

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR PALOTINA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA**

**LUIZ FERNANDO BENTO DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DA INCLUSÃO DE NÍVEIS DE ALHO SOBRE O  
DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE ACARÁ-BANDEIRA  
(*Pterophyllum scalare*)**

PALOTINA-PR  
2014

**LUIZ FERNANDO BENTO DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DA INCLUSÃO DE NÍVEIS DE ALHO SOBRE O  
DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE ACARÁ-BANDEIRA  
(*Pterophyllum scalare*)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte das exigências para a obtenção do grau de Tecnólogo em Aquicultura no Curso de Graduação em Tecnologia em Aquicultura da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Portz  
Supervisor: M.Sc. Fabrício Martins Dutra

PALOTINA-PR  
2014

## **FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO**

Local de estágio: Laboratório de Aquariologia e Organismo Alimento,  
Palotina – PR

Carga horária cumprida: 330 horas

Período de realização do estágio: 01/08/2014 a 01/12/2014

Orientador: Prof. Dr. Leandro Portz

Supervisor: M.Sc. Fabrício Martins Dutra

## AGRADECIMENTOS

*A minha mãe pelos inúmeros sacrifícios feitos para chegada deste momento.*

*Aos meus colegas e amigos pelo incentivo.*

*A UFPR, meu orientador Prof. Dr. Leandro Portz e ao supervisor M. Sc. Fabrício Martins Dutra por toda a colaboração e paciência durante este período.*

*A todos que de alguma forma me apoiaram nos momentos fáceis e difíceis desta caminhada.*

## RESUMO

A aquariofilia é um dos setores da aquicultura que mais cresce mundialmente, impulsionado pelo desenvolvimento na produção de organismos para fins de ornamentação. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o desempenho zootécnico através da inoculação de diferentes níveis de extrato de alho *Allium sativum*, na alimentação do acará-bandeira. O estudo foi conduzido no Laboratório de Aquariologia da Universidade Federal do Paraná UFPR - Setor Palotina. Foram utilizados 312 juvenis de *Pterophyllum scalare*, distribuídos em 24 aquários, com capacidade de 45 litros, durante 30 dias em delineamento inteiramente casualizado. Os animais foram submetidos a uma dieta isoenergética de 3200 Kcal/ kg<sup>-1</sup> de energia digestível, com 38% de proteína digestível e diferentes níveis de extrato de alhos (0%, 1%, 2%, 3%, 4% e 5%), fornecida *ad libitum*, em sistema estático com aeração constante e foto período de 12:12 horas. As variáveis de qualidade de água foram realizadas diariamente para temperatura, oxigênio dissolvido e pH. Amônia e nitrito foram realizados a cada 10 dias. Diariamente foi sifonado cada aquário para retirada de fezes e sobra de ração e completado com água de fonte de abastecimento público devidamente desclorada. Os resultados de desempenho zootécnico foram submetidos a ANOVA e teste Tukey para comparação de médias. As variáveis de qualidade de água se mantiveram adequadas para a biologia da espécie, com valores médios de pH 7,26 ± 0,13, oxigênio dissolvido 6,92 ± 0,9 e temperatura 25,8 ± 1,88. Os resultados de desempenho zootécnico obtidos para *P. scalare* não apresentaram uma diferença significativa entre os tratamentos. Ainda são necessários mais estudos sobre a inclusão de alho em ração para observar o efeito como imunoestimulador.

**Palavras-chave:** alicina, peixes ornamentais, imunoestimulador

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Biometria Inicial.....	9
Figura 2 – Unidades experimentais.....	9
Figura 3 – Aferimento da qualidade de água.....	10
Figura 4 – Oxímetro Alfakit mod. AT-170.....	10
Figura 5 – pHmetro Alfakit mod. AT-315 .....	11
Figura 6 – Termometro CE digital.....	11
Figura 7 – Fotocolorímetro de bancada Alfakit mod.AFK-0526.....	11

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição das rações experimentais com diferentes níveis de alho.....12

Tabela 2 - Médias (+ desvio padrão) das variáveis de qualidade de água durante o experimento.....13

Tabela 3 - Valores de desempenho do acará-bandeira, obtidos a partir de uma dieta isoenergética 3200 Kcal/kg<sup>-1</sup>, com diferentes níveis de alho (*Allium sativum*).....13

## SUMÁRIO

RESUMO .....	iii
LISTA DE FIGURAS.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	v
1. INTRODUÇÃO .....	1
3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	4
2. OBJETIVO GERAL .....	8
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	13
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
7. REFERÊNCIAS .....	16

## 1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é a criação controlada de organismos aquáticos, tanto de águas continentais como de ambiente marinho. Presente em todo o mundo a aquicultura é uma prática muito antiga que se divide em dois segmentos: animais direcionados a alimentação humana e/ou animal e para fins ornamentais. Hoje no mundo todo existe um aumento na atividade ornamental devido a investimentos públicos e privado (CARDOSO, 2011).

Em 2008, 81% (115 milhões de toneladas) de peixes produzidos no mundo foram destinados ao consumo humano. Os 19% restantes foram destinados à fabricação de farinha e óleo de peixe (27 milhões de toneladas) e para cultura de peixes ornamentais (6.4 milhões de toneladas) (FAO, 2010).

O Brasil é um reconhecido exportador de peixes ornamentais, movimentando anualmente cerca de US\$ 4 milhões, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comercio Exterior. A produção de peixes de águas continentais para fins ornamentais foi iniciada na segunda metade da década de 20. Seu maior impulso foi no final da década de 70, quando ocorreu um grande aumento no número de piscicultores (IBAMA, 2006).

Os estados que se destacam no comercio de peixes ornamentais situam-se Sudeste do país, sendo, grande parte desses animais oriunda do extrativismo. Porém pelo fato do Brasil possuir proporções continentais, existe uma expectativa de crescimento no setor (VIDAL, 2002).

Em 2006 o Brasil foi apenas o 18º exportador nesse ramo, devido a sua extensão territorial e por possuir boa parte das reservas hídricas, um vasto litoral e espécies endêmicas, a perspectiva do desenvolvimento tecnológico dessa atividade e incentivos de criação e exportação. Sugerem que o Brasil se torne um país líder no mercado internacional de peixes ornamentais (CARDOSO, 2011).

O acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) é uma espécie nativa com grande potencial para ornamentação, destaca-se por ser um dos mais populares, mais vendidos e também um dos mais belos peixes ornamentais de águas tropicais (CHAPMAN *et al.*, 1997), apresenta uma ampla distribuição

geográfica, sendo encontrado na América do Sul, das Guianas até a bacia Amazônica nos sistemas dos rios Orinoco, Amazonas e Negro (CHELLAPA, 2005).

Esta espécie destaca-se entre outros ciclídeos por apresentar, o corpo comprimido lateralmente, juntamente com as nadadeiras compridas que contribuem para o aumento de sua altura e para seu contorno elegante, facilitando seus movimentos entre a vegetação aquática. Sua coloração é prateada, com reflexos azulados, e possui várias faixas verticais negras que cortam o corpo e as nadadeiras dorsal e anal que por sua vez são longas e, nos adultos, aparecem filamentos estendidos.

A principal característica da espécie é o entalhe sobre o focinho, no contorno da cabeça. O acara bandeira chega a 20 cm de comprimento podendo chegar aos sete anos de idade (SANTOS, 1981). Quando jovem, vive em cardume e estabelece hierarquia e normalmente é encontrado junto a madeiras e vegetação submersa, que servem de abrigo contra predadores. Sua biologia é ainda pouco conhecida e praticamente nada se sabe a respeito dos padrões comportamentais exibidos na natureza (CACHO *et al.*, 1999).

Para se obter um bom desenvolvimento da espécie, em sua nutrição deve-se utilizar rações com níveis proteicos e energéticos adequados. Há ainda a inclusão de aditivos nessas rações, como, por exemplo, a inclusão de extratos vegetais, a fim de melhorar sua digestibilidade e/ou prevenir doenças (NDONG E FALL 2007).

Segundo Tavechio *et al.* (2009), os principais produtos no tratamento para o controle de parasitoses em peixes, possui efeito tóxico bioacumulativo nos tecidos do peixe, podendo trazer prejuízo ao consumidor e danos ao meio ambiente.

O alho apresenta grande eficiência ao estimular o sistema imunológico de peixes de corte e ornamentais, por possui em sua composição alicina, seus efeitos no organismo são de estímulo da digestão e ação antisséptica. (BUTOLO, 2005).

O uso de antibióticos na aquicultura é comum para o controle de doenças em peixes (SASMAL *et al.*, 2005). Sendo o alho um produto natural, e com efeitos benéficos sobre o controle de doenças, são poucos os estudos a

respeito de sua importância. Portanto este trabalho se propõe a avaliar o efeito de níveis de alhos no desempenho zootécnico de acará bandeira.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

A piscicultura ornamental comercial começou na China no início do século XII com a criação de carpas coloridas em pequeno lagos. Elas eram vistas com profundo respeito devido a seu grande significado espiritual. Devido a sua importância na época, as carpas foram selecionadas com objetivo de variar ou realçar alguma cor ou formato da cabeça, dos olhos ou do corpo, originando o que hoje chamamos de kingiuo, ou peixe dourado (VIEIRA, 2007).

A aquariofilia se popularizou a partir do século XX, com a chegada de Tecnologias facilitadoras. A utilização de aquários de vidro com armação metálica e posteriormente, colados com silicone, aquecedores e controladores de temperatura elétricos, desenvolvimento de filtros biológicos e mecânicos que possibilitavam maiores intervalos entre as trocas de água, tornou a criação de peixes em casa acessível e prazerosa. Além disso, técnicas de coleta e transporte mais sofisticadas possibilitaram ao aquarista, em qualquer lugar do mundo, o acesso a uma grande diversidade de espécies de peixes (WATSON & SHIREMAN, 1996).

A piscicultura ornamental é diferente de aquarismo, que é um hobby, Esta atividade deve ser vista como um segmento agropecuário, necessitando de políticas voltadas para sua cadeia produtiva. Somente assim pode-se desenvolver técnicas apropriadas para cada espécie, acabando com o empirismo existente no ramo. A atividade exige maiores cuidados culturais, no entanto, os cuidados se justificam já que o produto da piscicultura ornamental possui valor unitário agregado mais elevado (LIMA, 2003), servindo como excelente alternativa de renda para pequenos produtores rurais, que formam a base desta pirâmide produtiva, contribuindo também na redução do extrativismo de espécies nativas, já que existe uma tendência mundial de compra de peixes que são produzidos apenas em cativeiros (CECARELLI et al., 2000).

Mundialmente são comercializadas mais de 700 variedades de peixes para fins de ornamentação, e a demanda por peixes exóticos e novas variedades é crescente (VIDAL JR, 2003).

Dentre as espécies de peixes ornamentais, o acará-bandeira, *Pterophyllum scalare*, se destaca por ser um dos mais belos, mais vendidos e também mais populares peixes ornamentais de águas tropicais (CHAPMAN *et al.*, 1997). Esta espécie pertence à grande família dos ciclídeos, cuja principal característica é possuir a linha lateral interrompida (LIMA, 2003).

Apresenta o corpo comprimido lateralmente, forma triangular, criada por suas nadadeiras dorsal e anal que são fortes e alongadas, e cor prateada, que contrasta com listras verticais pretas e nadadeiras ventrais modificadas, finas e longas. É uma espécie originária da bacia amazônica, pode ser encontrado em vários países da América latina. Prefere águas duras de pH ácido, pode chegar a 15 cm de comprimento. Normalmente é encontrado na natureza próximo a raízes e madeiras. Sua biologia é ainda pouco conhecida e praticamente nada se sabe a respeito dos padrões comportamentais exibidos na natureza (CACHO *et al.*, 1999).

Segundo FUJIMOTO *et al.* (2002), as características histológicas do estômago e do intestino do acará bandeira indicam que é um peixe de hábito alimentar onívoro/carnívoro. RIBEIRO *et al.* (2008) relatam que o principal desafio nacional do ramo de peixes ornamentais é aumentar as exportações de espécies produzidas pela aquicultura. Para isto, estudos na área de nutrição são fundamentais visto que as exigências nutricionais são um fator limitante para intensificação da produção.

Estudos nutricionais de peixes ornamentais são escassos em comparação com os de peixes utilizados para industrialização de carnes (SHIM e NG, 1988). No Brasil, poucas são as publicações científicas sobre peixes ornamentais de águas continentais (IBAMA, 2008).

Com o aumento da intensificação da aquicultura comercial, muitos produtos estão sendo disponibilizados para a prática com diferentes taxas de sucesso. O uso de antibióticos na aquicultura é comum para o controle de doenças em peixes. (SASMAL *et al.*, 2005). A utilização de antibióticos em pequenas doses e de forma contínua na produção animal, tem como objetivo melhorar o desempenho zootécnico (BRANCO *et al.*, 2010). O uso de extratos vegetais vem sendo mais amplamente utilizado como aditivo em rações para animais terrestres, porém, o uso em dietas para peixes parece ser muito

promissor, tendo diferentes formas de ação no organismo animal, dependendo da concentração dos princípios ativos e quantidade adicionada na ração (BUTOLO, 2005).

O alho contém mais de 200 compostos químicos. Alguns de seus mais importantes incluem: óleo volátil com compostos contendo enxofre: (alicina, aliina, e ajoeno), e enzimas: (allinase, peroxidase e mirosinase). As alicinas presentes no alho possuem atividade fibrinolítica, que reduz a agregação de plaquetas, inibindo a prostaglandina E2. O alho (*Allium sativum*) também provocou efeito sobre a tolerância à glicose para a hipo e hiperglicemia, reduzindo as necessidades de insulina para controlar o açúcar no sangue. (GARLIC: NATURE'S AMAZING NUTRITIONAL AND MEDICINAL WONDER FOOD, 1995).

A composição química do alho varia consideravelmente devido à variedade de cultivares, assim como, à época de plantio, condições climáticas entre outros fatores. (CRIZEL, 2009). Apesar do uso frequente em todos os tipos de preparações culinárias, principalmente nos países europeus, sua importância nutritiva na dieta é reduzida por seu emprego ocorrer principalmente como condimento, em pequenas quantidades. Em contrapartida foram identificadas centenas de fitoquímicos bioativos, sendo os de maior destaque os compostos sulfurados, presentes no alho em quantidades três vezes maiores do que em outros vegetais também ricos nestes compostos, como a cebola e os brócolis (MARCHIORI, 2009).

Parte-se do princípio que esses animais necessitam de manejos alimentares e nutricionais semelhantes aos dos peixes de corte. Portanto, é de fundamental importância a realização de estudos das exigências nutricionais das espécies ornamentais. Além do baixo suprimento de carotenóides, as rações destinadas aos peixes de corte também apresentam incompatibilidade entre composição química e estrutura física, quando utilizadas para alimentação de peixes ornamentais. (ZUANON, SALARO E FURUYA, 2011)

O limitado conhecimento sobre diversos aspectos da produção e nutrição de peixes ornamentais poderia ser considerado como entrave na produção. Entretanto, o diagnóstico dos elos fracos da cadeia produtiva pode

ser considerado como oportunidade para alavancar o crescimento do setor.  
(ZUANON, SALARO E FURUYA, 2011).

## 2. OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico do *P. scalare* em rações isoproteicas (38% PD e 3.200 kcal/kg ED) com adição de diferentes níveis de alho, 0%, 1%, 2%, 3%, 4% e 5% na ração.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no laboratório de aquariologia e organismos alimento do Curso Superior de Tecnologia em Aquicultura da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Os juvenis de acará bandeira foram submetidos a uma biometria inicial (Figura 1) ( $0,631 \pm 0,042$  g e  $3,016 \pm 0,141$  cm), que serviu de base para fins comparativos. Foram utilizados cinco níveis de alho diferentes (0%, 1%, 2%, 3%, 4% e 5%) nas rações isoproteicas (38% PD e 3.200 kcal/kg ED), em delineamento inteiramente casualizado, composto por seis tratamentos e quatro repetições. As unidades experimentais foram compostas por 24 aquários de aproximadamente 45L (Figura 2), com temperatura e fotoperíodo controlados de 12:12 (claro:escuro), os parâmetros de qualidade de água como pH, oxigênio dissolvido e temperatura foram verificados diariamente em todos os aquários (Figura 3).



**Figura 1:** Biometria inicial.



**Figura 2:** Unidades experimentais.



**Figura 3:** Aferimento da qualidade de água.

As variáveis de qualidade água foram realizadas diariamente para oxigênio dissolvido (Figura 4), pH (Figura 5) e temperatura (Figura 6). A cada dez dias foram realizados análises de amônia e nitrito por meio de fotocolorímetro ALPHAKIT (Figura 7).



**Figura 4:** Oxímetro Alfakit mod. AT-170.



**Figura 5:** pHmetro Alfakit mod. AT-315.



**Figura 6:** Termometro CE digital.



**Figura 7:** Fotocolorímetro de bancada Alfakit mod. AFK-0526

As rações utilizadas foram peletizadas, mantidas em estufa por 24 horas a uma temperatura de 60°C, após a retirada da estufa os tratamentos foram separados em potes, um pote para cada aquário. As rações foram divididas igualmente em cada pote, respeitando as diferentes concentrações de A.

*sativum*. A alimentação foi *ad libitum* fornecida duas vezes ao dia, sendo uma no início da manhã e outra no final da tarde. Os aquários foram sifonados todos os dias antes da primeira alimentação, com reposição de água devidamente desclorada. Após o final do experimento, foi realizada uma biometria, onde os dados obtidos foram comparados com os dados de consumo de ração, tamanho e peso dos peixes no início do experimento. Os resultados de desempenho zootécnico (peso, comprimento padrão e comprimento total, sobrevivência) foram submetidos a testes de análise de variância ANOVA e as médias comparada pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância, em cada tratamento

As rações confeccionadas com alicina em diferentes níveis foram formuladas a partir das exigências nutricionais da espécie conforme Tabela 1.

**Tabela 1:** Composição das rações experimentais com diferentes níveis de alho.

Ingredientes	DIETA (g) em relação ao nível de extrato de alho					
	0%	1%	2%	3%	4%	5%
<b>Farelo Soja</b>	380	380	380	380	380	380
<b>Farinha Peixe</b>	400	400	400	400	400	400
<b>Amido Milho</b>	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3
<b>Areia</b>	50	40	30	20	10	0
<b>Alho</b>	0	10	20	30	40	50
<b>DL - Metionina</b>	2	2	2	2	2	2
<b>Óleo Soja</b>	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2
<b>Fosfato Bicálcico</b>	5	5	5	5	5	5
<b>Premix vitam/min</b>	5	5	5	5	5	5
<b>BHT</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura média durante o experimento foi de 25,8 °C, que segundo CHEPALLA (2006) considera temperaturas ótimas para criação entre 24 e 26 °C. O oxigênio dissolvido teve média de 6,92 mg/L e também está dentro das condições ótimas da espécie segundo LEMOS *et al* (2006). A média de pH foi de 7,26, estando as variáveis de acordo com o recomendado (Tabela 2).

**Tabela 2:** Médias ( $\pm$  desvio padrão) das variáveis de qualidade de água durante o experimento:

pH	O.D	Temperatura
7,26 $\pm$ 0,13	6,92 $\pm$ 0,9	25,8 $\pm$ 1,88

Segundo RIBEIRO *et al.* (2009), o acará bandeira é comercializado por tamanho e não pelo peso vivo. Portanto seu comprimento final é de suma importância em relação ao seu preço final. Os resultados sobre os parâmetros zootécnicos do acará-bandeira não apresentaram diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) em relação à sobrevivência, peso e comprimento final, e estão sumarizadas na Tabela 3:

**Tabela 3:** Valores de desempenho do acará-bandeira, obtidos a partir de uma dieta isoenergética 3200 Kcal/kg<sup>-1</sup>, com diferentes níveis de alho (*Allium sativum*).

Parâmetros zootécnicos	Tratamentos/Concentração de alho					
	0%	1%	2%	3%	4%	5%
Peso final (g)	1,44 $\pm$ 0,38*	1,59 $\pm$ 0,49	1,59 $\pm$ 0,49	1,47 $\pm$ 0,43	1,40 $\pm$ 0,54	1,68 $\pm$ 0,58
Comprimento final (cm)	4,05 $\pm$ 0,43	4,12 $\pm$ 0,42	4,09 $\pm$ 0,43	3,97 $\pm$ 0,35	4,00 $\pm$ 0,44	4,12 $\pm$ 0,44
Sobrevivência (%)	98 $\pm$ 3,8	94,2 $\pm$ 0,1	88,4 $\pm$ 3,9	92,3 $\pm$ 6,2	88,4 $\pm$ 4,4	84,2 $\pm$ 3,8

\* Média  $\pm$  desvio padrão

BRANCO *et al.*, (2010) estudando o efeito da utilização de extrato de alho como promotor de crescimento com juvenis de *P. scalare*, também não

observaram diferença significativa ( $p>0,5$ ) em índices como: peso, ganho de peso, comprimento e em ganho de comprimento padrão. A não visualização das diferenças nestes índices pode ser decorrente dos animais não terem passado por estresse causado por uma grande carga de microorganismos patogênicos.

Segundo BRANCO *et al.*, (2010), o extrato de alho como promotor de crescimento para *P. scalare*, em níveis 0,0%, 0,01%, 0,1%, 0,5% e 1,0% na ração, não observou diferença significativa no desempenho zootécnico. NDONG e FALL (2007) também não observaram diferenças estatísticas em trabalhos utilizando híbridos de tilápia (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*), com adição de 0; 0,5 e 1% de alho cru na dieta, onde, não foi observado efeito significativo sobre ganho de peso.

Entretanto, SASMAL *et al* (2005) utilizando kinguios (*Carassius auratus*) obteve resultados positivos utilizando uma dieta com 1g/100g de alho, em seu crescimento, além de inibir o crescimento de bactérias como *Aeromonas* spp e *Pseudomonas* spp. TALPUR e IKHWANUDDIN (2012) utilizaram uma dieta com, 0; 5; 10; 15 e 20g/kg de alho para a perca-gigante (*Lates calcarifer*), afirma que melhor resultado para o crescimento foi a dieta com 20g. GUO *et al* (2012) utilizaram dietas contendo 0; 1,3 e 4% de extrato de alho para a espécie *Epinephelus coioides*, durante 14 dias, relatam bom ganho de peso com o tratamento de 1,3%. Portanto, ambos os trabalhos corroboram os resultados encontrados no presente estudo.

Nota-se que os resultados obtidos positivos não se encontram na mesma concentração de alho, porém, são utilizadas espécies diferentes, o que leva a crer que o fator espécie contribua para um melhor crescimento do animal, haja vista que seus efeitos imunoestimulantes são eficazes para essas e outras espécies, graças à alicina.

A alicina pode também inibir e matar várias bactérias patogênicas, melhorar a imunocompetência, a mitilidade gastrointestinal, e regular a secreção de várias enzimas para melhorar a digestão e absorção de nutrientes LEE e GAO (2012). Portanto, vale se salientar que mesmo os níveis de alhos são se apresentar representativo no desempenho zootécnico, este por sua vez pode contribuir como forma preventiva contra patógenos, necessitando desta forma, mais estudo acima desta questão.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos resultados obtidos nesse trabalho, os tratamentos não obtiveram uma diferença significativa ( $p > 0,05$ ) sobre o desempenho zootécnico. É necessário ainda realizar avaliações patológicas para avaliação do efeito do alho como imunoestimulador.

## 7. REFERÊNCIAS

BRANCO A.T., VIDAL JUNIOR, M.V. POLESE, M.F. UTILIZAÇÃO DE EXTRATO DE ALHO (*Allium sativum*) COMO PROMOTOR DE CRESCIMENTO EM PISCICULTURA. II Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica. 2010.

BUTOLO, J. E. Alimentos funcionais. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE DE PEIXES, 2005, Botucatu. Anais... Botucatu: UNESP. p. 1- 13. 2005.

CACHO, M.S.R.F.; YAMAMOTO, M.E.; CHELLAPPA, S. Comportamento reprodutivo do acara-bandeira, *Pterophyllum scalare* (Osteichthyes, Cichlidae). Revista Brasileira de Zoologia, São Paulo, v.16, n.1,p.653-664, 1999.

CARDOSO, R. S. Caracterização da Aquicultura Ornamental na Zona da Mata Mineira. Belo Horizonte. UFMG 2011.

CECCARELLI, PAULO S.; SENHORINI, JOSÉ A.; VOLPATO, GILSON, Dicas em piscicultura: perguntas & respostas. Botucatu: Santana gráfica editora. 247 p. 2000.

CHAPMAN, F.A.; FITZ-COY, S.; THUNBERG, J.T. United States of America International Trade in Ornamental Fish. Journal of the World Aquaculture Society, Baton Rouge, 28(1): 1-10. 1997.

CHELLAPPA, S. Acará-bandeira, *Pterophyllum scalare*. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. (Ed.). Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Santa Maria: Ed. da UFSM. p. 393-402. 2005.

CRIZEL, M. M. ALHO: CARACTERÍSTICAS, PROCESSAMENTO E BENEFÍCIOS À SAÚDE. Universidade Federal de Pelotas, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. World Aquaculture. 2010.

FUJIMOTO, R.Y.; CRUZ, C.; JUNIOR, A.M.F.; ZANETTI, A.S.; MARTINS, M.L. Características histológicas do estomago e do intestino do acara-bandeira (*Pterophyllum scalare*). In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA DO BRASIL, 12., Goiânia. p.382. 2002.

GARLIC: NATURE'S AMAZING NUTRITIONAL AND MEDICINAL WONDER FOOD, 1995.

GUO, J. J., KUO, C. M., CHUANG, Y. C., HONG, J. W., CHOU, R. L., CHEN, T. I. The effects of garlic-supplemented diets on antibacterial activity against *Streptococcus iniae* and on growth in orange-spotted grouper, *Epinephelus coioides*. *Aquaculture* 364-365, 33-38. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Exploração de peixes ornamentais no Brasil com ênfase sobre a introdução de espécies exóticas. 2006.

IBAMA. Diagnóstico geral das práticas de controle ligadas a exploração, captura, comercialização, exportação e uso de peixes para fins ornamentais e de aquarofilia. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas. Coordenador: Clemeson Pinheiro. Brasília, versão revisada, agosto, 217p. 2008.

LEE, Y. J., GAO, Y. Review of the application of garlic, *Allium sativum*, in aquaculture. *Journal of the World Aquaculture Society*. Vol. 43, No. 4 agosto 2012.

LEMOS, J.R.G.; TAVARES-DIAS, M; MARCON, J.L.; LEMOS, P.E.M.; AFFONSO, E.G. & ZAIDEN, S.F. Relação peso-comprimento e fator de condição em espécies de peixes ornamentais do rio Negro, Estado do Amazonas, Brasil. 2006.

LIMA, A. O. Aquicultura ornamental: O potencial de mercado para algumas espécies ornamentais: Formas alternativas de diversificação da produção da aquicultura brasileira. *Panorama da Aquicultura*, Rio de Janeiro, v. 13, p. 23-29, 2003.

MARCHIORI, F. V. Propriedades Funcionais do Alho (*Allium sativum* L.). Acessado 15/12/2014: [http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/alho\\_revisado.pdf](http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/alho_revisado.pdf). 2009.

NDONG, D. e FALL, J. The effect of garlic (*Allium sativum*) on growth and immune responses of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*). *Fishery Biol.* 2007.

RIBEIRO, F. A. S. Panorama mundial do mercado de peixes ornamentais. n. 108 jul ago 2008.

RIBEIRO, F.A.S.; PRETO, B.L.; FERNANDES, J.B.K. Sistemas de criação para o acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). *Acta Scientiarum*, Maringá, PR. 2009.

SANTOS, E. Peixes de água doce: vida e costume dos peixes do Brasil. Belo Horizonte: Itatiaia. 267p. 1981.

SASMAL, D. BABU, S. C. ABRAHAM, J. Effect of Garlic (*Allium sativum*) extract on the growth and disease resistance of *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758). *Indian J. Fish.*, 52(2) : 207-214, Apr.-June, 2005.

SHIM, K.F. & NG, S.H. Magnesian requirements of the guppy (*Poecilia reticulata*, Peters). *Aquaculture*, v.73, p.131-141. 1988.

TALPUR, A. D., IKHWANUDDIN, MHD. Dietary effects of garlic (*Allium sativum*) on haemato-immunological parameters survival, and disease resistance against *Vibrio harveyi* infection in Asian sea bass, *Lates calcarifer* (Bloch). *Aquaculture* 364-365, 6-12. 2012.

TAVECHIO, W. L. G., GUIDELLI, G., PORTZ, L.-Alternativas para a prevenção e o controle de patógenos em piscicultura. B. Inst. Pesca, São Paulo, 35(2): 335-341, 2009.

THANIKCHALAM, K., KASI, M., RATHINAM, X. Effect of garlic peel on growth, hematological parameters and disease resistance against *Aeromonas hydrophila* in African catfish *Clarias gariepinus* (Bloch) fingerlings. Department of Biotechnology, Faculty of Applied Sciences, AIMST University, Malaysia. 2010.

VIDAL Jr, M.V. Produção de Peixes Ornamentais. Viçosa: CPT. 234p. 2003.

VIDAL, M. V. As Boas perspectivas para a piscicultura ornamental. Revista Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v. 12, p. 41-45, 2002.

VIEIRA, M. I. O Aquário Moderno. 3 ed. São Paulo: Prata Editora, p. 07-22. 2007.

WATSON, C.G.; SHIREMAN, J.V. Production of Ornamental Aquarium Fish FA35. Institute of Food and Agricultural Sciences 6 University of Florida, Gainesville. 4pp. 1996.

ZUANON, S. A. J. SALARO, L. A. FURUYA, M. W. Produção e nutrição de peixes ornamentais. R. Bras. Zootec., v.40, p.165-174, 2011.