

Manejo alimentar de juvenis de acará bandeira (*Pterophyllum scalare*)

Nutrição, peixe ornamental, restrição alimentar.

Paula Del Caro Selvatici¹

José Francisco Valério Júnior²

Willes Marques Farias³

Bruno Dias do Santos³

Pedro Pierro Mendonça⁴

¹Graduada em Tecnologia em Aquicultura, mestranda em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. paulaselvatici@gmail.com

²Graduando em Engenharia de Aquicultura, pelo Instituto Federal do Espírito Santo - IFES Campus Alegre.

³Graduando em Engenharia de Aquicultura, pelo Instituto Federal do Espírito Santo - IFES Campus Alegre.

⁴ Graduado em Zootecnia, doutor em Ciência animal pela Universidade Federal do Norte Fluminense - UENF.

RESUMO

O acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) está entre as espécies ornamentais mais conhecidas e comercializadas, devido a sua beleza e docilidade. O manejo alimentar adequado para as formas jovens ainda é uma questão que precisa ser avaliada. Assim o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da restrição e frequência alimentar no desempenho produtivo, do acará bandeira (*P. scalare*). O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição e Produção de Espécies Ornamentais do IFES – Campus de Alegre, utilizando 288 juvenis com peso e comprimento inicial médio 561,0 mg e 1,86 cm, respectivamente. O trabalho foi montado em esquema fatorial (3x4) com três períodos de restrição alimentar, quatro frequências alimentares e quatro repetições, totalizando 48 unidades experimentais. Foi avaliado o ganho de peso, comprimento final, altura, consumo de ração, conversão alimentar, taxa de crescimento específico, taxa de eficiência proteica e sobrevivência, pela análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey a 1% de probabilidade. Os melhores resultados observados foram para arraçãoamento diário, independente da quantidade de tratos.

Palavras-chave: Nutrição, peixe ornamental, restrição alimentar.



Revista Eletrônica

Vol. 14, Nº 01, jan./ fev. de 2017

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

FOOD MANAGEMENT IN JUVENILE IN ANGEL FISH (*Pterophyllum scalare*)

ABSTRACT

The angelfish (*Pterophyllum scalare*), is among the ornamental species more known and marketed due to its beauty and docility. Proper feed management for young forms is still an issue that needs to be evaluated. Thus the objective of this study was to evaluate the influence of restriction and feeding frequency on growth performance, flag discus (*P. scalare*). The experiment was conducted at the Laboratório de nutrição e produção de espécies ornamentais of IFES - Campus Alegre using 288 juveniles with weight and average initial length of 561, 0 mg and 1, 86 cm, respectively. The work was mounted in a factorial design (3x4) with three periods of food restriction, four food frequencies and four replications, totaling 48 experimental units. They evaluated weight gain, final length, height, feed intake, feed conversion, specific growth rate, protein efficiency rate and survival, by analysis of variance and then Tukey's test at 1% probability. The best results were observed for daily feeding, regardless of the amount of treatment.

Keyword: Nutrition, ornamental fish, food restriction.

INTRODUÇÃO

O comércio de peixes ornamentais é um dos setores mais lucrativos da aquicultura mundial, sendo o Brasil considerado o maior celeiro mundial de espécies ornamentais de água doce. A grande demanda exigida pelo mercado, muitas vezes não é atingida, aumentando ainda mais a pesca extrativista e exploração dos estoques da Amazônia e do Pantanal. Apesar desse aumento extrativista, a pesca, não tem consolidado a competitividade do país no mercado, devido a esses ambientes de captura já estarem praticamente no limite da sustentabilidade (VIDAL JÚNIOR, 2007).

O número de pescadores também vem aumentando consideravelmente, tornando a atividade da pesca menos rentável, já que com a grande oferta de peixes a venda, os preços muitas vezes acabam sendo mais baixos, fazendo com os pescadores procurem adquirir mais animais. Com esse aumento da pesca extrativista, algumas espécies de peixes correm risco de extinção, causando desequilíbrio ambiental. Dessa forma, verifica a necessidade do desenvolvimento de técnicas de criação e produção dessas espécies ornamentais em cativeiro.

A aquicultura surge então, como técnica estratégica de produção de animais aquáticos em cativeiro, podendo ser feita em laboratórios ou em viveiros de terra. Assim, a coleta na natureza é feita para captura de animais adultos que servirão para formação de casal e reprodução, e de formas jovens para avaliar o potencial de criação desses animais em cativeiro. Os sistemas de criação que fazem parte da aquicultura, se adequam a quase todas as espécies de peixes ornamentais comercializadas.

Dessa forma o cultivo de peixes em cativeiro, dispõe em maior quantidade de animais para o comércio, tem otimização de espaços físicos e áreas alagadas e também um compromisso de diminuir a coleta excessiva na natureza, promovendo também contratações de funcionários sem grande nível de escolaridade, atendendo a necessidade de emprego da comunidade.

Dentre as espécies capturadas e comercializadas,

podemos citar as comumente procuradas no mercado aquarista, como por exemplo, o acará disco (*Shymphysodon aequifasciata*), oscar (*Astronatus ocelatus*), tetra cardinal (*Paracheirodon axelrodi*), acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) e coridora (*Corydoras sp.*).

Das espécies citadas acima, uma que possui grande destaque comercial é o Acará bandeira (*Pterophyllum scalare*), que é originário da bacia amazônica e pertence à família dos ciclídeos, e está entre as espécies ornamentais mais comercializadas, tendo grande destaque por sua beleza, diversidade de colorações, como também por sua docilidade e boa adaptação aos diferentes sistemas de cultivo (RIBEIRO et al., 2008)

O comércio desses animais movimenta grande quantidade monetária, tanto no Brasil, como no exterior. O valor das exportações do mercado internacional de peixes ornamentais entre os anos de 2002-2005 foi de 9,6 milhões, sendo a família *Cichlidae* responsável por 2,8 % dessa exportação (ANJOS et al., 2009).

No cultivo de peixes, ração é o insumo mais oneroso dentro da produção de peixes de corte, podendo chegar a 70% do custo total final, porém, para as espécies ornamentais esse valor não chega aos 30% desse custo. Essa e outras vantagens impulsionaram a produção desse tipo de peixes (Vidal Júnior, 2007).

No entanto, esse baixo valor de custo pode ter um aumento significativo, dependendo de como o produtor oferece a ração aos animais, sendo necessária a avaliação prévia de consumo pelos animais. A oferta de ração sem controle de quantidade pode gerar desperdício, acúmulo de matéria orgânica no fundo do local de cultivo e surgimento de patógenos, quando jogada em excesso. Podendo ocorrer também o crescimento desuniforme dos animais, além do mau aproveitamento dos nutrientes da ração e um consequente aumento de custo.

A vista disso, a adoção do manejo alimentar ideal, permite que haja a diminuição do desperdício, bem como melhorar o crescimento, conversão alimentar e

sobrevivência dos animais cultivados. Dentro do manejo alimentar, pode-se destacar, a frequência e a restrição alimentar, que quando trabalhadas em conjunto podem trazer muitos benefícios, tanto para o produtor, bem como para os peixes (CYRINO et al., 2010; SANTOS et al., 2013; ZUANON et al., 2011).

A frequência alimentar, que pode ser caracterizada como o número de vezes que o alimento é oferecido aos animais e a restrição alimentar, caracterizada como o período de tempo (em dias) em que os animais ficam sem alimentação (CARNEIRO e MIKOS, 2005).

Através desse manejo, os animais passam a estabelecer os momentos de procura pelo alimento, ajustando o tempo entre as alimentações, logo, ajustando a quantidade de alimento consumido. Essas estratégias podem mudar de acordo com a espécie, idade do animal, sistema de cultivo, qualidade de água e outros. Dessa forma a alimentação das diversas fases de desenvolvimento, das variadas espécies, são respostas que precisam ser buscadas pelos pesquisadores (CARNEIRO e MIKOS, 2005).

Assim o objetivo do trabalho foi avaliar a restrição e frequência alimentar no desempenho produtivo de juvenis de acará bandeira (*P. scalare*).

MATERIAIS E METODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição e Produção de Espécies Ornamentais do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre. Foram utilizados 288 juvenis de acará bandeira com peso médio de 561,0 mg e comprimento total médio de 1,86 cm, distribuídos em 48 unidades experimentais. As unidades experimentais foram compostas por baldes plásticos com capacidade de 6L⁻¹, com seis animais por unidade experimental.

As unidades experimentais estavam equipadas com aeração constante e a troca de água foi feita todo dia no final da última alimentação de acordo com o tratamento correspondente.

O experimento teve duração de 60 dias, onde foram testados três períodos de restrição (alimentados todo dia, a cada dois dias e a cada quatro dias) e quatro frequências alimentares (1, 2, 4 e 6 vezes ao dia), caracterizando arranjo fatorial 3x4. Os tratamentos foram combinados e distribuídos de forma aleatória, utilizando DIC.

A ração fornecida foi ração comercial farelada contendo 45 % de proteína bruta, pesada em balança analítica com precisão de quatro casas e distribuída em potes. Os animais do tratamento que recebem alimentação uma vez ao dia recebem o valor de biomassa total de uma só vez; o que recebe duas vezes recebe o mesmo valor de biomassa, porém dividida em dois tratos; e assim para o que recebe quatro vezes, dividido em quatro tratos e para o que recebe seis vezes, dividido em seis tratos.

Os animais passaram por um período de adaptação de cinco dias com a ração utilizada no experimento. Durante esse tempo foi observado o aparecimento de animais doentes, sendo feito o descarte dos mesmos. Todo esse procedimento foi realizado na área de reprodução do laboratório.

Posteriormente os animais foram remanejados para a área experimental, onde passaram por período de jejum de 24 h para o esvaziamento do trato gastrointestinal, de modo não interferir no peso real do animal, para a realização da biometria inicial. Após 24 h, os animais foram medidos e pesados e distribuídos nas unidades experimentais.

A limpeza das unidades experimentais e manutenção dos parâmetros de qualidade de água foram padronizadas para todas as unidades experimentais com a retirada de 1L de água, de modo que toda, ou a maior parte da sujeira fosse retirada junto com essa quantidade de água, sendo esse procedimento realizado todos os dias após a última alimentação. Após a limpeza, a mesma quantidade de água retirada (1L), foi devolvida em forma de água limpa.

Como parâmetros de qualidade de água, foram mensurados: temperatura diariamente; potencial hidrogeniônico (pH); oxigênio dissolvido diariamente e amônia, sendo a amônia apenas com o objetivo de

acompanhamento.

A biometria dos animais foi realizada aos: 0, 20, 40 e 60 dias de experimentação. Antes da realização de cada biometria, os animais ficaram em jejum de 24 h para a limpeza do trato gastrointestinal.

Os parâmetros zootécnicos avaliados foram o ganho de peso, comprimento final, altura, consumo de ração, conversão alimentar, taxa de crescimento específico, taxa de eficiência proteica e sobrevivência.

Para a realização dessas avaliações, os animais foram submetidos à anestesia em eugenol 10%, sendo utilizado um vasilhame de 2L para a contenção dos mesmos. Após a anestesia e realização das medições, os animais foram remanejados para as unidades experimentais, com água limpa e aeração para retorno.

Para a análise dos dados foi utilizado o programa estatístico Sisvar 5.6 Build 86. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Os parâmetros foram avaliados para cada tratamento, restrição e frequência e também para a interação dos dois.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos parâmetros de qualidade de água avaliados não foram influenciados pela frequência e nem pela restrição. As unidades experimentais mantiveram a temperatura da água constante, com média de $27,8 \pm 2,67^\circ \text{C}$, estando dentro da faixa ideal para a espécie em todas as unidades experimentais, segundo, Pérez et al. (2003), que recomendam valores até 30°C para criação.

As concentrações de oxigênio dissolvido da água dos baldes apresentaram a concentração média de $5,5 \pm 1,38 \text{ mg.L}^{-1}$. Vasquez (2008) também trabalhou com frequência alimentar para acará bandeira, e obteve $5,21 \pm 0,03 \text{ mg.L}^{-1}$ de oxigênio dissolvido em seus aquários experimentais, dizendo não haver mor-

talidade e que o valor encontrado supriu as necessidades dos animais.

Luz e Portela (2005), trabalhando com diferentes níveis de arraçoamento e frequências alimentares para larvas de trairão (*Hoplias lacerdae*), também não encontraram diferença nos níveis de oxigênio entre os diferentes tratamentos. Os valores médios de pH $7,2 \pm 2,34$ e de amônia encontram-se dentro da faixa ideal para espécie.

Apesar das variáveis de qualidade de água não terem sido influenciadas pelos tratamentos, vale ressaltar que, o fornecimento exagerado de ração, ou uma alta frequência de alimentação poderiam interferir de forma inadequada nos parâmetros de qualidade de água. Um excesso de ração pode provocar acúmulo de matéria orgânica no fundo das unidades experimentais, já que o sistema não era de recirculação.

Os resultados para desempenho para juvenis de acará bandeira submetidos a diferentes frequências alimentares e diferentes tempos de jejum são apresentados na tabela 1 (em anexo).

O comprimento total final foi significativo para o efeito da restrição e frequência, porém, não foi significativo para a interação entre os tratamentos. A maior média encontrada para comprimento final pode ser observada para os animais submetidos a uma frequência de 4 vezes ao dia ($2,29^b \pm 0,28$) e para os animais que não estavam submetidos a nenhuma restrição ($2,48^a \pm 0,16$). Esses resultados podem ser explicados pela melhor distribuição do alimento e absorção dos nutrientes pelo metabolismo do animal, já que a oportunidade de obtenção de alimento era maior.

Zhou et al. (2003), trabalhando com juvenis de carpa gibel (*Carassius auratus gibelio*), observou a influência da frequência alimentar sobre o crescimento e utilização do alimento para esses animais. Os autores testaram 2, 3, 4, 12 e 24 refeições por dia e foi observado que quanto mais se aumentava a frequência, melhor era o desempenho produtivo. Diferente do encontrado neste trabalho, onde os animais das frequências mais altas não apre-

Kuni (2010), trabalhando com duas frequências alimentares e três níveis de arraçoamentos (6, 12 e 24 vezes por dia e cinco e 10 % da biomassa) para Kinguios com peso médio de 6 g, obteve melhor desempenho produtivo para os animais alimentados com a maior frequência (24) e menor taxa de biomassa de 5 %. Isso mostra melhor aproveitamento do alimento quando servido em pequenas porções.

Porém, Hayashi et al. (2004), trabalhando com frequências alimentares para juvenis de lambari do rabo amarelo (*Astyanax bimaculatus*), utilizou 2, 4, 6 e 8 alimentações diárias, e obteve os melhores resultados para as frequências mais baixas, sendo a de maior destaque, a frequência de 4 vezes ao dia. Neste caso, a menor frequência mostrou melhor desempenho.

Os dados encontrados no presente trabalho, onde uma frequência mais baixa foi a que apresentou um melhor resultado para o acará bandeira corrobora com os encontrados por esses autores. Assim, fica claro observar que, cada espécie, em fases de desenvolvimento praticamente iguais, depende de formas diferentes de alimentação.

O consumo de ração segundo Wang et al. (1998), tende a aumentar a medida que se aumenta a frequência alimentar. Neste trabalho, apesar do consumo não ter aumentado gradativamente, como sugerido, é possível observar maior valor numérico de consumo para os animais alimentados seis vezes ao dia.

Neste trabalho o consumo de ração teve efeito significativo para o tratamento restrição e não significativo para frequência e nem entre a interação dos dois. Dentro do tratamento restrição, os animais que não estavam submetidos ao jejum (se alimentavam todos os dias), foram os que apresentaram um maior consumo de ração, $426,16^a \pm 60,61$, sendo justificado por um ritmo de consumo contínuo, sem grandes intervalos entre as alimentações. À medida que o período de jejum aumentava para dois e quatro dias, o consumo tendeu a queda, $177,60^b \pm 20,71$ e $139,06^b \pm 102,70$ respectivamente.

Os resultados obtidos para a sobrevivência mostram que essa variável apresentou resultados significativos para a restrição, já para a frequência e interação dos tratamentos não foi afetada significativamente. Entre os animais submetidos à restrição, os que estavam submetidos ao jejum foram os que apresentaram melhor sobrevivência, $98,61^b \pm 4,81$. Os piores resultados foram observados para os animais submetidos a quatro dias de restrição, com uma sobrevivência de $(79,17^a \pm 18,97)$. Apesar da não significância, a frequência de seis vezes ao dia, foi a que apresentou um maior índice de sobrevivência ($94,44^a \pm 11,79$) no final do experimento.

A não interferência da frequência alimentar sugere que não houve grande competitividade pelo alimento, apesar de ter sido observada hierarquia de alimentação, onde os animais maiores se alimentavam primeiro. Esse fato mostra que o alimento supriu nutricionalmente a demanda fisiológica dos animais no manejo adotado.

Foi observada maior mortalidade entre os menores juvenis de acará bandeira e nos tratamentos com maiores períodos restrição alimentar. Possivelmente esses animais se alimentavam menos em função de tamanho e hierarquia de grupo, onde os animais maiores se alimentavam primeiro. Segundo Ribeiro et al. (2007), esses animais tendem a um comportamento hierárquico quando mais adultos, sendo os animais menores subjugados por animais mais desenvolvidos. Somado a este fato, o longo período de restrição, possivelmente, colocou os animais em condição nutricional desfavorável, e provavelmente os levou a morte.

A taxa de crescimento específico apresentou significância apenas para o efeito restrição, sendo os animais que não estavam submetidos ao jejum os que apresentaram a maior taxa de crescimento $1,68^a \pm 0,31$, seguidos por dois dias de restrição $0,79^b \pm 0,28$ e 4 dias de restrição $0,51^b \pm 0,29$.

O valor da taxa de crescimento específico encontrado neste trabalho para animais sem restrição está acima do encontrado por Ribeiro et al. (2007), que trabalhando com a mesma espécie e obteve valor de crescimento específico de 1,44 %/dia. Porém, alguns autores encontraram valores bem

acima do obtido nesse trabalho e também obtido por Ribeiro et al. (2007), como podemos observar nos resultados do trabalho de Rodrigues e Fernandes (2006), que alimentaram os animais diariamente, sem restrição, com dietas processadas de formas diferentes, e observou uma taxa de crescimento específico dos animais de 1,80%/dia.

O trabalho de Zuanon et al. (2006), que utilizando diferentes níveis de proteína bruta, para alevinos de acará bandeira, obteve um valor para taxa de crescimento específico de 2,47 %/ dia, bem maior do que o encontrado no presente trabalho, e o trabalho de Nagata et al. (2010), que trabalhando com diferentes densidades de acará bandeira, obteve uma taxa de crescimento específico de 1,78 %/ dia, para a densidade de 0,33 peixe.L⁻¹.

Os trabalhos citados no parágrafo acima, assim como o resultado do presente trabalho, mostram que a espécie tem grande potencial de desenvolvimento em cativeiro, e que pode ser otimizado quando o alimento, a fonte de proteína, densidade, forma de alimentação e sistemas de criação forem adequados.

Para os animais que estavam em restrição, os baixos valores de crescimento específico podem ser justificados pelo baixo consumo de ração. A ração usada no trabalho era destinada ao uso para alimentação de peixes de corte, e apesar de estar acima das necessidades nutricionais da espécie, não permitiu que o animal exercesse seu potencial máximo.

Ribeiro et al. (2007), testando diferentes níveis de proteína bruta(PB) para juvenis de acará bandeira, utilizou (26 %, 28 %, 30 % e 32 % de PB) nas rações. Os autores submeteram os dados a uma análise de regressão e observaram que níveis superiores a 32% de PB na ração podem resultar em maiores valores de ganho de peso, consumo de ração e taxa de crescimento específico. Podendo ser concluído que a exigência proteica da espécie está possivelmente entre 32 e 34 %.

Os peixes ornamentais são classificados para venda pelo tamanho e não pelo peso, porém peixes com a aparência de bem nutridos são vendidos mais facil-

mente do que animais mais magros. Logo animais maiores e aparentemente saudáveis são mais atrativos no mercado e também mais caros. Ressaltando que a ração utilizada não foi para peixes ornamentais e sim de uso comum na aquicultura.

Os resultados de ganho de peso foram significativos somente para o efeito restrição, onde os animais que não estavam submetidos ao jejum, foram os que apresentaram os melhores resultados, $157,82^a \pm 31,15$ mg. Os peixes não apresentaram efeito significativo sobre essa variável, tanto individual, como à medida que aumentava. O resultado não significativo para as frequências pode ser considerado bom, já que o aumento da frequência requer maior demanda de mão de obra e assim, aumento dos custos.

Diferente do encontrado nesse trabalho, Hayashi et al. (2004), encontraram diferenças significativas ($p<0,05$) nesta variável para lambari do rabo amarelo, quando alimentados, 2, 4, 6, e 8 vezes por dia. O ganho de peso dos animais aumentou de acordo com a frequência alimentar, apesar das frequências de seis e oito não apresentarem diferença estatística significativa ($p<0,05$), e o que melhor se mostrou eficiente para ganho de peso foi o trato de quatro vezes ao dia, assim, observa-se que nem sempre o maior trato é o melhor.

Vasquez (2008), que também trabalhou com frequência e níveis alimentares, para acará bandeira, testou as frequências de 1 e 2 vezes ao dia e os níveis de arraçoamento de 3 e 6 % do peso vivo, obteve resultados significativos para ganho de peso, entre os tratamentos. A frequência de duas vezes ao dia foi a que apresentou o melhor resultado para a variável avaliada e enquanto ao nível de arraçoamento (não testado no presente experimento), o que se destacou foi o de 6%.

A conversão alimentar aparente dos animais (CAA) não apresentou efeito significativo ($P<0,01$) para a frequência, restrição e nem pela interação dos dois. Porém, os melhores índices foram obtidos para os animais que não foram submetidos à restrição ($2,75^a \pm 0,55$) e que foram alimentados uma vez ao dia ($3,21^a \pm 0,98$). Os piores valores de conversão alimentar

foram obtidos para os peixes que recebera, quatro dias de restrição ($6,36^a \pm 6,66$), e para aqueles que foram alimentados quatro vezes ao dia ($5,33^a \pm 7,35$).

Resultado semelhante ao deste trabalho, também foi encontrado por Ferreira et al. (2007), que trabalhou com 2, 4, 6 frequências alimentares, para alevinos de dourados, e obteve resultados não significativos entre os tratamentos, para conversão alimentar. Carneiro e Mikos (2005), avaliando a produtividade de alevinos de jundiá com 1, 2, 3 e 4 frequências alimentares e Hayashi et al. (2004) para lambari do rabo amarelo, também obtiveram resultado não significativo para essa variável.

Porém, Meurer et al. (2005), trabalhando com diferentes frequências alimentares para lambari do rabo amarelo, observaram a partir da análise de regressão, o crescimento linear da CAA a medida que se aumentava os níveis de arraçoamento. Fato não observado no presente trabalho, onde a CCA aumentou de forma crescente somente até a frequência de quatro vezes ao dia, e teve um decréscimo na frequência de seis vezes, quando comparada a frequência de quatro vezes.

Vale ressaltar que uma ração de ótima qualidade, pode nem sempre ser tão eficiente, quando fornecida de forma demasiada, causando desperdício e aumento dos custos com gasto de ração.

De acordo com os resultados deste trabalho, os animais que não estavam sob efeito da restrição, apresentaram os melhores resultados para quase todas as variáveis, mostrando que, para o acará bandeira, o manejo que dentre os tratamentos testados o que possivelmente melhor se adapta a espécie é o manejo de alimentação todos os dias.

As frequências alimentares testadas não diferiram estatisticamente os resultados em quase todas as variáveis, podendo-se perceber que, para o acará, o importante é se alimentar todos os dias, independente da quantidade de ração a ser fornecida.

É conhecido na literatura que, o excesso de proteína

bruta na dieta, causa valores baixos de TEP (taxa de eficiência proteica), pois leva ao uso de parte da proteína como fonte de obtenção de energia imediata, pois é uma via fácil de obtenção (Ribeiro et al., 2007). Dessa forma, ao invés da proteína ser destinada a criação e formação de tecidos ela é utilizada como energia, tornando-se ineficiente, pois não desempenhará a sua função principal.

Os valores para a taxa de eficiência proteica encontrados neste trabalho não apresentaram diferença estatística para restrição, nem para frequência e nem para a interação dos dois tratamentos. Porém, pode-se ressaltar os melhores resultados, sendo $0,84^a \pm 0,19$ para os animais que estavam sem restrição (não submetidos ao jejum) e $0,87^a \pm 0,37$.

Os dados encontrado por Ribeiro et al. (2007) para juvenis de acará bandeira, testando diferentes níveis de PB na dieta, obtiveram valores para essa variável acima do encontrado nesse trabalho, sendo o de $1,68 \pm 0,19$ o menor valor para o nível de 30% e $1,77 \pm 0,16$ para o nível de 32%. Os autores também relataram que não houve diferença estatística para essa variável entre os níveis de proteína testados, como obtido nesse trabalho.

Rações diferentes apresentaram resultados diferentes no mesmo animal, exatamente porque a suas formulações estão destinadas para funções diferentes. As rações comerciais comumente são utilizadas para manutenção do metabolismo do animal para os animais em fase de terminação e crescimento e formação de tecido muscular para os animais mais jovens. A ração experimental é formulada especialmente para um experimento a fim de avaliar o desempenho do animal perante os ingredientes ou aditivos nutricionais utilizados na fabricação.

A ração utilizada por Ribeiro et al. (2007), foi formulada especialmente para o experimento executado, com ingredientes e quantidades determinados por eles para serem testados para a espécie, diferente do presente trabalho que era ração comercial de peixe de corte. Dessa forma os ingredientes utilizados e as quantidades dos mesmos nas diferentes rações tendem a desempenhar resultados diferentes no mesmo animal.

Zuanon et al. (2006), testando níveis de proteína bruta em dietas para alevinos de acará bandeira, utilizou ração experimental, com a mesma formulação mudando somente a porcentagem de proteína. Os níveis testados foram 34 %, 38 %, 42 %, 46 % de PB. Obtiveram como resultado para a TEP, significância entre os níveis de proteína testados, diferente do resultado desse trabalho e do trabalho de Ribeiro et al. (2007).

Os animais alimentados com 46 % apresentaram TEP significativamente menor do que os alimentados com 34% e 38%. Sendo os valores, $0,86^b \pm 0,14$ para 46% de proteína e $1,20^a \pm 0,12$ e $1,28^a \pm 0,18$ respectivamente. Mostrando aquilo já dito por Ribeiro et al. (2007), que altos níveis de proteína, tendem a diminuir a TEP, prejudicando a produção de tecido e consequentemente, diminuindo o ganho dos animais.

Vale ressaltar que, neste estudo não foi feita avaliação econômica do cultivo de acará bandeira, podendo ter variações nos resultados dependendo do ambiente, do manejo, da mão de obra e da ração utilizada.

CONCLUSÃO

Alimentação diária para juvenis de acará bandeira é o mais recomendado, segundo os resultados obtidos nesse trabalho. Além disso, recomenda-se novos estudos sobre a avaliação econômica, para verificar se maiores frequências inviabilizam ou não a produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VIDAL JÚNIOR, M.V. Produção de peixes ornamentais. Viçosa: CPT, 2007. 234p.
- RIBEIRO, F. A. S.; Preto, B. L.; Fernandes, J. B. K. Sistemas de criação do acará bandeira. **Acta Scientiarum\Animal Sciences**, v.30, p.459-466, 2008.
- ANJOS, H.D.B.; AMORIM, R.M.S.; SIQUEIRA, J.A.; ANJOS, C.R. Exportação de peixes ornamentais do estado do Amazonas, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo**, v. 35, n. 2, p. 259-274, 2009.
- CARNEIRO, P.C.F.; MIKOS, J.D. Frequência alimentar de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, p. 187-191, 2005.
- PÉREZ, E.; DÍAZ, F.; ESPINA, S. Thermoregulatory behavior and critical thermal limits of the angel fish *Pterophyllum scalare* (Lichtenstein) (Pisces:Cichlidae). **Journal of Thermal Biology**, Durham, v. 28, p. 531-537, 2003.
- VAZQUEZ, L. A. Níveis de arraçoamento e frequência alimentar no desempenho produtivo para acará bandeira (*Pterophyllum scalare*). Dissertação (mestrado em aquicultura) - Centro de Aquicultura da UNESP, São Paulo, 2008.
- LUZ, R.K.; PORTELA, M.C. Frequência alimentar na larvicultura de trairão (*Hoplias larcidae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n.5, p. 1442-1448, 2005.
- ZHOU, Z.; CUI, Y.; XIES, S.; XIE, S.; ZHU, X.; LEI, W.; XUE, M. Effect of feeding frequency on growth, diet utilization and size variation of gibel carp (*Carassius auratus gibelio*). **Journal of applied Ichthyology**, v. 19, p. 244-249, 2003.
- KUNI, E.M.F. Frequência alimentar e taxa de alimentação para kinguio criado em hapa: Desempenho produtivo e avaliação econômica. **Dissertação** (mestrado). Boatuatu, São Paulo, 2010.
- HAYASHI, C.; MEURER, F.; BOSCOLO, W.R.; LACERDA, C.H.F.; KAVATA, L.C.B. Frequência de arraçoamento para alevinos de lambari do rabo amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, v.1, p. 21-26, 2004.
- WANG, Y., CUI, Y., YANG, Y., CAI, F. Compensatory growth in hybrid tilapia (*Oreochromis mossambicus* x *O. niloticus*), reared in sea water. **Aquaculture**, 189: 101-108, 2000.
- RIBEIRO, F.A.S.; RODRIGUES, L.A.; FERNANDES, J.B.K. Desempenho de juvenis de acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) com diferentes níveis de proteína bruta na dieta. **Boletim do Instituto de Pesca**, 33: 195-203, 2007.
- ZUANON, J.A.S.; SALARO, A.L.; MORAES, S.S.S.; SARAIVA, A.; QUADROS, M.; FONTANARI, R.I. Níveis de proteína bruta em dietas para alevinos de acará bandeira. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.35, n.5, p. 1893-1896, 2006.
- NAGATA, M. M, TAKARASHI, L.S, GIMBO, R.Y, KOJIMA J.T, BILLER, J.B. Influência da densidade de estocagem no desempenho produtivo do acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). **Boletim de instituto de pesca**, São Paulo, v. 36, p. 9-16, 2010.
- VAZQUEZ, L. A. Níveis de arraçoamento e frequência alimentar no desempenho produtivo para acará bandeira (*Pterophyllum scalare*). **Dissertação** (mestrado em aquicultura) - Centro de Aquicultura da UNESP, São Paulo, 2008.
- FERREIRA, R.A.; THIESEN, R.; COSTA, T.R.; BULGARELLI, A.L.A.; ISHIKWA, M.M.; HISANO, H. Desempenho produtivo de alevinos de dourado (*Salminus brasiliensis*) submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Ensaios e Ciência**. Campo Grande, v.11, v.2, p. 33-38, 2007.

CARNEIRO, P.C.F.; MIKOS, J.D.
 Frequência alimentar de alevinos de
 jundiá, *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**,
 Santa Maria, v. 35, p. 187-191, 2005.
 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, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 1835-
 1840, 2005.

TABELA 1: Valores médios para os parâmetros de desempenho dos juvenis de acará
 bandeira (*P. scalare*) em relação à restrição alimentar (RA) e a frequência alimentar (FA).

		VARIÁVEIS							
RA	FA	CT _{cm}	CP _{cm}	CR _{mg}	S%	TCE%	TEP	GP _{mg}	CAA
Sem restrição	1 X	2,52	1,9	468,11	100,00	1,77	0,83	177,5	2,68
	2 X	2,27	1,7	371,71	100,00	1,32	0,66	144,25	3,35
	4 X	2,60	1,92	403,40	100,00	1,58	0,75	149,25	2,94
	6 X	2,52	1,9	438,72	100,00	1,68	1,02	164,45	2,18
2 dias de restrição	1 X	2,15	1,55	179,42	91,66	0,73	0,62	54,65	3,75
	2 X	2,07	1,37	160,52	100,00	0,75	0,79	57,4	3,45
	4 X	2,17	1,47	182,59	100,00	1,00	0,80	65,2	2,78
	6 X	2,10	1,47	187,86	100,00	0,53	0,41	34,3	5,46
4 dias de restrição	1 X	2,05	1,57	135,76	66,66	0,53	0,64	38,00	3,44
	2 X	1,92	1,45	96,00	75,00	0,38	0,53	22,35	4,46
	4 X	2,12	1,55	125,03	66,66	0,72	0,88	48,9	3,12
	6 X	2,00	1,35	199,47	83,33	0,86	0,58	55,3	4,76
Efeito rest		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	Ns	0,01	ns
SR	me d	2,48 ^a ±0, 16	1,86 ^a ±0, 16	426,16 ^a ±60, 61	98,61 ^b ±4, 81	1,68 ^a ±0, 31	0,84 ^a ±0, 19	157,82 ^a ±31, 15	2,75 ^a ±0, 55
2	me d	2,15 ^b ±0, 10	1,49 ^b ±0, 10	177,60 ^b ±20, 71	94,44 ^{ab} ±1, 4,79	0,79 ^b ±0, 28	0,72 ^a ±0, 19	58,03 ^b ±23, 56	3,60 ^a ±1, 62
4	me d	2,00 ^c ±0, 11	1,43 ^b ±0, 10	139,06 ^b ±10, 2,70	79,17 ^a ±18, 97	0,51 ^b ±0, 29	0,68 ^a ±0, 65	33,29 ^b ±20, 57	6,36 ^a ±6, 66
Efeito freq		0,01	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	ns
1	me d	2,26 ^b ±0,24	1,66 ^a ±0, 25	261,09 ^a ±15, 8,16	85,19 ^a ±22, 74	1,06 ^a ±0, 55	0,75 ^a ±0, 23	91,29 ^a ±62, 93	3,21 ^a ±0, 98
2	me d	2,07 ^a ± 0,15	1,51 ^a ±0, 15	209,41 ^a ±12, 7,03	92,59 ^a ±12, 11	0,80 ^a ±0, 56	0,62 ^a ±0, 27	64,04 ^a ±51, 58	4,14 ^a ±1, 62
4	me d	2,29 ^b ± 0,28	1,62 ^a ±0, 29	217,75 ^a ±12, 6,37	90,74 ^a ±16, 90	1,08 ^a ±0, 63	0,80 ^a ±0, 37	89,13 ^a ±62, 55	5,33 ^a ±7, 35
6	me d	2,22 ^b ± 0,25	1,58 ^a ±0, 23	275,35 ^a ±16, 8,38	94,44 ^a ±11, 79	1,02 ^a ±0, 65	0,56 ^a ±0, 70	87,72 ^a ±68, 07	4,27 ^a ±7, 55
Efeito rest x freq		Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	ns

Fonte: Vasquez (2008)