

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES JANE VANINI**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS - FACAB**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**RICARY VINÍCIUS LEITE**

**DESENVOLVIMENTO DE ALEVINOS TAMBATINGA**  
**(*Colossoma macropomum* X *Piaractus brachypomus*),**  
**SUPLEMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE**  
**VITAMINA C**

**CÁCERES – MT**  
**2016**

**RICARY VINÍCIUS LEITE**

**ANALISE DE CRESCIMENTO DE ALEVINOS TAMBATINGA (*Colossoma macropomum* X *Piaractus brachypomus*), EM RESPOSTA A DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGENS**

Monografia apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo a Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres.

Orientadora

Prof<sup>ª</sup>. Dra Herena Naoco Chisaki Isobe

Coorientador

Prof. Msc. José Américo da Silva Aiub.

**CÁCERES – MT  
2016**

**RICARY VINÍCIUS LEITE**

**DESENVOLVIMENTO DE ALEVINOS TAMBATINGA (*C. macropomum* X *P. brachypomus*), SUPLEMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE VITAMINA C**

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito para obtenção do Diploma de Engenheiro Agrônomo no Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Cáceres, 02 de Setembro de 2016

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Msc. Mônica Tiho Chisaki Isobe – UNEMAT

---

Prof. Msc. José Américo da Silva Aiub/Coorientador

---

Prof.<sup>a</sup> Dra Herena Naoco Chisaki Isobe – UNEMAT  
Orientadora

Primeiramente dedico a Deus este trabalho, pois ele em sua infinita bondade me permitiu alcançar com muito esforço meu objetivo, também a minha amada família, pois a união e o amor familiar é a melhor recompensa de uma vida, dedico em especial ao meu filho Luiz Miguel Vittorazi Leite, que ainda é um bebê e não entende a força que seu amor representa em minha vida, dedico também a minha esposa Anne Caroline Vittorazi pelo companheirismo e paciência, a meu falecido avô Raimundo Ribeiro da Silva, que apesar de tanto tempo longe ainda deixa vivo em meu coração o seu amor e também suas lições de vida, a minha mãe que sempre depositou em mim muito amor, credibilidade e confiança, a minha vó pelo cuidado e amor, às minhas tias Lucélia Leite da Silva, Ceila Leite Ribeiro pelas lições e auxílio prestado durante essa longa jornada, e também à alguns amigos que de alguma forma contribuíram com meu discernimento pessoal ou para o desenvolvimento deste trabalho.

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

Na vida trilhamos nosso caminho de diferentes maneiras, tudo nela é passageiro, algumas coisas duram mais outras menos, e assim vamos formando laços de amizades, união e afetividades. Para que meu caminho fosse trilhado até este momento, contei com o apoio de muitas pessoas as quais gostaria de aqui agradecer. Primeiramente agradeço a Deus pelo belo caminho a mim destinado e pela saúde que me foi concedida, afinal a saúde é a melhor riqueza que podemos ganhar, a minha família: filho, esposa, mãe, irmãos, tios, primos, minha vó e também aquelas pessoas das quais fazemos parte de suas vidas mesmo que não haja parentesco sanguíneo, todos esses que me ampararam de diversas formas nessa longa etapa da minha vida, aos Amigos Enorê Artioli, Rodrigo do Carmo e Filipe Furlaneto que de uma forma ou outra me auxiliaram, inclusive no desenvolvimento desse projeto, a minha sogra e meu sogro, Regina Célia Vittorazi e Edson de Oliveira Ribeiro que em um momento difícil me estenderam a mão, à dona Idalina e Miguel Vittorazi que me apoiaram em diversas ocasiões, inclusive na confecção deste trabalho, a minha professora e orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Herena Naoco Chisaki Isobe que pela paciência e confiança me auxiliou na elaboração deste trabalho, ao professor MSc José Américo da Silva Aiub que além de me auxiliar na confecção deste trabalho, cedeu sua propriedade para que utilizasse na realização com campo experimental. Por último agradeço a todos aquelas pessoas que param por minha vida, deixando um pouco de seu conhecimento e amizade, a qual contribuiu de alguma forma para lapidar o meu caráter.

“Em Deus está a minha salvação e a minha glória; a rocha da minha fortaleza e o meu refúgio estão em Deus”.  
*Salmos 62:7.*

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

*Madre Teresa de Calcuta*

## RESUMO

Peixes cultivados em cativeiros sob altas densidades, tornam se mais susceptíveis a contaminação por patógenos. A vitamina c vem sendo amplamente estuda por atuar em diversas partes da formação estrutural e óssea dos peixes, em especial a imunidade. Neste estudo foi avalia a influência da vitamina C no cultivo de alevinos de tambatinga (*C. macropomum* X *P. brachypomus*), tendo como objetivo a suplementação dos alevinos em quantidades 0 gramas vitamina c, 50 gramas de vitamina c e 100 gramas de vitamina c para cada quilo de ração fornecido entre os tratamentos. Foi adquirido com um produtor da região uma quantia de 240 alevinos com peso e comprimento médio inicial de  $4,65 \pm 1,12$  g e  $6,63 \pm 0,57$  cm respectivamente, pesados e medidos durante a aquisição com o auxílio de uma balança analítica, uma fita métrica e a adição de sal na água como redutor de estresse. Para o transporte dos alevinos até a unidade experimental foi o utilizado embalagem plástica com a adição de oxigênio. O experimento foi implantado em uma propriedade particular, localizada nas imediações de Cáceres, Mato Grosso, onde foi utilizado como aprisionamento dos alevinos, gaiolas nas dimensões de 0,40x0,40x0,40 cm, posicionados dentro de um tanque escavado com renovação de água intermitente. Os tratamentos foram divididos em: 0, 50 e 100 gramas de vitamina c por quilo de ração fornecida para cada grupo. O delineamento experimental foi o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. O trato dos alevinos realizado duas vezes ao dia na quantidade de 10% de peso vivo de cada gaiola. Para parâmetros físico químicos foram analisados temperatura ao mesmo horário do trato e pH conferido através peagâmetro de bancada Mart disponível no Instituto Federal do Mato Grosso, transparência verificada através do disco de secchi e amônia através do teste para água doce labconTest de uso veterinário, sendo esses últimos realizados apenas três coletas durante o período experimental. Ao final, os resultados obtidos para peso, comprimento e conversão alimentar foram submetidos a análise de variância e os resultados médios comparados pelo teste de Tukey a  $\alpha = 5 \%$ , através do software SISVAR. Não houve significância para os dados analisados nesta pesquisa. Houve uma porcentagem de sobrevivência maior no grupo de alevinos suplementados com vitamina C. Para desempenho não é indicado o incremento de vitamina C nas proporções de 50 e 100 gramas por quilo de ração, tendo em vista que não influenciou em ganho de peso e comprimento.

Palavras Chave: Peixes. Confinamento. Ácido Ascórbico. Suplementação.

## SUMÁRIO

### ARTIGO

ABSTRACT .....	1
RESUMO .....	2
1 INTRODUÇÃO .....	2
2 MATERIAIS E MÉTODOS .....	4
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	6
5 REFERÊNCIA .....	9



**Fingerlings tambatinga development (*Colossoma macropomum* X *Piaractus brachypomus*), supplemented with different levels of vitamin C**

“Preparado de acordo com as normas da Revista Acta Scientiarum. Animal Sciences” –  
Versão preliminar

Ricary Vinícius Leite\*, José Américo da Silva Aiub, Herena Naoco Chisaki Isobe

*Faculdade de Ciências Agrárias e Biológicas, Curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Av. Santos Dumont, s/n, 78 200-000, Cáceres, Mato Grosso, Brasil, \*Author for correspondence. E-mail: [ricaryvinicius@hotmail.com](mailto:ricaryvinicius@hotmail.com)*

**ABSTRACT**

Fingerlings Tambatinga development (*Colossoma macropomum* X *Piaractus brachypomus*), supplemented with different levels of vitamin C

Fish, created in captivity at high densities, are more susceptible to contamination by pathogens. Vitamin C has been widely studied for acting in various parts of fish development, especially immunity. The experiment was conducted in a private property, located in the vicinity of Cáceres - MT, where fingerlings of the species were used tambatinga (*C. macropomum* X *P. brachypomus*), reared in cages with dimensions 0,40x0,40x0,40 cm, positioned within a tank excavated with intermittent water renewal. The treatments were divided into 0, 50 and 100 grams of vitamin C per kilo of feed provided to each group. The experimental design was a randomized block design with four replications. The feeding of fingerlings held twice daily in the amount of 10% of body weight of each cage. For physical-chemical parameters were analyzed temperature at the same of time feeding and pH, ammonia and transparency made three samples during the experimental period. At the end, the results for weight, length and food conversion were subjected to analysis of variance and the average results compared by Tukey test at  $\alpha = 5\%$  by SISVAR software. There was no significance to the data analyzed in this research. There was a greater percentage of survival in the fingerling group supplemented with vitamin C.

**Keywords:** Fish, Confinement, Ascorbic acid, supplementation.

**Desenvolvimento de alevinos de tambatinga (*Colossoma macropomum* X *Piaractus brachypomus*), suplementados com diferentes níveis de vitamina C**

## RESUMO

Peixes cultivados em cativeiros sob altas densidades, tornam se mais susceptíveis a contaminação por patógenos. A vitamina c vem sendo amplamente estudada por atuar em diversas partes da formação dos peixes, em especial a imunidade. O experimento foi conduzido em uma propriedade particular, localizada nas imediações de Cáceres – MT, onde foram utilizados alevinos da espécie tambatinga (*C. macropomum* X *P. brachypomus*), cultivados em tanques rede nas dimensões de 0,40x0,40x0,40 cm, posicionados dentro de um tanque escavado com renovação de água intermitente. Os tratamentos foram divididos em: 0, 50 e 100 gramas de vitamina c por quilo de ração fornecida para cada grupo. O delineamento experimental foi o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. O trato dos alevinos realizado duas vezes ao dia na quantidade de 10% de peso vivo de cada gaiola. Para parâmetros físico químicos foram analisados temperatura ao mesmo horário do trato e pH, amônia e transparência realizados três amostras durante a duração experimental. Ao final, os resultados obtidos para peso, comprimento e conversão alimentar foram submetidos a análise de variância e os resultados médios comparados pelo teste de Tukey a  $\alpha = 5 \%$ , através do software SISVAR. Não houve significância para os dados analisados nesta pesquisa. Houve uma porcentagem de sobrevivência maior no grupo de alevinos suplementados com vitamina C.

**Palavras Chave:** Peixes, Confinamento, Ácido Ascórbico, Suplementação.

## 1 INTRODUÇÃO

A forma de obtenção do pescado e seus derivados era feita de forma extrativista, uma prática que assim como em outras áreas, visava apenas a obtenção de forma fácil e rápida. Porém essa forma vem perdendo força e cedendo lugar a outra forma de obtenção que é a de cultivo em cativeiro.

De acordo com a FAO, no ano de 2013, foi produzido aproximadamente 190 milhões de toneladas de pescados, sendo 49% referentes ao pescado e os outros 51% provenientes da piscicultura.

Em 2013, pela primeira vez, o setor da aquicultura superou a quantidade de peixes selvagens capturados para o abastecimento de peixe para consumo humano. O crescimento significativo no consumo de peixe reforça as dietas das pessoas no mundo por meio de uma alimentação diversificada e nutritiva. Em 2013, os peixes representaram cerca de 17%

da ingestão mundial de proteína animal pela população e 6,7% de toda a proteína consumida (FAO, 2016).

A aquicultura brasileira apresenta um novo cenário de crescimento, em que atividades produtivas se estruturam, como no caso de peixes de água doce em gaiolas, e os sistemas produtivos baseados nas pequenas propriedades, crescentes nas regiões centro-oeste e nordeste devido, principalmente, às condições climáticas e disponibilidade de água (Oliveira, 2009).

Em função da produtividade, os sistemas podem ser classificados em sistemas extensivo, semi-intensivo ou intensivo. O sistema extensivo caracteriza-se, principalmente, pela prática tradicional. No sistema semi-intensivo caracteriza-se principalmente pela maximização da produção, utilizando como principal fonte a alimentação natural do próprio viveiro (fitoplâncton, zooplâncton, bentos e macrófitas) complementada com ração comercial, como meio de suplementação alimentar, tratamento químico da água, mecanização de alguns processos, entre outros. A diferença entre a produção semi-intensiva e a intensiva encontra-se na renovação da água, para suportar a biomassa de pescado estocada e carrear as excretas para fora, nesse último (Wolowicz, 2005).

A prática de sistema super-intensivo vem evoluindo rapidamente em países em desenvolvimento, estando dentre as espécies mais comumente cultivadas o salmão, atum e a tilápia. Nesse sistema, os peixes são estocados em alta densidade em tanques que exigem um contínuo fluxo de água, garantindo para o pescado um fornecimento suficiente de oxigênio dissolvido, e elimina os dejetos metabólicos. No sistema super-intensivo os peixes são alimentados somente com alimento comprimidos (peletes) ou semelhantes, balanceados com proteínas, minerais, vitaminas e outros ingredientes indispensáveis para o seu crescimento (Nascimento e Oliveira, 2010).

Com a expansão do setor da aquicultura e do aumento do número de espécies que estão sendo criados e cultivados, os híbridos interespecíficos são responsáveis por uma proporção substancial da produção aquícola (FAO 2010). O cultivo de peixes híbridos tem espaço garantido nas pisciculturas de diversas regiões, influenciado por fatores zootécnicos mais favoráveis para a criação intensiva (Pinheiro, Silva, Nobre & Pinheiro, 1991; Hashimoto, Senhorini, Foresti & Porto-Foresti, 2012).

De acordo com Hashimoto et al. (2012), o híbrido conhecido como tambatinga, resultado do cruzamento da fêmea do tambaqui (*Colossoma macropomum*) com o macho da pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), apresentou superioridade às raças parentais. Silva-Acuña e Guevara (2002), Dias, Tavares-Dias e Marchiori (2012) e Hashimoto et al.

(2012), verificaram que a superioridade apresentada pela híbrido se dá pela produtividade, relacionada ao crescimento rápido, rusticidade, até a capacidade de adaptação em diferentes temperaturas e níveis de oxigênio.

Devido às características favoráveis para cultivo e rendimento houve um aumento na produção dessa espécie híbrida de 4.915,6 toneladas em 2010 para 14.326,4 toneladas em 2011, representando aumento de mais de 190% (MPA 2013).

A suplementação de nutrientes em dietas de peixe tem sido economicamente, um método promissor para melhorar o desempenho de diferentes sistemas de produção intensiva de peixes, podendo potencializar as características produtivas de espécies híbridas neste sistema de cultivo.

Vitaminas C e E são entre os nutrientes mais importantes que influenciam o sistema imunitário dos peixes e o fornecimento de ambas as vitaminas pode reduzir a mortalidade e melhorar o desempenho dos peixes, aumentando as respostas imunes específica e não específica (Hashimoto et al., 2012), também conhecida como ácido ascórbico é um dos nutrientes presentes nas rações, que atua com ação de forte agente redutor em várias reações metabólicas. Essa vitamina se caracteriza por ser hidrossolúvel e termo-instável (Silva, Vicenzi e Peixoto, 2007).

No metabolismo dos peixes, a vitamina C atua na formação do sistema estrutural (muscular e ósseo), imunológico e reprodutivo, como co-fator de reações de hidroxilação dos aminoácidos prolina e lisina, necessária para a formação do colágeno presente nos tecidos conjuntivos, na cicatrização e na regeneração de lesões, esta mesma reação de hidroxilação dos aminoácidos é importante para formação e manutenção do tecido adiposo (Chen, Lochmann & Goodwin, 2004). Foi verificado por Martins, Castagnolli, Zuim e Urbinati (1995); Li e Robinson (1999) e Li e Lovell (1985), que a suplementação de ácido ascórbico em criação em cativeiro promove um melhor crescimento, reprodução, menor estresse, melhor imunidade do animal e maior resistência.

Em vista dos benefícios que a vitamina C proporciona quando adicionada a alimentação dos alevinos, objetivou-se neste trabalho avaliar o desenvolvimento de alevinos de tambatinga suplementados com diferentes níveis da vitamina C.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa teve início no dia 18 do mês de abril, com duração até dia 18 do mês de maio de 2016 no município de Cáceres – MT. O município apresenta como principais

características o clima tropical, altitude média de 118,0 metros do nível do mar, com latitude de 16°04'33'' Sul e longitude de 57°39'10'' Oeste, temperatura média anual de 25,1°C, média de temperatura máxima de 31,9°C/média mínima de 20,1°C (Neves, 2011).

Foram utilizados 240 alevinos da espécie tambatinga (*C. macropomum* X *P. brachypomus*) adquiridos com um produtor local.

Para padronização, no momento da aquisição, os alevinos foram pesados e medidos verificando média inicial de  $4,65 \pm 1,12$  g e  $6,63 \pm 0,57$  cm respectivamente, procedimento realizado com o auxílio de uma balança analítica e fita milimétrica. Foram anestesiados com sal a fim de diminuir a resistência e estresse, segundo Kubitza F. (2006), adicionados na água de transporte nas proporções 6 a 8g/litro, também pode auxiliar na prevenção de infecções por fungos e bactérias externas.

Os alevinos foram transferidos até a área experimental em embalagens plástica com a adição de oxigênio, onde foram realocados dentro de gaiolas com dimensões de 0,0064 m<sup>3</sup> (0,40 m x 0,40 m x 0,40 m) com estrutura de madeira, confeccionadas com tela de nylon, abertura de malha de um milímetro e como sustentação das gaiolas foi utilizada garrafas do tipo pet, já posicionadas dentro do tanque escavado, sendo este último com dimensões de 15 m de largura, 60 m de comprimento e 1,5 m de profundidade. O viveiro possui renovação de água, porém esta foi intermitente, sendo 5 dias sem renovação e 5 dias com renovação.

Esperou-se três dias para que houvesse a adaptação dos peixes à nova condição e verificada a taxa de sobrevivência, sendo constatado que não houve morte.

Foram avaliados o desempenho dos alevinos de tambatinga, em diferentes níveis de vitamina c, sendo 50 gramas por quilo de ração e 100 gramas de vitamina C por quilo de ração somados a testemunha, em que não houve adição. Utilizou como modelo estatístico o delineamento em blocos casualizados e quatro repetições que corresponderam a 12 unidades experimentais.

Para a alimentação dos alevinos na unidade experimental foi utilizada uma ração comercial contendo 36% de proteína triturada para a diminuição da granulometria. Para cada quilo de ração foi adicionada a quantidade de vitamina correspondente para cada tratamento. A mistura da ração com a vitamina foi realizada através da adição de óleo vegetal a base de soja, para que houvesse a fixação entre as partículas. A mistura era realizada diariamente na quantidade suficiente para a alimentação dos alevinos, com intuito de evitar a oxidação da vitamina.

O fornecimento de alimento ocorreu duas vezes ao dia, as 08h00min e as 17h00 min, sendo utilizada para o cálculo de quantidade a proporção de 10% do peso vivo dos

animais de cada gaiola. Aos 15 dias de experimento foi realizada a retirada das gaiolas para limpeza e os alevinos colocados em outro recipiente contendo sal dissolvido na água. Também foi retirada uma amostra de 30% da população dos peixes para pesagem, com os dados obtidos, foi reformulado a quantidade de ração ofertada aos alevinos baseado no novo peso.

Os alevinos foram medidos e pesados no início e ao final do experimento, obtendo a diferença final menos a inicial, para avaliação do ganho em peso e tamanho.

Ao final também foi conferido à conversão alimentar dos alevinos, verificando qual a taxa de transformação do quilo de ração em peso vivo, sendo detalhada pela quantidade de ração fornecida (g) no período (30 dias) / ganho de peso (g) no período (30 dias).

A sobrevivência foi avaliada para cada gaiola, obtendo uma média das mortes durante o período e convertendo em porcentagem, considerando 20 peixes como cem por cento.

Os parâmetros físico-químico da água foram monitorados três vezes durante o período todo o período experimental, são eles: transparência com auxílio de um disco de secchi, pH através de um peagâmetro de bancada Mart disponível no Instituto Federal do Mato Grosso e amônia verificada através do teste de amônia para água doce labconTest de uso veterinário, já a temperatura foi medida duas vezes ao dia no mesmo horário do trato dos peixes.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e os resultados médios comparados pelo teste de Tukey a  $\alpha = 5 \%$ , através do software SISVAR.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante toda a duração da presente pesquisa, foram verificadas temperaturas médias da água no período matutino e vespertino  $26,09 \pm 3,47 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $27,29 \pm 3,67 \text{ }^\circ\text{C}$  respectivamente (tabela 1), com variações entre  $18 \text{ }^\circ\text{C}$  a  $31 \text{ }^\circ\text{C}$ . A temperatura média da água obtida na unidade experimental foi classificada como adequada para o bom desenvolvimento de peixes, de acordo com Baldisserotto (2002) que indicou médias acima de  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Durante o período experimental houve seis dias de temperaturas baixas, abaixo da considerada ideal para o desenvolvimento de peixes de clima tropical. Temperaturas baixas podem acarretar na redução do consumo de ração pelo peixe ou até em casos mais extremos até mesmo cessar, verificado por Kubitzka (1998). Vásquez-Torres (2005) verificou que em temperaturas inferiores à recomendada podem deixar o peixe enfraquecido, susceptível a doenças e ao ataque de parasitas. A diminuição das temperaturas durante o período de confinamento dos peixes podem ter provocado a ausência de significância nos resultados, já que os dias frios representaram aproximadamente um quarto do tempo de pesquisa.

**Tabela 1 – Médias de temperaturas (°C) durante o período experimental.**

Data da medição	Horário	
	08h00min	17h00 min
<b>Do dia 18 ao dia 27 de abril</b>	28 °C	28.4 °C
<b>Do dia 28 de abril ao dia 07 de maio</b>	23 °C	24.6 °C
<b>Do dia 08 ao dia 17 de maio</b>	27.1 °C	28.6 °C

Para valores de pH foi constatado que os parâmetros estavam de acordo com a Resolução do CONAMA n° 430/2011 que determina uma faixa propícia entre 5 e 9. Verificado por Kubitza (2000), ficou constatado que para o conforto e o bom desenvolvimento dos peixes o pH deve estar próximo a neutralidade, tendendo a alcalino. Caso o pH esteja ácido, Castagnolli (1992) ressalta que a acidez provém do solo ácido não corrigido, e que pode provocar uma baixa conversão alimentar, mal formação de plâncton, comprometendo a alimentação dos alevinos.

Para a transparência foi utilizado o disco de Secchi, avaliando uma média de transparência 82,33 cm, valor acima do recomendado por Ceccarelli, Senhorini e Volpato (2000), que considerou a faixa ideal de transparência da água para o cultivo de peixes de 0,30 a 0,60 metros.

Para amônia foi observado valores médios de 0,0093 que de acordo com Kubitza (1999) está dentro da faixa ideal para o cultivo, já acima de 0,20 mg/L já podem induzir toxicidade ao viveiro e reduzir o crescimento dos peixes.

Altas concentrações do íon amônio podem influenciar fortemente a dinâmica do oxigênio dissolvido do meio, uma vez que para oxidar 1,0 mg do íon amônio são necessários cerca de 4,3 mg de oxigênio, o que, por sua vez, influi sobre a comunidade de peixes, pois, em pH básico, o íon amônio se transforma em amônia (NH<sub>3</sub> livre, gasoso), que pode ser tóxica para esses organismos (Trussel, 1972).

**Tabela 2 – Valores obtidos para pH, Amônia e Transparência efetuadas durante o período experimental.**

Data da medição	pH	Amônia	Transparência
Dia 24 de abril	7.2	0,003	75 cm
Dia 10 de maio	7.8	0,011	82 cm
Dia 17 de maio	7.8	0,014	90 cm

Não houve diferença significativa para conversão alimentar entre os grupos suplementados com e sem vitamina C para peso médio inicial e final, comprimento médio inicial e final e conversão alimentar para ( $P>0,05$ ).

Foi observado uma maior porcentagem de sobreviventes nos tratamentos suplementados com a vitamina C, o que provavelmente é resultado um efeito benéfico na imunidade dos peixes

Resultados diferem do encontrado por Neu, Signor, Feiden, Diemer, Finkler e Boscolo (2010), para larvas de mandi-pintado, onde a sobrevivência não foi influenciada nas quantidades de 250; 500; 1.000 e 2.000 mg de vitamina C/kg de ração

Quanto a ganho de peso e comprimento, os resultados são semelhantes aos encontrados por Barros, Pezzato, Kleemann, Hisano e Rosa (2002) em suplementação de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em três níveis de vitamina C (125; 375 e 1115 mg/kg) e com adição de três níveis de ferro (30, 90 e 270 mg/kg). Já Chagas e Val (2003) encontraram que, para o desenvolvimento do tambaqui (*Colossoma macropomum*), uma das espécies parentais da tambatinga, o mínimo de vitamina C para um bom desenvolvimento foi de 100 mg/kg de ração.



**Tabela 3 – Peso médio inicial e final, Comprimento médio inicial e final, Ganho de peso, Sobrevivência e Conversão alimentar aparente de alevinos de Tambatinga tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomus*) suplementados com diferentes níveis de vitamina C.**

	VIT C0	VIT C50	VIT C100	CV(%)
<b>Peso Médio Inicial</b>	4.61 ± 1,10 a	4.80 ± 1,14 a	4.56 ± 1,11 a	8.81
<b>CMI</b>	6.40 ± 0,63 a	6.85 ± 0,56 a	6.60 ± 0,52 a	3.81
<b>Peso Médio Final</b>	18.27 ± 4,80 a	18.13 ± 4,50 a	18.06 ± 4,84 a	9.55
<b>CMF</b>	10.57 ± 1,02 a	10.56 ± 1,01 a	10.52 ± 1,08 a	3.79
<b>Ganho de Peso</b>	13.66	13.33	13.5	**
<b>Sobrevivência (%)</b>	88.75	95	96.25	**
<b>CA</b>	1.89 a	1.89 a	1.65 a1	13.18

*Médias seguidas da mesma letra e número na linha não diferiu pelo teste Tukey a 5 % de nível de significância. VIT C0: 0 gramas de vitamina C/kg de ração; VIT C50: 50 gramas de vitamina C/kg de ração; VIT C100: 100 gramas de vitamina C/kg de ração; CMI: Comprimento Médio Inicial; CMF: Comprimento Médio Final; Sobrevivência (%): contabilizada para cada tratamento, sendo 80 indivíduos 100%; CAA: Conversão Alimentar*

#### 4 CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi conduzido e nas quantidades de vitaminas ofertadas não foi constatado nenhum efeito benéfico da adição da vitamina C para ganho de peso e comprimento quando comparados com ao testemunho, bem como para conversão alimentar. Devido ao aumento do custo de produção para alevinos de tambatinga, não é recomendado o incremento da vitamina na ração nas quantidades de 50 e 100 gramas para cada quilo de ração.

#### 5 REFERÊNCIA

BALDISSEROTTO, B. *Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura*. Santa Maria: Ed. UFMS, 2002, 212p.

Barros, M. M, Pezzato, L. E, Kleemann, G. K, Hisano, H, Rosa, J. M, Níveis de Vitamina C e Ferro para Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) R. Bras. Zootec., v.31, n.6, p.2149-2156, 2002

CASTAGNOLLI, N. Criação de peixes de água doce. Jaboticabal: *Funep*, 1992.

- CECCARELLI, P.S.; SENHORINI, J.A.; Volpato, G. *Dicas em Piscicultura*. Botucatu: Santana, 2000. 247 p.
- CHAGAS, E. C; VAL, A. L. Efeito da vitamina C no ganho de peso e em parâmetros hematológicos de tambaqui. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 38, n. 3, p. 397-402, mar. 2003
- CHEN, R.; LOCHMANN, R.; GOODWIN, A. et al. Effects of dietary vitamins C and E on alternative complement activity, hematology, tissue composition, vitamin concentrations and response to heat stress in juvenile golden shiner (*Notemigonus crysoleucas*). *Aquaculture*, v.242, p.553-569, 2004.
- Dias, M.K.R.; TAVARES-DIAS, M.; MARCHIORI, N. 2012. First report of *Linguadactyloides brinkmanni* (Monogenoidea: Linguadactyloidea) on hybrids of *Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus* (characidae) from South America. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 16: 61-64.
- Fao Fisheries and Aquaculture Department Food and Aquaculture Department *FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS*, Rome, 2010.
- GÉRY, J. Characoids of the world. Neptune: *Tropical Fish Hobbyist*, 1977. 672 p.
- Hashimoto, D.T.; Senhorini, J.A.; Foresti, F.; Porto-Foresti, F. 2012. Interspecific fish hybrids in Brazil: management of genetic resources for sustainable use. *Reviews in Aquaculture*, 4: 108-118.
- HUSS, H. H. Garantia da qualidade dos produtos da pesca *FAO Documento Teórico sobre as Pescas*. No. 334, Roma, FAO. 1997.
- KUBITZA, F. 1999 *Qualidade da água na produção de peixes*. 3. ed. Jundiaí: Degaspari. 97p.
- KUBITZA, F. *Qualidade da Água na Produção de Peixes*. Campo Grande: F. Kubitza, 1998, 60p.
- KUBITZA, F. *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. Jundiaí: kubitza, 2000.
- KUBITZA F. Atenção no manejo dos peixes na saída do inverno; *Panorama da AQUICULTURA*, julho/agosto, 2006; p. 31
- LI, M. H.; ROBINSON, E. H. Dietary ascorbic acid requirement for growth and health in fish. *Journal of Applied Aquaculture*, Binghamton, v. 9, n. 2, p. 53-79, 1999.
- MARTINS, M. L.; CASTAGNOLLI, N.; ZUIM, S. M. F.; URBINATI, E. C. Influência de diferentes níveis de vitamina C na ração sobre parâmetros hematológicos de alevinos de *Piaractus mesopotamicus* Holmberg (Osteichthyes, Characidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 12, p. 609-618, 1995.

- MELO, J.S.C. Água e Construção de Viveiros na Piscicultura. 1999, 102 p.
- MENEZES, J. R. R., YANCEY, D. R. *Manual de criação de peixes*. Campinas-SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1983.
- Ministério da Pesca E Aquicultura - MPA. 2013. *Boletim estatístico da pesca e aquicultura* 2011. Brasília, DF, 60p.
- Neu, D. H, Signor, F. A, Diemer, O, Finkler J. K, Boscolo, W. R. SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA C NA DIETA PARA LARVAS DE MANDI-PINTADO *Pimelodus britskii*; *Acta Veterinaria Brasilica*, v.4, n.4, p.242-246, 2010
- NEVES, S. M. A. S.; NUNES, M. C. M.; NEVES, R. J. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT Brasil, no período de 1971 a 2009: *subsídio às atividades agropecuárias e turísticas municipais*. *B.goiano.geogr. Goiânia*, v. 31, n. 2, p. 55-68, jul./dez. 2011.
- OLIVEIRA, Rafael C. O Panorama da Aqüicultura no Brasil. *Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, vol.2, nº1, fev, 2009, vol. 2, 2009.
- PINHEIRO, M.H.P.; Silva, J.W.; Nobre, M.I.S.; Pinheiro, F.A. 1991. Cultivo de híbridos tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, com a pirapitinga, *Piaractus brachypomum* CUVIER, 1818, na densidade de 5.000 peixes/ha. *Revista Ciência Agronômica*, 22: 77-87.
- PROENÇA, C. E. M.; BITTENCOURT, P. R. L. *Manual de piscicultura tropical*. Brasília: Ibama, 1994. 196 p.
- SAINT-PAUL, U. Potential for aquaculture of South American fresh water fishes: a review. *Aquaculture, Baton Rouge*, v. 54, p. 205-240, 1986.
- SCHREIBER, E. et al. Estudos para elaboração de contratos na cadeia produtiva do pescado na região oeste do Paraná. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA*, 13. 2003, Porto Seguro. Anais... Porto Seguro, 2003. 1 CD-ROM.
- SILVA, L. S.; VICENZI, R.; PEIXOTO, C. R. M. Efeito do íon malato no processo de oxidação do ácido ascórbico por oxigênio molecular catalisado por íons cobre II. *Eclética química*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 35-40, 2007.
- Silva-Acuña, A.; Guevara, M. 2002. Evolución de las dietas comerciales sobre el crecimiento de híbrido de *Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*. *Zootecnia Tropical*, 20: 449 - 459.
- SIPAUBA TAVARES, L.H. *Limnologia Aplicada a Aqüicultura*. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 70 p.
- Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA. Potencialidades Regionais, estudo de viabilidade econômica da piscicultura. 2003. Disponível em:

[http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj\\_pot\\_regionais/piscicultura.pdf](http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj_pot_regionais/piscicultura.pdf) Acesso em: 25 maio de 2016.

THE STATE OF WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE 2016. *Contributing to food security and nutrition for all*. Rome. p. 22

TRUSSEL, R.P. 1972 The percent un-ionized ammonia in aqueous ammonia solutions at different pH level and temperatures. *J. Fish. Res. Board Can.*, 29:10

VÀLQUEZ-TORRES, W. A pirapitinga: reprodução e cultivo. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. Santa Maria: Editora UFMS, 2005, p.203-224.

WOLOWICZ, K. *The Fishprint of Aquaculture: Can the Blue Revolution be Sustainable? Redefining Progress*. 2005.