

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**EFEITO DO ÁCIDO ASCÓRBICO SOBRE O DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE
JUVENIS DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)**

Chapadinha – MA
2018

DÁVILA JOYCE CUNHA SILVA

**EFEITO DO ÁCIDO ASCÓRBICO SOBRE O DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE
JUVENIS DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)**

Monografia apresentada como exigência parcial
para obtenção do título de Licenciada em Ciências
Biológicas na Universidade Federal do Maranhão,
Campus IV – Chapadinha – MA.

Orientador: Prof. Dr. Alécio Matos Pereira

Chapadinha - MA
2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

CUNHA SILVA, DÁVILA JOYCE.

EFEITO DO ÁCIDO ASCÓRBICO SOBRE O DESEMPENHO ZOOTÉCNICO
DE JUVENIS DE TILÁPIA *Oreochromis niloticus* / DÁVILA JOYCE
CUNHA SILVA. - 2018.

23 f.

Orientador(a): ALÉCIO MATOS PEREIRA.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Maranhão, CHAPADINHA, 2018.

1. ALIMENTAÇÃO. 2. OREOCHROMIS NILOTICUS. 3.
TILAPICULTURA. 4. VITAMINA C. I. MATOS PEREIRA, ALÉCIO.
II. Título.

DÁVILA JOYCE CUNHA SILVA

**EFEITO DO ÁCIDO ASCÓRBICO SOBRE O DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE
JUVENIS DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)**

Monografia apresentada como exigência parcial
para obtenção do título de Licenciada em Ciências
Biológicas na Universidade Federal do Maranhão,
Campus IV – Chapadinha – MA.

Orientador: Prof. Dr. Alécio Matos Pereira

APROVADA EM: ___/___/___

Banca Examinadora

Prof. Dr. Alécio Matos Pereira (Orientador)
Doutor em Fisiologia
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Romério Rodrigues dos Santos Silva
Mestrando em Ciência Animal
Universidade Federal do Maranhão

Nítalo André Farias Machado
Doutorando em Engenharia Agrícola
Universidade Federal do Ceará

“Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia. Ao meu Avô materno José Maria Pereira Cunha “in memorian”, a minha querida Tia materna Iramita Cunha “in memorian”.

Dedico também as minhas mães, Avó materna Maria Roberta Cunha, Josylei Cunha e Jorsélia Cunha, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. Gratidão!”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por me dá forças permitindo seguir por uma longa caminhada na qual me fez chegar até o dia de hoje, e digo: - “ *Senhor, a tua vontade é perfeita e agradável*”.

Ao meu orientador Prof. Dr. Alécio Matos que com paciência e conselhos conseguindo me manter em plena paz, e por ser um excelente profissional e amigo, a qual me espelho e tenho profunda admiração. Como dizemos na universidade “um verdadeiro mestre”.

Dediquei este trabalho “in memoriam” ao meu avô materno e minha tia materna (José Maria Cunha e Iramita Cunha) aproveito também para agradecer-los, estejam onde estiverem. Ao meu avô José M^a com quem cresci, e aprendi muito e também fui muito mimada, a minha tia Iramita Cunha pelo amor incondicional, além de tia, uma mãe também, vocês fazem muita falta, os mantenho em meus pensamentos e coração. GRATIDÃO!

Dedico também a minha avó materna Maria Roberta, quem me criou, e é completamente responsável pela mulher na qual eu me tornei, lhe admiro, quero ser um terço da mulher que a senhora é, sou eternamente grata, peço a Deus que lhe conserve por muitos anos em nossas vidas.

Dedicado à minha mãe Josylei Cunha quem nunca mediu esforços para manter a mim e meu irmão, com muito esforço, nos formou, e busca sempre está ao nosso lado, independentemente de qualquer coisa lhe admiro e lhe amo. GRATIDÃO, mãezinha!

Dedico a Jorsélia Cunha, tia materna que também é mãe, sempre disponível para qualquer coisa, para ajudar a quem precisar, inclusive a mim desde o meu nascimento não nos deixando faltar nada, sempre disposta. GRATIDÃO!

Ao meu irmão David Cunha, que recentemente junto com minha cunhada Marília Pantoja me deram o presente mais lindo da vida, a honra de ser tia, tia de Júlia, obrigado. E ao meu primo que também é irmão Alex Jefferson Cunha. Agradeço a vocês por todo amor e apoio incondicional, amo vocês.

A minha tia Maria Zita Lindoso, meu tio Tote, minhas primas Girley, Giselle e Girlene por todo apoio incondicional e amparo durante a minha jornada longe de casa, vocês se mantiveram sempre dispostos, Deus os abençoe grandemente, amo cada um de vocês.

Ao meu tio do coração Walfredo Santos Matos e sua esposa tia Maria Eunice Matos e toda sua família, pois sempre se preocuparam comigo, em especial ao meu tio Walfredo por todo cuidado, e carinho, se preocupando com a minha jornada longe de casa, sempre dispondo de sua casa para que eu ficasse, mesmo quando não podia, ele se manteve prestativo. GRATIDÃO!

As minhas meninas como costume dizer Raylle Martins e Ramile Oliveira, o que dizer, né, somente gratidão por tudo, pelo apoio incondicional por me permitir fazer parte da vida de vocês, até emprestando a família maravilhosa, digo todos no geral, em especial a mãe e ao pai “nato” e a vozinha maravilhosa. Agradeço imensamente a amizade, a irmandade que nos manteve até hoje, pelos momentos maravilhosos juntas, e por cada detalhe, digo com o coração cheio de gratidão por ter vocês em minha vida. AMO VOCÊS, minhas meninas!

Aos meus vizinhos do conjunto parque universitário, em especial Esmeralda Barbosa, Tiago Neis e minha princesinha Manuela Neis. Deus os abençoe! Eternamente grata por me receberem na família de vocês, por serem também a minha família. Amo vocês!

A Aurea e família por tudo, minha gratidão eterna, pela amizade, amor e carinho, é recíproco!

Aos meus amigos de faculdade em especial a Alaysa Malheiros, Jackson Moura, Valquiria Carneiro, Auricélia Viana, Maria Helena Cruz, Ana Lúcia Estevan, Jaine Araújo e Francilene Cardoso que honra conhecer vocês, verdadeiros presentes de Deus. Gratidão por todos os momentos compartilhados juntos.

Aos meus amigos de turma Sabryna Dourado, Shyrley Viana, Anderson Sousa, Sarana Cardoso, Ana Paula Sousa, Wanderson Vinicius e Isa Pontes imensamente feliz por caminharmos juntos essa jornada, independentemente do tempo de cada um, sou grata.

Agradecimento muito especial a minha amiga Darlene, não tenho palavras para descrever o coração puro e prestativo que você tem, és luz, e tens me ensinado muito com tuas palavras de amor a Deus. Sou grata, pois até o fim esteve me ajudando, contribuindo também para a finalização deste trabalho de conclusão de curso. Gratidão, te amo. Desejo todo sucesso!

Agradeço a Sara Reis pelo comprometimento e ajudando no andamento deste experimento, muito obrigada!

Aos meus professores de graduação, em especial aos professores Jivanildo Miranda, Andrea Cantanhede, Edson Fernander, Jeane Abreu, Ricardo Rodrigues, Katienne Sousa e aos demais corpo docente meus sinceros agradecimentos ao contribuírem na minha jornada acadêmica.

Meus agradecimentos também a todo os funcionários da universidade sempre dispostos e nos tratando com muito amor. Obrigado a todos, sem exceção.

E ao projeto do MUSEU que eu amo de paixão, me conquistou e anseio por seu crescimento, muito honrada por ter contribuído.

Meus agradecimentos ao projeto Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência- PIBID por me proporcionar novas experiências no âmbito acadêmico, contribuindo para a minha formação como profissional e também pessoal.

Meu agradecimento especial a Alexandra minha irmã de alma que por obra de Deus, nos distanciamos fisicamente, no entanto se faz presente diariamente, obrigada por me apoiar desde o início, nunca esqueço do dia em que te dei a notícia que sairia do estado e tu começastes a chorar, e ainda assim me apoiou e me desejou que fosse feliz e buscasse o que realmente queria e prometeu está comigo sempre, e desde então tens me apoiado, eu te amo.

A Kleyci Anne, minha outra irmã, meu agradecimento especial por também está ao meu lado mesmo distante, com tuas brincadeiras, broncas e conselhos sem fim, me mantendo sempre com bom animo, apoiando incondicional, e torcendo pelo meu sucesso, o que dizer? Te amo.

Um agradecimento muito especial, ao meu namorado Ancílio Ramos todo o apoio incondicional, me entendendo, acalmando nos piores momentos, por ser luz, e iluminar a minha vida, se fazendo presente com todo o seu amor, carinho e dedicação, procurando sempre o melhor, ajudando sempre sem hesitar, inclusive, no meu projeto de TCC acordando cedo e indo junto nas atividades quando podia, entre outras atividades que tem me acompanhado na graduação. Meu amor, muito obrigada, obrigada por trazer paz e Deus para nossas vidas, você é um verdadeiro presente de Deus. Eu te amo!

Meus sinceros OBRIGADO!

*“Não te mandei eu? Esforça-te, e tem bom
ânimo; não temas, nem te espantes; porque o Senhor teu
Deus é contigo, por onde quer que andares”*

(Josué 1: 9)

RESUMO

A tilápia é uma espécie bem adaptada e possui, grande relevância na piscicultura brasileira, é uma espécie exótica, no entanto tem sido muito cultivada, devido a sua aceitação do mercado consumidor e possuir um filé de alto rendimento e a ausência de espinhos em forma de “Y”. A alimentação é um dos componentes mais onerosos do empreendimento rural, evidenciando a importância do correto manejo nutricional. Atualmente o conteúdo vitamínico que os peixes necessitariam em seu consumo diário, vem sendo bastante analisados, sabendo que a ausência de vitaminas causaria déficit ao animal, determinando doenças e má formação na sua estrutura corpórea. O ácido ascórbico, também conhecido como vitamina C, tem sido de grande valia na inserção de altas quantidades afim de avaliar sua importância para o aumento de peso do animal. Assim o presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de tilápias alimentadas com diferentes níveis de ácido ascórbico. Para a fabricação das rações foi feita a pesagem dos ingredientes e misturamos diferentes níveis de ácido ascórbico, até obtermos uma mistura homogênea, para posteriormente ser umedecidas e peletizadas em máquina de moer carne, em seguida posta para secar (35-42°C) em ambiente arejado. As coletas de dados, como tamanho corporal e peso foram realizadas nos 0, 7, 14, 21 e 28 dias respectivamente durante o experimento, por um período de 28 dias. O delineamento experimental inteiramente casualizado e os resultados submetidos a análise de variância a 5% e os valores médios comparados ao teste Tukey a 5% de significância. Contudo, pode-se constatar efetividade no ganho de peso com a inserção de vitamina. É possível concluir que o ganho de peso foi satisfatório pelo confinamento dos animais, a conversão alimentar foi satisfatória devido a ração e o aproveitamento dos peixes nas alimentações. A dieta contendo 600mg/kg de ácido ascórbico resultou em maior ganho de peso e valores aceitáveis. Portanto, a inclusão de 600 mg de vitamina C resultou em maior desempenho produtivo para juvenis de Tilápia.

Palavras-chaves: Alimentação. Tilapicultura. *Oreochromis niloticus*. Vitamina C.

ABSTRACT

Tilapia is a well adapted species and has great relevance in Brazilian fish culture. It is an exotic species, however, it has been highly cultivated due to its acceptance of the consumer market and a high yield fillet and the absence of spines in the form of "Y". Food is one of the most costly components of the rural enterprise, evidencing the importance of correct nutritional management. Currently the vitamin content that fish would need in their daily consumption, has been analyzed a lot, knowing that the absence of vitamins would cause deficiency to the animal, determining diseases and malformation in its body structure. Ascorbic acid, also known as vitamin C, has been of great value in the insertion of high quantities in order to evaluate its importance for the increase of weight of the animal. Thus the present work aims to evaluate the performance of tilapia fed with different levels of ascorbic acid. For the manufacture of the rations, the ingredients were weighed and we mixed different levels of ascorbic acid until a homogeneous mixture was obtained, to be moistened and pelleted in a meat grinder, then put to dry (35-42°C) in an airy environment. Data collection, such as body size and weight, were performed at 0, 7, 14, 21 and 28 days respectively during the experiment for a period of 28 days. The experimental design was completely randomized and the results submitted to analysis of variance at 5% and the mean values compared to the Tukey test at 5% of significance. However, it can be verified the effectiveness of the weight gain with the insertion of vitamin. It is possible to conclude that the weight gain was satisfactory due to the confinement of the animals, the feed conversion was satisfactory due to the ration and the use of the fish in the feeds. The diet containing 600mg / kg of ascorbic acid resulted in greater weight gain and acceptable values. Therefore, the inclusion of 600 mg of vitamin C resulted in higher productive performance for Tilapia juveniles.

Key-words: Feeding. Tilapicultura. *Oreochromis niloticus*. Vitamin C.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	133
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	144
2.1 TILÁPIA	14
2.2 VITAMINA C	14
2.3 VITAMINAS C NA NUTRIÇÃO OBJETIVOS	145
3 OBJETIVOS	16
3.1 OBJETIVO GERAL	16
3.2 OBJETIVO ESPECIFICO.....	16
4 METODOLOGIA.....	166
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

A tilápia-do-nilo, *Oreochromis niloticus*, pertencente à família dos ciclídeos, é originária da bacia do rio Nilo, no Leste da África, encontrando-se amplamente disseminada nas regiões tropicais e subtropicais, como em Israel, no Sudeste Asiático (Indonésia, Filipinas e Formosa) e no Continente Americano (USA, México, Panamá e toda a América do Sul) (CARVALHO,2006).

No Brasil foi introduzida em 1971, por intermédio do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) nos açudes do Nordeste, difundindo-se para todo o país (PROENÇA e BITTENCOURT, 1994; CASTAGNOLLI, 1996; AYROZA, 2009).

A criação de espécies exóticas no Brasil (tilápia, carpa, truta e catfish americano) apresentam uma grande vantagem sobre as nativas em relação ao conhecimento técnico e científico disponível, tanto no campo da biologia quanto de tecnologias de produção. Além disso, a tilápia tem se destacado devido, principalmente a qualidade de sua carne, apreciada em nível mundial, e a facilidade que apresenta para a criação em diferentes sistemas de produção (GONZÁLEZ e QUEVEDO, 2001; AYROZA,2009).

Segundo (FIGUEIREDO et al. 2008 apud SCHULTER et al. 2017), na década de 1990 surgiram as primeiras pesquisas de manejo, além de as rações experimentarem sensível evolução, atendendo às especificidades da espécie. **No entanto**, em relação às espécies de peixes tropicais, a adição de nutrientes à ração segue orientação do manual “Nutrient Requirements of Fish” (National Research Council, 1993 apud SCHULTER et al. 2017). Assim também quanto ao conteúdo vitamínico que os peixes necessitariam em seu consumo diário, sabendo que a ausência de vitaminas causaria déficit ao animal, determinando doenças e má formações, como no caso da vitamina C em peixes.

A vitamina C assume importância considerável em razão de ação em vários processos metabólicos. Essa vitamina é considerada essencial para a maioria das espécies de peixes, uma vez que não a sintetizam em função da ausência da enzima L-gulonolactona oxidase para sua formação a partir da glucose (Lovell, 1998). O ácido ascórbico, na sua forma pura, é bastante instável, sendo facilmente destruído por temperaturas elevadas, luz, umidade, microelementos e lipídios oxidados (Tacon, 1991).

O ácido ascórbico é particularmente sensível a estas condições e calcula-se que 50% a 70% dessa vitamina presente na ração se perca depois de um período de 10 segundos de imersão na água (PAVANELLI et al., 2002). Estes fatores também contribuem para as perdas

de ácido ascórbico na ração durante o processo de industrialização e posterior armazenamento (Tacon, 1990).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)

A tilápia foi introduzida no Brasil em meados da década de 70 adaptando-se muito bem ao país. (AYROZA,2009)

É um dos peixes com maior potencial para a aquicultura por diversas características como: é precoce, de rápido crescimento, alimenta-se dos itens básicos da cadeia trófica e aceita grande variedade de alimentos, responde com a mesma eficiência a ingestão de proteínas de origem vegetal e animal, possui capacidade fisiológica de adaptar-se em diferentes ambientes e sistemas de produção, é resistente a doenças, densidades de estocagem elevadas e baixos teores de oxigênio dissolvido, apresenta carne saborosa com baixo teor de gordura (0,9g.100g⁻¹ de carne) e de calorías (117 kcal.100g⁻¹ de carne), alto rendimento de filé (35 a 40%) e ausência de espinhos em forma de “Y” (mioceptos), o que a torna apropriada para industrialização, e possui elevado valor comercial, principalmente nos países desenvolvidos (CASTAGNOLLI, 1992; SCHIMITTOU, 1995; CYRINO e CONTE, 2006; AYROZA, 2009).

É uma espécie tropical cuja temperatura ideal para seu desenvolvimento varia entre 25 e 30°C, tendo seu crescimento afetado abaixo de 15°C e não resistindo a temperaturas por volta de 9°C (CYRINO e CONTE, 2006; AYROZA, 2009).

De acordo com a Embrapa (2017), as espécies mais comuns produzidas no país, por região, são: *i*) tambaqui, pirarucu e pirapitinga na região Norte; *ii*) tilápia e camarão marinho no Nordeste; *iii*) tambaqui, pacu e pintado no Centro-Oeste; *iv*) tilápia, pacu e pintado no Sudeste; e *v*) carpa, tilápia, jundiá, ostra e mexilhão na região Sul.

As estimativas apontam que a aquicultura será o setor produtor de alimentos que mais crescerá no mundo. Devido às condições de boa adaptação a diferentes ambientes, a produção brasileira vem se especializando na criação e na exploração da tilápia, transformando-a na principal espécie aquícola. (SCHULTER et al. 2017).

2.2 VITAMINA C

As vitaminas são nutrientes orgânicos requeridos em pequenas quantidades para uma série de funções bioquímicas e que, geralmente, não podem ser sintetizadas pelo organismo, o que as torna essenciais, devendo, portanto, ser obtidas por meio da alimentação (MURRAY et al., 2002).

A Vitamina C, também chamada de ácido L-ascórbico, é um composto hidrossolúvel. Essa vitamina foi isolada e suas propriedades anti-escorbuto demonstrada por King e Waugh em 1932 (ROTTA, 2003).

No metabolismo, o ácido ascórbico pode ser oxidado pelos radicais livres, formando o ácido dehidroascórbico. Essa forma oxidada, não é tão hidrofílica como o ácido ascórbico, o que permite seu movimento, por meio das 18 membranas. O ácido dehidroascórbico pode ser reconvertido para ácido ascórbico, por meio de redutases e cofatores específicos, como a enzima glutationa e o NADPH ou pode ter o seu anel quebrado irreversivelmente, formando o ácido 2,3-dicetogulônico (ROTTA, 2003).

2.3 VITAMINAS C NA NUTRIÇÃO

Toyama, Corrente e Cyrino (2000), ao estudarem a suplementação de vitamina C para pós-larvas de tilápia do Nilo, observaram melhores resultados de ganho de peso quando suplementaram, níveis acima de 800 mg kg⁻¹ da dieta, sendo observados piores desempenhos com níveis abaixo de 50 mg kg⁻¹. Já Soliman, Jauncey e Roberts (1994), determinaram a exigência de 1.250 mg de vitamina C kg⁻¹ da dieta, para ótimo desenvolvimento da tilápia, destacando que esse valor equivale a 420mg kg⁻¹ de dieta no momento da ingestão. Contudo, observando-se o estudo mostra dados para pós-larva.

A exigência de vitamina C foi estudada em juvenis, sendo proposto que a concentração ideal é espécie específica. A dosagem de 30 mg kg⁻¹ na dieta de Vitamina C melhorou a sobrevivência e crescimento em perca-gigante, *Lates calcarifer* (PHROMKUNTHONG; BOONYARATPALIN; STARCH, 1997; BRAGA, 2015), enquanto que a inclusão de 118 mg kg⁻¹ na dieta foi necessária para máximo crescimento em peixe papagaio, *Oplegnathus fasciatus* (WANG et al., 2003 apud BRAGA, 2015).

De acordo com vários autores “A suplementação dietária adequada de ácido ascórbico para os peixes sob criação controlada é essencial na promoção de melhor crescimento, reprodução, resposta ao estresse e resistência às doenças” (Martins et al., 1995; Li & Robinson, 1999; Lovell, 2000 apud BRAGA, 2015).

CHAGAS et al. (2003) relata em seus trabalhos “ Os tambaquis alimentados com as dietas suplementadas com ácido L-ascórbico apresentaram ganho de peso significativamente maior ao final das dez semanas do que o grupo alimentado com ração isenta desta vitamina, com valores diretamente proporcionais ao nível de ácido L-ascórbico empregado na dieta. A presença de ácido L-ascórbico na dieta do tambaqui proporciona melhor ganho de peso, conversão alimentar e sobrevivência.

Dessa forma, podemos sugerir que a relação de vitamina C ao ganho de peso nos peixes, pode-se também ou não relacionar ao ganho de peso com suplementação vitamínica em tilápias.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de dietas contendo níveis de ácido ascórbico no desempenho produtivo, sobre o ganho de peso de tilápia.

3.2 ESPECÍFICOS

- Observar o efeito da vitamina C no ganho de peso;
- Avaliar níveis de suplementação vitamínica na dieta;
- Analisar o desempenho produtivo com diferentes níveis vitamínico;

4 MATERIAS E METÓDOS

O experimento foi conduzido no setor de piscicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (UFMA/CCAA), Chapadinha - MA, Brasil (03° 44'33" S, 43°21'21" W), por um período de 28 dias.

Foram utilizados 48 juvenis de tilápias com peso médio inicial de 6,57g implicando em quatro tratamentos com quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais alimentados com dietas contendo diferentes níveis de ácido ascórbico (300mg, 600mg, 900mg e 1200mg), com 4 repetições.

O experimento foi realizado em 16 tanques-redes de plástico com entrada e saída constante de água, com capacidade de 25L, no entanto, houve um limite aproximado de 15L de água nos referentes tanques-rede. Foram alocados 3 juvenis por unidade experimental. Os peixes foram devidamente pesados com balança analítica e mensurado seu comprimento inicial, estabelecendo troca de água diária de 10% do seu volume total.

As dietas experimentais foram preparadas na fábrica de rações da própria universidade, utilizando ração comercial. Para a fabricação do alimento foi feita a pesagem da ração e os diferentes níveis de vitamina C. Sendo misturados até obtermos uma mistura homogênea, para posteriormente ser umedecidas e peletizadas em máquina de moer carne, em seguida posta para secar (35-42°C). Após a secagem os pellets foram fragmentados em grânulos de aproximadamente 5mm, apropriados ao consumo dos peixes, as rações diárias foram ofertadas as 08 e 17 horas, feita a pesagem inicial e tirada uma proporção de 10% da biomassa total.

As coletas de dados, como tamanho corporal e peso foram realizadas nos 0, 7, 14, 21 e 28 dias respectivamente durante o experimento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e os resultados submetidos a análise de variância a 5% e os valores médios foram comparados pelo teste Tukey ($P < 0,05$). O pacote estatístico utilizado foi o software R.

Quanto aos parâmetros físicos e químicos da água citados anteriormente, foram analisados a cada semana, respectivamente.

5 RESULTADOS E DISCURSÃO

Durante o período ocorrido do experimento a qualidade da água permaneceu estável sendo que os valores médios dos parâmetros físico-químicos de pH e Amônio ($6,7 \pm 5,6 \pm 1,26$), respectivamente encontram-se dentro dos padrões recomendáveis para a criação de tilápia (KUBITZA, 2003)

Os níveis de inserção de vitaminas C demonstrou ser aceitável nas dietas alimentares dos peixes, pois não houve taxa de mortalidades. Logo, não inferindo na taxa de sobrevivência do mesmo.

Observou-se na figura 1 que a inserção de vitamina C no tratamento com acréscimo de 600mg teve um melhor resultado em relação aos demais. Demonstrando a efetividade da vitamina C no ganho de peso dos peixes, enquanto tratamentos com níveis de vitamina maior, não teve a mesma efetividade.

O experimento não demonstrou sinais de deficiências de forma macroscópica nos peixes alimentados nos tratamentos dos com níveis a partir 300mg. No entanto, (BACCONI, 2003) afirma que quanto maior a suplementação desta vitamina, mais eficiente será a sua absorção. (KOENING, 1984) afirma que as dietas suplementadas com ácido L-ascórbico na proporção de 100 e 500 mg/kg promoveram melhor desenvolvimento do tambaqui.

Estudos corroboram com os resultados demonstrados para o ganho de peso. Em seus resultados REIS et al, (2011) com a concentração de 600 mg de vitamina C/kg afirma que a dieta é adequada para manter um bom desenvolvimento das larvas de Jundiá.

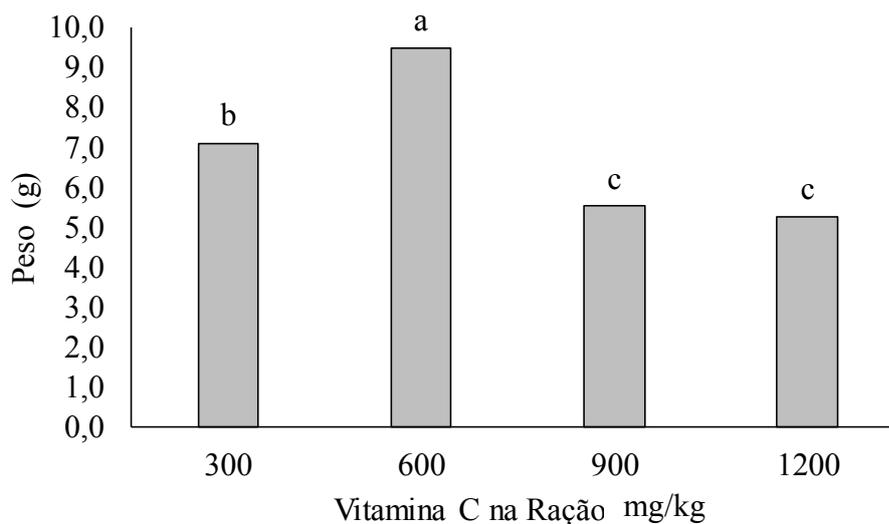


Figura 1. Peso de tilápias, alimentadas com ração acrescida de vitamina C em avaliações semanais. Teste de Tukey: Diferença mínima significativa - 0,95; Coeficiente de variação - 16,52. As medidas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Pesquisas nos mostram que há uma variação quanto a determinação de níveis adequados de vitamina C para uma produção efetiva que não causasse deficiência vitamínica. Sabe-se que a vitamina C é hidrossolúvel, significando que há uma perda significativa da mesma, antes mesmo da alimentação dos peixes. Entretanto, é de grande importância para o mecanismo de atividades, estudos demonstram que quantidades muito pequenas de vitamina pode causar, avitaminose, anemia e deformidades estruturais corpórea dos mesmos, conforme afirma (BRAGA, 2015).

Contudo, apesar dos vários dados relacionados ao ganho de peso através da inserção de ácido ascórbico por diferentes espécies de peixes, ainda assim não se pode afirmar com clareza a uma quantidade para uma produção generalizada entre as espécies, pois apresenta uma grande variação entre as mesmas. CHAGAS et. al., (2013) em seus resultados com acréscimo de vitamina C no ganho de peso para tambaqui, afirma que a quantidade mínima recomendável estaria na faixa de 100mg, resultados semelhantes foram destacados para espécies de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) (COSTA et al, 2018). Enquanto CAVICHILO et al., (2002) em suas pesquisas com alevinos de tilápia do nilo conclui que o nível de 300mg seria o suficiente para suprir suas necessidades metabólicas.

As diferentes respostas, de diferentes espécies de peixe, à suplementação de vitamina C indicam que a exigência por esta vitamina é influenciada por outros fatores, como estágio de

desenvolvimento, condições ambientais adversas (estresse) e hábito alimentar (Darias et al., 2011).

Segundo Dabrowski et al., (1994) relata que quanto maior a suplementação desta vitamina, mais eficiente será a sua absorção e atuação no organismo como co-fator para diversas reações entre elas a síntese de proteína.

De acordo com os dados analisados no presente estudo, observa-se a relação entre o ganho de peso e comprimento são proporcionais. Em relação aos diferentes níveis de vitamina, não houve significância para o comprimento da espécie em estudo.

Para os peixes que apresentaram maior heterogeneidade de comprimento, seria esperada maior taxa de canibalismo, uma vez que esta taxa é diretamente proporcional à heterogeneidade de comprimento (Luz et al., 2000). No entanto, o presente trabalho não demonstrou taxa de canibalismo nos peixes suplementados com ácido ascórbico.

Níveis de vitamina C e ferro acima das exigências nutricionais descritas para a espécie não determinam efeito detrimental no desempenho produtivo, produção de proteínas plasmáticas e aspectos morfológicos do fígado, de acordo com BARROS et al., (2002).

CITAR BARROS ET AL., RELAÇÃO DO ACIDO ASCOBICO COM O SANGUE, CONFORME NÍTALO CONTRIBUIU PARA O TEXTO.

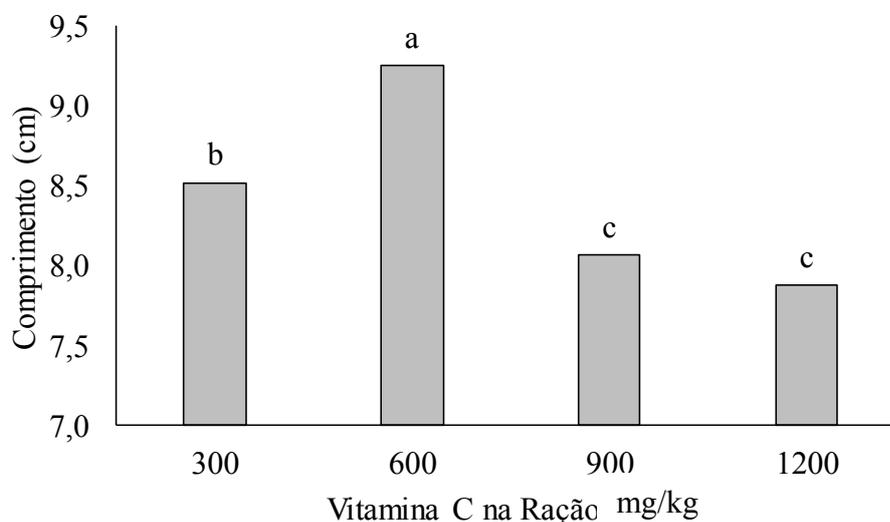


Figura 2. Comprimento de tilápias, alimentadas com ração acrescida de vitamina C em avaliações semanais. Chapadinha-MA. Teste de Tukey: Diferença mínima significativa- 0,33; Coeficiente de variação- 4,57. As medidas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Por outro lado, o efeito da ausência do ácido ascórbico, assim como quantidades inadequadas nas rações para peixes, pode causar sinais clínicos de deficiência: redução na taxa de crescimento, alterações morfológicas (atrofia muscular, deformidades branquiais e operculares), anemia, letargia, escurecimento da pele, redução do consumo de ração, diminuição da resistência imunológica com suscetibilidade a infecções (ectoparasitas, bactérias e fungos), acúmulo de gordura no fígado, difícil cicatrização (perdas das escamas com consequente lesões na pele), hemorragias, anorexia e baixa resistência ao estresse (TACON, 1992; NRC, 1993).

Tabela 1. Análise de variância do comprimento e do peso de tilápias, alimentadas com ração acrescida de vitamina C em avaliações semanais. Chapadinha-MA.

Fonte de Variação	Peso	Comprimento
	Valor de F	
Ração (R)	59,50 **	49,82 **
Avaliações Semanais (AS)	2,31 ^{ns}	4,70 *
R x AS	0,88 ^{ns}	0,70 ^{ns}

** : significativo ao nível de 1% de probabilidade; ^{ns}: não significativo pelo teste F.

Observou-se que o nível de 600 mg/kg de vitamina C propiciou melhores valores de ganho de peso. Trabalhos publicados anteriormente relatam que quanto maior a suplementação de ácido ascórbico de forma mais eficientes ocorrerá a absorção e atuação para diversas reações, como a síntese de proteína. (DABROWSKI et al.1994).

FUJIMOTO & CARNEIRO (2001) relata com o pintado, no qual explicam que esse fato pode ter ocorrido devido à alta heterogeneidade no crescimento dessa espécie que resultou em valores elevados para os coeficientes de variação.

CONCLUSÃO

A dieta contendo 600mg/kg de ácido ascórbico na dieta resultou em um maior ganho de peso. Portanto, a inclusão de 600mg/kg de vitamina C resultou em maior desempenho produtivo para juvenis de Tilápias.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Caniggia Lacerda et al. Nutrição e alimentação de Tilápias do Nilo. **Nutritime Revista Eletrônica**. Viçosa, v 12, n.6, p.4464-4469, nov/dez, 2015.

AYROZA, L.M.S. **Criação de Tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, em tanques-rede, na Usina Hidrelétrica de Chavantes, Rio Paranapanema**. 2009. 92 p. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista. Centro de Aquicultura. Jaboticabal. 2009.

BACCONI, D. F. **Exigência nutricional de vitamina A para alevinos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Dissertação (Mestrado). Escola Superior Luiz de Queiroz ESALQ, Piracicaba, SP. 2003.

BARROS, Margarida Maria et al. Levels of vitamin C and iron for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2149-2156, 2002.

BARROSO, R. M.; MUNOZ, A. E. P.; LÓPEZ RIOS, J. O mercado da tilápia - 2º trimestre de 2016. Palmas: **Embrapa Pesca e Aquicultura**, 2016. 10 p. (Mercado da tilápia. Informativo, 8).

BRAGA, W. F. **Suplementação de fosfolípido e vitamina C na dieta de pós-larvas de piracanjuba *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849)**. 2015. 72 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

CASTAGNOLLI, N. **Aqüicultura para o ano 2000**. Brasília: CNPq, 1996. 95p.

CAVICHIOLO, Fabiana et al. Níveis de suplementação de vitamina C na ração sobre a ocorrência de ectoparasitas, sobrevivência e biomassa em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Acta Sci**, v. 24, n. 4, p. 957-64, 2002.

CHAGAS, Edsandra Campos; VAL, Adalberto Luís. Efeito da vitamina C no ganho de peso e em parâmetros hematológicos de tambaqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 3, p. 397-402, 2003.

CYRINO, J.E.; CONTE, L.; Tilapicultura em Gaiolas: produção e economia. In: José Eurico Possebon Cyrino e Elisabeth Criscuolo Urbinati (Eds.). **AquaCiência 2004: Tópicos Especiais em Biologia Aquática e Aqüicultura**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática, cap.12, p.151-171, 2006.

DABROWSKI, K.; BLOM, J. H. Ascorbic acid deposition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) eggs and survival of embryos. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Oxford, v.108A, p.129-135, 1994.

GONZÁLEZ, C.E.; QUEVEDO, E.T. Cultivo de las tilápias roja (*Oreochromis spp.*) y plateada (*Oreochromis niloticus*), cap.XIII. p. 283-299. GOMEZ, H.R.; DAZA, P.V.; AVILA, M.C.C. **Fundamentos de Acuicultura Continental**. Bogotá: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, 2001, 423p.

LOVELL, T. **Nutrition and feeding of fish**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1989. 260 p.

MURRAY, R. K. et al. **Harper: bioquímica**. 9. Ed. São Paulo: Atheneu, 2002. 919 p.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. da C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. 2.ed. Maringá: EDUEM, 2002. 305 p.

PHROMKUNTHONG, W.; BOONYARATPALIN, V.; STARCH, V. Different concentrations of ascorbyl-2-monophosphate-magnesium as dietary sources of vitamin C for seabass, *Lates calcarifer*. **Aquaculture, Amsterdam**, v. 151, n. 1-4, p. 225-243, May 1997.

PROENÇA, C.E.M.; BITTENCOURT, P.R.L. **Manual de Piscicultura Tropical**. Brasília: IBAMA, 1994.196p.

REIS, Elenice Souza et al. Suplementação de vitamina C na dieta para larvas de jundiá *Rhamdia voulezi*. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 83-89, 2001.

ROTTA, M. A. Utilização do ácido ascórbico (Vitamina C) pelos peixes. **Corumbá: Embrapa Pantanal**, 2003. 54 p.

SALARO, A. L. Suplementação de vitamina C em dietas para juvenis de trairão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 8, p. 1096-1102, 2013.

SCHULTER, Eduardo Pickler; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. **Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Texto para Discussão, 2017.

SOLIMAN, A. K.; JAUNCEY, K.; ROBERTS, R. J. Water-soluble vitamin requirements of tilapia: ascorbic acid (vitamin C) requirement of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.).

Aquaculture Research, Oxford, v. 25, n. 3, p. 269-278, Mar. 1994.

TACON, A. G. J. Vitamin nutrition in shrimp and fish. In: AQUACULTURE FEED PROCESSING AND NUTRITION WORKSHOP, 1991, Thailand and Indonesia. **Proceedings ...** Singapore: American Soybean Association, 1991. Editado por D. M. Akiyama e R. K. H. Tan.

TOYAMA, G. N.; CORRENTE, J. E.; CYRINO, J. E. P. Suplementação de vitamina c em rações para reversão sexual da tilápia do Nilo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 221-228, abr./jun. 2000.