água para seu desenvolvimento.

O declínio dos valores do Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) presente na água pode ser um bom indicativo da presença das Algas nos tanques, tendo em vista que as Algas usam o CO<sub>2</sub> como única fonte de carbono em seu processo evolutivo. Este feito reflete que a eliminação desta substância da água pode resultar no aumento de oxigênio (O<sub>2</sub>) Dissolvido na água, tendo em vista que a obtenção de energia pelas Algas é por meio da realização da fotossíntese.

O produto das análises realizadas nas amostras para o parâmetros de Dureza Total indicaram que a água entra no sistema com uma leve dureza e logo em seguida tem um aumento significativo de quase 400% no valor de dureza, isto pode significar que no tanque vazio existe sais que precipitaram e decantaram com o esvaziamento do tanque e que no momento que a água entra em contato com as substâncias presentes no tanque há uma dissolução quase que imediata e com isso levando a dureza a um valor mais elevado, no entanto não ultrapassa a definição de água macia. Em seguida a água volta a seu valor inicial neste parâmetro, variando no período amostral das análises realizadas. Com isto, o resultado deste parâmetro indica um fator favorável à água usada na criação.

## CONCLUSÕES

Mediante as avaliações analíticas realizadas, foi possível observar a ação das algas nos tanques, apontando para a atenuação dos compostos presentes na água. O Potencial Hidrogeniônico (pH) indicou que há uma variação no sentido crescente, este fator norteou que a Algas pode realizar a eliminação da acidez da água. A Temperatura não demonstrou grande variação, aludindo que o preenchimento das Algas na lâmina d'água dos tanques impedem a incidência da radiação solar nas partes mais profundas. A Turbidez variou pouco nas análises realizadas, estas dão indícios de as Algas serem capaz de ajudar a manter um índice de Turbidez muito baixo. O Nitrogênio (N) Total obteve resultados não destoantes dos anteriores mencionados, e manteve uma variação muito tênue, mesmo este parâmetro que pode representar a presença de material orgânico presente na água. Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) Dissolvido apresentou resultados interessantes, tendo em que com o passar do tempo não houve constatação da presença desta substância no tanque com 120 dias. Dureza Total demonstrou que água presente no tanque é muito mole, no entanto no decorrer do tempo a mesma tem um crescente aumento na concentração de sais dissolvidos, quase que ultrapassando este parâmetro na água com 120 dias.

O presente estudo aludiu para a possibilidade de que a presença de Algas do tipo Euglenoide em tanques de criação do peixe ornamental *Betta splendens* pode ser um fator benéfico à criação. No entanto dada a gama de variantes e dificuldades envolvidas no estudo de uma substância tão complexa evidência um aprofundamento maior no estudo das Algas como fontes propiciadoras do melhoramento da qualidade da água.

## REFERÊNCIAS

- APDA. **Comissão Especializa da Qualidade da Água**. 2012.
- BICUDO, C. E.; MENEZES, M. **Gêneros de algas continentais do Brasil**: chave para identificação e descrições. 2. ed. São Carlos: RIMA, 2006.
- BOYD, C. E. **Manejo do ciclo do pH para manter a saúde animal**. Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University. Auburn, Alabama 36849 - USA, 2013.
- BRASIL. **Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 de dez. 2011, p. 39-46.
- BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de mar. 2005, p. 58-63, 2005.
- CHEKOUN, K. B.; SÁNCHEZ, E.; BAGHOUR, M. The role of bioremediation of organic pollutants. **International Research Journal of Public and Environmental Health**. v. 1, n. 2, 2014.
- EMBRAPA FLORESTAS. **Manual de Procedimentos de amostragem e análise físico-químico de água**. Colombo, PR. Brasil, 2011.
- FARIA, P. M. C. et al. Criação, manejo e reprodução de peixe *Betta Splends*. **Revista de Reprodução Animal**, 2006.
- GASTALDINI, M. C. C.; PAIVA, E. M. C. D.; PAIVA, J. B. D. Inter-relações entre dados de monitoramento de qualidade da água e hidrológico: aplicação ao Reservatório Vacaí-Mirim. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 6, 2001.
- JIM, J. L. et al. **Biotechnology of bioremediation**: a review. 2012.
- LOPES, J. C. O. **Piscicultura**. MEC. EDUFPI. UFPI. UFRN. Sistema de Escola Técnica do Brasil - e-TEC Brasil. 2012.
- OLIVEIRA, E. C. **Introdução a Biologia Vegetal**. 2. ed. rev. e ampl. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.
- PELCZAR JR., M. J. **Microbiologia**: conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997. v. 1.
- QUEIROZ, J. F.; BOEIRA, R. C. Calagem e controle da acidez nos viveiros de aquicultura. **Circular Técnica 14**. EMBRAPA. Jaguariúna, SP. 2006.
- SILVA, V. K.; FERREIRA, M. W.; LOGATO, P. V. R. **Qualidade da água na piscicultura**. 2006.
- STANDARD METHODS for **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 20. ed. American Public Health Association: Washington, p. 4-99 e 4-124, 1998.
- VIDOTTI, E. C.; ROLLEMBERG, M. C. E. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à biorremediação e à química analítica. **Quim. Nova**, v. 27, n. 1, p. 139-145, 2004.