

EFEITO DA FREQUÊNCIA ALIMENTAR NA SOBREVIVÊNCIA E NO DESENVOLVIMENTO DE LARVAS DE JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*) EM CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

*EFFECT OF FOOD FREQUENCY ON SURVIVAL AND DEVELOPMENT OF SILVER CATFISH (*Rhamdia quelen*) LARVAE IN EXPERIMENTAL CONDITIONS*

Ana Carolina Lucas Gomes^{1*}

Paulo José Fosse²

Mateus Fossi Rodrigues³

Elion Loureiro da Silva Lengruber⁴

Elielson de Oliveira Lengruber⁵

Atanásio Alves do Amaral⁶

¹Instituto Federal do Espírito Santo. Campus Alegre. E-mail: anacarolinalucas4@gmail.com

²Instituto Federal do Espírito Santo. Campus Alegre. E-mail: paulo.fosse@ifes.edu.br

³Instituto Federal do Espírito Santo. Campus Alegre. E-mail: mfrdrigues@ifes.edu.br

⁴Instituto Federal do Espírito Santo. Campus Alegre. E-mail: elslengruber@gmail.com

⁵Instituto Federal do Espírito Santo. Campus Alegre. E-mail: eolengruber@ifes.edu.br

⁶Instituto Federal do Espírito Santo. Campus Alegre. E-mail: atanasio@ifes.edu.br

*Autor para correspondência: anacarolinalucas4@gmail.com

Artigo submetido em 24/05/2019, aceito em 31/10/2019 e publicado em 23/12/2019.

Resumo: O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da frequência alimentar no desempenho de larvas de jundiá, *Rhamdia quelen*, com base nas variáveis sobrevivência, comprimento final, taxa de crescimento específico e ganho de peso. Seis dias após a eclosão, as larvas foram distribuídas aleatoriamente em 24 bandejas de polietileno com 10 L de água, na densidade de 10 larvas L⁻¹, totalizando 100 larvas por bandeja. Essas larvas foram submetidas a diferentes frequências alimentares (duas a sete vezes ao dia), com quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado. O peso inicial e o comprimento total inicial das larvas submetidas ao experimento foram 1,17 ± 0,39 mg e 6,20 ± 0,52 mm, respectivamente. A sobrevivência e o comprimento final das larvas não foram influenciados ($p > 0,05$) pelas frequências alimentares testadas, mas a taxa de crescimento específico e o ganho de peso foram influenciados. Estes foram maiores ($p < 0,05$) quando o alimento foi fornecido, no mínimo, três vezes ao dia. Considerando-se os resultados das variáveis analisadas e a relação custo-benefício, recomenda-se fornecer alimento três vezes ao dia, às larvas de jundiá, no primeiro mês de vida.

Palavras-chave: biometria; desempenho zootécnico; larvicultura de peixes; manejo alimentar.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of feeding frequency on the performance of Jundiá, *Rhamdia quelen* larvae, based on survival, final length, specific growth rate and weight gain. Six days after hatching, the larvae were randomly distributed in 24 polyethylene trays with 10 L of water, at the density of 10 larvae L⁻¹, totaling 100 larvae per tray. These larvae were

submitted to different feeding frequencies (two to seven times a day), with four replications, in a completely randomized design. The initial weight and total initial length of the larvae submitted to the experiment were 1.17 ± 0.39 mg and 6.20 ± 0.52 mm, respectively. Survival and final length of larvae were not influenced ($p > 0.05$) by the feeding frequencies tested, but specific growth rate and weight gain were influenced. These were higher ($p < 0.05$) when food was provided at least three times a day. Considering the results of the analyzed variables and the cost-benefit ratio, it is recommended to provide food three times a day to the jundiá larvae in the first month of life.

Keywords: biometry; zootechnical performance; fish larviculture; food management.

1 INTRODUÇÃO

O jundiá (*Rhamdia quelen*) é um peixe da ordem siluriformes, família Heptapteridae, natural da região neotropical. Trata-se de um peixe onívoro, com tendência ao hábito carnívoro, alimentando-se preferencialmente de outros peixes, crustáceos, insetos, de restos de plantas e de detritos orgânicos (BROGGI et al., 2017). Encontrado desde o sul do México até o centro da Argentina (GOMES et al., 2000), ocorre em todos os estados do Brasil, sendo uma espécie autóctone da bacia do rio Itapemirim, no sul do estado do Espírito Santo (BELEI et al., 2017).

Trata-se de um peixe rústico e de crescimento rápido, com boa conversão alimentar e carne saborosa, que se aclimata bem às condições de cativeiro, aceita rações formuladas e se reproduz facilmente, com indução hormonal. Essas características são desejáveis em espécies criadas comercialmente (GOMES et al., 2000; CARNEIRO; MIKOS, 2005; CASTAÑEDA et al., 2011).

Poucos são os dados sobre a produção de jundiá, no Brasil, conhecendo-se, com precisão, apenas os dados da produção em Santa Catarina (SANTOS; MEURER, 2018). Apesar da existência de mercado consumidor potencial, o jundiá não é cultivado comercialmente, no Espírito Santo. A espécie é pouco conhecida, do ponto de vista científico, mas tem atraído a atenção de produtores e pesquisadores, devido a várias características favoráveis à criação comercial (GOMES et al., 2000; CARNEIRO et al., 2003).

Apesar da existência de estudos sobre a criação do jundiá, ainda existem muitos aspectos a serem resolvidos, principalmente em relação à larvicultura (BORGES NETO et al., 2013). Os principais problemas a serem resolvidos são o canibalismo na fase de larvicultura e entre juvenis, a maturação precoce e a falta de informação sobre as exigências nutricionais da espécie, além da susceptibilidade das larvas de jundiá ao protozoário conhecido como íctio (FRACALOSSO et al., 2002; BORGES NETO et al., 2013).

Santos e Meurer (2018) relatam a necessidade de estudos sobre a nutrição do jundiá, para a melhoria da competitividade com outras espécies criadas comercialmente, no Brasil. Considerando o exposto acima, esse trabalho tem como objetivo determinar o efeito da frequência alimentar na sobrevivência e no crescimento de larvas de *Rhamdia quelen*, visando a preencher uma lacuna no conhecimento sobre a alimentação de larvas dessa espécie, em sistemas de criação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Estudos sobre a alimentação de larvas de jundiá foram desenvolvidos por Piaia e Radünz Neto (1997), Piaia et al. (1997), Behr et al. (2000), Uliana et al. (2001), Carneiro et al. (2003), Cardoso et al. (2004), Lazzari et al. (2004), Trombetta et al. (2006), Tronco et al. (2007), Castañeda et al. (2011), Diemer et al. (2012), Hernández et al. (2013), Pinto et al. (2015). Entretanto, apenas o estudo de Lazzari et al. (2004) foca o efeito da frequência alimentar

sobre a taxa de sobrevivência e o desempenho zootécnico. Todos os demais estudos focam apenas o tipo de alimento, a qualidade dos ingredientes e a quantidade a ser fornecida, mas não consideram a frequência de fornecimento. Portanto esse estudo é de fundamental importância para propiciar o manejo adequado na larvicultura do jundiá, visando ao aumento da taxa de sobrevivência e ao melhor desempenho zootécnico das larvas.

A larvicultura é uma das fases mais importantes no processo de criação, pois representa as primeiras fases de desenvolvimento dos animais, quando as larvas estão mais sensíveis às variações físico-químicas da água e ao manejo nutricional. Diversos fatores influenciam o crescimento e a sobrevivência das larvas (BORGES NETO et al., 2013), como o tamanho do alimento fornecido (CÔRTEZ; TSUZUKI, 2010), a quantidade de alimento (DIEMER et al., 2012) e a frequência alimentar (CARNEIRO; MIKOS, 2005). Entre os fatores que influenciam a larvicultura, a alimentação é considerada um dos mais importantes, pois atua diretamente sobre o desempenho, a sobrevivência e o crescimento dos peixes. A alimentação deficiente é uma das principais causas de mortalidade de larvas de peixes (DIEMER et al., 2012).

A frequência de fornecimento de alimento necessária para o bom desenvolvimento dos peixes varia com a espécie, a idade dos animais, a qualidade e a temperatura da água (HAYASHI et al., 2004; SOARES et al., 2007). O fornecimento de alimento com a frequência adequada contribui para a melhoria da taxa de conversão alimentar, incrementa o ganho de peso, reduz o desperdício de ração e os custos de produção, proporciona uma melhor qualidade da água de cultivo (SANCHES; HAYASHI, 2001; CARNEIRO; MIKOS, 2005; GRAEFF, 2008; SANTOS et al., 2014). O aumento da frequência de fornecimento do alimento oportuniza um melhor acompanhamento do estado de saúde dos animais, pela

observação de alterações na atividade alimentar (SANCHES; HAYASHI, 2001; CARNEIRO; MIKOS, 2005; SANTOS et al., 2014). Entretanto, o aumento do custo da mão de obra também deve ser considerado (CARNEIRO; MIKOS, 2005). O manejo alimentar adequado possibilita o escalonamento da alimentação, otimizando a mão de obra e aumentando a produtividade (JOMORI et al., 2005; LUZ; PORTELLA, 2005).

Cardoso et al. (2004) afirmam que foram realizados vários trabalhos visando a melhorar a sobrevivência e o crescimento de larvas de jundiá *Rhamdia quelen*, mas não citam esses trabalhos. De acordo com Santos e Meurer (2018), poucos estudos foram desenvolvidos com essa espécie. Uma busca exaustiva de literatura sobre o jundiá corroborou a informação de Santos e Meurer (2018), pois resultou em poucos trabalhos publicados, algumas dissertações e teses e alguns manuais de criação. Apenas 15 trabalhos sobre a fase larval foram encontrados e esses trabalhos foram realizados do final da década de 1990 e no início da década de 2000. Desses 15 trabalhos, dois tratam da qualidade da água e 13 tratam do tipo e da quantidade de alimento fornecido. Apenas um trabalho (LAZZARI et al., 2004) trata da frequência de alimentação, na larvicultura.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento durou 29 dias e foi conduzido no Laboratório de Larvicultura de Peixes do Campus Alegre do Ifes. Foi realizada a desova induzida em laboratório e, seis dias após a eclosão, as larvas aptas ao consumo de alimento exógeno (natação orientada, vesícula vitelínica reduzida, boca aberta e com movimentação e ânus aberto) foram selecionadas para o experimento. Essas larvas foram distribuídas em 24 unidades experimentais, constituídas por bandejas de polietileno, cada uma com volume útil de 10 L.

Foi utilizado um sistema de larvicultura com entrada e saída de água independentes (Figura 1a), com recirculação, após passar por um sistema de filtração mecânica e biológica. O filtro mecânico foi constituído de manta de perlon (Figura 1b) e o filtro biológico consistiu em substrato de argila expandida e casca de ostra, colocado abaixo da camada de perlon, para o crescimento das bactérias nitrificantes. A vazão foi regulada para 20 renovações de água por dia.

A densidade de estocagem foi de 10 larvas L^{-1} , totalizando 100 larvas em cada bandeja. O peso inicial médio das larvas utilizadas no experimento foi $1,17 \pm 0,39$ mg, e o comprimento total inicial médio foi $6,20 \pm 0,52$ mm.

Para o manejo alimentar foi realizada uma estratégia de coalimentação, utilizando-se alimento vivo e alimento inerte. O alimento vivo consistiu em náuplios de artêmia recém-eclodidos e o alimento inerte foi uma ração comercial extrusada, indicada para fases iniciais de

Figura 1 – Sistema de larvicultura utilizado, mostrando as bandejas (a) e o filtro mecânico (b)



Fonte: Acervo pessoal da primeira autora.

peixes tropicais, comercializada em forma de pó. Esta ração foi peneirada até obterem-se partículas de 350 a 500 μm . O alimento vivo era fornecido cinco minutos antes do alimento inerte, ambos *ad libitum*. Foram

adotadas seis frequências alimentares, com quatro repetições por tratamento, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Frequências e horários de alimentação das larvas de jundiá (n = número de fornecimentos de alimento)

Frequência de	Horário da alimentação
---------------	------------------------

alimentação (n/dia)	6 h	9 h	12 h	15 h	18 h	21 h	0 h
2	A				A		
3	A		A		A		
4	A		A		A		A
5	A		A	A	A	A	
6	A	A	A	A	A	A	
7	A	A	A	A	A	A	A

Fonte: Elaborada pelos autores

Não foi utilizada luz artificial, seguindo-se o fotoperíodo natural, com aproximadamente 12 h de luz diária. O monitoramento do oxigênio dissolvido, da temperatura e do pH da água foram realizados diariamente, às 9 h. O oxigênio (mg/L) e a temperatura (° C) foram monitorados com o auxílio de oxímetro e de pHmetro, respectivamente, ambos digitais e com precisão de duas casas decimais. No início e no final do experimento, foi mensurado o teor de amônia.

As unidades experimentais foram sifonadas diariamente, às 14 h, para retirada de fezes, restos de alimento e larvas mortas. A mortalidade foi monitorada diariamente, a partir da primeira alimentação, durante a limpeza das unidades experimentais. As larvas mortas foram retiradas, com auxílio de pipeta, e quantificadas.

O cálculo da taxa de sobrevivência foi realizado utilizando-se a fórmula abaixo:

$$S = (N_f / N_i) \times 100$$

Em que:

S = taxa de sobrevivência

N_i = número inicial de larvas vivas

N_f = número final de larvas vivas

Para avaliação do crescimento e do ganho de peso, foram realizadas biometrias no início e ao final do experimento. A partir dos dados biométricos foi calculada a taxa de crescimento específico (TCE), utilizando-se a fórmula:

$$TCE = (\ln W_f - \ln W_i) / t \times 100$$

Em que:

W_i = peso médio inicial

W_f = peso médio final

t = tempo de experimento

Os dados obtidos por meio da biometria foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e os tratamentos cujas

médias apresentaram diferenças significativas foram comparados pelo teste de Tukey, a 5% de significância. Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software R, versão 3.2.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis de qualidade de água, monitorados durante o período experimental, mantiveram-se dentro dos valores recomendados para o jundiá (SOUZA et al., 2005; GRAEFF et al., 2017).

As médias de temperatura, oxigênio dissolvido, pH e amônia foram de $27,29 \pm 0,90$ °C, $7,35 \pm 0,36$ mg L⁻¹, $6,88 \pm 0,51$ L⁻¹ e $0,0137$ mg L⁻¹, respectivamente.

Não houve diferença significativa na sobrevivência ($p > 0,05$), com as diferentes frequências alimentares testadas (Tabela 2). Luz e Portella (2004) verificaram que a frequência alimentar não influenciou a sobrevivência de larvas de trairão, submetidas a quatro frequências alimentares. Marques et al. (2008) verificaram que a frequência alimentar não influenciou a sobrevivência de alevinos de carpa capim, submetidos a quatro frequências alimentares. Selvatici et al. (2017) testaram quatro frequências alimentares em juvenis de acará bandeira e não constataram diferença na taxa de sobrevivência desses peixes. Meurer et al. (2005) submeteram alevinos de lambari a diferentes frequências de arraçoamento e não houve diferença na taxa de sobrevivência. Entretanto Hayashi et al. (2004) obtiveram maior sobrevivência de alevinos de lambari submetidos à frequência

alimentar de duas vezes ao dia, em comparação com as frequências quatro, seis e oito vezes ao dia. Esse resultado foi atribuído à maior disputa pelo alimento, quando fornecido em pequenas quantidades, prejudicando a sobrevivência.

Quanto ao comprimento final das larvas de jundiá, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 2). Selvatici et al. (2017) testaram quatro frequências alimentares em juvenis de acará bandeira e não constataram diferença nos comprimentos. Luz e Portella (2005) não verificaram diferenças significativas ($p > 0,05$) no comprimento de larvas de trairão com 13 dias de vida, submetidos às diferentes frequências de alimentação, durante os cinco primeiros dias de alimentação exógena. No entanto, aos 18 e 23 dias de vida, os animais do tratamento em que a alimentação foi fornecida apenas uma vez ao dia, apresentaram comprimento

menor que o obtido nos demais tratamentos. Marques et al. (2008), por outro lado, obtiveram alevinos de carpa-capim com maior comprimento, quando os lotes foram alimentados quatro e cinco vezes ao dia.

A TCE das larvas submetidas às frequências de alimentação seis e sete vezes ao dia foi superior ($p < 0,05$) à frequência duas vezes ao dia. Entretanto, as frequências dois, três, quatro e cinco vezes ao dia não proporcionaram diferença ($p > 0,05$) na TCE. Carneiro e Mikos (2005), trabalhando com alevinos de jundiá submetidos a quatro frequências alimentares (uma, duas, três e quatro vezes ao dia) não verificaram aumento na TCE, com o aumento da frequência alimentar, concluindo que a alimentação apenas uma vez ao dia proporciona o mesmo resultado que a alimentação quatro vezes ao dia. Canton et al. (2007), por sua vez, observaram maior TCE em juvenis de jundiá alimentados

Tabela 2 - Valores médios das variáveis de desempenho das larvas de jundiá para as diferentes frequências de alimentação testadas (TCE = Taxa de crescimento específico)

Frequência alimentar (n/dia)	Sobrevivência (%)	Comprimento (mm)	Peso (mg)	TCE
2	67,7 ± 13,0 ^a	14,4 ± 4,0 ^a	326,5 ± 242,8 ^b	19,0 ± 3,6 ^b
3	81,7 ± 8,4 ^a	14,0 ± 3,9 ^a	486,2 ± 115,5 ^{ab}	22,2 ± 0,8 ^{ab}
4	79,0 ± 11,3 ^a	17,4 ± 1,5 ^a	506,5 ± 94,0 ^{ab}	22,4 ± 0,7 ^{ab}
5	87,0 ± 3,4 ^a	19,1 ± 0,7 ^a	635,6 ± 44,7 ^{ab}	23,3 ± 0,2 ^{ab}
6	79,0 ± 12,5 ^a	20,2 ± 0,9 ^a	747,0 ± 90,0 ^a	23,0 ± 0,5 ^a
7	80,0 ± 7,5 ^a	18,0 ± 5,1 ^a	798,8 ± 209,3 ^a	24,9 ± 0,9 ^a

Médias que apresentam pelo menos uma letra em comum, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de significância.

Fonte: Elaborada pelos autores.

quatro vezes ao dia, quando comparados com juvenis alimentados apenas uma vez ao dia. Selvatici et al. (2017) verificaram que a frequência alimentar não influenciou a TCE dos juvenis de acará bandeira, comparando quatro frequências alimentares. Luz e Portella (2005) verificaram que a frequência alimentar não influenciou a TCE nas larvas trairão, submetidas a quatro frequências alimentares. Esses autores recomendam a alimentação duas vezes ao dia, para garantir uma alta taxa de sobrevivência das larvas de trairão.

Nesse trabalho, as larvas de jundiá apresentaram maior ganho de peso com o aumento da frequência alimentar. Com as frequências seis e sete vezes ao dia, o ganho de peso das larvas foi estatisticamente superior ($p < 0,05$) ao das larvas alimentadas apenas duas vezes ao dia. Entretanto, as frequências dois, três, quatro e cinco vezes ao dia não proporcionaram diferença ($p > 0,05$) no ganho de peso. Canton et al. (2007), trabalhando com juvenis de jundiá, testaram quatro frequências alimentares, verificando que a frequência alimentar não influenciou o

ganho de peso dos juvenis de jundiá. Marques et al. (2008), trabalhando com carpa capim, verificaram que as maiores frequências alimentares testadas promoveram os maiores ganhos de peso em juvenis. Entretanto, Hayashi et al. (2004), trabalhando com lambari, não verificaram diferença de peso nos juvenis, entre as diferentes frequências alimentares testadas. Selvatici et al. (2017) verificaram que a frequência alimentar não influenciou no ganho de peso dos juvenis de acará bandeira, quando estas foram submetidas a quatro frequências alimentares. Luz e Portella (2005) testaram quatro frequências alimentares em larvas de trairão e verificaram que a frequência alimentar não influenciou o ganho de peso.

Quando se compara o ganho de peso e a TCE das larvas submetidas às frequências de alimentação três, quatro, cinco, seis e sete vezes ao dia, verifica-se que as frequências de alimentação não influenciaram ($p > 0,05$) o ganho de peso e a TCE. Canton et al. (2007) verificaram que as frequências de alimentação uma, duas, três e quatro vezes ao dia não influenciaram a taxa de crescimento específico e o ganho de peso de juvenis de jundiá. Hayashi et al. (2004), comparando o ganho de peso de alevinos de lambari submetidos às frequências de alimentação seis e oito vezes ao dia, verificaram desempenho semelhante ao dos animais submetidos às frequências duas e quatro vezes ao dia. Selvatici et al. (2017) verificaram que as frequências de alimentação uma, duas, quatro e seis vezes ao dia não influenciam na taxa de crescimento específico e no ganho de peso de juvenis de acará bandeira.

Diversos fatores influenciam o crescimento e a sobrevivência, no período larval, entre eles a qualidade da água (BORGES NETO et al., 2013), o fotoperíodo (FEIDEN et al., 2006), a cor dos tanques de criação (PEDREIRA et al., 2008), o tamanho do alimento fornecido (CÔRTEZ; TSUZUKI, 2010), a quantidade de alimento (DIEMER et al., 2012) e o tempo de duração do experimento (LUZ;

PORTELLA, 2005). Esse conjunto de fatores, entre outros não relacionados aqui, ajuda a explicar a diferença entre os resultados obtidos pelos diferentes autores citados nesse trabalho. Também pode ser uma explicação para a diferença entre os resultados desse trabalho e os resultados de outros trabalhos feitos com o jundiá.

Normalmente, os autores descrevem o efeito da estratégia de alimentação utilizada, mas não fazem relação entre os resultados alcançados e os diversos fatores não ligados à alimentação, que afetam a sobrevivência e o desenvolvimento das larvas. Assim, os resultados são atribuídos apenas ao fator alimentação, quando, na verdade, são influenciados por diversos outros fatores, o que torna difícil a padronização. Luz e Portella (2005), baseados em uma ampla revisão da literatura, afirmam que a frequência alimentar pode ou não afetar o crescimento dos animais, dependendo da espécie estudada, e que os resultados são diferentes, entre espécies de mesmo hábito alimentar, ou semelhantes, entre espécies com hábitos completamente distintos. Portanto, os resultados obtidos nesse trabalho são coerentes com a literatura.

O alimento influencia diretamente a sobrevivência, o crescimento e o desempenho dos peixes, de modo que uma deficiência na etapa inicial do desenvolvimento provoca alta taxa de mortalidade (DIEMER, 2012). A combinação de alimento vivo (náuplios de *Artemia* sp.) mais ração também tem proporcionado bom desenvolvimento para larvas de jundiá (BEHR et al., 2000). Nesse trabalho, a utilização de náuplios de artêmia + ração formulada, em estratégia de coalimentação, seguiu o padrão encontrado em literatura para a larvicultura de várias espécies de peixes, inclusive o jundiá (CARNEIRO et al., 2003; LUZ; PORTELLA, 2004; LUZ; ZANIBONI FILHO, 2008; CASTAÑEDA et al., 2011; DIEMER et al., 2012), de modo que não foram testados o tipo e a quantidade de alimento fornecido.

5 CONCLUSÃO

Os melhores resultados foram obtidos com as frequências de alimentação três a sete vezes ao dia. Como o aumento da frequência alimentar requer maior demanda de mão de obra, implicando em aumento do custo de produção, é interessante optar pela frequência alimentar três vezes ao dia, na larvicultura do jundiá.

REFERÊNCIAS

- BEHR, E. R.; TRONCO, A. P.; RADÜNZ NETO, J. Ação do tempo e da forma de suplementação alimentar com *Artemia franciscana* sobre a sobrevivência de larvas de jundiá. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n.3, p. 503-507, 2000.
- BELEI, F.; SAMPAIO, W. M. S.; GIONGO, P.; FONSECA, A.; RAPOSO FILHO, F. L. List of fish species of Fruteiras river (Itapemirim river basin), Espírito Santo, Southeastern Brazil. **Biota Amazonia**, v. 7, n. 1, p. 90-96, 2017.
- BORGES NETO, P. G.; DUTRA, F.M.; BALLESTER, E. L. C.; PORTZ, L. 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, 2013.
- BROGGI, J. A.; WOSNIAK, B.; UCZAY, J.; PESSATTI, M. L.; FABREGAT, T. E. H. P. Sardine waste protein hydrolisate as feeding stimulant for silver catfish juveniles. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, p. 505-512, 2017.
- CANTON, R; WEINGARTNER, M; FRACALOSSI, M. D; ZANIBONI FILHO, E. Influência da frequência alimentar no desempenho de juvenis de jundiá. **R. Bras. Zootec.**, v. 36, n. 4, p. 749-753, 2007.
- CARDOSO, A. P.; RADÜNZ NETO, J.; MEDEIROS, T. dos S.; KNÖPKER, M. A.; LAZZARI, R. Criação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentadas com rações granuladas contendo fígados ou hidrolisados. **Acta Scientiarum**, Animal Sciences, Maringá, v. 26, n. 4, p. 457-462, 2004.
- CARNEIRO, P. C. F.; MIKOS, J. D. Frequência alimentar e crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, p. 187-191, 2005.
- CARNEIRO, P. C. F.; MIKOS, J. D.; SCHORER, M.; OLIVEIRA FILHO, P. R. C.; BENDHACK, F. Live and formulated diet evaluation through initial growth and survival of jundiá larvae, *Rhamdia quelen*. **Scientia Agricola**, v. 60, n. 4, p. 615-619, 2003.
- CASTAÑEDA, A. G.; ESQUIVEL G. J.; MUELBERT E. B.; VÁSQUEZ-TORRES, W.; FRACALOSSI, D. M. Larviculture of *Rhamdia quelen* (Pisces, Pimelodidae) with vegetal and animal proteins, supplemented with plankton. **Revista MVZ Córdoba**, v. 16, n. 3, p. 2678-2685, 2011.
- CÔRTEZ, G de F.; TSUZUKI, M. Y. Efeito do tamanho do rotífero na sobrevivência e no crescimento de neon gobi *Elacatinus fígaro* durante as fases iniciais de larvicultura. **Bol. Inst. Pesca**, v. 36, p. 205-212, 2010.
- DIEMER, O.; BOSCOLO, W. R.; FINKLER, J. K.; SARY, C.; NEU, D. H.; FEIDEN, A. *Artemia* sp. na alimentação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Ci. Anim. Bras.**, v. 13, n. 2, p. 175-179, 2012.
- FEIDEN, A.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; REIDEL, A. Desenvolvimento de larvas de *Steindachneridion* sp. em diferentes condições de refúgio e luminosidade. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 41, p. 133-137, 2006.
- FRACALOSSI, D. M., ZANIBONI FILHO, E.; MEURER, S. No rastro das espécies

- nativas. **Panorama da Aquicultura**, v. 12, p. 43-49, 2002.
- GOMES, L. C., GOLOMBIESKI, J. I.; GOMES, A. R. C., BALDISSEROTTO, B. Biologia de jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 30, p. 179-185, 2000.
- GRAEFF, A.; TOMAZELLI, A.; PRUNER, E. N. Variação percentual e frequência de alimento fornecido no desenvolvimento final de jundiás (*Rhamdia quelen*) na fase de pós-larvas. **Redvet**, v. 9, n. 8, p. 1-9, 2008, Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080808/080804.pdf>. Acesso em: 27 osety. 2019.
- HAYASHI, C., MEURER, F., BOSCOLO, W. R. Frequência de arraçoamento para alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **R. Bras. Zootec.**, v. 33, n. 1, p. 21-26, 2004.
- JOMORI, R. K.; CARNEIRO, D. J.; MARTINS, M. I. E. G. Economic evaluation of *Piaractus mesopotamicus* juvenile production in different rearing systems. **Aquaculture**, v. 234, p. 175-183, 2005.
- LAZZARI, R.; RADÜNZ NETO, J.; LIMA, R. L. de; PEDRON, F. de A.; LOSEKANN, M. E. Efeito da frequência de arraçoamento e da troca do tamanho de partícula alimentar no desenvolvimento de pós-larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Bras. Agrociência**, v. 10, n. 2, p. 231-234, 2004.
- LUZ, R. K.; PORTELLA, M. C. Frequência alimentar na larvicultura do trairão (*Hoplias lacerdae*). **R. Bras. Zootec.**, v. 34, p. 1442-1448, 2005.
- LUZ, R. K.; ZANIBONI-FILHO, E. Utilização de diferentes dietas na primeira alimentação do mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*, Lacépède). **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, v. 23, p. 483-489, 2008.
- MARQUES, N. R.; HAYASHI, C.; GALDIOLI, E. M.; SOARES, T.; FERNANDES, C. E. B. Frequência de alimentação diária para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*, V.). **B. Inst. Pesca**, v. 34, n. 2, p. 311-317, 2008.
- MEURER, F.; HAYASHI, C. BOSCOLO, W. R.; KAVATA, L. B.; LACERDA, C. H. F. Nível de arraçoamento para alevinos de Lambari-do-Rabo-Amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 1835-1840, 2005.
- PEDREIRA, M. M.; SANTOS DOS J. S. E.; FERREIRA, F.; SILVA, J. Efeito do tamanho da presa e do acréscimo da ração na larvicultura de pacamã. **R. Bras. Zootec.**, v. 37, p. 1144-1150, 2008.
- PIAIA, R.; RADÜNZ NETO, J. Avaliação de diferentes fontes protéicas sobre o desempenho inicial de larvas do jundiá *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, v. 27, n. 2, p. 319-323, 1997.
- PIAIA, R.; ULIANA, O.; JORGE FILIPETTO, J.; RADÜNZ NETO, J. Alimentação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*), com dietas artificiais. **Rev. Ciência e Natura**, v. 19, p. 119 - 131, 1997.
- PINTO, V. B.; COSTENARO-FERREIRA, C.; OLIVEIRA, P. L. S.; OLIVEIRA, R. R. B. de; PIEDRAS, S. R. N.; POUHEY, J. L. O. F. Performance of jundiá larvae, *Rhamdia quelen*, fed on probiotic supplemented diets. **Acta Scientiarum, Animal Sciences**, v. 37, n. 3, p. 215-220, 2015.
- SANCHES, L. E. F.; HAYASHI, C. Effect of feeding frequency on Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) fries performance during sex reversal in hapas. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 871-876, 2001.
- SANTOS, L. E.; SANTOS, F. V. V. I.; LIRA, C. R.; SILVA, F. C.; MOURA, S. C. S.; FERREIRA, S. J. A.; SILVA, M. R. Frequência de arraçoamento para alevinos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Agropecuária Técnica**, v. 35, n. 1, p. 171-177, 2014.
- SANTOS, H. K. dos; MEURER, F. Nutrition and feeding aspects for jundiá (*Rhamdia quelen*). **Reviews in**

Aquaculture (on line), 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/raq.12318>.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/raq.12318>. Acesso em: 18 set. 2019.

SELVATICI, P. D. C.; JÚNIOR, J. F. V.; FARIAS, W. M.; SANTOS, B. D.; MENDONÇA, P. P. Manejo alimentar de juvenis de acará bandeira (*Pterophyllum scalare*). **Nutritime Revista Eletrônica** (on-line), v. 14, n. 1, p. 4919-4927, 2017.

SOUZA, L. S.; JUVÊNCIO; POUHEY, J. L. O. F.; CAMARGO, S. O. VAZ, B. S. Crescimento e sobrevivência do catfish de canal (*Ictalurus punctatus*) e jundiá (*Rhamdia* sp) no outono–inverno do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 891-896, 2005.

TROMBETTA, C. G.; RADÜNZ NETO, J.; LAZZARI, R. Suplementação vitamínica no desenvolvimento de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Ciênc. Agrotec.**, v. 30, n. 6, p. 1224-1229, 2006.

TRONCO, A. P.; RADÜNZ NETO, J.; MEDEIROS, T.; LIMA, R. Alimentação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*) com dietas semipurificadas e fontes lipídicas. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 33, p. 9-17, 2007.

ULIANA, O.; SILVA, J. H. S.; RADÜNZ NETO, J. Diferentes fontes de lipídios testadas na criação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*), Pisces, Pimelodidae. **Ciência Rural**, v.31, n.1, p.129-133, 2001.