

## SISTEMA DE PRODUÇÃO DE PINTADO AMAZÔNICO: CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA E DO SEDIMENTO

Phillipe Thiago Leite Barbosa<sup>1</sup>, Gisele Ribeiro Pereira<sup>2</sup>, Eislaine Patricia de Jesus Porto<sup>3</sup>, Tatiani Botini Pires<sup>4</sup>

1 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana - MS, Brasil. e-mail: ptlb2006@hotmail.com

2 Graduanda em Zootecnia – Universidade do Estado de Mato Grosso - Pontes e Lacerda – MT.

3 Técnica de Laboratório – Universidade do Estado de Mato Grosso - Pontes e Lacerda – MT

4 Profa Dra do Departamento de Zootecnia - Universidade do Estado de Mato Grosso - Pontes e Lacerda - MT.

**Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015**

### RESUMO

O objetivo da pesquisa foi compreender, a partir do acompanhamento das variáveis limnológicas, como a produção de Pintado da Amazônia (fêmea *Pseudoplatystoma spp* x macho *Leiarius marmoratus*) interfere nos padrões de qualidade da água e do sedimento dos viveiros e como as alterações destas variáveis interferem no próprio desenvolvimento dos peixes, a partir da avaliação dos índices zootécnicos. Foram coletadas as seguintes variáveis limnológicas: condutividade específica, oxigênio saturado e dissolvido, temperatura, pH e nível de Amônio. Do sedimento foi avaliado o teor de matéria orgânica. Para a coleta dos dados a campo, utilizou-se um medidor (YSI ProPlus) e uma draga de Petersen modificada. Foram acompanhados um total de 3 tanques de piscicultura, com cultivo de Pintado da Amazônia. Os dados foram tabulados em planilhas e avaliados no programa estatístico R. A biomassa foi de 0,14, 0,20 e 0,20 (px/m<sup>2</sup>). Os resultados na fase final nos tanques foram de 1,7, 1,7 e 2,2 kg respectivamente sendo que todos começaram com 0,4 kg. Os valores médios encontrados para as variáveis limnológicas analisadas ficaram dentro do recomendado e houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) da interação entre período de amostragem e os tanques, o que pode ser explicado em função do tamanho. Os resultados deste trabalho permitem concluir que a forma em U e o tamanho do tanque 12 interferiram no peso final dos peixes, pois não distribuíram em toda a área tornando o local com uma biomassa superior aos demais tanques, assim ocasionando a falta de oxigênio necessário para desenvolvimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** manejo sustentável, pintado híbrido, piscicultura, qualidade da água.

### SYSTEM PINTADO AMAZÔNICO PRODUCTION: CHARACTERIZATION OF THE PHYSICAL VARIABLES AND CHEMICAL WATER AND SEDIMENT

#### ABSTRACT

The objective of the research was to understand, from the monitoring of limnological variables, such as the production Pintado da Amazonia (female *Pseudoplatystoma*

*spp* x male *Leiarius marmoratus*) interfere with water quality standards and the sediment of ponds and how changes in these variables interfere in fish development itself, from the evaluation of the performance parameters. Limnological the following variables were collected: specific conductivity, and dissolved oxygen saturated, temperature, pH and level of Ammonium. The sediment was rated the organic matter content. To collect data in the field, used a meter (YSI ProPlus) and a dredger modified Petersen. A total of 3 fishponds were monitored with Pintado da Amazonia cultivation. Data were tabulated in spreadsheets and evaluated the statistical program R. The biomass was 0.14, 0.20 and 0.20 (fish/m<sup>2</sup>). The results of the final phase in the tanks were 1.7, 1.7 and 2.2 kg respectively all of which started with 0.4 kg. The mean values found for the limnological variables analyzed were within the recommended and significant effects ( $p > 0.05$ ) of the interaction between the sampling period and the tanks, which can be explained by size. These results showed that the U shaped and the tank size 12 interfered in the final weight of the fish because not distributed across the area making the place with a higher biomass to other tanks, thus causing lack of oxygen necessary for development.

**KEYWORDS:** sustainable management, pintado da amazônia, fish farming, water quality

## INTRODUÇÃO

A água tem várias características físicas e químicas típicas, sendo que elas variam de acordo com a gênese e estrutura do ecossistema (KLEEREKOPER, 1990). A água, além de ser essencial a todos os seres vivos fazendo parte de todas as atividades metabólicas, é ao mesmo tempo necessária em várias atividades produtivas e apesar do ciclo hidrológico não representar claramente, a água é um recurso natural esgotável (SILVEIRA et al., 2009).

O ambiente aquático serve como habitat para o desenvolvimento de inúmeras espécies de organismos que também podem ser explorados, por isso deve-se considerar a água como um recurso hídrico bem como os seus demais componentes no planejamento de estratégias de conservação, tais como a exploração da Ictiofauna natural que vem se estagnando ao longo do tempo (MERCANTE et al., 2008).

Em contra partida, a este cenário da exploração da fauna aquática natural, a aquicultura cresce com o objetivo de estabelecer a produção de pescado em cativeiro, por meio da atividade piscícola (LOPERA-BARRERO et al., 2011). Neste momento onde o recurso hídrico vem se apresentando escasso ou com padrões de qualidade cada vez mais variáveis, a piscicultura também tem como objetivo atender o anseio dos consumidores que exigem cada vez mais que a produção seja feita com métodos sustentáveis e saudáveis (CYRINO et al., 2004).

De acordo com GIORDANO (1999) os efluentes líquidos residuais de indústrias e da pecuária ao serem despejados com os seus poluentes característicos causam a alteração na qualidade dos corpos receptores e consequentemente a sua poluição (degradação), o que torna necessária a utilização de técnicas de manejo para minimizar os efeitos poluentes de seus resíduos bem como a implantação de estações de tratamentos conforme a prática produtiva.

Do mesmo modo com a piscicultura dependendo do grau de eutrofização dos tanques escavados, que se constituem como ambientes fechados, e do grau de desenvolvimento de diferentes espécies planctônicas que possuem ciclo reprodutivo e adaptação rápida quando inseridas no curso de água natural podem comprometer a cadeia trófica do mesmo, chegando a ocasionar uma mudança estrutural dos

organismos aquáticos, seja na densidade bem como na riqueza das espécies nativas (MACEDO & SIPÁUBA-TAVARES, 2010).

Outro avanço da piscicultura que vem sendo muito utilizada no Brasil frente à produção extrativista é a produção de peixes híbridos a partir de espécies nativas, pois, o híbrido resultante tende a apresentar melhor desempenho produtivo e evita a introdução de espécies exóticas. Destacam-se alguns híbridos como o “pintado da amazônia” obtido do cruzamento entre cachara (*Pseudoplatystoma spp*) e jundiá da amazônia (*Leiarius marmoratus*), o “tambacu” fêmea do tambaqui (*Colossoma macropomus*) com o macho do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e “tambatinga” resultado do cruzamento da fêmea do tambaqui (*Colossoma macropomus*) com o macho da pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) (GANECO et al., 2011).

Apesar dos avanços da piscicultura é importante destacar que frente às outras cadeias produtivas, é recente o seu crescimento como atividade produtiva e que o conhecimento básico sobre a criação de peixes ainda está em desenvolvimento para muitas espécies nativas (SEBRAE, 2014).

Deste modo, para que não ocorram perdas na produção e desestímulo da atividade, o manejo deve ser direcionado principalmente para o manejo sustentável e responsável dos nos tanques de criação e da quantidade do pescado que será produzido para evitar o risco de eutrofização da água tanto dos tanques como de rios, lagos e reservatórios vinculados ao sistema de abastecimento dos tanques (RIBEIRO et al., 2011).

E é por isso que os estudos realizados pela Limnologia são de extrema importância para piscicultura, pois as condições do ambiente aquático são vitais para que os peixes tenham um bom desempenho e o produtor consiga garantir uma alta produção (MORAES et al., 2012), pois atualmente o crescimento da aquicultura decorre no aumento da produção de biomassa que acarreta no aumento de nutrientes oriundos da ração e da excreção que são disponibilizados no meio aquático alterando o funcionamento do sistema.

A qualidade da água bem como o teor de matéria orgânica no sedimento dos viveiros decorre de diversos fatores, dentre os quais se destacam: o padrão da água de origem; a forma de manejo dos tanques (calagem, adubação, limpeza); as características das espécies cultivadas; o manejo produtivo com destaque para a forma de fornecimento e qualidade da ração (BARBOSA et al., 2000). Com o acompanhamento detalhado destas análises o produtor encontra o elo na cadeia onde ele precisa melhorar, e com isso pode tomar decisões que visam aumentar a sua produção.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a interferência da produção de pintado híbrido sobre estas variáveis limnológicas e a quantidade de matéria orgânica no sedimento dos viveiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

A propriedade rural que foi acompanhada está localizada no município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT (15° 01' 03.54" S e 60° 00' 06.16" O) a 520 km da capital do estado de Mato Grosso, Cuiabá (IBGE, 2014). As coletas ocorreram de Janeiro a Agosto de 2014, um período caracterizado por chuva de janeiro a março,

seguido de vazão e início da seca em junho.

Foram acompanhados 3 tanques escavados seriados ou tipo cascata, que segundo MORAES (2012) é definido por um sistema onde a água passa de um tanque para outro, nestes tanques foi acompanhada a produção do pintado híbrido conhecido como Pintado Amazônico decorrente do cruzamento da fêmea *Pseudoplatystoma spp* com o macho *Leiarius marmoratus*.

### Métodos e técnicas para a coleta das variáveis limnológicas

Foi utilizado um medidor multiparâmetro (YSI modelo ProPlus) para mensurar as seguintes variáveis limnológicas: Temperatura, Oxigênio Dissolvido (OD), Oxigênio Saturado (OSat), pH, Condutividade Específica (SPC), coeficiente de atenuação vertical da radiação (k) e Amônio.

Segundo recomendações de BARROS et al. (2010), a coleta de dados limnológicos ocorreu na forma de nictimeral, com intervalos de 6 horas (6h, 12h e 18h) totalizando um acompanhamento ao longo de um período de 18 horas e a definição dos pontos de amostragem visou abranger a dimensão do tanque em função do ponto de entrada e saída da água e um ponto intermediário entre estes dois (Figura 1).

O acompanhamento das variáveis limnológicas ocorreu em intervalos regulares de aproximadamente 15 dias, com o objetivo de ter um acompanhamento mais preciso das variáveis limnológicas ao longo do período de cultivo do Pintado da Amazônia.

Os tanques receberam uma preparação antes do povoamento com cal virgem (CaO) e após 7 dias foram povoados. Os Pintados da Amazônia foram arraçoados às 7h e às 17h, com a ração 32% de proteína bruta.



**FIGURA 1:** Localização dos tanques, Ponto de Entrada (estrela vermelha), Ponto Intermediário (em preto), Ponto de Saída (estrela amarela) (Fonte: Adaptado de Google Earth).

Foi utilizada a de Draga de Petersen modificada para a coleta de uma amostra composta do sedimento que ocorreu em intervalo de 30 dias, em cada um dos viveiros escavados, tal como é recomendado por FILIZOLA et al. (2006) e RIBEIRO et al. (2005). A obtenção do teor de matéria orgânica ocorreu conforme metodologia proposta por NELSON & SOMMERS (1996). Calculou-se o peso da amostra queimada por subtração e o teor de matéria orgânica (MO ppi) de acordo com a equação:

$$MO_{ppi}(\%) = \left( \frac{P_{ae} - P_{am}}{P_{ae}} \right) \times 100$$

No experimento realizado foi utilizado Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com um fatorial duplo, os dados submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises de variância foram realizadas com o auxílio do programa estatístico R através do pacote ExpDes.pt (FERREIRA, 2013). Foi computada uma amostra composta a partir do valor médio das variáveis limnológicas ao longo do dia (horários de amostragem) em cada ponto de amostragem que representa a efetivamente a repetição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios encontrados para o peso dos peixes analisados, quantidade e biomassa dentro do período amostral são apresentados na tabela 1.

**TABELA 1.** Resultado médio de biomassa na Fase Inicial e Final como caracterização dos tanques escavados.

| Tanque | Área (m <sup>2</sup> ) | Peso Inicial (Kg) | Quantidade Inicial | Biomassa Inicial (px/m <sup>2</sup> ) | Peso Final (Kg) | Quantidade Final | Biomassa Final (px/m <sup>2</sup> ) |
|--------|------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------------|
| 12     | 1799                   | 0,4               | 630                | 0,14                                  | 1,7             | 248              | 0,234                               |
| 14     | 2325                   | 0,4               | 1162               | 0,20                                  | 1,7             | 1162             | 0,850                               |
| 15     | 3965                   | 0,4               | 1985               | 0,20                                  | 2,2             | 1200             | 0,666                               |

Baseado nas variáveis encontradas nos tanques e no comportamento dos peixes no decorrer do experimento houve a necessidade de diminuir a quantidade de peixes no tanque 12, pois foi detectada a falta de Oxigênio. Diante desta problemática os peixes excedentes foram transferidos para outros tanques, e o tanque 12 ficou com uma quantidade final inferior, mas passível de atingir o peso final recomendado.

Os valores médios encontrados para as variáveis limnológicas analisadas dentro do período amostral são apresentados na tabela 2 e ficaram dentro do recomendado pela resolução do Conama nº357/2005 (BRASIL, 2005). De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significância, os resíduos das variáveis limnológicas foram considerados normais.

**TABELA 2:** Estatística descritiva das variáveis limnológicas.

| FV            | Temp. | OD                    | Osat  | pH   | SPC                    | k     | Amônio                |
|---------------|-------|-----------------------|-------|------|------------------------|-------|-----------------------|
|               | (°C)  | (mg/L <sup>-1</sup> ) | (%/L) |      | (mS/cm <sup>-1</sup> ) | (m)   | (mg/L <sup>-1</sup> ) |
| <b>Média</b>  | 27,0  | 6,7                   | 85,0  | 7,7  | 0,11                   | 8,92  | 0,01                  |
| <b>±DP</b>    | ±1,9  | ±2,4                  | ±31,7 | ±0,5 | ±0,02                  | ±1,43 | ±0,01                 |
| <b>Mínimo</b> | 22,2  | 0,99                  | 7,35  | 6,43 | 0,01                   | 5,5   | 0,01                  |
| <b>Máximo</b> | 30,2  | 13,6                  | 746,9 | 9,19 | 0,13                   | 16    | 0,09                  |

FV: fator de variação; Temp.: temperatura; OD: oxigênio dissolvido; Osat: saturação por oxigênio; SPC: condutividade específica; k: coeficiente de atenuação vertical da radiação.

Segundo MORAES (2012) para a criação de peixes tropicais nativos da Bacia do Pantanal, Bacia do São Francisco e Bacia Amazônica a faixa de temperatura ideal para cultivo é entre 26°C a 30°C. Os surubins (Pintado e Cachara) necessitam para sobreviver pouco mais de 2mg/L, para o pH o intervalo ideal é de 6,5 a 8,0, não devendo haver diferença de 2 pontos entre a mensuração feita no início da manhã e pelo final da tarde.

Algumas espécies do gênero *Pseudoplatystoma* podem tolerar baixas concentrações de oxigênio dissolvido, mas destaca-se que esta condição varia entre cada espécie, por isso KUBITZA (2003) e TAVARES (2013) recomendam que viveiros tenham valores acima de 4mg/L de oxigênio dissolvido e saturação acima de 60%, enquanto que a resolução do CONAMA nº356/20 05 (BRASIL, 2005) impõe que o OD, em qualquer amostra, não seja inferior a 5mg/L O<sub>2</sub>.

MACHADO & CARRATORE (1999) relataram que o desempenho produtivo de juvenis de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) não foi afetado negativamente pelas condições do ambiente aquático, cuja temperatura média ficou próxima dos 24°C com temperatura mínima de 20,5°C e máxima de 28°C, o teor de OD ficou em 6,55mg/L, o pH com média de 7,01±0,28 e a amônia inferior a 0,02 (mg/L).

No que se refere à análise de variância (Tabela 3) os valores de oxigênio dissolvido (OD), oxigênio saturado (OSat) e Amônio, tiveram seus resultados influenciados somente pelo período das coletas. A interação significativa (p>0,05) entre os períodos de amostragens e os tanques desabona a análise individual destes fatores (BANZATTO & KRONKA, 2013), para as seguintes variáveis limnológicas: temperatura, pH, condutividade específica (SPC) e coeficiente de atenuação vertical da radiação (k).

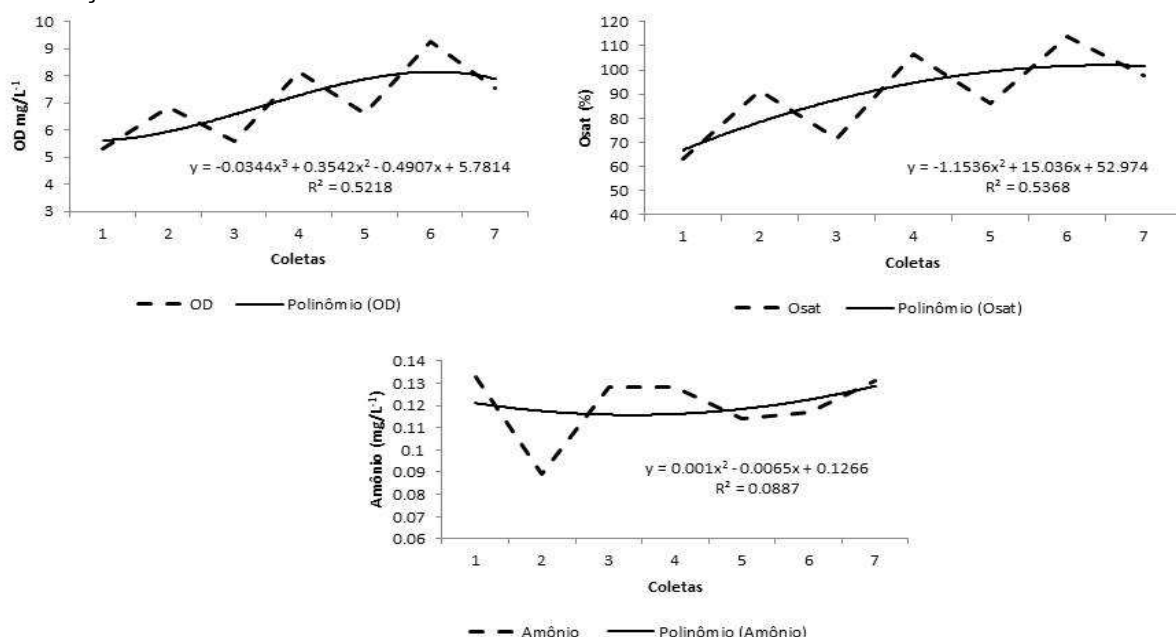
**TABELA 3:** Resultado do F calculado (Fc) da análise de variância.

| FV                 | GL | Temp.   | OD     | OSat   | pH      | SPC     | k       | Amônio |
|--------------------|----|---------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| <b>Período (P)</b> | 6  | 840.02* | 37.90* | 26.65* | 102.64* | 336.31* | 428.98* | 8.19*  |
| <b>Tanque (T)</b>  | 2  | 17.00*  | 0.97   | 0.32   | 43.77*  | 139.61* | 134.89* | 0.32   |
| <b>P*T</b>         | 12 | 4.20*   | 1.73   | 1.18   | 2.41*   | 27.13*  | 32.63*  | 0.89   |
| <b>CV%</b>         |    | 0.67    | 9.71   | 11.69  | 1.35    | 1.58    | 1.48    | 9.73   |

FV: fator de variação; GL: grau de liberdade; Temp: temperatura; OD: oxigênio dissolvido; OSat: saturação por oxigênio; SPC: condutividade específica; k: coeficiente de atenuação vertical da radiação; \* valores de Fc significativos a 5%; CV: Coeficiente de variação.

Na análise de regressão (Figura 2) das variáveis limnológicas considerando como fator simples o período das coletas o OD apresentou um comportamento cúbico enquanto que o Osat e o amônio apresentaram um comportamento

quadrático para o período avaliado, este resultado reflete a demanda dos animais em função do aumento de sua biomassa.



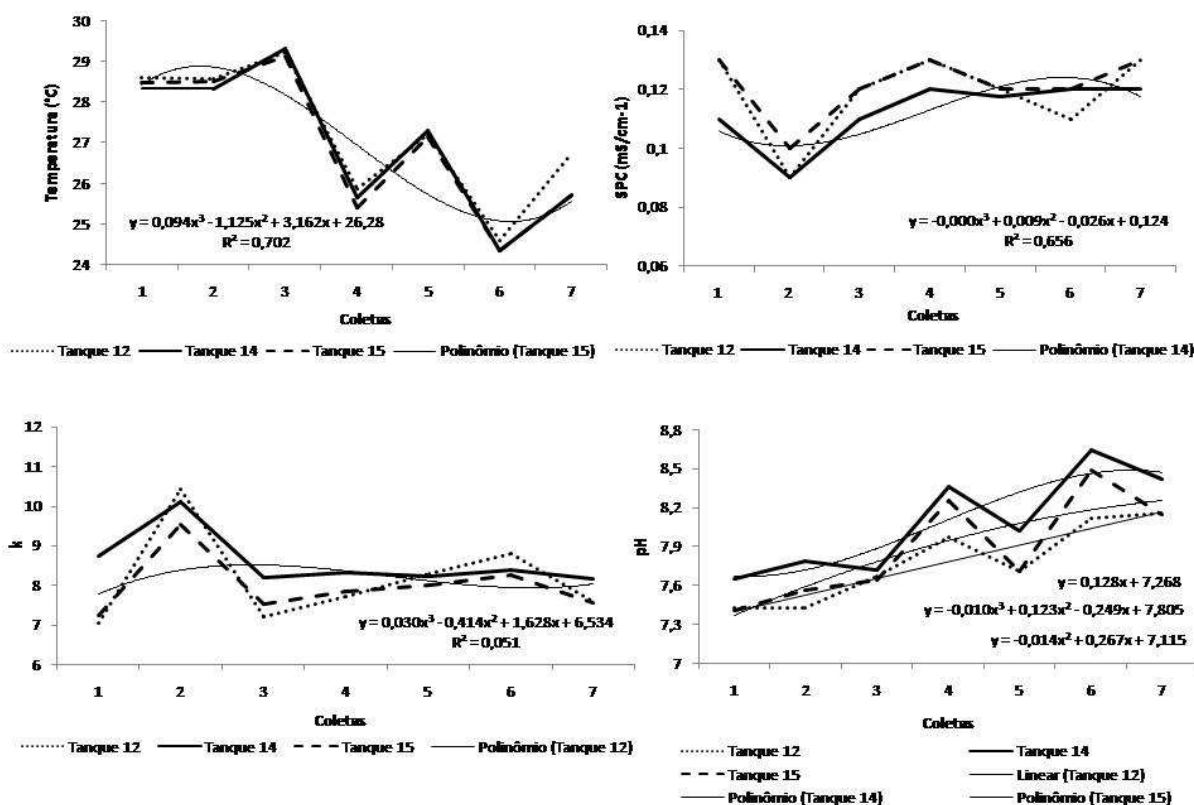
**FIGURA 2:** Curvas de regressão com o modelo e R2 das variáveis limnológicas OD, OSat e Amônio ao longo das coletas.

Os resultados encontrados para os níveis de amônio caíram ao longo do período com um acréscimo no final, e os níveis de oxigênio se elevaram neste período correspondente o que indica que havia as condições aeróbicas necessárias para conversão a amônia em nitrito e nitrato, que ao se sedimentar encontra as condições anaeróbicas necessárias para sua conversão em nitrogênio molecular até os animais atingirem uma biomassa superior a capacidade de suporte (KUBITZA, 2003; ESTEVES, 2011).

No desdobramento da interação do período das coletas em cada tanque (Figura 3), a temperatura nos três tanques apresentou na análise de regressão um comportamento cúbico com um R2 entre 68 e 70%, houve uma queda na temperatura após a terceira coleta que atingiu seu ponto mínimo após a quinta seguida de elevação na ultima coleta, tal relação é confirmada no desdobramento dos tanques em cada nível das datas de coleta, visto que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre eles apenas na quarta e na última coleta, sendo esta diferença localizada no tanque 12, enquanto que os tanques 14 e 15 se mantiveram com médias iguais.

De acordo com TEIXEIRA FILHO (1991) o formato retangular com porção média de 1x4 causa consideráveis benefícios ao piscicultor especialmente na oxigenação, tornando os tanques 14 e 15 superiores em oxigênio dissolvido, apesar de não ter ocorrido diferença estatística significativa entre eles com o tanque 12.

A escolha do local para construir os tanques é fundamental para que se obtenha êxito, observando principalmente a ação do vento que auxilia na incorporação de oxigênio e revolvimento das camadas de temperaturas tornando mais homogênea a temperatura na coluna d'água. A variação da temperatura da água é mínima em tanques grandes devido ao enorme volume de água, o que explica, junto com a similaridade do formato e dimensão dos tanques 14 e 15 os resultados encontrados para a temperatura (SALARO & LAMBERTUCCI, 2011).



**FIGURA 3:** Curvas de regressão das variáveis limnológicas, Temperatura (°C), Condutividade Específica (SPC), Coeficiente de atenuação vertical da radiação (k) e pH em função do período de coleta em viveiros com cultivo do híbrido Pintado da Amazônia.

A SPC nos três tanques apresentou na análise de regressão comportamento cúbico (Figura 3) semelhante ao do OD, com um  $R^2$  considerado baixo de 11% e 22% respectivamente para os tanques 12 e 15 e  $R^2$  mais elevado (65%) para o tanque 14. O tanque 14 distinguiu-se pelo teste de Tukey (5%) dos tanques 12 e 15 em quatro coletas, sendo que em três destas os tanques 12 e 15 tiveram médias iguais.

A condutividade elétrica representa a capacidade da água em conduzir corrente elétrica em função da concentração dos íons presentes e deste modo nos fornece informações a respeito de processos importantes nos ecossistemas aquáticos, como produção primária (redução dos valores) e decomposição (aumento de seus valores), a atividade iônica também é dependente da temperatura e do pH (ESTEVES, 2011). Contudo, altas concentrações de matéria orgânica, em particular matéria húmica, representada por moléculas de compostos orgânicos diminuem a condutividade (TAVARES, 2013).

Conforme os resultados encontrados para temperatura e pH observa-se que a elevação da SPC refletiu a decomposição da matéria orgânica e a disponibilização dos nutrientes em formas iônicas assimiláveis, que são bons condutores de eletricidade, bem como o decréscimo na precipitação no período avaliado que aumenta a concentração dos íons pela diminuição da vazão.

O coeficiente de atenuação vertical da radiação (k) é segundo ESTEVES (2011) expresso graficamente em forma logarítmica, sendo que altos valores de k indicam baixa penetração de luz na água e ele é uma função de dois fatores

principais: (a) concentração de compostos dissolvidos e em suspensão na água e (b) distância percorrida pela radiação. Foi observado (Figura 3) que os valores de  $k$  tiveram um comportamento cúbico igual ao da temperatura, e  $R^2$  baixo para os tanques 12 e 15 (5% e 13% respectivamente), com distinção nas médias pelo teste de Tukey (5%) para o tanque 14 ( $R^2$  41%) em cinco coletas, sendo que em três destas os tanques 12 e 15 foram iguais.

O  $k$  é uma medida inversa à transparência quando medida pelo disco de Secchi, que segundo os resultados indica uma baixa transparência da água, que é relacionada com os períodos de estiagem e chuva, onde os maiores valores de  $k$  relaciona-se com a maior precipitação (ESTEVES, 2011).

Os resultados para o pH, apresentaram na análise de regressão para o período um comportamento distinto para cada um dos tanques avaliados (Figura 3) com um  $R^2$  de 82%, 75% e 63% respectivamente para os tanques 12, 14 e 15. O tanque 14 distinguiu-se pelo teste de Tukey (5%) dos tanques 12 e 15 em quatro coletas e nestas estes tanques apresentaram médias iguais.

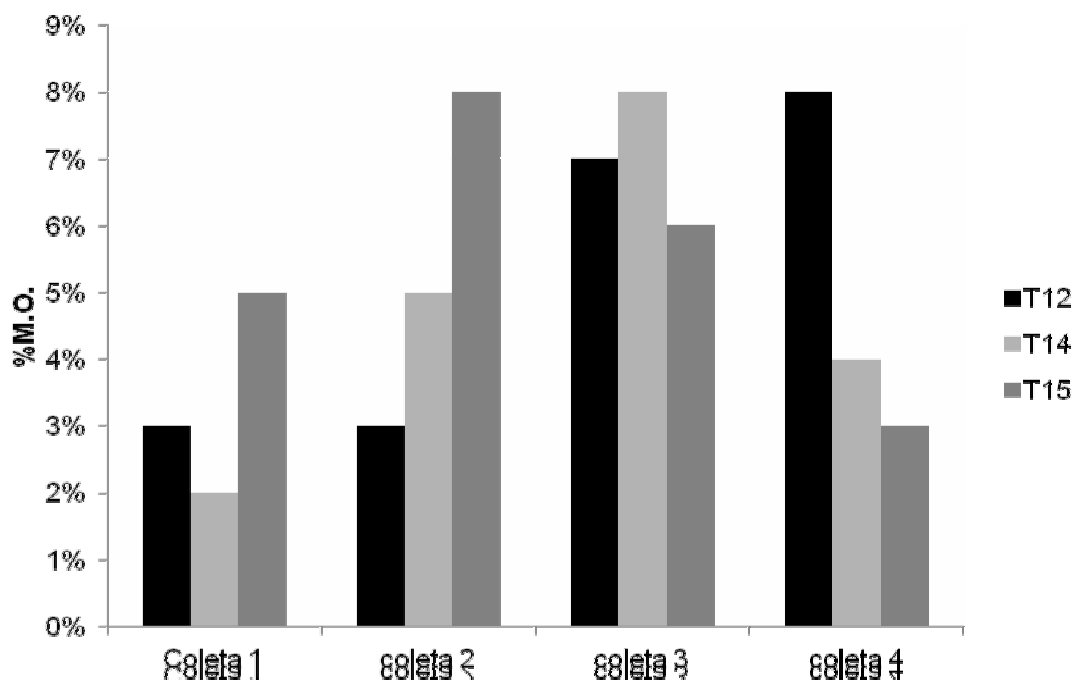
O pH pode ser considerado como uma das variáveis abióticas mais importantes nos ecossistemas aquáticos, e ao mesmo tempo uma das mais difíceis de ser interpretada pois possui inúmeros fatores que podem influenciá-lo (ESTEVES, 2011). Segundo KUBITZA (2003) a acidez abaixo de pH 6,5, ou mais alcalina do que 8,5 por logo período de tempo pode afetar o crescimento e reprodução de peixes.

A elevação do pH coincide com os resultados de SPC e  $k$  que também foram relacionados com o início do período de estiagem que aumentam a concentração de íons e matéria orgânica. Na área de estudo a organização dos viveiros segue um sistema de abastecimento em cascata, sendo que o tanque 12 e 15 ainda recebem água de uma mina que nasce no tanque em formato de meia lua adjacente a eles, o que pode ter aproximado estes tanques, que mesmo tendo tamanho e formatos diferentes apresentaram-se semelhantes quanto a SPC,  $k$  e pH.

RIBEIRO et al., (2011) citam que é comum em tanques antigos o acúmulo de matéria orgânica devido aos vários ciclos de cultivo, apresentando maior fertilidade do solo decorrente da alimentação dos peixes onde as sobras de ração e a maior quantidade de excrementos, em função do maior tempo de permanência dos peixes, explica a maior fertilidade dessas áreas.

O sedimento foi considerado como mineral, pois obteve baixo teor de matéria orgânica (MO), com menos que 10% do peso seco de matéria orgânica (Figura 4), assim como encontrado por PAULA et al., (2009). Todos os tanques diferiram o seu comportamento ao longo do período das coletas, sendo que o tanque 12 teve um comportamento linear que indicou o incremento crescente de matéria orgânica, cuja decomposição diminui a disponibilidade de oxigênio. Os tanques 14 e 15 apresentaram um comportamento quadrático com queda nos teores de matéria orgânica no final do cultivo devido à biomassa adequada as condições dos viveiros.

Segundo SARAIVA et al., (2009) os baixos teores de matéria orgânica sugerem que, na provável presença de metais, esses sedimentos exibem baixa capacidade de complexação com os mesmos, uma vez que a matéria orgânica pode se complexar com metais, tornando-os menos disponíveis para o desenvolvimento da biota.



**FIGURA 4:** Resultado da porcentagem de matéria orgânica (M.O.) no sedimento no período amostral nos dos tanques 12, 14 e 15 que estavam com o híbrido de pintado da Amazônia.

O tanque 12 que tem a forma em U, apesar de uma boa dimensão e ter recebido a mesma densidade inicial de peixes que os demais viveiros, diferiu dos tanques 14 e 15 quanto a temperatura com queda acentuada nos níveis de oxigênio no meio do cultivo demandando um manejo diferenciado e que interferiu no peso final dos Pintados da Amazônia.

A sua forma e localização próxima a um morro também podem ter interferido no revolvimento da coluna d'água pelo vento mantendo-a com diferentes estratos de temperatura o que deixou a água mais fria, influenciando no desenvolvimento dos peixes, que são nativos e precisam de temperaturas mais elevadas. O manejo adotado neste tanque também deve ser diferenciado buscando uma maior distribuição dos peixes através de um fornecimento de ração mais difuso a fim de atingir toda a sua dimensão.

### CONCLUSÕES

O tanque 12 apresentou-se com um formato inadequado para a forma de manejo inicialmente adotada. A prática de manejo trabalhada em conjunto com o monitoramento das variáveis ambientais foi de substancial importância para manter os níveis das variáveis limnológicas dentro das condições necessárias para a produção.

### REFERÊNCIAS

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2013. 237p.

BARBOSA, D. S.; OLIVEIRA, M. D.; NASCIMENTO, F. L.; SILVA, E. L.V. Avaliação da qualidade da água na piscicultura em Tanques-rede, pantanal, **MSIII Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, Corumbá – Mato**

**Grosso do Sul, 2000.** Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/ABIOTICOS/BARBOSA-018.pdf>. Acesso em 21 Junho de 2014.

BARROS, D. M. A.; FRANÇA, J. M. B.; AVELINO, F. F.; LEMOS, W. E. D.; CAVALCANTE, J. R. V.; PAULINO, W. D.; AGUIAR, A. M. A. Variação nictemeral de alguns parâmetros limnológicos do açude araras, **x simpósio de recursos hídricos do nordeste**, CEARÁ, 2010. Disponível em: [Https:WWW.Variacao-%20Nictemeral-Parametros-limnologicos-Acude%20-Araras-Ceara-2010.pdf](https://www.variacao-nictemeral-parametros-limnologicos-acude-araras-ceara-2010.pdf). Acesso em Maio de 2014

BRASIL - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução do Conama nº357/2005**. 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acessado em 15 de Dezembro de 2014.

CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALOSSO, D. M.; CASTAGNOLLI, N. **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva**. São Paulo: Editora TecArt., 2004.

ESTEVES, F. de A. **Fundamentos de limnologia**. 1950 –/ 2 ed. – Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FERREIRA, E. B., CAVALCANTI, P. P., NOGUEIRA, D. A. (2013). ExpDes.pt: **Experimental Designs pacakge (Portuguese)**. R packageversion 1.1.2.

FILIZOLA, H. F.; GOMES, M. A. F.; SOUZA, M. D. de. Manual de procedimentos de coleta de amostras em áreas agrícolas para análise da qualidade ambiental : solo, água e sedimentos. Jaguariúna, SP: **Embrapa Meio Ambiente, 2006**. 169 p. il. Disponível em: <http://biblioteca.incaper.es.gov.br/busca?b=ad&id=4116&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22GOMES%2c%20M.%20A.%20F.%22&qFacets=autoria:%22GOMES%2c%20M.%20A.%20F.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>. Acesso em 29 de Novembro de 2014.

GANECO, L. N; LIMA, A. F; VARELA, E. S.; ALVES, A. L.; TORTATI, L. S; LUNDSTEDT, L. M. Desenvolvimento embrionário do híbrido “Pintado da Amazônia” (fêmea *Pseudoplatystomapunctifer*x macho *Leiariusmarmoratus*) **III Conferência Latino americana sobre Cultivo de Peixes Nativos, III Congresso Brasileiro de Produção de Peixes Nativos; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Pesca e Aquicultura) Palmas-Tocantins, 2011**. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/897725/1/166.pdf>. Acesso em 27 de maio de 2014.

GIORDANO, G; Tratamento e Controle de Efluentes Industriais. **Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente – UERJ Diretor Técnico da Tecma-Tecnologia em Meio Ambiente Ltda. 1999**. Disponível em: <http://72.29.69.19/~nead/disci/gesamb/doc/mod7/2.pdf>. Acesso em 15 de junho de 2014.

GOOGLE EARTH. Localização da área de estudo. **Google earth versão 7.1.2.2041**. Disponível em: <http://www.google.com/intl/pt-PT/earth/learn/>;©2014 Google. Acessado em 01 de Agosto de 2014.

GOOGLE EARTH. Localização dos tanques, Ponto de Entrada, Ponto Intermediário, Ponto de Saída. **Google earth** versão 7.1.2.2041. Disponível em: <http://www.google.com/intl/pt-PT/earth/learn/>;©2014 Google. Acessado em 02 de Agosto de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (**IBGE**). Disponível em: [Http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=510550&search=mat o-grosso|vila-bela-da-santissima-trindade](Http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=510550&search=mat+o-grosso|vila-bela-da-santissima-trindade). Acesso em 29 de Junho de 2014.

KLEEREKOPER, H. **Introdução ao estudo da Limnologia** – 2 edição. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 1990.

KUBITZA, F. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões** – Jundiaí, SP, 2003.

LOPERA-BARRERO, N. M.; RIBEIRO, R. P.; POVH, J. A.; VARGAS, L. D. M.; POVEDA-PARRA, A. R.; DIGMAYERS, M. **Produção de organismos aquáticos: uma visão geral no Brasil e no mundo**. Guaíba, RS: Agrolivros, 2011.

MACEDO, C. F.; SIPAÚBA-TAVARES L. H.; Eutrofização e Qualidade da Água na Piscicultura: Consequências e Recomendações; **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 2010. Artigo de Revisão: Recebido em: 25/02/2010 – Aprovado em: 04/11/2010. Disponível em: [ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/36\\_2\\_149-163rev.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/36_2_149-163rev.pdf), acesso em 13 de abril de 2014.

MACHADO, J. H; CARRATORE, C. R. D. Manejo Alimentar em Piscicultura: desempenho produtivo de juvenis de pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), arraçoados com diferentes níveis de proteína e energia– Marília, SP: Editora Unimar; São Paulo: **Arte e Ciência** , 1999.

MERCANTE, C. T. J.; ESTEVES, K. E.; PEREIRA, J. S.; OSTI, J. S. **Limnologia na Aquicultura: Estudo de Caso em Pesqueiros**. Publicado em: maio 2008, Disponível em: [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br), Textos Técnicos. Acessado em 12 de Agosto de 2014.

MORAES, A. J. Piscicultura para principiante em Mato Grosso. **Secretária de Estado de Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar – SEDRAF** – Cuiabá – MT. Intergraf, 2012.

NELSON, D.W. AND L.E. SOMMERS.1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. **In: Methods of Soil Analysis, Part 2, 2nd ed.**, A.L. Page et al., Ed. Agronomy. 9:961-1010. Am. Soc. of Agron., Inc. Madison, WI. Disponível em: <http://epa.gov/esd/cmb/research/papers/bs116.pdf>. Acessado em 12 de Dezembro de 2014.

PAULA, A. S; SANCHES FILHO, P. J; SOUSA, E. E. H; CARDOSO, J. P.

**Comparação de Métodos para Determinação de Matéria Orgânica no Sedimento do canal Santa Bárbara.** Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2009/trabalhos/5/5-575-6467.htm>. Acessado em 15 de Dezembro de 2014.

RIBEIRO, R. P.; SENGIK, E.; LOPERA BARRERO, N. M.; CIOLA, A. L.; MOREIRA, H. L. M.; SUSSEL, F. R.; LUPCHINSKI, E. J.; BENITES, C. Coleta de amostras de sedimentos em viveiros de piscicultura. **Departamento de Zootecnia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá**, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil, 2005. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/1217/650>, acessado em 04 de Outubro de 2014.

RIBEIRO, P. A. P.; GOMIERO J. S. G.; LOGATO, P. V. R. **Manejo alimentar de peixes.** 2011. Disponível em: <http://www.nucleoestudo.ufpa.br/naqua/arquivos/Manejo%20alimentar%20de%20peixes98.pdf>. Acesso em Junho de 2014.

SALARO, A. L.; LAMBERTUCCI, D. M. Construção e Instalações de tanque rede – 3 ed. Brasília: **SENAR**, 2011.

SEBRAE. Serviço Brasileiro De Apoio a Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). Ideias de Negócios para 2014. Disponível em: <http://www.sebrae2014.com.br/sebrae/sebrae%202014/Ideias%20de%20negocios/Agronegocios%20-%20Piscicultura%20-%20Criacao%20de%20Peixes01.pdf>. Acesso em 29 de Junho de 2014.

SILVEIRA, A.; SILVA, N. A.; SILVA, G.E. C. O.; OLIVEIRA, J. T. O.; DOURADO, M. R.; **Roteiro de Análises Físicas, Químicas e Microbiológicas.** Cuiabá 2009.

TAVARES, L. H. S. **Uso racional da água em aquicultura.** UNESP - Jaboticabal. 2013.

TEIXEIRA FILHO, A. R. **Piscicultura ao alcance de todos** – São Paulo, 1991.