

**A RELAÇÃO PESO COMPRIMENTO E A TAXA DE CRESCIMENTO DO HÍBRIDO TAMBACU (*Piaractus mesopotamicus* HOLMBERG, 1887 MACHO X *Colossoma macropomum* CUVIER, 1818 FÊMEA) SUBMETIDO A DIFERENTES RAÇÕES FORMULADAS A BASE DE MACAXEIRA**

**Saymon Matos da Costa\*; Renata Maria da Silva;  
Roselany de Oliveira Corrêa; Heitor Martins Jr.; Gustavo Meyer**

UFRA (Universidade Federal Rural da Amazônia), Belém/PA. E-mail: [saymon05@ufra.br](mailto:saymon05@ufra.br)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi estudar a relação peso/comprimento e a taxa de crescimento do híbrido tambacu, cultivados com cinco diferentes tratamentos alimentares (ração alternativa completa (T1), ração alternativa com ausência de metionina sintética (T2), ração alternativa com ausência de óleo e metionina sintética (T3), ração alternativa ausência de óleo, metionina sintética e fosfato bicálcico (T4) ração comercial (TC). Foram utilizados 15 tanques de concreto com densidade de 1,19 peixes/m<sup>2</sup>. O experimento teve uma duração de 75 dias, e os peixes foram alimentados 2 vezes ao dia com taxa de arraçoamento de 3%. Foram avaliados no final do experimento a relação peso/comprimento, a taxa de crescimento específico e o fator de condição. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa na forma de crescimento, no fator de condição, e nos coeficiente de variabilidade em peso e comprimento ( $P>0,05$ ). Na taxa de crescimento específico houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que T1, T2, T3 e TC foram semelhantes, enquanto T4 apresentou os menores valores. Concluindo, sugere-se T3, pois apresentou resultados semelhante às outras formulações, porém com menor custo de produção.

**Palavras-chave:** ingredientes alternativos; macaxeira; nutrição; rações artesanais; tambacu.

## INTRODUÇÃO

A piscicultura como atividade econômica tem sido bastante incentivada nos últimos anos. O incremento maior desta atividade deve ser feito através dos conhecimentos a respeito das espécies a serem exploradas, principalmente, se tratando de espécies nativas. Desta forma, as pesquisas devem ser direcionadas para que a atividade tenha um maior embasamento técnico e tecnológico, possibilitando a difusão e o desenvolvimento do setor.

O crescimento é um fator importante na criação dos peixes e que pode ser medido através do peso e do comprimento corporal em função da idade. De acordo com Royce (1972), o crescimento pode ter uma influência endógena, representada pela herança e ação de hormônios e exógena que é representada por um complexo de fatores ambientais, sendo provavelmente a quantidade e qualidade dos alimentos o mais importante.

A relação entre o peso e o comprimento corporal pode apresentar diferentes comportamentos, sendo o mais comum o crescimento isométrico, quando  $b=3,0$ ; o peso aumenta com o comprimento elevado ao cubo. Além desse, devemos destacar quando  $b<3,0$ ; um maior incremento em comprimento do que em peso (alometria negativa) e quando  $b >3,0$ ; o incremento é devido ao peso (alometria positiva).

A relação entre o peso e o comprimento corporal permite calcular o fator de condição, que é um indicador quantitativo do grau de hígidez ou do bem estar do peixe (LE CREN, 1951; TAVARES-DIAS et al., 2000a; LIZAMA e AMBRÓSIO, 2002; FROESE, 2006), podendo ser usado para avaliar as diferentes condições de alimentação, nutrição, doenças, contaminantes, clima, dentre outras variáveis inter-relacionados com a criação do peixe.

Alterações nos valores do fator de condição têm sido relatadas em função das variações e características intrínsecas das espécies, diferenças nas condições ambientais e/ou relacionadas ao período reprodutivo dos peixes, além das diferenças na alimentação, seja na composição ou no manejo (taxa ou frequência alimentar) (ANDRADE-TALMELLI et al., 1998/1999; LIZAMA e AMBRÓSIO, 2002; FROESE, 2006).

O objetivo deste trabalho foi estudar a relação peso/comprimento e a taxa de crescimento do híbrido tambacu, em condições normais de manejo, analisando a influência de diferentes tratamentos alimentares no seu desenvolvimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Estação Experimental de Aqüicultura da Embrapa Amazônia Oriental, localizada no Complexo do Utinga, no município de Belém-PA, sob à latitude  $01^{\circ}25'32,55''$  S e longitude  $48^{\circ}25'11,40''$  W. Foram utilizados 813 juvenis de tambacu, com peso médio inicial de 48,5 gramas que foram estocados em 15 tanques de concreto com fundo de terra, em densidade de 1,19 peixes/m<sup>2</sup>. Os tanques foram abastecidos individualmente com água proveniente de açude de abastecimento e mantidos com renovação mínima de água.

O experimento teve uma duração de 75 dias, sendo iniciado em 13 de março de 2009 e encerrado em 15 de junho de 2009. Foram utilizados cinco tratamentos: ração

alternativa completa (T1); ração alternativa com ausência de metionina sintética (T2); ração alternativa com ausência de óleo e metionina sintética (T3); ração alternativa ausência de óleo, metionina sintética e fosfato bicálcico (T4); e ração comercial (TC), conforme descrito na tabela 1. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com três repetições.

Os peixes foram submetidos a um período de aclimatização das condições experimentais por 15 dias. Após esse período, realizou-se a biometria inicial, tomando-se o peso (g) e o comprimento (cm) de todos os peixes. Biometrias quinzenais, utilizando-se 50% dos peixes, de cada unidade experimental, foram realizadas, para ajustes na quantidade de ração, sendo que ao final do experimento todos os peixes foram medidos e pesados.

Foi estimada a relação peso/comprimento, utilizando-se a expressão:

$$Wt = a \cdot (Lt)^b,$$

Onde: Wt = peso total, Lt = comprimento total, a = intercepto e b = coeficiente angular ou de regressão (Le Cren, 1951).

Os parâmetros a e b foram estimados após transformação logarítmica dos dados de peso e comprimento e subsequente ajuste de uma linha reta aos pontos pelo método dos mínimos quadrados (Vanzolini, 1993). As retas estimadas foram testadas entre si no que diz respeito à declividade, ao intercepto e ao coeficiente de determinação ( $r^2$ ).

O fator de condição alométrico foi estimado por:

$$K = Wt/(Lt)^b,$$

Sendo os parâmetros Wt, Lt, a e b definidos anteriormente.

A qualidade da água foi determinada através de amostragem diária para as características de temperatura e oxigênio dissolvido, sendo realizadas sempre às 8.00 e às 17:00 horas. As características da água foram coletadas e analisadas quinzenalmente para as variáveis: transparência, com disco de Secchi; pH, nitrito, amônia, dureza, alcalinidade, com os kits de análise de água alfakit, condutividade elétrica com o uso do condutímetro de bolso Quimis (faixa 0,1 a 199,9 US) oxigênio dissolvido e temperatura com o uso de oxímetro multifuncional YSI-55.

**Tabela 1.** Composição das dietas experimentais (dados expressos em %)

Ingredientes	Dietas				
	Controle	1	2	3	4
Farelo de soja	---	53,90	53,87	52,87	52,37
Macaxeira	---	39,20	39,86	44,37	47,12
Premix	---	0,50	0,50	0,50	0,50
Fosfato Bicálcico	---	2,20	2,20	2,20	---
Óleo de soja	---	4,00	4,00	---	---
D-L Metionina	---	0,20	---	---	---
<i>Composição</i>					
Matéria seca	92,51	96,04	95,75	94,10	88,35

Proteína Bruta	32,00	28,00	28,00	28,00	28,00
Extrato etéreo	5,94	3,09	3,56	0,64	0,65
Fibra bruta	5	4	4	4	4
Cinzas	11,89	6,02	6,05	5,99	4,41
EEN <sup>7</sup>	30	30	30	30	30

\* Extrativo não nitrogenado, onde EEN = 100 – (% de proteína bruta) – (% de extrato etéreo) – (% de cinzas) – (% de fibra bruta).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros avaliados de qualidade de água durante o período experimental estão sumarizados na tabela 2.

**Tabela 2.** Média, desvio padrão e erro padrão para as seguintes características: temperatura, oxigênio dissolvido, pH, amônia, nitrito, condutividade, dureza e transparência.

	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão
Temperatura (°C)	29,07	0,28	0,07
Oxigênio Dissolvido (m)	5,25	0,32	0,08
pH	6,18	1,5	0,39
Amônia (mg/l)	0,6	0	0
Nitrito(mg/l)	0	0	0
Condutividade (µs/cm)	16,6	2,03	0,52
Dureza (mg/l)	4,6	1,2	0,31
Transparência (cm)	56,07	6,55	1,69

Os valores estão dentro do limite proposto por (IZEL & MELO, 2004). Desta forma, as condições ambientais representadas pelos parâmetros avaliados na água do viveiro de criação foram compatíveis durante todo o experimento, com valores recomendados para a perfeita manutenção de organismos aquáticos de água doce.

Na tabela 3 são apresentados os valores do coeficiente de regressão, coeficiente de determinação e o tipo de crescimento para a relação peso corporal e comprimento corporal.

Os valores determinados para os coeficientes de regressão, indicam que a relação entre o peso corporal e o comprimento corporal total é alométrica negativa ( $b < 3,0$ ) e situada dentro da faixa de valores citados em Lê Cren (1951). Os coeficientes de determinação ( $r^2$ ) indicam que a variação do peso corporal é explicada pela quase totalidade da variação do comprimento corporal. Estudo realizado por

SOUZA *et al.* (2000) para a relação peso/comprimento do tambaqui alcançou os valores de 3,0029; 3,0407 e 3,0722 para o coeficiente de regressão, possuindo alometria positiva. Os valores encontrados também estão próximos daqueles relatados por Ferraz de Lima *et al.* (1984a) no pacu e Rocha (1995) no curimatá (*Prochilodus lineatus*). O resultado indica que o peixe teve um incremento maior do peso que o comprimento corporal total, o que concorda com o determinado por Rocha (1995).

Na Tabela 3, são apresentados o fator de condição alométrico, coeficiente de variabilidade em peso, coeficiente de variabilidade em comprimento e taxa de crescimento específico.

**Tabela 3.** Valores do coeficiente de regressão (b), coeficiente de determinação ( $r^2$ ) e o tipo de crescimento corporal no tambacu.

Variáveis	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4	Tratamento C
b	2,81	2,72	2,34	2,48	2,75
$r^2$	0,85	0,91	0,81	0,81	0,91
Tipo de crescimento	Alométrico negativo	Alométrico negativo	Alométrico negativo	Alométrico negativo	Alométrico negativo

Os valores do fator de condição variaram de 0,035 a 0,097, provavelmente influenciados pelos distintos tratamento alimentares testados, porém não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ). O fator de condição permite avaliar o grau de atividade alimentar de uma espécie, verificando se ela está ou não fazendo bom uso da fonte nutricional, sendo um excelente indicador da sua condição fisiológica, sendo assim, quando recebem alimentação abaixo das suas necessidades nutricionais ou ficam longos períodos sem se alimentarem, a manutenção dos processos vitais se dá à custa do aproveitamento das reservas energéticas (JOBILING, 1994).

Chagas *et al.* (2005) encontraram os valores 2,95; 2,91 e 2,97 (taxas de alimentação de 5; 7,5 e 10%, respectivamente). Filho (2008) realizou um experimento durante 6 meses, para estudar a produtividade do tambaqui em diferentes densidades, encontraram um fator de condição de 3,41; 3,57 e 3,84 (densidade de 1,3 e 5 %, respectivamente). Bernardino & Ferrari (1987), estudando o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) durante sete meses em criação intensiva encontraram um fator de condição igual a 0,0614.

Os dados referentes ao coeficiente de variabilidade em peso e comprimento, demonstram que há homogeneidade no crescimento dos peixes, sendo mais homogêneo nos tratamentos T1 e T3 do que T2, T4 e T5, entretanto não houve diferenças significativas entre os tratamentos testados.

Com relação a taxa de crescimento específico, verificou-se maior incremento específico no T1, seguido por TC, T2, T3 e o menor em T4. Essa maior diferença ocorreu, provavelmente devido à ausência dos ingredientes, como metionina, óleo e fosfato bicálcico. No entanto, de maneira geral, os valores indicam um bom crescimento (com exceção do T4) para os híbridos tambacu, considerando-se os pesos inicial e final.

Para outros trabalhos realizados com pacu, encontram-se 0,14% de peso/dia para peixes com 1.658g (Torloni *et al.*, 1990) e 0,98% de peso/dia para peixes de 586g (Mendonça *et al.*, 1988). Para tambaqui, Filho (2008) encontrou 1,67; 1,428 e 1,290g (para densidades de 20, 50 e 80 peixes/m<sup>3</sup>, respectivamente).

**Tabela 3.** Valores do fator de condição alométrico (KA), coeficiente de variabilidade em peso (CV peso), coeficiente de variabilidade em comprimento (CV comprimento) e taxa de crescimento específico (TCE).

Variáveis	Tratamento	Tratamento	Tratamento	Tratamento	Tratamento
	1	2	3	4	C
KA	0,059 ± 0,011a	0,060 ± 0,055a	0,063 ± 0,0282a	0,097 ± 0,027a	0,035 ± 0,009a
CV peso	0,15 ± 0,006a	0,171 ± 0,039a	0,147 ± 0,004a	0,177 ± 0,024a	0,205 ± 0,028a
CV comprimento	0,053 ± 0,002a	0,060 ± 0,005a	0,052 ± 0,005a	0,063 ± 0,010a	0,070 ± 0,011a
TCE	1,590 ± 0,321a	1,530 ± 0,091aa	1,508 ± 0,077aaa	0,757 ± 0,117baa	1,577 ± 0,099aaab

## CONCLUSÃO

A criação do tambacu em sistema semi-intensivo, utilizando as rações com ingredientes alternativos como a macaxeira, apresentaram um bom rendimento e homogeneidade em relação à ração comercial, com exceção do T4. Em função de não ter havido diferença significativa entre os tratamentos, sugere-se T3, pois apresentou resultados semelhante às outras, porém com menor custo de produção.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE-TALMELLI, E.F.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J.R. 1998/1999 Fator de condição relativo (Kn): Um critério para selecionar fêmeas de piabanha, *Brycon insignis* (Steindachner, 1876) Pisces: Bryconidae), para indução reprodutiva. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 25: 95-99.

BERNARDINO, G.; FERRARI, V.A. Análise quantitativa do pacu, *Colossoma mitrei* em cultivo no CEPTA. In: *Síntese dos trabalhos realizados com espécies do gênero Colossoma*. Pirassununga: CEPTA, 1987. P.20.

CHAGAS, E.C; GOMES, L.C.; JÚNIOR, H.M.; ROUBACH, R.; LOURENÇO, J.N.P. Desempenho de tambaqui cultivado em tanques-rede, em lago de várzea, sob diferentes taxas de alimentação. Pesquisa. agropecuária brasileira., Brasília, v.40, n.8, p.833-835, ago. 2005.

FILHO, A.S.M.; SOUZA, R.A.L. O efeito da densidade de estocagem sobre o desenvolvimento do tambaqui, (*Colossoma macropomum*) (PISCES, CHARACIDAE) cultivado em tanque rede no reservatório da estação de piscicultura de castanhal-pa.

XI seminário de iniciação científica da UFPA e XII seminário de iniciação científica da Embrapa Amazônia Oriental/2008.

FROESE, R. 2006 Cube law, condition factor and weight-length relationship: history, meta-analysis and recommendations. *Journal Applied of Ichthyology*, Berlin, 22: 241-253.

TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M.L.; MORAES, F.R.; KRONKA, S.N. 2000b Fator de condição e relação hepato e esplênossomática em teleósteos de água doce naturalmente parasitados. *Acta Scientiarum*, Maringá, 22:533-537.

IZEL, A.C.U.; MELO, L.A.S. Criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques escavados no estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 19p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 32).

JOBLING, M. Fish bioenergetics. London: Chapman & Hall, 1994. 309p. hatchery-produced juvenile gilthead sea bream *Sparus aurata*. *Journal of the World Aquaculture Society*, v.33, p.169-175, 2002.

LE CREN, E.D. The length - weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, Oxford, v. 20, p. 201-219, 1951.

LIZAMA, M.A.P. e AMBRÓSIO, A.M. 2002 Condition factor in nine species of fish of the Characidae Family in the upper Paraná River floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, 62: 113-124.

MENDONÇA, J.O.J., FERRARI, V.A., GASPARI, L.A. ET AL. Monocultivo de pacu, *Colossoma mitrei*, em uma propriedade particular. B. Téc. CEPTA, Pirassununga, v.1, n.1, p.29-35, 1988.

ROCHA, M. A. Estimativa de herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais de características avaliadas no curimatã (*Prochilodus lineatus*) em idades entre 60 a 330 dias. 1995. Tese (Doutorado em Aqüicultura) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

ROYCE, W. F. Introduction to the fishery science. New York: Academic Press, 1972. 351 p.

SANTOS, E.P., DA SILVA, A. B., LOVSHIN, L. L. Análise quantitativa em um ensaio de piscicultura intensiva com pirapitinga, *Colossoma bidens* Agassiz. B. Téc. DNOCS, Fortaleza, v.34, n.2, p.93-104, 1976.

SOUZA, R.A.L.; ALBERTO, C.P.; MELO, J.S.V; RODRIGUES, M.J.J. Desenvolvimento do tambaqui (*Colossoma macrooomum* Curvier) (Pisces, Characidae) criado em várzea

do rio Guamá, Estado do Pará, Brasil. Boletim técnico do CEPTA, Pirassununga, v.13, p.11-31, 2000.

TORLONI, C.E.C., SILVA FILHO, J.A., VERANI, J.R. et al. Análises quantitativa e econômica em uma criação intensiva experimental do pacu, *Colossoma mitrei*, no Sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE ACUICULTURA, 6 E SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5. 1988, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis: ABRAq, 1990. p.314-322.

VANZOLINI, P.E. *Métodos estatísticos elementares em sistemática zoológica*. São Paulo: Ed. Hucitec., 1993.