

## ÍNDICES DE CONDIÇÃO CORPORAL DE *Brycon amazonicus* MATRINXÃ DO RIO JURUÁ, AMAZONAS

### BODY CONDITION INDICES OF *Brycon amazonicus* MATRINXÃ FROM JURUÁ RIVER, AMAZON

### ÍNDICES DE CONDICIÓN CORPORAL DE MATRINXÃ *Brycon amazonicus* DEL RÍO JURUÁ, AMAZONAS

BENACON, MARIA DA SILVA,<sup>1</sup> Tec, SANTOS, SUELEN MIRANDA DOS,<sup>2</sup> M.Sc, ARAÚJO, RAYZA LIMA,<sup>2</sup> M.Sc, PANTOJA-LIMA, JACKSON,<sup>2</sup> Dr, ARIDE, PAULO HENRIQUE ROCHA,<sup>2</sup> Dr, OLIVEIRA, ADRIANO TEIXEIRA DE,<sup>2\*</sup> Dr.

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Tecnologia e Produção Pesqueira pela .

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Presidente Figueiredo. Avenida Onça Pintada s/n, Galo da Serra, Presidente Figueiredo, AM. CEP 69735-000.

#### Palavras chave:

Biometria,  
Órgãos,  
Relações,  
Matrinxã,  
Amazônia.

#### Resumo

O presente trabalho tem por objetivo determinar as relações peso-comprimento (RPC), hepatossomática (RHS), esplenossomática (RES) e viscerossomática (RVS), bem como o fator de condição relativo (Kn), além de relações existentes entre os índices corporais em *Brycon amazonicus* matrinxã oriundos do baixo rio Juruá, Amazonas. Um total de 40 espécimes foram capturados com rede malhadeira no lago do Breu, Rio Juruá, Amazonas. Os valores médios e o desvio padrão foram: comprimento total - CT ( $32,10 \pm 2,22$  cm), peso ( $765,00 \pm 102,12$  g), fígado ( $10,73 \pm 1,79$  g), baço ( $0,33 \pm 0,05$  g), vísceras ( $61,21 \pm 16,95$  g), RHS ( $1,42 \pm 0,27\%$ ), RES ( $0,04 \pm 0,01\%$ ), RVS ( $8,03 \pm 1,99\%$ ) e Kn ( $1,12 \pm 0,01$ ). O matrinxã o crescimento foi alométrico negativo indicando um maior ganho de comprimento do que de peso. Foi observado relação ( $p < 0,05$ ) entre o peso X fígado ( $p = 0,015$ ), CT X vísceras ( $0,018$ ), peso x vísceras ( $p = 0,018$ ) e CT x fígado ( $0,038$ ). Foi observado correlação negativa entre CT X RVS ( $p = 0,040$ ), baço X RVS ( $p = 0,001$ ) e vísceras X RHS ( $p = 0,020$ ). Correlação positiva foi observado entre o Kn X RHS ( $p = 0,024$ ) e baço X fígado ( $p = 0,016$ ). com o presente trabalho é possível determinar o peso de órgãos vitais a partir de medidas simples como o comprimento total e o peso corpóreo, o que proporciona acompanhar as condições de saúde de populações de matrinxã sem que haja a mortalidade de nenhuma de indivíduos.

#### Key words:

Biometrics,  
Organ,  
Relationships,  
Matrinxã,  
Amazon.

#### Abstract

This study aims the determination of length-weight relationship (LWR), hepatosomatic (HSR), splenosomatic (SSR) and viscerosomatic (VSR) relation, relative condition factor (Kn) and relationships between body index of *Brycon amazonicus* matrinxã from low Juruá River, Amazon. A total of 40 specimens were caught with gillnets in Breu Lake, Juruá River, Amazon. Mean values and standard deviation were: total length- TL ( $32.10 \pm 2.22$  cm), weight ( $765.00 \pm 102.12$  g), liver ( $10.73 \pm 1.79$  g), spleen ( $0.33 \pm 0.05$  g), viscera ( $61.21 \pm 16.95$  g), HSR ( $1.42 \pm 0.27\%$ ), SSR ( $0.04 \pm 0.01\%$ ), VSR ( $8.03 \pm 1.99\%$ ) and Kn ( $1.12 \pm 0.01$ ). Matrinxã presents negative allometric growth, indicating a higher gain of length than weight. Relationship was observed ( $p < 0.05$ ) between liver X weight ( $p = 0.015$ ), CT X viscera ( $0.018$ ), viscera X weight ( $p = 0.018$ ) and liver X TL ( $0.038$ ). We observed a negative correlation between TL X VSR ( $p = 0.040$ ), spleen X VSR ( $p = 0.001$ ) and viscera X HSR ( $p = 0.020$ ). Positive correlation was observed between the Kn X HSR ( $p = 0.024$ ) and liver X spleen ( $p = 0.016$ ). The present work allows the determination of weight of vital organs from simple measures such as total length and body weight, which provides monitoring health conditions of matrinxã populations without mortality of fishes.

#### INFORMACIÓN

Recibido: 03-04-2015;

Aceptado: 26-06-2015.

Correspondencia autor:

[adriano.oliveira@ifam.edu.br](mailto:adriano.oliveira@ifam.edu.br)

## Palabras clave.

Biometría,  
Cuerpos,  
Relaciones,  
Matrinxã,  
Amazonas.

## Resumen

Este estudio tuvo como objetivo determinar las relaciones peso-talla (RPT), hepatosomático (RHS), esplenosomática (RES) y viscerosomática (SVR) y el factor de condición relativo (Kn), y las relaciones entre los índices corporales en *Brycon amazonicus* matrinxã del bajo río Juruá, Amazonas. Un total de 40 ejemplares fueron capturados. Los valores medios y desviación estándar fueron: longitud total ( $32,10 \pm 2,22$  cm), peso ( $765,00 \pm 102,12$  g), hígado ( $10,73 \pm 1,79$  g), bazo ( $0,33 \pm 0,05$  g), vísceras ( $61,21 \pm 16,95$  g), RHS ( $1,42 \pm 0,27\%$ ), RES ( $0,04 \pm 0,01$  %), la RVS ( $8,03 \pm 1,99$  %) y Kn ( $1,12 \pm 0,01$ ). La matrinxã presentó un crecimiento alométrico negativo, mostrando una mayor ganancia de longitud total que de peso. Fue observada una relación ( $p < 0,05$ ) entre el peso y el hígado ( $p = 0,015$ ), entre CT y vísceras ( $0,018$ ), entre peso y vísceras ( $p = 0,018$ ), y entre CT e hígado ( $0,038$ ). Se observó una correlación negativa entre CT y RVS ( $p = 0,040$ ), entre bazo y RVS ( $p = 0,001$ ) y entre vísceras y RHS ( $p = 0,020$ ). Se determinó correlación positiva entre Kn y RHS ( $p = 0,024$ ) y entre bazo e hígado ( $p = 0,016$ ). Con el presente trabajo es posible determinar el peso de órganos vitales a partir de medidas simples como la longitud total y el peso corpóreo, lo que proporciona el permite inferir la condición de salud de las poblaciones de matrinxã sin que se tenga que sacrificar especímenes para conocerla.

## Introdução

A espécie *Brycon amazonicus* (Spix & Agassiz, 1829), popularmente conhecida como matrinxã, pertence à classe Actinopterygii, ordem Characiformes, família Characidae e gênero *Brycon*. O gênero *Brycon* abrange um grande número de espécies distribuídas desde o sul do México até a parte mediana da Argentina (LIMA, 2003), o que torna sua taxonomia confusa (BORGES, 1986).

O matrinxã é a segunda espécie mais produzida na região amazônica, devido suas características de cultivo, tais como: hábito alimentar onívoro, aceitando com facilidade as rações e a inclusão de subprodutos e taxa de crescimento elevada (ROUBACH *et al.*, 2003). O matrinxã ocorre na maior parte da Amazônia Central e vive sazonalmente em áreas alagadas onde utiliza o canal do rio como via migratória. Por ser uma espécie migradora, o matrinxã não se reproduz em condições de cativeiro, pois a ovogênese e a desova não se completam, a não ser que sejam estimuladas artificialmente por aplicação de hormônios (BERNARDINO *et al.*, 1993; GOMES e URBINATI, 2005). A espécie se destaca pelo crescimento devido à rápida adaptação à ração artificial, qualidade da carne e pela sua utilização na pesca esportiva (CASTAGNOLLI, 1992; HOSHIBA, 2007).

Considerando a sua importância econômica, é necessário gerar informações a respeito da Biologia e Ecologia, que sirvam de base para o manejo e conservação da espécie. Um aspecto importante é a relação peso-comprimento que indica a condição do peixe e fornece informações sobre o crescimento e bem estar (TAVARES-DIAS *et al.*, 2008). O fator de condição é um índice bastante utilizado no estudo da biologia de peixes, pois fornece informações sobre o estado fisiológico desses animais.

Os peixes teleósteos são desprovidos de linfonodos e medula óssea e apresentam tecidos hematopoiéticos localizados principalmente nos rins e baço, importantes órgãos eritropoiéticos, trombopoiéticos e leucopoiéticos nesses vertebrados (DALMO *et al.*, 1997; TAVARES-DIAS e MORAES, 2004). Além disso, o baço participa do sistema imunológico específico e inespecífico (DALMO *et al.*, 1997). Já o fígado pode ser considerado um tecido hematopoiético (TAVARES-DIAS e MORAES, 2004) com menor papel no sistema de defesa, embora haja evidências de sua participação na eliminação de antígenos (DALMO *et al.*, 1997), além da sua capacidade de armazenar grandes quantidades de lipídios e glicogênio como reserva energética (GERMAM e KOZLOVSKAYA, 2001).

O tamanho do baço, fígado e vísceras varia entre as diferentes espécies de peixes (TAVARES-DIAS *et al.*, 2000; RANZANI-PAIVA e TAVARES-DIAS, 2002; TAVARES-DIAS, 2004) e a melhor medida relativa estabelecida para avaliar o tamanho desses órgãos pode ser obtida pela relação esplenosomática (RES), hepatosomática (RHS) e viscerosomática (RVS), respectivamente. A determinação dos valores padrão da RHS e RES é de grande importância para compreensão dos distúrbios que podem ocorrer durante condições ambientais adversas (TAVARES-DIAS *et al.*, 2000; RANZANI-PAIVA e TAVARES-DIAS, 2002; TAVARES-DIAS, 2004).

Apesar da importância econômica do matrinxã, são ausentes os estudos das condições corporais dessa espécie oriunda da bacia do rio Juruá, Amazonas. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo determinar as relações peso-comprimento (RPC), hepatosomática (RHS), esplenosomática (RES) e viscerosomática (RVS), bem como o fator de condição relativo (Kn) de *B. amazonicus* oriunda do baixo rio Juruá, Amazonas.

## Material e Métodos

Os espécimes de matrinxã *B. amazonicus* (N= 40) foram capturados com rede malhadeira no lago do Breu, no baixo rio Juruá, Amazonas. As medidas biométricas comprimento total (CT, cm) e peso corpóreo (g) foram determinadas com auxílio de fita métrica e balança portátil com precisão de 0,001. Após a determinação dessas medidas, os animais foram sacrificados por ruptura do cordão neural, em seguida foi feito um corte ventro longitudinal a partir do ânus até a cavidade cardíaca, para exposição e retirada dos órgãos. O fígado, baço e vísceras foram identificados e pesados (g) para cálculo posterior da relação hepatossomática (RHS, %), relação esplenossomática (RES, %) e relação viscerossomática (RVS, %). O peso das vísceras foi considerado sem as gônadas e eventualmente foram encontrados estômagos e intestinos com alimentos. RHS, RES e RVS foram determinadas pelas seguintes fórmulas:

$$\text{RHS} = (\text{peso do fígado} / \text{peso corpóreo}) \times 100$$

$$\text{RES} = (\text{peso do baço} / \text{peso corpóreo}) \times 100$$

$$\text{RVS} = (\text{peso das vísceras} / \text{peso corpóreo}) \times 100$$

Os dados de peso total e comprimento total também foram destinados para a determinação da relação peso-comprimento (P-C) através da fórmula logarítmica:  $\text{LnPt} = a + b \cdot \text{LnCt}$ . Os dados logaritimizados do peso total (LnPt), juntamente com a relação P-C, foram utilizados para determinação do fator de condição relativo (Kn) pela fórmula  $\text{Kn} = \text{LnPt}/\text{P-C}$  (FROESE, 2006). Foi empregado o teste estatístico e regressão linear para observação de relações existentes entre o comprimento total e os pesos dos órgãos (fígado, baço e vísceras). Correlação de Pearson foi empregada para averiguação de possíveis correlações existentes e os resultados biométricos foram expressos sob a forma de média, desvio padrão (DP), mínimo, máximo e coeficiente de variação (CV), admitindo-se 95% de confiabilidade.

## Resultados e discussão

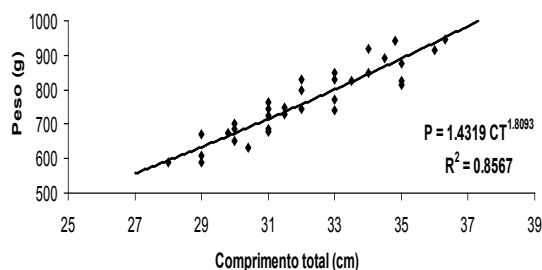
O matrinxã apresentou valores biométricos de CT e peso, conforme demonstrado na Tabela 1. TAVARES-DIAS *et al.* (2008), investigando os índices de condições corporais de juvenis de *B. amazonicus*, observaram valores biométricos de CT (13,1 ± 1,4 cm) e peso (28,1 ± 6,5 g), esses valores são inferiores aos retratados no presente estudo que analisaram indivíduos adultos.

**Tabela 1.** Média, DP, mínimo, máximo e CV da biometria do matrinxã *B. amazonicus* (N= 40) oriundo do baixo rio Juruá, Amazonas.

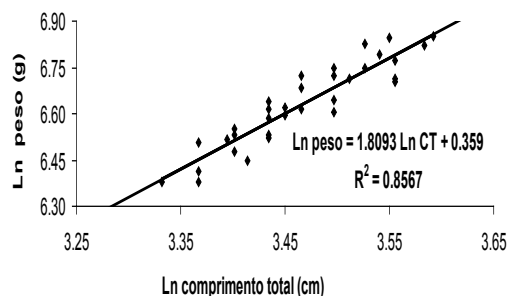
Variáveis	Média ± DP	Mínimo-Máximo	CV (%)
CT (cm)	32,10 ± 2,22	28,00 – 36,30	6,9
Peso (g)	765,0 ± 102,12	590,00 – 945,00	13,5

O coeficiente de correlação da relação peso-comprimento do matrinxã ( $r^2 = 0,8567$ ) foi inferior ao retratado em *Brycon orbignyanus* ( $r^2 = 0,928$ ) (TAVARES-DIAS *et al.*, 2006). O matrinxã apresentou crescimento alométrico negativo ( $b = 1,8093$ ), esse tipo de crescimento também foi observado por TAVARES-DIAS *et al.*, (2006) em *B. amazonicus* ( $b = 2,326$ ) e *B. orbignyanus* ( $b = 2,713$ ) (), ressaltando que os briconídeos apresentam um maior ganho de comprimento do que de peso.

A relação peso-comprimento representada no presente estudo revelou a equação  $P = 1,4319x^{1,8093}$  (Fig. 1) e a logarítmica revelou a equação  $\text{Ln P} = 1,8093 \text{ Ln CT} + 0,359$  (Fig. 2). O conhecimento do fator de condição (Kn) é uma importante ferramenta em estudos de biologia pesqueira, pois reflete os aspectos fisiológicos de peixes e suas variações (LEMOES *et al.*, 2006). O Kn deve permanecer constante, independente do tamanho que o peixe possa vir a ter em um determinado período, porém fatores intrínsecos e extrínsecos podem interferir nessa condição corporal (GOMIERO *et al.*, 2008).

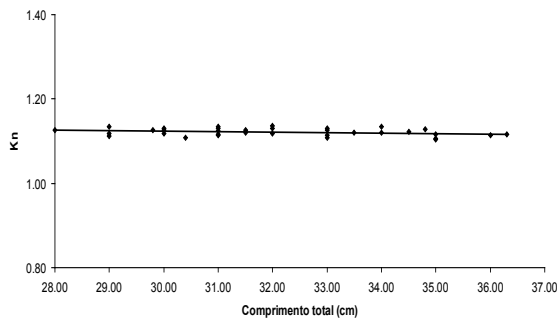


**Figura 1.** Relação peso-comprimento do matrinxã *B. amazonicus* oriundo do baixo rio Juruá, Amazonas.



**Figura 2.** Logaritmo da relação peso-comprimento do matrinxã *B. amazonicus* do baixo rio Juruá, Amazonas

Em matrinxã o Kn foi de  $1,12 \pm 0,01$  (Fig. 3) e indicou que os peixes provenientes do baixo rio Juruá estão em excelentes condições corporais, apresentando melhores condições que os juvenis de matrinxãs oriundos de viveiros que apresentaram Kn de  $1,00 \pm 0,04$  (TAVARES-DIAS *et al.*, 2008).



**Figura 3.** Correlação entre os dados de comprimento total e fator de condição relativo (Kn) para *B. amazonicus* oriundos do baixo rio Juruá, Amazonas.

Os pesos do fígado, baço e vísceras estão representados na Tabela 2. Foi observado que as vísceras apresentaram grande variação intraespecífica, o que implicou em elevados valores de CV. Os resultados encontrados no matrinxã do presente estudo demonstram que o peso dos fígados são superiores aos retratados em tilápia *Oreochromis niloticus*, pacu *Piaractus mesopotamicus*, piauaçu *Leporinus macrocephalus* e híbrido tambacu (*Piaractus mesopotamicus* x *Colossoma macropomum*) (TAVARES-DIAS *et al.*, 2000). Em relação ao peso do baço do matrinxã, estes apresentaram valores semelhantes aos descritos para o piauaçu *L. macrocephalus* ( $0,31 \pm 0,21$  g) que apresentaram valores de peso e comprimento total similar ao do presente estudo (TAVARES-DIAS *et al.*, 2000), entretanto, o peso das vísceras encontrados no presente estudo apresentou valor superior aos retratados para tainhas *Mugil platanus* (RANZANI-PAIVA E TAVARES-DIAS, 2002). Com o presente resultado é possível afirmar que os matrinxãs possuem fígados, baços e vísceras com maior massa. Essa característica pode ser inerente

**Tabela 2.** Média, DP, mínimo, máximo e CV do peso de fígado, baço e vísceras do matrinxã *B. amazonicus* (N= 40) oriundo do baixo rio Juruá, Amazonas.

Variáveis	Média $\pm$ DP	Mínimo-Máximo	CV (%)
Fígado (g)	10,73 $\pm$ 1,79	7,00 – 15,00	14,3
Baço (g)	0,33 $\pm$ 0,05	0,30 – 0,40	14,1
Vísceras (g)	61,21 $\pm$ 16,95	36,00 – 100,00	27,7

a um período da vida ou resultado de tentativa do animal de acumular gordura e estocar energia a fim de manter o metabolismo durante a migração reprodutiva.

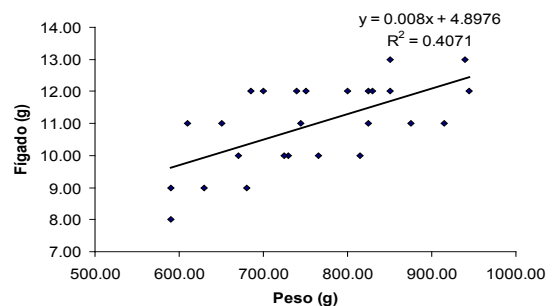
Os valores de RHS, RES e RVS estão demonstrados na Tabela 3. Os valores da RHS dos matrinxãs investigado no presente estudo foram similares aos observados em matrinxãs e tambaquis de piscicultura (TAVARES-DIAS *et al.*, 2008), por outro lado, os valores das RES foram similares aos de juvenis de matrinxãs e *B. orbignyianus* (TAVARES-DIAS, 2004), indicando que a idade e o ambiente não tiveram influência nos órgãos dessas espécies de briconídeos.

**Tabela 3.** Média, DP, mínimo, máximo e CV da RHS, RES e RVS do matrinxã *B. amazonicus* (N= 40) oriundo do baixo rio Juruá, Amazonas.

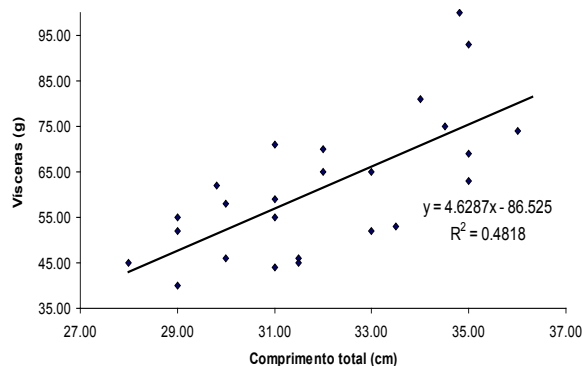
Variáveis	Média $\pm$ DP	Mínimo-Máximo	CV (%)
RHS (%)	1,42 $\pm$ 0,27	0,79 – 2,22	18,9
RES (%)	0,04 $\pm$ 0,01	0,03 – 0,06	16,0
RVS (%)	8,03 $\pm$ 1,99	4,76 – 13,38	24,8

RHS: Relação hepatossômática; RES: Relação esplenossômática; RVS: Relação viscerossômática.

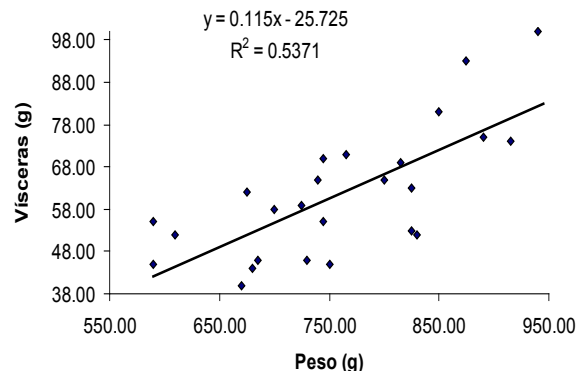
Por meio do uso do teste estatístico de regressão linear foi possível correlacionar algumas variáveis biológicas com medidas biométricas. Foi observada relação ( $p < 0,05$ ) entre o peso corpóreo X fígado ( $p=0,015$ ) (Fig. 4), CT X vísceras (0,018) (Fig. 5), peso corpóreo X vísceras ( $p= 0,018$ ) (Fig. 6) e CT X fígado (0,038) (Fig. 7). Relações positivas também foram observadas entre o peso corpóreo e o peso do fígado em *O. niloticus*, *P. mesopotamicus*, *L. macrocephalus* e tambacu (TAVARES-DIAS *et al.*, 2000), entretanto, os valores de  $r$  foram superiores aos retratados no presente estudo.



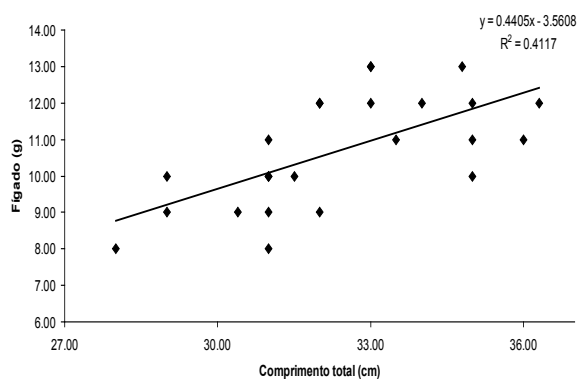
**Figura 4.** Relação entre o peso corpóreo e o peso hepático em *B. amazonicus* oriundo do baixo rio Juruá, Amazonas



**Figura 5.** Relação entre o comprimento total e o peso visceral em *B. amazonicus* oriundo do baixo rio Juruá, Amazonas.



**Figura 6.** Relação entre o peso corpóreo e o peso visceral em *B. amazonicus* oriundo do baixo rio Juruá, Amazonas



**Figura 7.** Relação entre o comprimento total e o peso hepático em *B. amazonicus* oriundo do baixo rio Juruá, Amazonas

Também foi relatada relação positiva entre o CT X vísceras em matrinxã, além de relação entre o peso corpóreo e peso das vísceras, bem como relação entre o comprimento total e o peso hepático. TAVARES-DIAS *et al.* (2000) também observaram relação entre o fígado X comprimento total em *O. niloticus*, *P. mesopotamicus*, *L. macrocephalus* e o híbrido tambacu.

Após o emprego do teste de Correlação de Pearson foi observada correlação negativa entre CT X RVS ( $p=$

0,040), baço X RVS ( $p= 0,001$ ) e vísceras X RHS ( $p= 0,020$ ). Correlação positiva foi observada entre o Kn X RHS ( $p= 0,024$ ) e baço X fígado ( $p= 0,016$ ). RANZANI-PAIVA e TAVARES-DIAS (2002) também observaram correção negativa entre o CT X RVS, entretanto, não existem relatos na literatura para as demais variáveis analisadas.

## Conclusão

O uso de índices corpóreos permite determinar o peso de uma variável a partir de outra, portanto, com o presente trabalho é possível determinar o peso de órgãos vitais a partir de medidas simples como o comprimento total e o peso corpóreo, proporcionando o acompanhamento das condições de saúde de populações de matrinxãs sem que haja a mortalidade de nenhuma espécie.

Como o matrinxã é o segundo peixe mais explorado na piscicultura, as informações geradas pelo presente estudo podem servir de base para a averiguação das condições de saúde de uma espécie de importância econômica para o estado do Amazonas.

**Agradecimentos:** A.T.O. e R.L.A. agradecem a concessão da bolsa de produtividade em pesquisa concedida pelo IFAM/Brasil S.M.S agradece a concessão da bolsa de Doutorado e J.P.L. agradece a concessão da bolsa de pesquisador coordenador concedida pela FAPEAM/ Prorural.



## Referências

- BERNARDINO, G.; SENHORINI, J.A.; BOCK, C.L. 1993. Propagação artificial do matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869) (Teleostei, Characidae). Boletim Técnico CEPTA 6(2): 1-9.
- BORGES, G.A. 1986. *Ecologia de três espécies do gênero Brycon (Muller–Troschel, 1844) (Pisces, Characidae), no rio Negro – Amazonas, com ênfase na caracterização taxonômica e alimentação*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil.
- CASTAGNOLLI, N. 1992. *Criação de peixes de água doce*. Jaboticabal: FUNEP. Brasil.
- DALMO, R.A.; IGBREGSTSEN, K.; BOGWALD, J. 1997. Non-specific defence mechanisms in fish, with particular reference to the reticuloendothelial system (RES). *Journal of Fish Diseases* 20:241-273.
- FROESE, R. 2006. Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22(4): 241-253.
- GERMAM, A.V.; KOZLOVSKAYA, V.L. 2001. Hepatosomatic index e the biochemical composition of the liver in *Abramis brama* in the Sheksna Stretch of the Rybinsk reservoir at different levels of toxicant accumulation. *Journal of Ichthyology* 41:160-163.
- GOMES, L.C.; URBINATI, E.C. 2005. Matrinxã (*Brycon amazonicus*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Santa Maria 1:149-174.
- GOMIERO, L.M.; VILLARES, J.R.; NAOUS, F. 2008. Relação peso-comprimento e fator de condição de *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae) introduzidos em um lago artificial no Sudeste Brasileiro. *Acta Scientiarum. Biological Science* 30(2):173-178.
- HOSHIBA, M.A. 2007. *Enriquecimento da alimentação das larvas de Matrinxã (Brycon amazonicus) com aminoácidos. Influência no crescimento inicial e sobrevivência das larvas* – UNESP, Campus do Jaboticabal/SP. Brasil.
- LEMO, J.R.G.; TAVARES-DIAS, M.; MARCON, J.L.; LEMOS, P.E.M.; AFFONSO, E.G.; ZAIDEN, S.F. 2006. Estudo da relação peso-comprimento e fator de condição em espécies de peixes ornamentais do Rio Negro, estado do Amazonas, Brasil. IV Congresso Iberoamericano Virtual de Acuicultura 6:721-727.
- LIMA, F.C.T. Subfamily Bryconinae (Characins, Tetras). 2003. Págs. 174-181. Em: Reis, R.E; Kulander, S. O; Ferraris JR, C. J. (Orgs.) Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. EDPURCS, Porto Alegre.
- RANZANI-PAIVA, M.J.T.; TAVARES-DIAS, M. 2002. Eritrograma, relação viscerosomática, hepatosomática e esplenosomática em tainhas *Mugil platanus* Günther (Osteichthyes, Mugilidae) parasitadas. *Revista Brasileira de Zoologia* 19(3):807-818.
- ROUBACH, R.; CORREIA, E.S.; ZAIDEN, S.; MARTINO, R.C.; CAVALLI, R.O. 2003. Aquaculture in Brazil. *World Aquaculture* 34(1):28-34.
- TAVARES-DIAS, M. 2004. Características biométricas de *Brycon amazonicus* e *Brycon orbignyanus* (Characidae) oriundos de cultivo intensivo no Brasil. CIVA 2004 (<http://civa2004.org>), 286-289. Disponível em: <http://www.civa2004.org/>. Consultado: 22-10-2014.
- TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M.L.; MORAES, F.R. 2000. Relação hepatosomática e esplenosomática em peixes teleósteos de cultivo intensivo. *Revista Brasileira de Zoologia* 17(1):273-281.
- TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F.R. 2004. *Hematologia de peixes teleósteos*. 1ª ed. Ribeirão Preto. São Paulo, Brasil.
- TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F.R.; MARTINS, M.L. 2006. Equação da relação peso-comprimento, fator de condição, relação hepato e esplenosomática de 11 teleósteos dulciaquícolas cultivados no Brasil. Civa. Disponível em: <http://www.civa2006.org>. Consultado:10-11-2104.
- TAVARES-DIAS, M.; MARCON, J.L.; LEMOS, J.R.G.; FIM, J.D.I.; AFFONSO, E.G.; ONO, E.A. 2008. Índices de condição corporal de *Brycon amazonicus* (Spix & Agassiz, 1829) e *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) na Amazônia. *Boletim do Instituto de Pesca* 34(2):197-204.