



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL**  
**CURSO ENGENHARIA DE AQUICULTURA**

**NAIARA MELO**

**SUPLEMENTAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO EM DIETAS PARA  
PÓS-LARVAS DE JUNDIÁ (*Rhamdia* sp): AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO  
ZOOTÉCNICO**

**LARANJEIRAS DO SUL**  
**2015**

**NAIARA MELO**

**SUPLEMENTAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO EM DIETAS PARA  
PÓS-LARVAS DE JUNDIÁ (*Rhamdia* sp): AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO  
ZOOTÉCNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção de grau  
de Bacharel em Engenharia de Aquicultura da  
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Maude R. de Borba

**LARANJEIRAS DO SUL  
2015**

NAIARA MELO


**SUPLEMENTAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE OREGANO EM DIETAS PARA  
PÓS-LARVAS DE JUNDIÁ (*Rhamdia sp*): AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO  
ZOTÉCNICO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para a obtenção de grau de Bacharel em Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Maude Regina de Borba

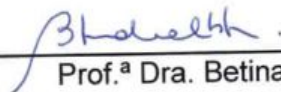
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:  
10/12/2015

BANCA EXAMINADORA



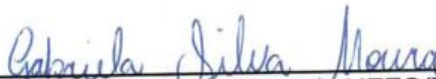
---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Maude Regina de Borba - UFFS



---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Betina Muelbert - UFFS



---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Gabriela Silva Moura - UFFS/Bolsista PNPB

**DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação**

Melo, Naiara

SUPLEMENTAÇÃO DE OLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO EM DIETAS  
PARA PÓS-LARVAS DE JUNDIÁ (*Rhamdia* sp): AVALIAÇÃO DO  
DESEMPENHO ZOOTÉCNICO / Naiara Melo. -- 2015.

34 f.

Orientadora: Maude Regina de Borba.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Engenharia de Aquicultura , Laranjeiras do Sul, PR,  
2015.

1. promotor de crescimento. 2. aditivo natural. 3.  
nutrição. 4. aquicultura orgânica. I. Borba, Maude  
Regina de, orient. II. Universidade Federal da Fronteira  
Sul. III. Título.

Dedico este trabalho de conclusão de curso especialmente ao meu pai, Brasiliano de Melo Neto, pelo imensurável e incessante apoio e incentivo para que eu conseguisse chegar até aqui.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus... Obrigada pelo carinho, pelo cuidado com minha família, por nunca desistir de mim, por me amparar em meus momentos tristes, por me sustentar durante essa jornada e ao longo de toda a minha vida!

A todos da minha família que, de alguma forma, incentivaram-me nesta etapa de minha vida, mas em especial ao meu pai, Brasileiro por todo o cuidado, preocupação, amor e confiança sempre depositados em mim.

Não poderia deixar de agradecer a minha professora e Orientadora Maude Regina de Borba, por tudo o que me ensinou ao longo desses anos e por não medir esforços para a realização dos trabalhos.

À Betina, Frank, Marcos, pela ajuda realizada durante todas as etapas do experimento.

A todos os integrantes do PIBIC - Óleo de orégano, Dara, Franceline, Gabriela, Igor, Valmir, Alisson pela participação e grande ajuda na obtenção dos dados para conclusão deste trabalho.

Em especial agradeço aos meus amigos (desde a época de Proext ) Angelita, Eder e Richilheu por me aguentarem todos esses anos de projetos e fabricações de rações.

Agradeço também a todos integrantes do Aquanea e Proext Indígena pelo apoio prestado (Alisson, Diego, Gabriel, Feleshake, Renato, Thiago, Soeli, America, Luan, Jailso, Zé, Leonardo e Eliane).

Não poderia esquecer do “Seu” Antônio e Osni por toda ajuda e por me aguentarem no laboratório, principalmente nos finais de semana, e à Juliana por todas as caronas (em especial nas férias) que foram essenciais.

Agradeço aos meus professores da Engenharia de Aquicultura por todo o conhecimento transmitido.

De uma forma geral, quero agradecer a todas as pessoas que passaram pela minha vida ao longo desses cinco anos, pessoas que me ajudaram, pessoas que dividiram comigo a sua história e me ajudaram a construir a minha. Vivemos de forma coletiva e, assim, este estudo é o resultado da soma dos esforços de muitas pessoas. Sem elas, com certeza eu não teria estes resultados. Minha eterna gratidão a todos aqueles que colaboraram direta e indiretamente para que este sonho pudesse ser concretizado.

## RESUMO

A aquicultura é o setor de produção de alimentos de origem animal que mais cresce mundialmente, o que torna importante a procura por meios de desenvolver a atividade de forma sustentável. Neste sentido, a aquicultura de base agroecológica, com a criação de espécies nativas e utilização de rações orgânicas eficientes surge como uma alternativa econômica viável para os agricultores familiares. Numerosos estudos recentes demonstram a possibilidade de melhorar o desempenho zootécnico dos peixes pela suplementação da dieta com substâncias alternativas, a partir de produtos naturais e, dentre estes, o óleo essencial de orégano tem apresentado ótimos resultados. Sendo assim, objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito da suplementação de dieta orgânica com óleo essencial de orégano (0,0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 g/kg) no desempenho de crescimento de pós-larvas de jundiá, *Rhamdia* sp. Foi adotado um delineamento inteiramente ao acaso, com 5 tratamentos (concentrações de óleo essencial de orégano na dieta) e 4 repetições. Grupos de 60 pós-larvas de jundiá (15 dias de idade;  $20 \pm 5$  mg de peso inicial) foram estocados em 20 caixas de polietileno (65 L volume útil) conectadas a um sistema de recirculação de água aquecida ( $\sim 26$  °C) e aeração individual. As dietas foram preparadas com ingredientes orgânicos certificados e ofertadas durante 20 dias, em quatro refeições diárias. Ao final do período experimental, foi verificada a sobrevivência e desempenho de crescimento dos peixes. As pós-larvas de jundiá se alimentaram ativamente e duplicaram de tamanho, porém não foi observado efeito significativo ( $P > 0,05$ ) das diferentes concentrações de óleo essencial de orégano na dieta sobre a sobrevivência e parâmetros zootécnicos avaliados (ganho em peso, taxa de crescimento específico, ganho em comprimento, conversão alimentar e fator de condição). Tendo em vista a importância do tema, os estudos deverão ser continuados, avaliando-se os efeitos da suplementação da dieta com este aditivo natural sobre o crescimento e resistência a doenças do jundiá em outras fases de desenvolvimento e com períodos maiores de alimentação.

**Palavras-chave:** promotor de crescimento; aditivo natural; nutrição; aquicultura orgânica.

## ABSTRACT

Aquaculture is the animal food production sector that grows faster in the world nowadays, which makes important the searching for developing the activity in a sustainable way. In this sense, the agroecological based aquaculture, with the rearing of native species and use of efficient organic feeding, emerges as a viable economic alternative for family farmers. Numerous recent studies have shown the potential to improve the growth performance of fish by dietary supplementation with alternative substances from natural products and, among these, the essential oregano oil has shown great results. Thus, the aim of the present study was to evaluate the effect of organic diet supplementation with oregano essential oil (0.0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 g/kg) on the performance of jundiá, *Rhamdia* sp. post-larvae. The experiment was carried out in a completely randomized design, with five treatments (dietary essential oregano oil concentrations) and four replicates. Groups of 60 jundiá post-larvae (15 days of age,  $20 \pm 5$  mg of initial body weight) were stocked in 20 polyethylene tanks (65 L) connected to water recirculation system ( $\sim 26$  °C ), with individual aeration. The diets were prepared with certified organic ingredients and offered for 20 days in four daily meals. After the experimental period, fish survival and growth performance was verified. The post-larvae of jundiá fed actively and doubled in size, but there was no significant effect ( $P > 0.05$ ) of the different dietary essential oregano oil concentrations on survival and evaluated performance parameters (weight gain, specific growth rate, length gain, feed conversion ratio and fish condition factor). Given the importance of the topic, studies should be continued, evaluating the effects of dietary supplementation with this natural additive on growth and resistance to diseases of the jundiá in other stages of development and with longer periods of feeding.

**Keywords:** growth promoter; natural additive; nutrition; organic aquaculture.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Ilustração representativa do jundiá, *Rhamdia* sp. .... 19
- Figura 2** - Homogeneização dos ingredientes em misturador em Y (A). Peletização das dietas experimentais (B). Rações na estufa para secagem (C) e (D)..... 22
- Figura 3** - Vista geral do sistema experimental (A); Aferimento do comprimento total (B) e peso inicial das pós-larvas (C). .... 24
- Figura 4** - Biometria ao final de 20 dias de experimento: medição do comprimento total (A) e heterogeneidade do tamanho dos peixes (B). .... 28

## LISTA DE ABREVIATURAS

**MPA** - Ministério da Pesca e Aquicultura

**ISO** - International Standard Organization

**OGMs** - Organismos geneticamente modificados

**°C** – Graus Celsius

**Kg** – Quilogramas

**Kcal** – Quilocaloria

**UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina

**UFFS** - Universidade Federal da Fronteira Sul

**FDA** – Fibra em detergente ácido

**MPA** - Ministério da Pesca e Aquicultura

**IBAMA** - Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente E Dos Recursos Naturais Renováveis

**TCE** - taxa de crescimento específico

**FC** - Fator de Condição **PB** -

Proteína Bruta **g/L** – gramas

por litros **mg/kg** - miligramas

por quilo **mm** – milímetros

**pH** - potencial

Hidrogeniônico

**OD** - oxigênio dissolvido

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	15
3.1 AQUICULTURA ORGÂNICA.....	15
3.2 O ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO.....	16
3.3 O JUNDIÁ.....	19
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1 DIETAS EXPERIMENTAIS.....	20
4.2 MATERIAL BIOLÓGICO, INSTALAÇÕES E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS.....	23
4.3 PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO.....	24
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
6. CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	31

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com grande potencial para expansão da aquicultura, pois possui ampla faixa costeira, com mais de 8.500 km de extensão, e detém a maior quantidade de água com potencial aquícola continental no mundo (SOUZA, 2010). Segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), no ano 2011 a criação de pescado atingiu 628,7 mil toneladas, o que representa um crescimento de 31,1% em relação ao ano anterior, sendo que 86,7% da produção aquícola foi realizada no continente e o restante no litoral (MPA, 2011).

A criação de peixes em cativeiro torna-se cada vez mais importante no cenário mundial como forma de suprir a demanda pelo pescado, que vem sendo maior a cada ano. A piscicultura hoje é uma alternativa para a ampliação dos limites de exploração dos recursos naturais e para obtenção de proteína animal de baixo custo. Porém, o sucesso desta atividade está estreitamente relacionado com a capacidade de produção de várias espécies com potencial zootécnico (FAO, 2014).

Na região sul do Brasil a piscicultura foi desenvolvida baseada principalmente no cultivo de espécies exóticas como a carpa comum (*Cyprinus carpio*) e as carpas chinesas (*Hypophthalmichthys nobilis* - carpa cabeça grande; *Hypophthalmichthys molitrix* - carpa prateada, *Ctenopharingodon idella* - carpa capim) e, mais recentemente, a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a qual lidera a produção brasileira na atualidade (IBGE, 2013). Por outro lado, o cultivo de espécies nativas com características zootécnicas de interesse, apreciadas pelos consumidores e naturalmente adaptadas às condições climáticas locais, tem se mostrado uma alternativa importante para a ampliação e sucesso da aquicultura nacional. Todavia, pouco se conhece sobre os diferentes aspectos relacionados a produção de peixes nativos, em especial no que diz respeito à nutrição e alimentação (FRACALOSSO e CYRINO, 2012).

Dentre as espécies nativas, o jundiá (*Rhamdia* sp.) apresenta grande potencial para a aquicultura do país (FRACALOSSO et al., 2002), tendo em vista a sua resistência ao manejo e crescimento, mesmo nos meses de inverno (CORREIA, 2010).

A produção sustentável em aquicultura está pautada nas Normas Técnicas para Sistemas Orgânicos de Produção Aquícola (IN 28/2011-MAPA/MPA), no respeito e

conservação dos ecossistemas associados, uso responsável dos recursos hídricos, preferência por insumos locais e orgânicos, e preconizada utilização de espécies nativas e substâncias naturais como aditivos na aquicultura.

A utilização de aditivos na aquicultura tem como objetivo, dentre outros, melhorar o desempenho e sanidade dos animais (SADO, 2008). Disponíveis na forma de extratos e óleos essenciais, os aditivos fitogênicos possuem diversos compostos ativos como fenóis, polifenóis, alcaloides, quinonas, terpenóides, lecitinas e polipeptídios, tratando-se de uma alternativa interessante frente aos aditivos sintéticos (CAMPAGNOLO et al., 2013). Óleos essenciais obtidos de diferentes vegetais vêm sendo empregados na piscicultura a fim de melhorar o desempenho zootécnico dos animais, como é o caso das plantas alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum*), alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*), erva-cidreira (*Lippia alba*), hortelã-pimenta (*Mentha piperita*), gengibre (*Zingiber officinalis*) e orégano (*Origanum vulgare* L.) (FERREIRA, 2012). Dentre os produtos naturais com potencial para ser utilizado como promotor de crescimento destaca-se o óleo essencial de orégano, que vem apresentando resultados positivos como aumento do peso final, comprimento final, fator de condição, conversão alimentar e redução da mortalidade em diferentes espécies de peixes (FUKAYAMA et al., 2005; CAMPAGNOLO et al., 2013; FERREIRA et al., 2014).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliação da suplementação de dieta orgânica com óleo essencial de orégano como aditivo natural sobre o desempenho zootécnico de pós-larvas de jundiá, *Rhamdia* sp.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analisar o efeito da suplementação de diferentes concentrações de óleo essencial de orégano em dieta orgânica sobre o peso final, ganho em peso, ganho em comprimento, taxa de crescimento específico, fator de condição, conversão alimentar e sobrevivência de pós-larvas de jundiá.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 AQUICULTURA ORGÂNICA

Segundo a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, em seu artigo 1º – considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados (OGMs) e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

A partir da década de 80, a produção e comercialização de produtos orgânicos vêm ganhando espaço, apresentando uma taxa de crescimento de 15 a 20% ao ano em todo o mundo, inclusive no Brasil (LUNARDON, 2008; BOSCOLO et al., 2012). Embora a produção orgânica apresente altas taxas de crescimento, o cultivo de peixes em sistemas orgânicos certificados ainda é inexistente no Brasil (MUELBERT et al., 2014).

A Instrução Normativa Interministerial MAPA/MPA Nº 28 DE 08.06.2011 estabelece as normas técnicas de sistemas orgânicos de produção aquícola, nela são descritos os aspectos relacionados ao cultivo desde instalações, reprodução, sanidade e nutrição. Para se enquadrar nos critérios, a produção deve conservar o ambiente e proteger os consumidores, sendo proibido, dentre outros, o uso de terapêuticos sintéticos, produtos químicos e organismos geneticamente modificados (OGMs) (BRASIL, 2011).

No estado do Paraná ocorreu, no ano 2005, uma tentativa de produção de peixe orgânico, porém, foi sem sucesso devido a inviabilidade econômica de criação de tilápia do Nilo em sistemas agroecológicos (BOSCOLO et al., 2012). Estudos realizados com utilização de rações orgânicas na criação de peixes nativos, como o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e jundiá (*Rhamdia voulezi*) em sistemas de

monocultivo em tanques-rede demonstraram resultados positivos no desempenho zootécnico destas espécies (BOSCOLO et al., 2012; FEIDEN et al., 2010).

Em rações orgânicas, é recomendado o uso de produtos naturais, preferencialmente de procedência certificada (BRASIL, 2011). Portanto para atender as exigências para a produção de peixes em sistema orgânico é preciso buscar alternativas naturais que promovam o melhor aproveitamento das dietas e desempenho da espécie cultivada.

### **3.2 O ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO**

O alimento responde por cerca de 40 a 80% do custo total de produção em aquicultura, sendo que a nutrição dos peixes interfere no crescimento, conversão alimentar, eficiência reprodutiva, sanidade, no rendimento, na qualidade e na conservação da carne. O uso eficiente dos alimentos é fundamental para minimizar os custos de produção e obtenção de produtos de alta qualidade (KUBTIZA, 2008).

Os aditivos alimentares são substâncias ou microrganismos adicionados intencionalmente, que normalmente não se consomem como alimento, tenham ou não valor nutritivo, que afetem ou melhorem as características do alimento ou dos produtos animais. A utilização destes na ração vem sendo bastante empregada na piscicultura para obtenção de melhora dos índices zootécnicos (CAMPAGNOLO et al., 2013).

No Brasil, o uso de aditivos em ração animal é regulamentado pelas Instruções Normativas nº 13, de 30/11/2004 e nº 42, de 16/12/2010 que os classificam em cinco categorias, a saber (Tabela 1):



**Tabela 1** - Classificação dos aditivos utilizados na produção animal.

<b>Categoria</b>	<b>Função</b>
<b>Tecnológicos</b>	Alimentação animal: Adsorventes; aglomerantes; antiaglomerantes; antioxidantes; antiumectantes; conservantes; emulsificantes; estabilizantes; espessantes; gelificantes; regulador da acidez; umectantes.
<b>Sensoriais</b>	Modificam as propriedades organolépticas do alimento: Corante e pigmentantes; aromatizantes; palatabilizantes.
<b>Nutricionais</b>	Substâncias para melhorar ou manter as propriedades nutricionais: Vitaminas, provitaminas, e substâncias quimicamente definidas de efeitos similares: oligoelementos ou compostos de oligoelementos (microminerais); aminoácidos, seus sais e análogos; ureia pecuária e seus derivados.
<b>Zootécnicos</b>	Substâncias para influir positivamente no desempenho dos animais: enzimas; probióticos; prebióticos; simbióticos; nutracêuticos; ácidos orgânicos; promotores de crescimento e/ou eficiência alimentar.
<b>Anticoccidianos</b>	Substância para eliminar ou inibir os protozoários.

Fonte: (BRASIL, 2004; 2010).

Porém, a utilização de aditivos sintéticos e provenientes de OGMs é vedada de acordo com a normativa que rege a produção orgânica nacional, a IN 28/2011 (BRASIL, 2011). Sendo assim, aditivos naturais devem ser utilizados quando se tem interesse em melhorar os índices zootécnicos na aquicultura orgânica. Neste sentido, o uso de diferentes aditivos naturais, vegetais vêm sendo testados na dieta de animais terrestres e aquáticos (SANTOS et al., 2009), estabelecendo-se como uma alternativa eficaz frente aos aditivos convencionais (HARIKRISHNAN et al., 2011).

Os óleos essenciais de plantas, definidos pela International Standard Organization-ISO (1997), como misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas, possuem potencial antimicrobiano (TRAESEL et al., 2011) e, desde que se tenha conhecimento das suas propriedades terapêuticas, é uma das alternativas para melhorar o desempenho animal (CAMPAGNOLO et al., 2013). Dentre os óleos que atuam como promotores de crescimento, o óleo essencial de orégano vem sendo utilizado nas dietas de animais

terrestres e apresentando resultados positivos (JESUS, 2007), porém, a sua utilização na aquicultura ainda é recente.

Para a obtenção do óleo essencial de orégano, o produto é extraído de plantas do gênero *Origanum*, pertencentes à família Lamiaceae, nativas das regiões Euro-Siberiana e Irano Siberiana de ciclo de vida perene. Dentre as espécies, o *Origanum vulgare* é classificado como rico em óleo essencial e flavonoides e apresenta ainda atividades antioxidantes e antimicrobianas (FERREIRA, 2012). O óleo essencial desse gênero apresenta mais de 34 compostos ativos, sendo os maiores constituintes o carvacrol, timol e seus precursores p-cimeno e  $\gamma$ -terpineno princípios ativos secundários (1,8-cineole, linalol, acetato linalil,  $\gamma$ -terpenol, isoborneol, trans-dihidrocarvone, cis-dihidrocarvone e transcarveol).

Zheng et al. (2009) avaliaram o efeito do carvacrol e timol separadamente, em conjunto, e o produto comercial Orego-Stim *O. vulgare* em dietas (proporção de 0,5 g/kg) para o bagre do canal (*Ictalurus punctatus*) e obtiveram melhora na conversão alimentar, aumento no ganho em peso e fator de condição. Resultados positivos também foram obtidos com a truta arco íris (*Oncorhynchus mykiss*), tais como melhora no crescimento e conversão alimentar dos peixes alimentados com 2,0 e 3,0 g/kg de óleo essencial de orégano na dieta (Ahmadifar et al., 2011). Já no lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*) foram testadas seis concentrações (0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 g/kg) de óleo essencial de orégano em dietas práticas, sendo observado que, além de atuar como promotor de crescimento, apresentou influência nas reservas energéticas e na composição química da carcaça (FERREIRA et al., 2014). Todavia nem sempre os resultados positivos são evidenciados, como foi o caso do estudo realizado por Freccia (2011), que avaliou o efeito da adição de óleos essenciais (orégano, pimenta, canela e alecrim) na dieta na fase inicial de criação e na reprodução de tilápia do Nilo, não tendo verificado alterações no desempenho zootécnico em ambas as fases do desenvolvimento desta espécie. Diante do exposto, evidencia-se a importância da realização de estudos para conhecimento das respostas de espécies com potencial para aquicultura, nas suas diferentes fases de desenvolvimento, quando alimentadas com aditivos naturais que podem, ou não, promover benefícios produtivos e sanitários ao sistema de criação.

### 3.3 O JUNDIÁ

Jundiá é o nome comum dado aos peixes de couro que pertencem ao gênero *Rhamdia*, família heptapteridae da ordem dos siluriformes, cuja distribuição geográfica vai desde o sudoeste do México até o centro da Argentina (BALDISSEROTTO e RADÜNZ, 2004).

O jundiá apresenta um corpo robusto, alongado, com nadadeira adiposa muito longa, ocupando quase todo espaço entre a nadadeira dorsal e a caudal. A boca é larga com três pares de barbilhões dois inferiores e um superior (Figura 1). É um peixe muito rústico que pode viver em águas com características desfavoráveis para o desenvolvimento de outras espécies (BALDISSEROTTO e RADÜNZ, 2004). Suas características zootécnicas, tais como a tolerância ao manejo, boa velocidade de crescimento, hábito alimentar onívoro, pronta aceitação de ração logo na primeira alimentação exógena, carne saborosa sem espinhas intramusculares e capacidade de continuar a crescer mesmo nos meses mais frios, o colocam em posição de destaque entre as espécies nativas de interesse para aquicultura na região Sul do Brasil (GOMES et al., 2000; FRACALLOSSI et al., 2004; BORBA et al., 2007)

**Figura 1** - Ilustração representativa do jundiá, *Rhamdia* sp.



Fonte: [www.cpt.com.br](http://www.cpt.com.br)

Embora seu cultivo venha apresentando aumento no Sul do Brasil, as quantidades produzidas ainda são pequenas diante das possibilidades de expansão (IBGE, 2013). Assim, tendo em vista as várias lacunas existentes no conhecimento das exigências nutricionais da espécie, bem como de formas de potencializar o seu desempenho a partir da utilização de dietas específicas eficientes (AMARAL et al., 2011; RADÜNZ e BORBA, 2012), é de extrema importância a realização de pesquisas na área de nutrição considerando o desempenho produtivo do jundiá.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 DIETAS EXPERIMENTAIS

Foram avaliadas quatro dietas isoproteicas (45%PB) e isoenergéticas (3674 kcal Energia Digestível/kg) formuladas para conter cinco concentrações de óleo essencial de orégano (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 g/kg), mais o tratamento controle (0,0 g/kg).

As dietas foram formuladas visando atender a IN 28/2011, que menciona quais alimentos são permitidos para utilização em sistema orgânico de produção. A farinha de peixe utilizada foi proveniente do aproveitamento de resíduos da indústria de processamento de peixes (COPISCES<sup>®</sup>), para a suplementação das dietas com micronutrientes foi utilizado premix mineral/vitamínico, e todos os demais ingredientes (farelo de soja, farinha de trigo, farelo de trigo, milho e óleo de soja) foram de procedência orgânica certificada (Gebana Brasil<sup>®</sup>). Foi utilizado o produto comercial óleo essencial de orgânico (LASZLO<sup>®</sup>) extraído pelo método de destilação por arraste a vapor das folhas da planta *Origanum vulgare*. Para fins de formulação das dietas, os ingredientes, exceto a farinha de trigo, foram enviados para análise de composição centesimal no Laboratório de Nutrição de Espécies Aquícolas da Universidade Federal de Santa Catarina (Labnutri/UFSC). Na ocasião, quando os ingredientes foram enviados para análise a farinha de trigo ainda não estava disponível, desta forma, foram utilizados valores tabelados de sua composição centesimal, assim como para o óleo de soja (ROSTAGNO et al., 2005).

**Tabela 2** - Ingredientes e composição centesimal das dietas experimentais (g/kg da matéria seca).

Ingredientes	Dietas (g/kg de óleo essencial de orégano)				
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
Farinha de peixe <sup>1</sup>	370	370	370	370	370
Farelo de soja <sup>2</sup>	375	375	375	375	375
Farelo de trigo <sup>2</sup>	40	40	40	40	40
Farinha de trigo <sup>2</sup>	60	60	60	60	60
Milho moído <sup>2</sup>	120	120	120	120	120
Óleo de Soja <sup>2</sup>	12	11,5	11	10,5	10
Óleo de ORÉGANO <sup>3</sup>	0	0,5	1	1,5	2
Sal	3	3	3	3	3
Premix vit/min <sup>4</sup>	10	10	10	10	10
Fosfato monocálcico	10	10	10	10	10
<b>Composição centesimal</b>					
Matéria Seca	93,49	92,94	93,00	92,18	93,07
Proteína Bruta (%)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Lipídio (%)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Fibra Bruta (%)	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09
Cinzas (%)	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30
ENN (%) <sup>5</sup>	28,50	28,50	28,50	28,50	28,50
Energia Digestível (Kcal kg <sup>-1</sup> ) <sup>6</sup>	3674	3674	3674	3674	3674
Carvacrol <sup>7</sup>	0,00	0,32	0,63	0,95	1,26
Timol <sup>7</sup>	0,00	0,02	0,05	0,07	0,09
p-cimeno <sup>7</sup>	0,00	0,06	0,13	0,19	0,26
γ-terpineno <sup>7</sup>	0,00	0,04	0,08	0,13	0,17

<sup>1</sup> Copisces, Toledo/PR.

<sup>2</sup> Gebana Brasil – Cataratas do Iguaçu Produtos orgânicos Ltda., Capanema/PR.

<sup>3</sup> LASZLO Aromaterapia Ltda., Belo Horizonte/MG.

<sup>4</sup> Composição (unidades/kg de premix): antioxidante 0,6g; ácido fólico 250mg; ácido pantotênico;5,000mg; biotina 125mg; niacina 5,000mg; vitamina A 1,000,000 IU; tiamina 1,250mg; cianocobalamina 3,750mg; riboflavina 2,500mg; piridoxina 2,485mg; ácido ascórbico 42,000mg; vitamina D3 500,000 IU; vitamina E 20,000 IU; vitamina K3 500mg; cobalto 25mg; cobre 2,000mg; ferro 13,820 mg; iodo 100mg; manganês 3,750mg; selênio 75mg e zinco 17,500mg.

<sup>5</sup> Extrativo não nitrogenado = 100 – (cinzas + lipídio + fibra + proteína bruta).

<sup>6</sup> Segundo JOBLING (1983).

<sup>7</sup> Valores calculados de acordo com a composição química do óleo essencial de orégano apresentada pelo fabricante.

As dietas foram preparadas misturando-se inicialmente os ingredientes secos, com auxílio de misturador em Y, adicionando-se em seguida os óleos e água. A massa homogênea resultante foi passada através de uma matriz com orifício de 2 mm e os filamentos produzidos levados para secagem em estufa a 45°C por 9 horas (Figura 2). Após secagem, as dietas foram moídas, peneiradas para obtenção de partículas com tamanho de 425 $\mu$  a 600 $\mu$  embaladas em sacos plásticos, fechados e armazenadas a -20°C até sua utilização.

**Figura 2** - Homogeneização dos ingredientes em misturador em Y (A). Peletização das dietas experimentais (B). Rações na estufa para secagem (C) e (D).



## 4.2 MATERIAL BIOLÓGICO, INSTALAÇÕES E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Piscicultura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul/PR. O material biológico utilizado foi obtido por meio de reprodução induzida de matrizes de jundiá (*Rhamdia* sp.), segundo metodologia descrita por Woynarovich e Horvath (1980). Até a utilização no experimento, as larvas foram mantidas em incubadoras de 200 L, conectadas a um sistema de recirculação dotado de aquecedores, com filtragem mecânica e biológica. As larvas foram alimentadas com náuplios recém-eclodidos de artêmia e farinha de peixe (65% PB) finamente moída (250 µm) até os 15 dias de idade, quando teve início o experimento propriamente dito.

Grupos de 60 pós-larvas de jundiá (13 dias de idade; peso e comprimento iniciais  $20 \pm 5$  mg e  $12,97 \pm 1,30$  mm, respectivamente), foram estocados em 20 caixas pretas de polipropileno (35 x 35,5 x 71 cm), com volume útil de 65 L, conectadas a um sistema de recirculação e fluxo contínuo de água aquecida (~26°C) de aproximadamente 1,0 L/min, com aeração individual. A água foi mantida salinizada (3‰) para melhorar o equilíbrio osmótico e sanidade dos peixes. Após dois dias de adaptação às condições experimentais, iniciou-se o fornecimento das dietas experimentais. Para conhecimento do peso e comprimento total inicial dos peixes, uma amostra de 50 pós-larvas do estoque foi pesada com auxílio de balança analítica (Shimadzu AUW120D) e paquímetro digital (vonder-PDV1500) (Figura 3).

O experimento teve duração de 20 dias, sendo as pós-larvas alimentadas em excesso (100% da biomassa inicial/dia) para garantir a disponibilidade de alimento para os peixes, em 4 alimentações diárias (8, 11, 14 e 17h). Após a penúltima alimentação era realizado sifonamento das caixas para retirada dos resíduos de ração e fezes.

Para monitoramento das variáveis físico-químicas da água do sistema experimental, diariamente era aferida a temperatura e oxigênio dissolvido com auxílio de um oxímetro (AT 160 SP) e a salinidade com refratômetro portátil (RTB-300). A cada 3 dias, as variáveis amônia, nitrito, nitrato, dureza, alcalinidade e pH eram analisadas por meio de kit de análise de água (Alfakit®).

A presente pesquisa foi aprovada junto ao Comitê de ética no Uso de Animais (CEUA) da UFFS, sob protocolo N° 23205.002276/2015-16.

**Figura 3** - Vista geral do sistema experimental (A); Aferimento do comprimento total (B) e peso inicial das pós-larvas (C).



Fonte: BORBA e MELO, 2015

#### 4.3 PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

Ao final do período experimental, os peixes foram anestesiados (1 mL de óleo de cravo/10 L de água), contados, individualmente pesados (balança semi-analítica Marte AD500) e medidos (paquímetro digital vonder-PDV1500) para avaliação do desempenho a partir dos seguintes parâmetros analisados:



- Ganho em peso diário (GP, mg) = peso final – peso inicial
- Ganho em comprimento (GC, mm) = comprimento final – comprimento inicial
- Taxa de crescimento específico (TCE, %) =  $[(\ln \text{ peso final} - \ln \text{ peso inicial}) / \text{tempo}] \times 100$ ;
- Conversão alimentar (CA) = Consumo ração (MS) / ganho em peso
- Fator de condição (K) = peso final (g) / comprimento final (cm)<sup>3</sup>
- Sobrevivência (%) = (número final de peixes / número inicial de peixes) x 100

#### 4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A avaliação do efeito das concentrações de óleo essencial de orégano na dieta sobre as variáveis de desempenho produtivo foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA) e análise de regressão, ao nível de 5% de significância, utilizando-se o software R.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos da água (Tabela 3) estiveram dentro das condições toleráveis para a espécie (GOMES et al., 2000).

**Tabela 3** - Variáveis de qualidade de água durante o período experimental.

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média
Temperatura (°C)	25,5	27,9	26,47 ± 0,80
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,95	7,91	7,09 ± 0,79
Amônia (mg/L)	0,15	0,25	0,23 ± 0,03
Nitrito (mg/L)	0,01	0,2	0,17 ± 0,07
Nitrato (mg/L)	12,5	15	13,13 ± 1,08
Alcalinidade (mg/L)	30	70	52,00 ± 14,7
Dureza (mg/L)	60	110	78,00 ± 18,33
pH (mg/L)	7,5	8,0	7,74 ± 0,22

Fonte: MELO, 2015

Os resultados de sobrevivência e desempenho zootécnico das pós-larvas de jundiá ao final do período experimental estão apresentados na Tabela 4. Não foi

verificado efeito significativo ( $P>0,05$ ) das diferentes concentrações de óleo essencial de orégano suplementados na dieta orgânica sobre os parâmetros analisados.

**Tabela 4** - Desempenho de pós-larvas de jundiá, *Rhamdia* sp., alimentadas durante 20 dias com dietas suplementadas com óleo essencial de orégano.

Desempenho zootécnico	Dietas (g/kg de óleo essencial de orégano)				
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
Peso Inicial (mg)	20 ± 5	20 ± 5	20 ± 5	20 ± 5	20 ± 5
Peso Final <sup>1</sup> (mg)	223,9 ± 20	224,8 ± 20	222,4 ± 30	196,2 ± 10	220,4 ± 20
Comprimento Inicial (mm)	12,97 ± 1,30	12,97 ± 1,30	12,97 ± 1,30	12,97 ± 1,30	12,97 ± 1,30
Comprimento Final <sup>2</sup> (mm)	29,5 ± 0,49	29,08 ± 1,46	28,90 ± 1,04	27,70 ± 0,76	28,40 ± 0,83
Ganho em Peso <sup>3</sup> (mg)	203,9 ± 10	204,8 ± 20	202,4 ± 30	176,2 ± 10	200,4 ± 20
Ganho em Comprimento <sup>4</sup> (mm)	16,53 ± 0,53	16,11 ± 1,47	15,93 ± 1,03	14,73 ± 0,99	15,43 ± 0,84
Taxa de Crescimento Específico <sup>5</sup> (%/dia)	11,60 ± 0,29	11,66 ± 0,63	11,58 ± 0,64	10,98 ± 0,33	11,58 ± 0,37
Sobrevivência <sup>6</sup> (%)	84,58 ± 14,17	82,50 ± 21,10	87,50 ± 5,18	90,83 ± 2,15	93,33 ± 5,77
Conversão alimentar <sup>7</sup>	1,86 ± 0,16	1,73 ± 0,17	1,88 ± 0,24	2,04 ± 0,09	1,81 ± 0,15
Fator de Condição <sup>8</sup>	0,8785 ± 0,04	0,8792 ± 0,03	0,8857 ± 0,02	0,8931 ± 0,02	0,9267 ± 0,05

$$^1y = -0,0129x + 0,2332 \text{ R}^2 = 0,4467 \text{ (} p=0,17 \text{)}$$

$$^2y = -0,0712x + 2,938 \text{ R}^2 = 0,64 \text{ (} p=0,131 \text{)}$$

$$^3y = 0,0065x + 0,2021 \text{ R}^2 = 0,2011 \text{ (} p=0,228 \text{)}$$

$$^4y = -0,0553x + 1,6075 \text{ R}^2 = 0,4242 \text{ (} p=0,194 \text{)}$$

$$^5y = -0,1459x + 11,631 \text{ R}^2 = 0,1681 \text{ (} p=0,282 \text{)}$$

$$^6y = 5,1667x + 82,583 \text{ R}^2 = 0,852 \text{ (} p=0,701 \text{)}$$

$$^7y = 0,0444x + 1,8186 \text{ R}^2 = 0,0913 \text{ (} p=0,162 \text{)}$$

$$^8y = 0,0022x + 0,0871 \text{ R}^2 = 0,7657 \text{ (} p=0,306 \text{)}$$

Na literatura são encontrados resultados variados em estudos realizados com a suplementação de óleos essenciais e outros aditivos na dieta de diferentes espécies de peixes, em alguns casos refletindo em melhoras significativas do desempenho e em outros não sendo verificada influência sobre os parâmetros avaliados. Ferreira et al. (2014) avaliou o desempenho produtivo de juvenis do lambari-do-rabo-amarelo alimentados com dietas contendo diferentes concentrações de óleo essencial de orégano (0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 g/kg) como promotor de crescimento e observou efeito quadrático para as variáveis ganho de peso, taxa de

crescimento específico, taxa de eficiência proteica e peso de carcaça, concluindo que níveis de 0,2-0,6 g/kg levou aos melhores resultados. Ahmadifar et al. (2011) avaliaram diferentes concentrações do timol-carvacrol em pó em dietas para juvenis de truta arco-íris e verificaram que a suplementação de 2,0 e 3,0 g/kg resultou em maior comprimento final, peso final, ganho em peso e melhor conversão alimentar. Já Gabor et al. (2012) avaliou o efeito de duas combinações de aditivos (alho (2%) + gengibre (1%) e orégano (1%) e *Echinacea* (0,5%)) e dieta controle para truta arcoíris e observaram melhora no crescimento em todos os grupos experimentais, em comparação ao controle. Os mesmos resultados positivos foram obtidos por Zeng (1996) ao avaliar o ganho em peso e conversão alimentar em juvenis de tilapia do Nilo alimentados com alicina (extrato de alho), concluindo que 0,05 g/kg de alicina nas rações garantiram efeitos benéficos no desempenho zootécnico.

O efeito do carvacrol e timol separadamente, em conjunto, e em sua composição natural como Orego-Stim foi avaliado por Zheng et al. (2009) na proporção de 0,5 g/kg em dietas para o bagre do canal. O produto em sua composição natural melhorou significativamente o ganho em peso, fator de condição corporal, conversão alimentar e aumentou a atividade antioxidante, quando comparado ao grupo controle.

Já em outros estudos a efetividade da suplementação da dieta com diferentes aditivos não foi comprovada, como no caso da inclusão de óleo essencial de alfacravo na dieta de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*), que não apresentou efeito significativo sobre o ganho em peso, conversão alimentar e taxa de crescimento específico (CHAGAS, 2013). Da mesma forma, a inclusão de diferentes concentrações de própolis (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0%) em dietas para juvenis de jundiá (peso inicial  $2,02 \pm 0,55$  g) também não se mostrou eficaz como promotor de crescimento para a espécie (UCZAY et al., 2014). Entretanto, em estudo realizado com própolis em dietas para juvenis de tilápia do Nilo foram verificados resultados positivos para as mesmas variáveis (MEURER et al., 2009). A adição de extrato de alho em ração para juvenis de jundiá foi testada por Fernandes et al. (2007), não tendo sido observadas diferenças significativas quanto ao desempenho produtivo da espécie.

No presente estudo, assim como verificado quanto ao crescimento, a sobrevivência das pós-larvas de jundiá ao final dos 20 dias experimentais também não foi influenciada pelos tratamentos dietéticos ( $P > 0,05$ ). A ocorrência de canibalismo foi

verificada em várias unidades experimentais, mas ocorreu de forma aleatória, sem que houvesse relação com os tratamentos dietéticos. Este fato pode ser atribuído a diferentes fatores, tais como o crescimento bastante heterogêneo da espécie, em especial nesta fase inicial de desenvolvimento (NETO et al., 2013), sendo que em unidades de produção (pisciculturas) é recomendável realizar a classificação periódica por tamanho para evitar tais problemas (WEINGARTNER et al., 2011). No presente trabalho, por mais que o tamanho inicial das pós-larvas tenha sido bastante homogêneo, ao longo das três semanas de cultivo diferenças individuais de crescimento ocorreram, favorecendo o canibalismo (Figura 4). Outro aspecto que involuntariamente pode ter contribuído para ocorrência do canibalismo foi a densidade adotada ( $\sim 1$  px/L), tendo em vista que, segundo Baldisserotto e Radünz (2004), devido ao comportamento territorialista da espécie nesta fase, a densidade de estocagem recomendada é de 10 larvas/L.

**Figura 4** - Biometria ao final de 20 dias de experimento: medição do comprimento total (A) e heterogeneidade do tamanho dos peixes (B). total (A) e heterogeneidade do tamanho dos peixes (B).



Fonte: MELO, 2015

Na nutrição de organismos aquáticos, dentre outros fatores, a fase de desenvolvimento do animal e a duração do período de alimentação podem ter influência direta sobre o crescimento e utilização alimentar. Desta forma, é desejável conhecer a resposta à dieta suplementada com óleo essencial de orégano em outras etapas de desenvolvimento do jundiá, como na fase de juvenis e também de

reprodutores. Adicionalmente, como na piscicultura não só o rápido crescimento, mas também a saúde dos peixes estão diretamente relacionados com o sucesso da atividade e os óleos essenciais são reconhecidos como eficientes estimulantes imunológicos naturais (SANTURIO et al., 2007; ZHENG et al., 2009; RATTANACHAIKUNSOPON et al., 2010; PANDEY et al., 2012; SYAHIDAH et al., 2015; YILMAZ et al., 2015), a avaliação quanto a aspectos sanitários também se faz importante e deverão ser observados em estudos futuros .

## **6. CONCLUSÃO**

A suplementação de dieta orgânica com óleo essencial de orégano não resultou em melhora no desempenho zootécnico de pós-larvas de jundiá. Todavia, tendo em vista a importância do tema, os estudos deverão ser continuados, avaliando-se os efeitos da suplementação da dieta com este aditivo natural sobre o crescimento e resistência a doenças do jundiá em outras fases de desenvolvimento e com períodos maiores de alimentação.

## REFERÊNCIAS

- AHMADIFAR, E. et al. Effects of dietary thymol-carvacrol on growth performance, hematological parameters and tissue composition of juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. **Journal Of Applied Ichthyology**, [s.l.], v. 27, n. 4, p.1057-1060, 18 maio 2011.
- AMARAL, H. J. et al. **Jundiá: Um peixe sob medida para a região sul do Brasil**. Panorama da Aquicultura, v. 21, p. 46-49, 2011.
- BORBA, M. R. et al. Efeito da suplementação de vitamina C na dieta sobre a susceptibilidade de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*, ao *Ichthyophthirius multifiliis*. **Acta Sci. Anim. Sci.**, [s.l.], v. 29, n. 1, p.93-99, 13 nov. 2007.
- BOSCOLO, W. R. et al. Sistema orgânico de produção de pescado de água doce. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, [s.l.], v. 13, n. 2, p.578-590, jun. 2012.
- BRASIL. **Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003**: Dispões sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm)> Acesso em: 10/11/2015.
- BRASIL. **Instrução Normativa Interministerial MAPA/MPA nº 28 de 08/06/2011**. Publicado no Diário Oficial em 09.06.2011. Disponível em: <[http://www.normaslegais.com.br/legislacao/in\\_mapa\\_mpa28\\_2011.htm](http://www.normaslegais.com.br/legislacao/in_mapa_mpa28_2011.htm)>. Acesso em: 10/11/2015.
- CAMPAGNOLO, R. et al. Óleos essenciais na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, [s.l.], v. 14, n. 3, p.565-573, set. 2013.
- CHAGAS, E. C. et al. AVALIAÇÃO DA INCLUSÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALFAVACA-CRAVO (*Ocimum gratissimum*) NA DIETA DO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) SOBRE DESEMPENHO, HEMATOLOGIA E CONTROLE DE MONOGENÓIDES. In: Acesso Livre À Informação Científica Da Embrapa 2012, **Anais**. Manaus: Embrapa, 2012
- CORREIA, V. **Densidade de estocagem e fontes energéticas vegetais no cultivo intensivo de jundiá e carpa húngara**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, 73p, 2010.
- FAO, 2014. **O Estado do Mundo Pesca e da Aquicultura, 2014**. Rome, 274p.
- FEIDEN, A. et al. Aquicultura Orgânica: Pesquisa e Extensão Aquícola no Oeste do Paraná. **Cadernos de Agroecologia, Dourados**, v. 9, n. 4, nov. 2014.
- FEIDEN, A. et al. Desempenho de juvenis de jundiás (*Rhamdia voulezi*) submetidos à alimentação com ração orgânica certificada e comercial. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient**, Curitiba, v. 8, n. 4, p.381-386, out. 2010.

FERNANDES, M. C.; et al. Utilização de extrato de alho na alimentação do jundiá *Rhamdia quelen* para controle de ictiofitiríase. In: **Anais** da 2ª Jornada UNISUL de Iniciação Científica. UNISUL, Tubarão.

FERREIRA, P. M. F. **Óleo essencial de orégano como promotor de crescimento para lambaris-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*)**. 2012. 39 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

FERREIRA, P.M.F. et al. Essential Oregano Oil as a Growth Promoter for the Yellowtail Tetra, *Astyanax altiparanae*. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 45, n. 1, p. 28-34, 2014.

FRACALOSSO, D.M.; CYRINO, J.E.P. (Ed.). **Nutriaqua: nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2012. 375p

FRACALOSSO, D.M.; ZANIBONI FILHO, E.; MEURER, S. No rastro das espécies nativas. **Panorama da Aquicultura**, v.12, p.43-49, 2002.

FRECCIA, A. Óleos essenciais na alimentação de reprodutores de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). 2011. 66 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Parana, Marechal Cândido Rondon, 2011.

FUKAYAMA, E. H. et al. Extrato de orégano como aditivo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, suppl., p. 2316 – 2326, 2005

GOMES, L. C. et al., Bernardo. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). **Cienc. Rural** [online]. 2000, vol.30, n.1, pp. 179-185. ISSN 16784596.

HARIKRISHNAN, R.; BALASUNDARAM, C.; HEO, M.S. Impact of plant products on innate and adaptive immune system of cultured finfish and shellfish. **Aquaculture**, v.317, n.1-4, p.1-15, 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Produção da Pecuária Municipal** volume 41, 2013. Brasil. ISSN 0101-4234. Prod. Pec. munic., Rio de Janeiro.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares**

**2008-2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE; 2011

JESUS, D. N. C. **Avaliação dos efeitos da adição do óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*) na dieta, sobre a fisiologia e a produtividade de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*)**, 106 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, **2007**.

KUBITZA, F. **Ajuste na nutrição e alimentação de tilápias**. **Revista Panorama da Aquicultura**, Rio De Janeiro, v. 109, n. 5, p. 22-30. 09/2008. Bimestral.



KUBITZA, F. **Manejo alimentar e Nutricional Revista Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v. 110, n. 5, p. 14-25. 11/2008. Bimestral.**

LUNARDON, M.T. Análise da Conjuntura Agropecuária: Agricultura Orgânica. 2008. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/agric\\_organica\\_0809](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/agric_organica_0809)>. Acesso em: 12 nov. 2015.

MEURER, F. et al., Brown propolis extract in feed as a growth promoter of Nile tilapia 39 (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758) fingerlings. **Aquaculture Research**, Oxford, v.40, p.603-608, 2009.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura - Brasil 2013**, 128 p.

MUELBERT, B. et al. Situação e análise das normas brasileiras de certificação orgânica para a criação de peixes. **Cadernos de Agroecologia**, Dourados, v. 9, n. 4, nov. 2014.

NETO et al. Crescimento e sobrevivência de larvas do jundiá, *Rhamdia quelen*, alimentadas com alimento vivo enriquecido e dieta artificial. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 20, n. 4, p. 216-221, out./dez. 2013

Pandey, G.; Sharma, M.; Mandloi, A. K. Medical plants useful in fish diseases. **Plant Archives**, v. 12, n. 1, p. 1-4, 2012. Rattanachaikunsopon, P.; Phumkhachorn, P. Assessment of synergistic efficacy of carvacrol and cymene against *Edwardsiella tarda* in vitro and in tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Afr. J. Microbiol. Res.**, v. 4, n. 5, p. 420–425, 2010.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, T. F. L.; DONZELE, L. J.; et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2° ed. – Viçosa: UFV, 186 p.; 2005.

SADO, R.Y. **Imunoestimulantes dietéticos e respostas biológicas, bioquímicas e hematológicas de juvenis de *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887)**. 136 p. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

SANTOS, E.L.; et al. Extratos vegetais como aditivos em rações para peixes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.6, n.1, p.789-800, 2009.

SANTURIO, et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella enterica* de origem avícola. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.803-808, 2007.

SOUZA, F. O. Passos/MG: **Informativo Conjuntural**, 2010. 46 p.

Syahidah A. et al Status and potential of herbal applications in aquaculture: A review. **Iranian Journal of Fisheries Sciences**, v. 14 (1), p. 27-44, 2015.

TRAESEL, C. K. et al. Óleos essenciais como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte: perfil de soroproteínas e peroxidação lipídica. **Cienc. Rural** [online]. 2011, vol.41, n.2, pp. 278-284.

UCZAY, J. PRÓPOLIS EM DIETAS PARA O JUNDIÁ (Teleostei, Pimelodidae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 6, p.1912-1918, dez. 2014.

WEINGARTNER, M. ; ZANANDREA, A. C. V. **Larvicultura e Alevinagem de Jundiá**. Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, p. 34 - 39, 01 set. 2011.

Zeng, H., Ren, Z.L., Guo, Q. **Application of allicin in tilapia feed**. China Feed, 21, p. 29-30, 1996.

ZHENG, Z.L et al. Evaluation of oregano essential oil (*Origanum heracleoticum* L.) on growth, antioxidant effect and resistance against *aeromonas hydrophila* in channel catfish (*Ictalurus punctatus*). **Aquaculture**, v.292, n.3-4, p.214-218, 2009.