

## CONDICIONAMENTO ALIMENTAR NO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DO TUCUNARÉ

Emerson Carlos SOARES<sup>1\*</sup>; Manoel PEREIRA-FILHO<sup>2</sup>; Rodrigo ROUBACH<sup>2</sup> & Renato

Carlos Soares e SILVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas/UFAL, Polo Penedo

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

\*E-mail: soaemerson@gmail.com

**Resumo** - O presente trabalho teve o objetivo de realizar o treinamento alimentar de alevinos de tucunaré, *Cichla monoculus*, condicionando-os a alimentar-se de ração seca e, posteriormente, testar a melhor frequência alimentar para a espécie. Durante o treinamento alimentar, foi realizada a substituição gradual de peixe moído por ingredientes secos na dieta fornecida aos peixes. Após o treinamento alimentar, foram testados três níveis de frequência alimentar (5, 6 e 7 dias de alimentação por semana) com um delineamento experimental inteiramente casualizado, em um fatorial 4x4, avaliados a seguir pela ANOVA, complementado pelo teste de Tukey (5%) para discriminar as médias quando o teste de “F” foi significativo. Ao final do treinamento alimentar, obteve-se uma sobrevivência de 75% dos animais experimentais, treinados para aceitar uma ração artificial seca. Os indivíduos submetidos à frequência alimentar de seis dias na semana com um dia de privação alimentar, apresentaram desempenho semelhante aos alimentados durante sete dias na semana.

PALAVRAS-CHAVE: *Cichla monoculus*, treinamento alimentar, frequência alimentar, Amazônia.

## ALIMENTARY TRAINING IN THE GROWTH PERFORMANCE OF THE CICHLID FISH “TUCUNARÉ”

**Abstract** - The present work had the objective of accomplishing alimentary training of the “tucunaré”, *Cichla monoculus*. Fingerlings, conditioned to be fed from dry ration, and later to check the best alimentary frequency for the species. During the alimentary training, a gradual substitution of grinde fish for dried ingredients in the supplied diet was performed. After the alimentary training, three levels of alimentary frequency (5, 6 and 7 days of feeding per week) were tested in a delineated experiment, in a factorial 4x4, followed by an evaluation by the ANOVA (5%), using of the test of Tukey (5%) for average discrimination when the test of “F” was significant. At the end of the alimentary training it was obtained a 75% of survival of the animals used in the experiment, which were trained to accept a dry artificial ration. Individuals submitted to a alimentary frequency of six days in a week with one day of alimentary privation, had a weight gain similar to the ones fed seven days in a week.

KEYWORDS: *Cichla monoculus*, alimentary training, alimentary frequency, Amazônia.

## INTRODUÇÃO

O tucunaré, *Cichla monoculus* (Spix & Agassiz, 1831), é uma das espécies originárias da bacia Amazônica, no entanto já foi introduzido em quase todas as demais bacias hidrográficas do Brasil, com a finalidade de controle de espécies com alta prolificidade como a tilápia (Silva *et al.*, 1980; Santos *et al.*, 2006). Com grande importância para a pesca artesanal, figura entre as 10 espécies mais desembarcadas nos mercados do Amazonas e Pará (Ruffino *et al.*, 2005; 2006). Devido à pesca esportiva, bem como por possuir características organolépticas excelentes em sua carne, apresenta grande chance de inclusão no plantel de peixes cultiváveis, sendo que muitos criadores dedicam-se também à sua criação para a prática esportiva do tipo “pesque-pague” (Santos *et al.*, 2006).

Por ser estritamente de hábito alimentar carnívora (piscívoro consumindo, basicamente, peixes e camarão), a sua criação em cativeiro é dificultada por não aceitar voluntariamente dietas secas, exigir alimento com elevado teor protéico, manejo e monitoramento inadequado dos tanques, dificuldades na aquisição de matrizes, baixa disponibilidade de rações balanceadas e acentuado canibalismo (Sampaio *et al.*, 2000). Com o desenvolvimento de estratégias de treinamento alimentar para viabilizar a criação em regime intensivo e o aprimoramento do conhecimento sobre as exigências nutricionais poderá tornar esta espécie promissora para a aquicultura nacional (Moura *et al.*, 2000).

### CONDICIONAMENTO ALIMENTAR

O treinamento alimentar é usado em peixes carnívoros para facilitar a aceitação de dietas secas. O condicionamento alimentar têm-se mostrado eficiente, e com resultados bastante promissores, para muitas espécies carnívoras, tais como a truta arco-íris (*Oncorhynchus maximus*) (Walbaum, 1792) ou ainda com espécies nativas como o surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) (Agassiz, 1829), o trairão (*Hoplias cf. lacerdae*) (Ribeiro, 1908) e o pirarucu (*Arapaima gigas*) (Schinz, 1822), (Campos, 1998; Crescêncio, 2001; Luz *et al.*, 2002). Segundo Luz *et al.* (2002), quando houve transição gradual dos ingredientes da ração com atrativos alimentares, a sobrevivência foi de 96% para alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*) (Miranda-Ribeiro, 1908).

### FREQUÊNCIA ALIMENTAR

A voracidade ou a necessidade de um predador como o tucunaré, de ingerir o alimento é refletida pela sua capacidade de digerir e evacuar o alimento, estando intimamente correlacionada às suas necessidades energéticas (Sainbury, 1986; Rabelo, 1999; Soares & Araújo-Lima, 2003). A frequência alimentar é altamente correlacionada com o tempo de evacuação gástrica; no entanto, os principais

parâmetros que a influenciam são: peso do alimento, temperatura da água, tipo e energia da dieta, fisiologia e tamanho do predador (Rabelo, 1999; Lee *et al.*, 2000; Webster *et al.*, 2001).

Em trabalhos com *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1858), foi observado que o peso do alimento e o peso do predador não foram significativos para a determinação do consumo diário do alimento. No entanto, nesse estudo não foi testado qual a melhor frequência alimentar para esta espécie, e apenas no período experimental os animais sofreram períodos de inanição, sendo este fator positivo para evacuação gástrica (Soares & Araújo-Lima, 2003).

Wang *et al.* (1998) observaram em *Lepomis cyanellus* (Rafinesque, 1819), um melhor desempenho zootécnico quando utilizaram uma frequência alimentar de três vezes ao dia. Webster *et al.* (2001), sugeriram uma frequência alimentar de apenas uma vez por dia para *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1820).

Existe uma flutuação da frequência alimentar, variável de espécie para espécie, a qual depende de fatores intrínsecos e extrínsecos. Trabalhos com períodos de privação alimentar para espécies carnívoras são poucos. Este trabalho, portanto, teve o objetivo de realizar o treinamento alimentar com os juvenis de tucunaré e, posteriormente, testar a melhor frequência alimentar para a espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Coordenação de Pesquisas em Aqüicultura - CPAQ, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, nos períodos de 15 de abril a 17 para maio de 2004 (treinamento alimentar) e 25 de setembro a 25 de outubro de 2004 (frequência alimentar). Foram transportados 528 juvenis de tucunarés em sacos plásticos oxigenados contendo 2,0g de sal/l de água e 0,2g de gesso/l de água.

Os animais foram adquiridos de produtor, com aproximadamente  $3,5 \pm 0,3$ cm de comprimento e  $2,5 \pm 0,4$ g de peso inicial. Dez exemplares do lote foram sacrificados para verificar a sanidade dos peixes antes do início dos experimentos.

A quarentena dos peixes foi de aproximadamente 15 dias, incluindo o período de aclimação em uma gaiola com dimensões de 100 x 50 x 50 cm, disposta em um tanque com 120m<sup>2</sup>, com parede de alvenaria e fundo de argila. A qualidade da água foi monitorada diariamente em dois horários: 07:00h e 17:00h para ambos os experimentos. Foram medidos: oxigênio dissolvido; temperatura; amônia; nitrito; condutividade e pH.

## TREINAMENTO ALIMENTAR

A dieta da primeira semana consistiu de zooplâncton coletado no próprio tanque de 120m<sup>2</sup>, com uma rede de plâncton de 60 µm de malha. O alimento foi oferecido nos horários: 06:00h, 08:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00, 18:00 e 20:00h. Na segunda semana de aclimatação, a alimentação consistiu de uma mistura homogênea de zooplâncton, picadinho de tambaqui (moído com diâmetro de 0,3mm) e suplemento vitamínico e mineral, correspondendo a 10% biomassa total. Ao observar que os juvenis estavam alimentando-se normalmente, procedeu-se à biometria inicial onde os mesmos apresentaram  $5,1 \pm 0,2$ cm de comprimento e  $4,4 \pm 0,3$ g de peso médio.

Na fase inicial do treinamento alimentar, a dieta inicial foi processada diariamente, tornando a mistura de zooplâncton, picadinho de peixe, suplemento vitamínico e mineral e ração comercial extrusada (TC-45 proteína bruta) na proporção de 4,0%, 1,0% e 95,0%, formando uma massa homogênea, correspondendo a 10% da biomassa do cultivo. A análise bromatológica da ração TC-45 encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise bromatológica realizada no Laboratório de Nutrição de Peixes da Coordenação de Pesquisas em Aquicultura/CPAQ-INPA.

Dados a 100% matéria seca					
Umidade (%)	PB	EE	CH <sub>2</sub> O	Cinzas	FB
8,9*	46,5*	10,5*	30,6*	10,0*	2,4*
13,0**	45,0**	14,5**	20,5**	14,0**	6,0**

\* Análise realizada no laboratório de nutrição da coordenação em pesquisas em aquicultura/INPA

\*\* Valores fornecidos pelo fabricante

PB = Proteína bruta; EE= Extrato étereo; CH<sub>2</sub>O = Carboidrato; FB= Fibra bruta.

A alimentação foi oferecida em seis horários: 08:00h, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00 e 18:00h, quando os juvenis foram submetidos ao condicionamento alimentar constituído da substituição gradual e progressiva da dieta úmida por ração seca. A homogeneidade da amostra foi observada através do teste de Cochran ( $p < 0,05$ ).

No período pré-alimentar os juvenis mortos foram coletados, quantificados e analisados com o intuito de verificar o conteúdo estomacal e a presença ou ausência de parasitas.

Tabela 2 - Etapas da transição dos ingredientes da dieta oferecida para alevinos de tucunaré (30 dias)

DIAS	COMPOSIÇÃO	MORTALIDADE EM		OBSERVAÇÃO
		NÚMERO DE INDIVÍDUOS	NÚMERO DE EXEMPLARES	
1°	1% premix + 95% peixe + 4% zooplâncton	510	6	
3°	1% premix + 90% peixe + 4% zooplâncton + 5% ração		9	
6°	1% premix + 85% peixe + 2% zooplâncton + 12% ração		10	
9°	1% premix + 78% peixe + 1% zooplâncton + 20% ração		17	Canibalismo
12°	1% premix + 59% peixe + 40% ração seca		25	Canibalismo
17°	1% premix + 49% peixe + 50% ração seca		18	Divisão em dois lotes
19°	1% premix + 39% peixe + 60% ração seca		5	
22°	1% premix + 29% peixe + 70% ração seca		0	
25°	1% premix + 19% peixe + 80% ração seca		0	
27°	1% premix + 9% peixe + 90% ração seca		2	
29°	1% premix + 99% ração seca		0	
30°	100% ração seca		0	Final do treinamento
Total		418	92	

#### FREQÜÊNCIA ALIMENTAR

Neste experimento foram utilizadas 15 gaiolas de dimensões 0,80 x 0,80 x 1,0m com uma densidade de 13 indivíduos por gaiola, totalizando 196 indivíduos durante 30 dias. Foram realizadas uma biometria no início e outra no final do experimento, para verificar-se o desempenho zootécnico dos juvenis de tucunaré.

O experimento foi desenvolvido por um delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos (frequência alimentar de 5, 6 e 7 dias na semana) cada um com cinco repetições. A dieta e seus respectivos ingredientes com 40% de proteína bruta oferecida para o experimento de frequência alimentar constam na tabela 3.

Tabela 3 – Ingredientes, com os respectivos percentuais, utilizados na dieta oferecida no experimento de frequência alimentar ao tucunaré.

INGREDIENTES	PERCENTUAL (%)
Farinha de peixe	27,00
Protenose	21,20
Farelo de soja	21,00
Farelo de milho	17,85
Farinha de trigo	5,00
Óleo de soja	7,00
Premix	0,80
Vitamina C	0,05
Protease exógena	0,10
Total	100,00

Os dados da composição centesimal dos ingredientes da dieta encontram-se na tabela 4.

Tabela 4 - Análise bromatológica dos ingredientes da ração utilizada no experimento, Umidade (%), PB (proteína bruta), EE (Extrato etéreo), Cinzas (%) e FB (fibra bruta).

Ingredientes	Umidade (%)	PB (%)	EE(%)	Cinzas (%)	FB (%)
Farinha de peixe	5,5	61,6	18,6	14,4	0,0
Farelo de soja	12,2	50,4	2,5	6,6	4,3
Fubá de milho	12,0	12,6	3,6	2,6	2,0
Farinha de trigo	11,2	15,9	3,1	2,6	1,1

Os parâmetros de desempenho observados no experimento de frequência alimentar foram os seguintes: ganho de peso (GP):  $GP = \text{Peso médio final} - \text{Peso médio inicial}$ ; consumo médio de ração individual; (CMDi):  $CMDi = \text{Quantidade de ração fornecida por dia (g)} / N^{\circ} \text{ de peixes}$ ; consumo individual médio de ração no final do experimento (CIMFi):  $CIMFi = \sum CMDi$ ; conversão alimentar aparente (CAA):  $CAA = CIMFi / (\text{peso médio final} - \text{peso médio inicial})$ ; crescimento específico em peso dos peixes (CEP):  $CEP = 100 \times (\text{Ln peso médio final} - \text{Ln peso médio inicial}) / \text{tempo}$ ; taxa de sobrevivência dos peixes (TS):  $TS = 100 \times (\text{número final de peixes} / \text{número inicial de peixes})$ .

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para garantir a homogeneidade dos peixes no início do experimento, estes foram pesados (g) e, seguidamente, os resultados das pesagens foram analisados através do teste de Cochran, nível de 5% de significância (Mendes, 1999). Os resultados das biometrias do experimento foram analisados por intermédio de uma análise de variância para o delineamento inteiramente casualizado, nível de 5% de significância com a finalidade de aferir o efeito dos tratamentos sobre o desempenho dos peixes, utilizando-se o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para discriminar as médias e determinar o melhor tratamento, quando houve diferenças significativas.

## RESULTADOS

### CONDICIONAMENTO ALIMENTAR

No final de 30 dias de treinamento alimentar, os juvenis de tucunaré estavam 100% alimentando-se de ração seca. Neste período, os parâmetros físico-químicos da água não apresentaram modificações bruscas que comprometessem o andamento do condicionamento: oxigênio ( $6,5 \pm 2,2$  mg/L), temperatura ( $28,0 \pm 2,0$  °C), pH ( $6,0 \pm 1,1$ ), amônia ( $3 \times 10^{-2} \pm 10^{-3}$ ) e condutividade ( $29,0 \pm 2,0$  μS/cm).

Após o período de aclimação, notou-se que todos os juvenis estavam alimentando-se regularmente, e com certa voracidade atacando a mistura na superfície da coluna da água.

O uso de zooplâncton - peixe picado e suplemento vitamínico e mineral - favoreceu a transição do alimento ofertado ao tucunaré, sendo que, após o décimo segundo dia da etapa de transição da dieta foi possível substituir totalmente o zooplâncton por uma mistura de ração seca, peixe e suplemento alimentar.

A taxa de sobrevivência após o final do treinamento alimentar foi de 75%, sendo que dos 25% de mortalidade existente, o percentual de 10% pode ser atribuído ao canibalismo.

Em observações realizadas na segunda semana do treinamento alimentar com tucunaré foi constatada heterogeneidade na amostra; assim, o reflexo deste episódio repercutiu no aumento de 2 a 4 dias do tempo de condicionamento alimentar ao qual os alevinos foram submetidos.

### FREQÜÊNCIA ALIMENTAR

Após trinta dias de experimento sobre a frequência alimentar, os parâmetros físico-químicos da água apresentaram os seguintes resultados: oxigênio com média de  $5,5 \pm 1,0$  mg/L, condutividade  $32,0 \pm 1,8$  μS/cm, temperatura média de  $29,0 \pm 1,1$  °C, o valor de pH de  $6,0 \pm 0,4$ , amônia total ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4$ )

$2,6 \times 10^{-3} \pm 10^{-3}$  e valores de nitrito  $4,4 \times 10^{-2} \pm 1,6 \times 10^{-2}$ . Apesar de ocorrerem mudanças nos níveis de oxigênio e temperatura ao longo do ciclo de 24 horas, estas não prejudicaram o experimento.

A frequência alimentar de 6 dias com 1 de privação teve rendimento semelhante ao da frequência alimentar de 7 dias por semana quando alimentados em dois horários ao dia (ANOVA 5%, teste de Tukey  $p < 0,05$ ). A conversão alimentar aparente e o ganho de peso obtiveram valores de  $2,4 \pm 0,18$  e  $28,4 \pm 3,05$ g, respectivamente. A taxa de crescimento específico foi, em média, de 0,89% ao dia, para a frequência alimentar de 6 dias por semana, enquanto que, para a frequência alimentar de 7 dias, a conversão alimentar foi de  $2,28 \pm 0,18$  e o ganho de peso foi de  $29,39 \pm 3,12$ g, com taxa de crescimento específico de 0,93% ao dia (Tabela 5). A taxa de sobrevivência foi de 100% ao final do estudo.

Tabela 5 - Médias do peso inicial e final, ganho de peso, conversão alimentar aparente e crescimento específico em peso dos juvenis de tucunaré, alimentados com ração 40% proteína bruta, durante 30 dias.

VARIÁVEIS OBSERVADAS	5 DIAS	6 DIAS	7 DIAS
Peso inicial	$98,56 \pm 7,97^a$	$102,28 \pm 10,5^a$	$94,50 \pm 7,80^a$
Peso final	$115,84 \pm 7,90^b$	$130,65 \pm 12,90^a$	$123,79 \pm 8,60^a$
Ganho de peso	$17,29 \pm 1,99^b$	$28,37 \pm 3,05^a$	$29,39 \pm 3,12^a$
Conversão alimentar aparente	$3,70 \pm 0,27^a$	$2,40 \pm 0,18^b$	$2,28 \pm 0,18^b$
Taxa de crescimento específico	$0,60 \pm 0,10^b$	$0,89 \pm 0,08^a$	$0,93 \pm 0,10^a$

\* Médias seguidas da mesma letra, na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey com 95% de confiabilidade.

## DISCUSSÃO

### CONDICIONAMENTO ALIMENTAR

Em observações durante a fase experimental foi notado que os juvenis de tucunaré alimentavam-se, preferencialmente, a meia-água. Isto se deve ao comportamento agressivo ou instinto de sobrevivência de animais predadores. A voracidade de tucunaré (*Cichla monoculus*) em busca do alimento parece ser um padrão comum de espécies de peixes carnívoros e pode estar relacionado com a sobrevivência, dominância ou postura territorialista. Outros autores já haviam notado este padrão em tucunaré (*Cichla* sp.) e piranha-caju (*Pygocentrus nattereri*), (Sampaio *et al.*, 2000; Soares & Araújo-Lima, 2003). Luz *et al.* (2002), trabalhando com alevinos de trairão, observaram este mesmo tipo de comportamento quando os animais haviam sido submetidos ao condicionamento alimentar.



No presente experimento, a mistura formada por zooplâncton, picadinho de peixe e suplemento vitamínico e mineral foi essencial para o sucesso do condicionamento alimentar, permitindo que juvenis de tucunaré se alimentassem de ração seca. Este fato comprova que o uso de atrativos alimentares é uma importante ferramenta para a obtenção de sucesso em condicionamentos alimentares de peixes carnívoros.

O resultado encontrado por Crescêncio (2001) e Cavero (2002; 2004), utilizando como atrativo alimentar o zooplâncton, camarão e artêmia no condicionamento alimentar de pirarucu (*Arapaima gigas*), concorda bem com o exposto acima, o que é reforçado por Higgs *et al.* (1985) e Luz *et al.* (2002), utilizando-se de peixes moídos, crustáceos ou coração de boi como estimulantes para trairão (*Hoplias lacedae*).

Aparentemente, os argumentos supracitados não se aplicam indiscriminadamente. No caso de Carneiro *et al.* (2004), trabalhando com tucunaré (*Cichla ocellaris*) (Schneider, 1801) observaram que a inclusão do atrativo branconeta (microcrustáceo) não favoreceu o condicionamento alimentar para a espécie. Entretanto, outros fatores podem ter contribuído para o insucesso do condicionamento alimentar, o qual pode ser atribuído, por exemplo, ao aspecto da palatabilidade e ao do atrativo alimentar: dependendo do tipo de alimento utilizado no condicionamento (zooplâncton, artêmia, peixe picado, crustáceo, óleo de fígado, tipo de ração) ou ainda, ao tipo de substituição (brusca ou gradativa) dos componentes da dieta, à assimilação ou à aceitação das dietas artificiais poderá ser de forma mais acessível, melhorando a conversão alimentar e aumentando a sobrevivência de espécies piscívoras (Kubtiza & Lovshin, 1997; Carneiro *et al.*, 2004).

A taxa de sobrevivência de 75%, encontrada no final do treinamento alimentar com tucunaré, é considerada bastante satisfatória. Em estudos realizados por Moura (1998) com tucunaré (*Cichla sp.*) encontrou-se sobrevivência média de 12%. Em estudo posterior, Moura *et al.* (2000), trabalhando com a mesma espécie, com indivíduos que apresentavam pesos de aproximadamente 1,7g, utilizando a transição gradual dos ingredientes da dieta, observou uma sobrevivência de 40%.

Kubtiza & Cyrino (1997) trabalhando com tucunaré utilizando 10% de pescado fresco na formulação da dieta, encontraram uma sobrevivência de 60%. Crescêncio (2001), estudando o pirarucu com o método de transição gradual dos componentes da ração, com uso de atrativos alimentares, observou uma sobrevivência próxima de 70% dos juvenis. Machado *et al.* (1998) obtiveram taxa de sobrevivência de 78%, após 84 dias de alimentação de alevinos de pintado (*Pseudoplattostoma coruscans*).

Um dos entraves ao cultivo de tucunaré é o canibalismo. Entre 10% e 15% da mortalidade derivada do treinamento alimentar do presente experimento foi atribuído a este tipo de comportamento da espécie. O mesmo foi observado por Sampaio *et al.* (2000), que cita gênero com acentuado canibalismo, provavelmente atribuído à dominância hierárquica ou dispersão de tamanhos. Existem alguns relatos sobre esta forma de comportamento com salmão, *Salmo salar* (Linnaeus, 1758) (Maclean & Metcalfe, 2001), e truta arco-íris, *Oncorhynchus mykiss*, (Alanärä & Brännäs, 1996).

Kubtiza & Lovshin (1997) sugerem que este tipo de comportamento pode ocorrer para diversas espécies de peixes carnívoros. O bagre africano (*Clarias gariepinus*) (Burchell, 1822) apresentou o mesmo padrão de canibalismo do tucunaré (Hecht & Appelbaum, 1988). A diferença no status social pode ter como motivos diferenças de tamanho (Lahti & Lower, 2000), diferenças de taxa metabólica (Metcalfe *et al.*, 1995) e de densidade de estocagem (Alanärä & Brännäs, 1996) sendo que os dominantes tendem a maiores taxas de crescimento e de sobrevivência (Huntingford & Turner, 1987). A forma na qual a dominância se expressa pode levar a uma desuniformidade na alimentação e, conseqüentemente, influenciar os resultados do treinamento alimentar (Crescêncio, 2001).

A dispersão de tamanho, ocasionada pela heterogeneidade da amostra na segunda semana de cultivo, pode ter sido ocasionada pelo comportamento territorialista da espécie. Alguns exemplares (dominantes) consomem preferencialmente o alimento oferecido, diminuindo as chances sobre o concorrente (peixe subordinado) tomando seu alimento; após sua saciação os dominantes afastam o resto do cardume para longe do alimento, diminuindo a possibilidade de saciação dos peixes submissos, devido à ração (em forma de *pelets* ou úmida) afundar mais rápido, não dando tempo destes se alimentarem. Este fato foi comprovado também nos estudos de Crescêncio (2001) com juvenis de pirarucu (*Arapaima gigas*).

Entretanto, isto pode ser resolvido com a diminuição da taxa de transição alimentar e conseqüentemente, aumento do número de dias de treinamento, monitoramento da água (temperatura da água) com observação constante dos ambientes de alimentação ou, ainda, aumento da densidade de estocagem e separação das amostras (dominantes/submissos) que podem ajudar na diminuição da dominância, discrepância de tamanho e predação entre indivíduos (Snow, 1960; Crescêncio, 2001; Soares & Araújo-Lima, 2003).

#### FREQUÊNCIA ALIMENTAR

O desempenho zootécnico dos tucunarés alimentados durante 6 dias com 1 dia de privação alimentar, obteve rendimento semelhante aos indivíduos alimentados durante todos os dias da semana,

além de obter uma taxa de sobrevivência de 100% dos indivíduos. Isto significa diminuição de um dia nos gastos com alimentação e mão de obra utilizada no cultivo da espécie.

Embora na literatura sejam comuns protocolos alimentares específicos para peixes exóticos como bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) e tilápia (*Oreochromis niloticus*) (Linnaeus, 1758) (Kubtiza & Cyrino, 1997), com tucunaré (*Cichla monoculus*), informações sobre o manejo alimentar tratando-se de períodos de jejum ou frequência alimentar são incipientes.

Souza *et al.* (2003) estudaram períodos alternados de restrição alimentar para o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) (Holmberg, 1887) e concluíram que o ciclo alimentar de 6 semanas de restrição alternadas com 7 semanas de realimentação não prejudicou o crescimento compensatório destes indivíduos. Dwyer *et al.* (2002) concluíram que juvenis de yellowtail flounder (*Limanda ferruginea*) (Storer, 1839), alimentados duas vezes por dia obtiveram melhores índices zootécnicos do que aqueles alimentados durante 4 vezes ao dia.

Rabelo (1999) estimou um consumo baixo de alimento pelo tucunaré (*Cichla monoculus*), afirmando que a espécie é menos voraz do que se esperava. Este argumento induz a idéia de que a espécie tem um ritmo e consumo diário de alimentos inferiores aos demais carnívoros da região Amazônica, o que é importante para o cultivo da espécie e para a determinação da frequência da alimentação. Neste mesmo estudo, a conversão alimentar estimada para o tucunaré foi de 11:1, sendo bastante alta quando comparada com o estudo presente (em média de 2,3:1).

No entanto, a hipótese acima não se aplica ao presente estudo, pois o autor não utilizou parâmetros totalmente controlados de ambientes em confinamento tais como; densidade de estocagem e frequência alimentar, nem tão pouco utilizou ração para alimentação da espécie.

## CONCLUSÕES

O treinamento alimentar foi eficiente e condiciona os exemplares a consumir uma ração seca ao final do trigésimo dia. De forma que é possível concluir que o condicionamento alimentar é bastante satisfatório, além de proporcionar melhores condições de adaptação para que esta espécie seja cultivada intensivamente, abrindo novas perspectivas para o mercado de espécies carnívoras.

Os exemplares alimentados com a frequência alimentar de seis dias na semana com um dia de privação de alimento apresentam ganho de peso, conversão alimentar e taxa de crescimento específico em peso, semelhantes aos exemplares submetidos à frequência alimentar de sete dias. Recomenda-se, então, a frequência alimentar de seis dias com um dia de jejum, por dispensar menor quantidade de ração e mão de obra na alimentação dos tucunarés.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas/FAPEAM e à Coordenação de Pesquisas em Aquicultura do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA/CPAq.

## REFERÊNCIAS

- Alanärä, A. & Brännäs, E. (1996). Dominance in demand-feeding behavior in Arctic charr and rainbow trout: the effect of stoking density. *Journal of Fish Biology*. 48(2): 242-254.
- Campos, J. L. (1998). Produção intensiva de peixes de couro no Brasil. In: Simpósio sobre Manejo e Nutrição de Peixes, 2, pp. 61-72. Piracicaba: Anais.
- Carneiro, R. L.; Silva, J. A. M.; Albinati, R. C. B.; Socorro, E. P. & Neves, A. P. (2004). Uso do microcrustáceo branchoneta (*Dendrocephalus brasiliensis*) in peacock bass feed. *Ver. Bras. Saude Prod. An.*, 5 (1): 18-24.
- Cavero, B.A.S. (2002). *Densidade de estocagem de juvenis de pirarucu, (Arapaima gigas) (Cuvier, 1829) em tanques-rede de pequeno volume*. [Dissertação de mestrado]. Manaus (AM): Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas.
- Cavero, B. A. S. (2004). *Uso de Enzimas digestivas exógenas na alimentação de juvenis de pirarucu Arapaima gigas (Cuvier, 1829)*. [Tese de doutorado]. Manaus (AM). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas
- Crescêncio, R. (2001). *Treinamento alimentar de alevinos de pirarucu, Arapaima gigas (Cuvier, 1829), utilizando atrativos alimentares*. [Dissertação de Mestrado]. Manaus (AM). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas.
- Dos Santos, G. M; Ferreira, E. J. G. & Zuanon, J. A. S. (2006). *Peixes comerciais dos mercados de Manaus*. Manaus: Ibama/AM, ProVárzea.
- Dwyer, K.S. & Brown, J.A. (2002). Feeding frequency affects food consumption feeding pattern and growth of juvenile yellow flounder (*Limanda ferruginosa*). *Aquaculture* 213: 279-292.
- Hecht, T & Appelbaum, S. (1988). Observations on intraespecific aggression and coeval sibling cannibalism by larval and juvenile *Clarias gariepinus* (*Clariidae: Pisces*) under controlled conditions. *Journal of Zoology* 214: 21-44.
- Higgs, D. A.; Market, J. R.; Plotnikoff, M. D.; McBride, J. R. & Dosanjik, B. S. (1985). Development of nutritional and environmental strategies for maximizing the growth and survival of juvenile pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*). *Aquaculture* 47: 113-130.

- Huntingford, F. A. & Turner, A. K. (1987). *Animal Conflict*. London: Chaoman & Hall.
- Kubitza, F. & Lovshin, L. L. 1997. The use of freeze-dried krill to feed train largemouth bass (*Micropterus salmoides*): feeds and training strategies. *Aquaculture* 148: 299-312.
- Kubitza, F. & Cyrino, J. E. P. (1997). Feed Training strategies for the piscivorous peacock bass *Cichla* spp. In: *Proceedings of the international Symposium Biology of Tropical Fishes*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (p. 139). Manaus: Anais.
- Lahti, K. & Lower, N. (2000). Effects of size asymmetry on aggression and food acquisition in Arctic charr. *Journal of Fish Biology* 56(4): 915-922.
- Lee, M. S.; Cho, S. H. & Kin, K. D. (2000). Effects of dietary protein and energy levels on growth and body composition of juvenile flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Journal World Aquaculture*. 31: 306-315.
- Luz, R.K.; Salaro, A.L.; Souto, E.F.; Okano, W.Y. & de Lima, R.R. (2002). Condicionamento alimentar de alevinos de trairão (*Hoplias cf. Lacerdae*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(5):1881-1885.
- Machado, J.H. (1998). Treinamento alimentar para aceitação de rações artificiais por alevinos de pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*). In. *Aquicultura Brasil '98* (pp.52-53). Recife. Anais da ABRAq.
- Macleay, A. & Metcalfe, N. B. (2001). Social status, access to food, and compensatory growth in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Fish Biology*. 58(5): 1331-1346.
- Mendes, P. P. (1999). *Estatística Aplicada a Aquicultura*. Recife: Bargaço.
- Moura, M.A.M. (1998). Estratégias de condicionamento alimentar do tucunaré (*Cichla* sp.). [Dissertação de mestrado]. Piracicaba (SP). ESALQ/Universidade de São Paulo.
- Moura, M. A. M.; Kubitza, F. & Cyrino, J. E. P. (2000). Feed training of Peacock Bass (*Cichla* sp.). *Revista Brasileira de Biologia*, 60(4): 56-65.
- Rabelo, H. (1999). *A dieta e o consumo diário de alimento de Cichla monoculus na Amazônia Central* [Dissertação de mestrado]. Manaus (AM): Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas.
- Ruffino, M. L; Lopes-Junior, U.; Soares, E. C. S.; et al. (2005). *Estatística pesqueira do Amazonas e Pará 2002*. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-Ibama/ProVárzea. Manaus, Amazonas.

- Ruffino, M. L.; Soares, E. C. S.; Estupinã, G.; *et al.* (2006). *Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará 2003*. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-Ibama/ProVárzea. Manaus, Amazonas. 79 p.
- Sainsbury, K.J. (1986). Estimation of food consumption from field observations of fish feeding cycles. *Journal of Fish Biology*, 29: 23- 36.
- Sampaio, M. A.; Kubtitza, F. & Cyrino, P. E. (2000). Relação energia: proteína na nutrição do tucunaré. *Scientia Agrícola*, 57: 13 p.
- Silva, J. W. B. & Chacon, J. O.; Santos, E. P. (1980). Curva de rendimento do tucunaré pinima *Cichla temensis* (Humboldt, 1833), do açude público “Estevam Marinho” (Curemas, Paraíba, Brasil) (*Pisces, actinopterygi, Cichlidae*). *Revista Brasileira de Biologia* 40: 203-206.
- Snow, J.R. (1960). Exploratory attempt to rear largemouthblack bass fingerlings in controlled environment. In: Annual Meeting of The Southeastern Association of Game and Fish Commissioners, 14. Proceedings... Biologi, Mississippi. p.191-203.
- Soares, E. C. S & Araújo-Lima, C. A. R. M. (2003). Influencia do tipo de alimento e da temperatura na evacuação gástrica da piranha caju (*Pygocentrus nattereri*) em condições experimentais. *Acta Amazônica* 33 (1): 145-156.
- Wang, N.; Hayward, R.S. & Noltie, D.B. (1998). Effect of feeding frequency on food consumption and growth, size variation, and feeding pattern of age- 0 hybrid sunfish. *Aquaculture* 165: 261-267.
- Webster, C.D.; Thompson, K.R.; Morgan, A.M. *et al.* (2001). Use of hempseed meal poultry by-product meal, and canola meal in practical diets without fish meal for sunshine bass (*Morone chrysops* *M. saxatilis*). *Aquaculture* 188: 299-309.✻