

Manejo alimentar de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) na fase inicial de cultivo**Food management of piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) in the initial cultivation phase**

DOI:10.34117/bjdv6n7-813

Recebimento dos originais: 27/06/2020

Aceitação para publicação: 30/07/2020

Guilherme Henrique de Paula

Acadêmico do Curso de Engenharia de Aquicultura do Instituto Federal do Paraná
Instituto Federal do Paraná/Campus Foz do Iguaçu
Avenida Araucária, 780 - Bairro Itaipu A, Foz do Iguaçu - PR, Brasil
depaulahguilherme@gmail.com

Gisele Eduarda Calabresi

Aluna do Curso Técnico em Aquicultura Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Paraná
Instituto Federal do Paraná/Campus Foz do Iguaçu
Avenida Araucária, 780 - Bairro Itaipu A, Foz do Iguaçu - PR, Brasil
calabresigisele@gmail.com

Júlio Eduardo Dessbesell Boff

Acadêmico do Curso de Engenharia de Aquicultura do Instituto Federal do Paraná
Instituto Federal do Paraná/Campus Foz do Iguaçu
Avenida Araucária, 780 - Bairro Itaipu A, Foz do Iguaçu - PR, Brasil
julioedb@gmail.com

Luciane Paula Figueiredo

Técnica em Aquicultura pelo Instituto Federal do Paraná
Instituto Federal do Paraná/Campus Foz do Iguaçu
Avenida Araucária, 780 - Bairro Itaipu A, Foz do Iguaçu - PR, Brasil
paula.lu@hotmail.com

Cezar Fonseca

Mestre em Tecnologias Ambientais pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Instituto Federal do Paraná/Reitoria
Rua Emilio Bertolini, nº 54 - Bairro Cajuru, Curitiba – PR, Brasil
cezar.fonseca@ifpr.edu.br

Anderson Coldebella

Doutor em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Instituto Federal do Paraná/Campus Foz do Iguaçu
Avenida Araucária, 780 - Bairro Itaipu A, Foz do Iguaçu - PR, Brasil
anderson.coldebella@ifpr.edu.br

Adilson Reidel

Doutor em Aquicultura pela Universidade Estadual Paulista
Instituto Federal do Paraná/Campus Foz do Iguaçu
Avenida Araucária, 780 - Bairro Itaipu A, Foz do Iguaçu - PR, Brasil
adilson.reidel@ifpr.edu.br

Arcangelo Augusto Signor

Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá
Instituto Federal do Paraná/Campus Foz do Iguaçu
Avenida Araucária, 780 - Bairro Itaipu A, Foz do Iguaçu - PR, Brasil
arcangelo.signor@ifpr.edu.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a frequência alimentar de alevinos e frequência alimentar e taxa de arraçoamento para juvenis de piavuçu *Leporinus macrocephalus*. Foram utilizados 250 alevinos de piavuçu ($2,40 \pm 0,25$ g), distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em 25 tanques (200 litros de volume útil), com dez peixes/tanque. Foram avaliados, cinco frequências alimentares sendo: 8h; 8 e 17h; 17h; 8, 14 e 17h; e 8, 11, 14 e 17h, com cinco repetições. 360 juvenis ($6,44 \pm 1,97$ g) foram distribuídos em 24 tanques de 200 circulares de 200 litros de água, com fundo cônico, com quinze peixes/tanque. O delineamento experimental foi em esquema fatorial ($2 \times 4 \times 3$), com duas frequências alimentares (8h; e 8 e 17 h), quatro taxas de arraçoamento (3, 6, 9 e 12%) e três repetições. Não foram observadas influência ($p > 0,05$) para os parâmetros de desempenho produtivo e composição centesimal da carcaça dos alevinos. Para frequências alimentares dos juvenis, foi observado somente influência ($p < 0,05$) para o fator de condição. Com relação a taxa de arraçoamento foi observado influência ($p < 0,05$) para o peso final, ganho de peso, comprimento final, fator de condição, consumo de rações, conversão alimentar aparente. A frequência alimentar não influencia no desempenho dos alevinos, porém, recomenda-se 6% de arraçoamento de juvenis de piavuçu *L. macrocephalus* independentemente da frequência alimentar adotada, por proporcionar melhores resultados de ganho de peso e conversão alimentar aparente.

Palavras-chave: Manejo alimentar, piscicultura, peixes nativos

ABSTRACT

The objective of the present work was to evaluate the feeding frequency of fry and feeding frequency and feeding rate for juvenile piavuçu *Leporinus macrocephalus*. 250 piavuçu fry (2.40 ± 0.25 g) were used, distributed in a completely randomized design in 25 tanks (200 liters of useful volume), with ten fish / tank. Five food frequencies were evaluated: 8am; 8am and 5pm; 5pm; 8am, 2pm and 5pm; and 8am, 11am, 2pm and 5pm, with five repetitions. 360 juveniles (6.44 ± 1.97 g) were distributed in 24 circular 200-liter tanks of 200 liters of water, with a conical bottom, with fifteen fish / tank. The experimental design was in a factorial scheme ($2 \times 4 \times 3$), with two feeding frequencies (8am; 8am and 5pm), four feeding rates (3, 6, 9 and 12%) and three repetitions. There was no influence ($p > 0.05$) for the parameters of productive performance and centesimal composition of the fry carcass. For juvenile feeding frequencies, only influence ($p < 0.05$) for the condition factor was observed. Regarding the feeding rate, an influence ($p < 0.05$) was observed for final weight, weight gain, final length, condition factor, feed intake, apparent feed conversion. The feeding frequency does not influence the performance of the fry, however, 6% feeding of juveniles of piavuçu *L. macrocephalus* is recommended regardless of the adopted feeding frequency, as it provides better results of weight gain and apparent feed conversion.

Keywords: Food management, Pisciculture, Native fish

1 INTRODUÇÃO

O piavuçu *Leporinus macrocephalus*, apresenta hábito alimentar onívoro, consumindo uma ampla variedade de alimentos (Andrian *et al.*, 1994). Por aceitar dietas artificiais, apresentar bom desempenho produtivo com elevado crescimento e rusticidade ao manejo (Soares *et al.*, 2000; Boscolo *et al.*, 2005) se torna uma espécie interessante economicamente para o cultivo em piscicultura, pois é uma espécie com boas características de rendimento corporal e excelente sabor, porém, apresenta espinhas em “y”, não sendo possível sua filetagem isenta de espinhas.

O crescimento dos peixes em piscicultura semi-intensiva e intensiva, está diretamente relacionado ao fornecimento de rações, pois o alimento natural é limitado, influenciando no crescimento dos peixes. O fornecimento de rações aos peixes se caracteriza pela quantidade diária de ração, que normalmente é realizada em função do peso vivo dos peixes e número de alimentações diárias. Segundo, Santos *et al.* (2013), o manejo alimentar, deve levar em consideração o hábito do animal a ser utilizado, o sistema de cultivo, a produtividade natural do ambiente, as condições climáticas, o manuseio do alimento, entre outros aspectos. Porém, a máxima utilização dos nutrientes dos alimentos constitui preocupações na aquicultura em função da demanda de pescados a curto e médio prazo, além de, muitos piscicultores apresentam dificuldades na definição de um programa nutricional e alimentar, e ainda na avaliação da relação custo/benefício das rações disponíveis no mercado (Oliveira *et al.*, 2020).

Cabe ressaltar que, em caso de fornecimento de ração abaixo das necessidades metabólicas dos peixes, provoca baixo crescimento, aumento no tempo de peso de abate, podendo culminar com problemas sanitários, com possíveis surtos de patógenos e doenças. Por outro lado, com o fornecimento de ração acima das necessidades metabólicas dos peixes, ocorre sobra de rações, que compromete a qualidade de água (Rocha Loures *et al.*, 2001), podendo resultar em estresse e/ou doenças aos animais (Santos *et al.*, 2010), e conseqüentemente reduz a lucratividade em função do aumento dos custos de produção. Neste sentido, Signor *et al.* (2020) ressaltam que um bom manejo alimentar, deve-se associar a taxa de alimentação que maximize o crescimento, com baixos índices de conversão alimentar e determinar a melhor estratégia de alimentação, contribui para maior crescimento dos peixes, redução do desperdício de alimento e menor custo de produção. Para Rocha Loures *et al.* (2001), um manejo alimentar adequado pode ser aquele que os peixes consomem baixas quantidades de alimento por vez, dividido em várias vezes por dia, para suprir suas necessidades orgânicas.

Informações quanto a percentagem de alimentação e frequência alimentar para as diferentes espécies de peixes são quesitos fundamentais para a produção com retorno econômico (Signor *et al.*, 2018). O objetivo do presente trabalho foi avaliar a frequência alimentar de alevinos e frequência

alimentar e taxa de arraçoamento para juvenis de piavuçu *Leporinus macrocephalus* em sistema fechado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Aquicultura e Desempenho Zootécnico do Instituto Federal do Paraná, Campus Foz do Iguaçu.

Frequência alimentar de alevinos

Foram utilizados 250 alevinos de piavuçu com peso inicial de $2,40 \pm 0,25$ g, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em 25 tanques de 250 litros (10 peixes/tanque), dotados de sistema de recirculação, filtro biológico e aeração constante proveniente de um soprador de ar central. O período experimental foi de 35 dias.

As frequências alimentares adotadas foram uma vez ao dia (manhã); duas vezes ao dia; uma vez ao dia (à tarde); três vezes ao dia e quatro vezes ao dia (Tabela 1), sendo dividido de forma equivalente entre as alimentações, naqueles alimentados duas ou mais vezes ao dia.

Tabela 1. Delineamento das frequências alimentares de alevinos de piavuçu.

Tratamentos	Horários de alimentação			
	8:00	11:00	14:00	17:00
A (uma vez ao dia - manhã)	X (100%)	-	-	-
B (duas vezes ao dia)	X (50%)	-	-	X (50%)
C (uma vez ao dia - tarde)	-	-	-	X (100%)
D (três vezes ao dia)	X (33,3%)	-	X (33,3%)	X (33,3%)
E (quatro vezes ao dia)	X (25%)	X (25%)	X (25%)	X (25%)

Para a condução de trabalho, foram utilizadas rações comerciais com 42% de proteína bruta e pellets de 2mm, fornecidas baseadas em 10% do peso vivo dos animais ao dia. Foram realizadas biometrias aos 14 e 28 dias para correção das rações fornecidas aos peixes.

Os parâmetros de qualidade de água foram monitorados semanalmente e a temperatura duas vezes ao dia, os quais apresentaram medias de 27°C para temperatura, 7,54 para o pH e 6,47 mg/L para o oxigênio dissolvido.

Frequência alimentar e taxa de arraçoamento de juvenis

Foram utilizados 360 juvenis com peso médio inicial de $6,44 \pm 1,97$ g, distribuídos em 24 tanques circulares de fundo cônico com capacidade de 200 litros de água, 15 peixes/tanque. Os tanques foram previamente preparados, com aeração proveniente de um soprador de ar central e circulação constante

da água proveniente de um viveiro de cultivo de peixes. A circulação era de 100% do volume de água da caixa ao dia. O período experimental foi de 28 dias.

O delineamento experimental foi em esquema fatorial com duas frequências alimentares (10h; e 10 e 17h), quatro taxas de arraçamento (3, 6, 9 e 12%) e três repetições (2x4x3) (Tabela 2).

Tabela 2. Delineamento experimental dos juvenis de piavuçu, submetidos a diferentes frequências alimentares e taxa de arraçamento.

Frequência	Taxa	Horários de alimentação	
		10h	17h
1X/dia	3%	X (100%)	-
2X/dia	3%	X (50%)	X (50%)
1X/dia	6%	X (100%)	-
2X/dia	6%	X (50%)	X (50%)
1X/dia	9%	X (100%)	-
2X/dia	9%	X (50%)	X (50%)
1X/dia	12%	X (100%)	-
2X/dia	12%	X (50%)	X (50%)

O arraçamento foi realizado com rações comerciais com 42% de proteína bruta e pellets de 2mm, sendo realizada uma biometria aos 14 dias para a correção da quantidade de rações a ser fornecida.

Foi avaliado semanalmente os parâmetros da água como oxigênio dissolvido, temperatura, pH e condutividade elétrica da água, cujos valores médios foram de 4,74 mg/L, 25,1°C, 7,59 e 282 µS/cm, respectivamente.

Ao final dos períodos experimentais, os peixes foram mantidos em jejum por 12 horas para esvaziamento do trato digestivo e posteriormente passaram por eutanásia em benzocaína (250 mg/L), seguidos de contagem em números, pesagem e medição dos animais, para os cálculos de peso final (g), ganho de peso (g), comprimento final (cm), conversão alimentar aparente, fator de condição e sobrevivência (%) dos peixes. Os peixes inteiros do experimento de frequência alimentar foram armazenados em freezer (-18°C), para realização das análises de composição centesimal (umidade, proteína bruta, lipídios e matéria mineral) da carcaça.

Os dados obtidos de frequência alimentar de alevinos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ao nível de 5% de significância, sendo checados os pressupostos de normalidade e homogeneidade, em caso de diferenças estatísticas aplicou-se o teste de média Tukey. Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com uso do programa estatístico STATISTIC 7.0.

Para análise dos dados obtidos de porcentagem de arraçoamento e frequência alimentar foi utilizado um delineamento experimental fatorial, utilizando-se o programa estatístico STATISTICA 7.0. Foram checados os pressupostos de normalidade e homogeneidade. Para os dados de porcentagem de arraçoamento, foi realizada análise de regressão polinomial para o ganho de peso e conversão alimentar aparente. Porém, em função dos resultados aplicou-se análise de variância (ANOVA) em todos os parâmetros para porcentagem de arraçoamento e frequência alimentar de juvenis ao nível de 5% de significância, em caso de diferenças estatísticas aplicou-se o teste de média Tukey.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frequência alimentar de alevinos

No cultivo em sistema fechado com água transparente, observou-se uma característica importante a ser destacada, os peixes pouco buscavam as rações que permaneciam na superfície da água em função da luminosidade do ambiente, que culminaram em sobras, porém não o suficiente para resultar em diferenças nos dados de desempenho. Não foram observadas diferenças ($p > 0,05$) para o peso final, ganho de peso, comprimento total, conversão alimentar aparente, fator de condição e sobrevivência dos alevinos de piavuçu (Tabela 3).

Tabela 3. Desempenho dos alevinos de piavuçu submetidos a diferentes frequências alimentares.

Tratamento	Frequência de arraçoamento					P
	A	B	C	D	E	
Peso inicial (g)	2,40±0,25	2,42±0,22	2,39±0,20	2,40±0,15	2,38±0,16	>0,05
Peso final (g)	9,29±1,20	9,12±1,22	7,84±1,07	9,08±0,27	9,63±1,20	>0,05
Ganho de peso (g)	6,89±1,03	6,7±1,131	5,45±0,98	6,68±0,24	7,25±1,13	>0,05
Comprimento total (cm)	8,79±0,40	8,66±0,26	8,44±0,49	9,04±0,43	9,20±0,59	>0,05
Conversão alimentar aparente	1,57±0,20	1,60±0,25	1,75±0,18	1,63±0,08	1,48±0,21	>0,05
Fator de condição	2,14±0,69	2,19±0,32	2,37±0,29	2,44±0,23	2,27±0,44	>0,05
Sobrevivência (%)	98,05±4,47	100	100	98,15±4,47	100	>0,05

A = 8:00 hs; B = 8:00 e 17:00 hs; C = 17:00 hs; D = 8:00, 14:00 e 17:00 hs; E = 8:00, 11:00, 14:00 e 17:00 hs

Os resultados demonstram que é possível obter crescimento similar independentemente do número de alimentações diárias dos alevinos de piavuçu, conforme descrito por Carneiro e Mikos (2005) para o jundiá, Signor *et al.* (2018) para o pacu. Porém, cabe destacar que a frequência alimentar pode variar entre espécies e na mesma espécie em função da fase de crescimento, uma vez que o hábito alimentar influencia diretamente sobre a velocidade do trânsito do alimento no trato digestório dos peixes (Signor *et al.* 2020).

Para a carpa comum, a carpa capim, o lambari do rabo amarelo e a piapara recomenda-se quatro frequências diárias (Marques *et al.*, 2004; Meurer *et al.*, 2005; Marques *et al.*, 2008; Zaminhan *et al.*, 2011 e Bittencourt *et al.* 2013). Para juvenis de jundiá, Canton *et al.* (2007) e Signor *et al.* (2020) recomendam duas alimentações diárias, em função dos melhores dados de desempenho.

De maneira geral, vários fatores influenciam na frequência alimentar, tais como temperatura e qualidade da água (Hayashi *et al.*, 2004), estágio de desenvolvimento dos peixes (Deng *et al.*, 2003), entre outros, demonstrando que são necessários constantes ajustes nas rações a serem ofertadas aos animais (Salaro *et al.*, 2008). Contudo, determinação ideal da frequência alimentar influencia na redução da disparidade do peso final dos peixes, facilitando os manejos e a comercialização (Hayashi *et al.*, 2004), porém, o aumento da frequência, influencia diretamente na mão-de-obra empregada nos cultivos (Jomori *et al.*, 2005).

Não foram observadas diferenças nos parâmetros de composição centesimal (Tabela 4) se assemelhando aos relatados para o pacu por Dieterich *et al.* (2013) e Signor *et al.* (2018) e para a carpa por Zaminham *et al.* (2011) os quais demonstram não observar diferenças na composição centesimal da carcaça dos animais submetidos a diferentes arraçoamentos diários.

Tabela 4. Composição centesimal dos alevinos de piavuçu submetidos a diferentes frequências alimentares.

Parâmetros	Frequência de arraçoamento					P
	A	B	C	D	E	
Umidade (%)	74,20±0,77	74,67±1,01	75,00±0,77	74,18±0,62	74,12±0,35	>0,05
Proteína bruta (%)	16,86±0,61	16,94±1,40	16,49±1,03	16,04±0,84	16,47±0,51	>0,05
Lipídios (%)	8,42±0,44	8,08±0,94	7,83±0,40	8,24±0,52	8,26±0,37	>0,05
Matéria mineral (%)	3,89±0,36	3,53±0,12	3,78±0,19	3,67±0,89	3,42±0,35	>0,05

A = 8:00 hs; B = 8:00 e 17:00 hs; C = 17:00 hs; D = 8:00, 14:00 e 17:00 hs; E = 8:00, 11:00, 14:00 e 17:00 hs

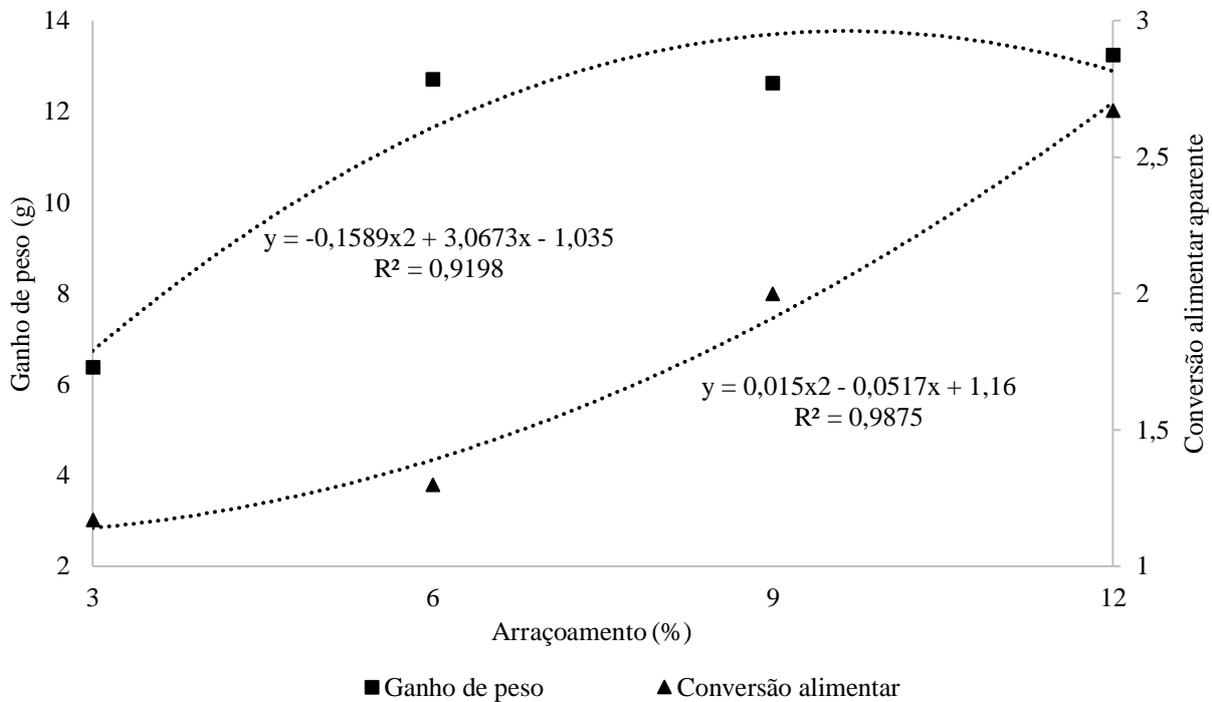
Um aspecto interessante a considerar, é que, o aumento na frequência de fornecimento do alimento permite ao produtor maior contato visual dos peixes, possibilitando se necessário tomar providencias (Carneiro & Mikos, 2005), porém, aumenta os custos referentes à mão de obra, que também devem ser considerados. Desta forma os resultados devem ser interpretados com um aspecto mais amplo, levando em consideração o contexto da cadeia produtiva da aquicultura.

Frequência alimentar e taxa de arraçoamento

A análise de regressão polinomial demonstrou efeito quadrático para o ganho de peso ($y = -0,01589x^2 + 3,0673x - 1,035$, $r^2 = 0,9198$) e para conversão alimentar aparente ($y = 0,015x^2 - 0,0517x + 1,16$, $r^2 = 0,9875$) (Figura 1), cujo resolução da equação polinomial demonstra que 9,65% de

arraçoamento proporciona melhor resultado para o ganho de peso e 1,72% de arraçoamento proporciona melhor resultado de conversão alimentar aparente.

Figura 1. Ganho de peso e conversão alimentar aparente dos juvenis de piavuçu (*L. macrocephalus*).



Observando os valores de ganho de peso, verifica-se que acima de 6% de arraçoamento não demonstra ganhos positivos ou quase insignificantes e que, os resultados de conversão alimentar apresentam resultados fora dos percentuais de arraçoamento testados, aplicou-se ANOVA nos dados, seguidos pelo teste Tukey para as variáveis, visando melhor explicar os resultados obtidos.

Os resultados da ANOVA (Tabela 5) demonstram que, para a frequência alimentar observou-se influencia somente para o fator de condição, com melhor resultados para os peixes alimentados duas vezes ao dia. Quanto a porcentagem de arraçoamento observou-se diferença ($P > 0,05$) para todos os parâmetros com exceção da sobrevivência. Observou-se ainda pela análise de variância, interação entre frequência e taxa de arraçoamento para o fator de condição.

Os melhores resultados de peso final, ganho de peso, comprimento final, fator de condição foram observados para os peixes alimentados com 6%, não diferindo ($P < 0,05$) dos alimentados com 9 e 12% de arraçoamento. Para a conversão alimentar aparente, observou-se melhores resultados para 3 e 6% de arraçoamento, diferindo ($P < 0,05$) das demais taxas de arraçoamento testadas, em contrapartida, 12% de arraçoamento apresentou os piores índices de conversão alimentar aparente.

Tabela 5. Desempenho produtivo dos juvenis de piavuçu alimentados com diferentes frequências alimentares e porcentagem de arraçoamento.

Anova	Parâmetros						
	PF	GP	CF	FC	CR	CAA	SO
Frequência	0,2528	0,2276	0,9164	0,0045*	0,9592	0,1131	0,2836
Taxa	0,0006*	0,0000*	0,0011*	0,0060*	0,0000*	0,0000*	0,6792
Taxa x frequência	0,3536	0,2784	0,3484	0,0837*	0,1483	0,3381	0,2692
1	17,06	10,76	10,42	1,49a	21,05	1,85	93,88
2	18,24	11,73	10,44	1,57b	20,99	1,72	96,11
3	13,09b	6,38b	9,65b	1,45b	7,38a	1,17a	93,33
6	19,34a	12,72a	10,63a	1,60a	16,27b	1,30a	96,66
9	18,21a	12,63a	10,53a	1,53ab	25,32c	2,00b	94,44
12	19,96a	13,25a	10,93a	1,52ab	35,11d	2,67c	95,55

PF = Peso final (g); GP = Ganho de peso (g); CF = Comprimento final (cm); FC = Fator de condição; CR = Consumo de rações (g); CAA = Conversão alimentar aparente; SO = Sobrevivência (%).

Os resultados de desempenho como peso final, ganho de peso, comprimento final e fator de condição, demonstram que a taxa de arraçoamento de 3% não permitiu a ingesta de quantidade de nutrientes para expressar o melhor resultado dos juvenis de piavuçu, em contrapartida, proporcionou melhor índice de conversão alimentar aparente, ou seja melhor aproveitamento dos nutrientes da ração. Quando a análise é realizada para as mesmas variáveis com taxas de 9 e 12% de rações, pode-se inferir que houve sobras de ração e/ou sub-aproveitamento delas, resultando em desperdícios de nutrientes para o meio aquático, e conseqüentemente elevando os índices de conversão alimentar.

Marques *et al.*, 2004 e Meurer *et al.*, 2005, já mencionaram que peixes alimentados com taxas acima da capacidade de ingestão, podem ocorrer sobras de ração, piorando os índices de conversão alimentar, fato observado para os peixes que receberam taxas de 9 e 12% de arraçoamento. Para Salaro *et al.* (2008) as sobras de rações elevam os custos de produção, em função do desperdício do alimento, além, de comprometer a qualidade da água de cultivo, que segundo Meurer *et al.*, (2005) haverá redução dos níveis de oxigênio dissolvido durante a madrugada, em função da eutrofização do ambiente, podendo culminar com redução no desempenho, susceptibilidade dos peixes a doenças e mortalidade.

Em função da interação observada na Análise de Variância para o fator de condição, foi realizado o desdobramento da interação (Tabela 6). Os resultados demonstram que os maiores valores foram observados para 6 e 9% de arraçoamento alimentados duas vezes ao dia, diferindo estatisticamente ($P > 0,05$) somente daqueles alimentados com 3% de arraçoamento, alimentado uma vez ao dia.

Tabela 6. Desdobramento da interação para o fator de condição dos juvenis de piavuçu alimentados com diferentes frequências alimentares e porcentagem de arraçoamento.

Frequência	Taxa de arraçoamento (%)			
	3	6	9	12
1	1,41b	1,58ab	1,47ab	1,48ab
2	1,49ab	1,63a	1,59a	1,56ab

A contribuição do alimento natural na complementação das exigências nutricionais dos peixes, devem ser levadas em consideração, bem como os horários mais propícios para o arraçoamento (Rocha Loures *et al.*, 2001), pois os peixes em cultivo permanecem confinados e não conseguem buscar melhores condições ou locais mais propícios, este tipo de interferência torna-se fundamental considerar determinação do manejo alimentar. Cabe destacar, que os juvenis foram cultivados em água proveniente de um tanque de cultivo, porém, uma característica importante foi o constante consumo das rações, por proporcionar melhor condições do cultivo, com redução do estresse.

A frequência alimentar é definida como o número de vezes em que os peixes são alimentados ao dia, podendo a ração ser dividida de forma equivalente entre as alimentações ou com maior volume de ração no período da tarde em detrimento do período da manhã. Cabe ressaltar que quanto maior a frequência de alimentações diárias, maior será o custo ao produtor com os manejos alimentares adotados, porém, maior o contato visual com os peixes e qualidade de água, podendo interferir no sistema caso seja necessário. Por isso, os resultados obtidos devem ser interpretados de forma a auxiliar o produtor nos manejos alimentares adotados na piscicultura, porém, com cautela nos recursos econômicos e produtivos. Conforme observou-se neste trabalho a frequência alimentar não influenciou no desempenho dos alevinos, e no caso dos juvenis proporcionou maior fator de condição aos animais, porém, este parâmetro não é decisivo nesta fase para recomendar duas alimentações diárias aos juvenis, contudo, podendo ser adotadas umas ou mais alimentações diárias.

4 CONCLUSÃO

A frequência de arraçoamento não influencia no desempenho produtivo e na composição centesimal da carcaça dos alevinos de piavuçu *L. macrocephalus* cultivados em sistema fechado.

Em função dos resultados obtidos recomenda-se 6% de arraçoamento de juvenis de piavuçu *L. macrocephalus* independentemente da frequência alimentar adotada, por proporcionar melhores resultados de ganho de peso e conversão alimentar aparente.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Paraná e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio na concessão de bolsas PIBIC e PIBIC-Jr.

REFERÊNCIAS

- ANDRIAN, I. F.; DÓRIA, C.R.C.; TORRENTE, G. Espectro alimentar e similaridade na composição da dieta de quatro espécies de *Leporinus* (Characiformes, Anostomidae) do rio Paraná (22°10'-22°50'S / 53°10'- 53°40'W), Brasil. **Revista Unimar**, v.16, p.97-106, 1994.
- BITTENCOURT, F; NEU, D.H.; POZZER, R.; LUI, T.A.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R. Frequência de arraçamento para alevinos de carpa comum. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.39, n.2, p.149-156, 2013.
- BOSCOLO, W.R.; ALTEVIR SIGNOR, A.; FEIDEN, A.; SIGNOR, A.A.; SCHAEFER, L.A. REIDEL, A. Farinha de resíduo da filetagem de tilápia em rações para alevinos de piavuçu, *Leporinus macrocephalus*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1819-1827, 2005.
- CANTON, R.; WEINGARTNER, M.; FRACALOSSO, D.M.; ZANIBONI FILHO, E. Influência da frequência alimentar no desempenho de juvenis de jundiá. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, n.4, p.749-753, 2007.
- CARNEIRO, P.C.F.; MIKOS, J.D. Frequência alimentar e crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, v.35, n.1, p.87-91, 2005.
- DENG, D.F.; KOSHIO, S.; YOKOYAMA, S.; BAI, S.C.; SHAO, Q.; CUI, Y.; HUNG, S.S.O. Effects of feeding rate on growth performance of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) larvae. **Aquaculture**, v.217, p.589-598, 2003.
- DIETERICH, T.G.; POTRICH, F.R.; LORENZ, E.K.; SIGNOR, A.A.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R. Parâmetros zootécnicos de juvenis de pacu alimentados a diferentes frequências de arraçamento em tanques-rede. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.8, p.1043-1048, 2013.
- HAYASHI, C.; MEURER, F.; BOSCOLO, W.R.; LACERDA, C.F.H.; KAVATA, L.C.B. Frequência de arraçamento para alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.21-26, 2004.
- JOMORI, R.K.; CARNEIRO, D.J.; MARTINS, M.I.E.G.; PORTELLA, M.C. Economic evaluation of *Piaractus mesopotamicus* juvenile production in different rearing systems. **Aquaculture**, v.243, p.175-183, 2005.
- 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.). **Boletim Instituto de Pesca**, v.34, n.2, p.311-317, 2008.

MARQUES, N.R.; HAYASHI, C.; SOUZA, S.R.; SOARES, T. Efeito de diferentes níveis de arraçoamento para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*) em condições experimentais. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.30, n.1, p.51-56, 2004.

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.36, n.6, p.1835-1840, 2005.

OLIVEIRA, G.R.; GEMAQUE, T.C.; MELO, K.D.M.; SILVA, S.R.; OLIVEIRA, A.V.; FREATO, T.A.; COSTA, D.P. Restrição alimentar na piscicultura: fisiologia, metabolismo e sustentabilidade. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.5, p.28224-28244. 2020.

ROCHA LOURES, B.T.R.R.; RIBEIRO, R.P.; VARGAS, L.; MOREIRA, H.L.M; SUSSEL, F.R.; POVH, J.A.; CAVICHIOLO, F. Manejo alimentar de alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.), associado às variáveis físicas, químicas e biológicas do ambiente. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.877-883, 2001.

SALARO, A. L, LUZ, R.K.; SAKABE, R.; KASAI, R.Y.D.; LAMBERTUCCI, D.M. Níveis de arraçoamento para juvenis de trairão (*Hoplias lacerdae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.967-970, 2008.

SANTOS, E.L.; CAVALCANTI, M.C.A; FREGADOLLI, F.L.; MENESES, D.R.; TEMOTEO, M.C.; LIRA, J.E.; FORTES, C.R. Considerações sobre o manejo nutricional e alimentar de peixes carnívoros. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.10, n.1, p.2216 2255, 2013.

SANTOS, G.A.; SCHRAMA, J.W.; MANAUAG, R.E.P.; ROMBOUT, J.H.W.M.; VARRETH, J.A.J. Chronic stress impairs performance, energy metabolism and welfare indicators in European seabass (*Dicentrarchus labrax*): the combined effects of fish crowding and water quality deterioration. **Aquaculture**, v.299. p.73-80, 2010.

SIGNOR, A.A.; SIGNOR, F.R.P.; NERVIS, J.A.L.; WATANABE, A.L.; REIDEL, A.; BOSCOLO, W.R. Feed management of pacu juveniles cultivated in net cages. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.44, n.3, p. 338-346, 2018.

SIGNOR, A.A; BUGLIONE NETO, C.C.; FIGUEIREDO, E.F.; SIGNOR, F.R.P.; WATANABE, A.W.; FERREIRA, H.K.A.; REIDEL, A. Manejo alimentar de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) cultivado em tanques-rede: tipos de rações, taxas de arraçoamento e estratégia alimentar. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.7, p.48531-48546, 2020.

SOARES, C.M.; HAYASHI, C.; FURUYA, V.R.B.; FURUYA, W.M.; GALDIOLI, E.G. Substituição parcial e total da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de canola na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.15-22, 2000.

ZAMINHAN, M.; REIS, E.S.; FREITAS, J.M.A.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R., FINKLER, J.K. Frequência de arraçamento para alevinos de piaparas *Leporinus elongatus*. **Cultivando o Saber**, v.4, n.4, p.186-192, 2011.