

Características morfométricas e da carcaça de tambaqui abatidos com diferentes pesos

¹ Luis Gabriel Alves Cirne, ² Jeruza Rodrigues da Silva, ² Wisdeyvi Silva de Souza ,
² Priscila Fantinato Brito, ² Rodrigo de Barros Feltran, ³ Sandro Loris Aquino Pereira,
² Francisco Edson Gomes, ² Denise Ribeiro de Melo

¹ Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Floresta, CEP 68040-255, Santarém, PA, Brasil. E-mail: Lgabrielcirne@hotmail.com

² Universidade Federal de Roraima, Centro de Ciências Agrárias, CEP 69300-000, Boa Vista, RR, Brasil. E-mails: jeruzarodrigues.rr@hotmail.com, wisdeyvi@hotmail.com, priscfantinato@gmail.com, rodrigo.feltran@ufr.br, edson.gomes@ufr.br, demelo.ufr@yahoo.com.br

³ Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária, Embrapa Roraima, CEP 69301-970, Boa Vista, RR, Brasil. E-mail: sandro.loris@embrapa.br

Resumo: Peixe de destaque na piscicultura nacional, o tambaqui é a espécie nativa mais cultivada no Brasil em virtude da sua facilidade de produção e boa aceitação no mercado. Neste contexto, a pesquisa teve como objetivo avaliar as características morfométricas e da carcaça de tambaqui abatidos com diferentes pesos. Foram utilizados vinte e quatro tambaquis, em que os tratamentos (T) foram em função do peso vivo dos animais constituídos por T1: tambaquis entre 1 e 1,5 kg, T2: entre 2 e 2,5 kg e T3: entre 3 e 3,5 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. Todas as medidas morfométricas aumentaram ($P<0,01$) à medida que se elevou o peso ao abate dos animais. As razões morfométricas comprimento da cabeça/comprimento padrão (CC/CP), largura do tronco/comprimento do tronco (LT/CT), altura do tronco/comprimento do tronco (AT/CT) e altura do tronco/comprimento padrão (AT/CP) reduziram ($P<0,01$) com o aumento do peso. O peso de carcaça com e sem cabeça e de tronco limpo, assim como os dos componentes não-carcaça também aumentou ($P<0,01$), com exceção do rendimento do peixe eviscerado que foi maior ($P<0,01$) e do rendimento das vísceras que foi menor ($P<0,05$) nos animais abatidos entre 2,0 e 2,5 kg. Tabaquis abatidos com peso vivo entre 2,0 e 2,5 kg apresentam maior rendimento de carcaça e menor rendimento de vísceras.

Palavras chave: Aquicultura, Componentes não-carcaça, Medida corporal.

Morphometric characteristics and of tambaqui carcass slaughtered with different weights

Abstract: Prominent in the national fish culture, tambaqui is the most widely cultured native species in Brazil due to its ease of production and good market acceptance. In this context, this study was undertaken to evaluate morphometric measurements and carcass characteristics of tambaqui slaughtered at different weights. Twenty-four tambaqui were divided into treatment groups as a function of body weight, namely, T1: tambaqui weighing between 1 and 1.5 kg, T2: between 2 and 2.5 kg and T3: between 3 and 3.5 kg, in a completely randomized experimental design. All morphometric measurements improved ($P<0.01$) as slaughter weight increased. The morphometric ratios head length/standard length (HL/SL), chest width/chest length (CW/CL), chest height/chest length (CH/CL) and chest height/standard length (CH/ST) decreased ($P<0.01$) as slaughter weight increased. Carcass weight with and without head and clean trunk, as well as non-carcass components, also increased ($P<0.01$), except for eviscerated fish yield, which was higher ($P<0.01$), and viscera yield, which was lower ($P<0.05$) in the animals slaughtered between 2.0 and 2.5 kg. Tambaqui slaughtered at a live weight between 2.0 and 2.5 kg have a higher carcass yield and a lower viscera yield.

Key words: Aquaculture, Non-carcass components, Body measurement.

Introdução

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é um peixe redondo, neotropical, rústico, de grande porte, reofílico, onívoro e de reprodução assíncrona (Goulding, Carvalho, 1982 & Kubitzka, 2004). Peixe de destaque na piscicultura nacional, sendo a espécie nativa mais cultivada no Brasil, em virtude da espécie apresentar facilidade de produção de alevinos; resistente a elevadas temperaturas e eventuais quedas de oxigênio dissolvido na água e enfermidades; crescimento rápido em cativeiro; alta produtividade e adaptação aos sistemas de cultivo tradicionais, além de boa aceitação no mercado nacional e elevado valor da sua carne (Araújo-Lima, Goulding, 1998, Val, Rolim, Rabelo, 2000, Paula, 2009, Mendonça, et al., 2009, Barçante & Souza, 2015), o que torna a produção de tambaqui uma atividade atraente.

O estudo das características de carcaça de peixes é importante do ponto de vista econômico, uma vez que, por meio dessas propriedades, tanto o produtor quanto a indústria de beneficiamento de pescado podem estimar a produtividade (Souza, et al., 1999), e uma das formas indiretas de caracterização da carcaça é por meio de medidas morfométricas, que pode ser um procedimento importante para determinar pesos de abate e rendimentos corporais, sem a necessidade de sacrificar o animal (Diodatti, et al, 2008).

Para a indústria de pescado as características da carcaça do peixe é fator indispensável para definição dos processos de preparação dos produtos e dos tipos de cortes. Características intrínsecas à matéria-prima, como a forma anatômica do corpo, tamanho da cabeça e peso dos resíduos (nadadeiras, pele e vísceras) influenciam o rendimento do filé, além da eficiência das máquinas filetadoras e ou destreza manual do operário (Eyo, 1993, Contreras-Guzmán, 1994, Ribeiro, et al., 1998). Sendo assim, o rendimento na toaleta e filetagem podem variar entre as espécies, dentro da mesma espécie e, ainda, conforme o peso de abate. Segundo Freato, et al. (2005) a determinação dos rendimentos de uma espécie e de suas relações com o peso de abate permite caracterizar o produto final e avaliar o seu potencial para a industrialização e estabelecer o peso ideal de abate.

Poucos são os estudos referentes ao beneficiamento de pescado, principalmente quanto aos rendimentos de carcaça e filé de peixes, faltando ainda a definição de pesos de

abates do tambaqui que proporcione maior rendimento. A determinação do rendimento de uma espécie e de suas relações com o peso ideal de abate permite caracterizar o produto final e avaliar o seu potencial para a industrialização. Diante desse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar as características morfométricas e da carcaça de tambaqui abatidos com diferentes pesos.

Material e métodos

Para a pesquisa foram utilizados vinte e quatro tambaquês, em que os tratamentos (T) foram em função do peso vivo dos animais no momento do abate constituídos por T1: tambaquês entre 1 e 1,5 kg, T2: entre 2 e 2,5 kg e T3: entre 3 e 3,5 kg. Os animais foram alimentados com ração comercial contendo os teores de proteína bruta e energia requeridos para cada fase do seu desenvolvimento, sendo a quantidade fornecida de acordo com a biomassa dos peixes nos tanques até atingirem o peso supracitado. Os peixes foram doados pela Agropecuária Carvalho que está localizada na cidade do Cantá - RR, Brasil, a latitude: 2° 36' 30" Norte e longitude: 60° 35' 46" Oeste, sendo que, a criação, a despesca e a eutanásia dos animais foram realizadas no mesmo local.

O experimento de campo seguiu os princípios éticos da experimentação animal, adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal [COBEA] e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais [CEUA] da Universidade Federal de Roraima [UFRR], protocolado sob nº 004/2014.

Antes da despesca os animais foram submetidos a jejum de sólidos por 24 horas, posteriormente os peixes foram pesados e eutanasiados pela secção da medula espinhal e submetidos a hipotermia em caixa isotérmica com água e gelo até a sua morte. Após essa etapa foram acondicionados em caixas isotérmicas com gelo do tipo escama, em proporção de gelo e peixe de 1:2 (Vieira & Saker-Sampaio, 2003), e transportados até o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal [TPOA], localizado no Centro de Ciências Agrárias da UFRR.

No laboratório de TPOA os peixes foram pesados novamente em balança eletrônica para obtenção do peso total em seguida foram realizadas as medidas morfométricas dos animais, como comprimento total (CTT), comprimento padrão (CP), comprimento do tronco (CT), comprimento da cabeça (CC), altura da

cabeça (AC), largura do tronco (LT) e altura do tronco (AT). A relação entre essas características foram mensuradas e adaptadas de acordo com a metodologia preconizada por Lundstedt, Leonhardt e Dias (1997) e Hurlblt e Clay (1998), obtidas com auxílio de um ictiômetro (graduado em cm) e um paquímetro (graduado em mm), mantendo-se o peixe sobre uma superfície plana.

As razões entre estas medidas foram calculadas conforme Costa (2011), da seguinte forma: CP/CTT = comprimento padrão/comprimento total; CT/CP = comprimento do tronco/comprimento padrão; CC/CP = comprimento da cabeça/comprimento padrão; CC/AC = comprimento da cabeça/altura da cabeça; LT/CT = largura do tronco/comprimento do tronco; LT/AT = largura do tronco/altura do tronco; LT/CC = largura do tronco/comprimento da cabeça; AT/CT = altura do tronco/comprimento do tronco; AT/CP = altura do tronco/comprimento padrão; e AC/CC = altura da cabeça/comprimento da cabeça.

Após a obtenção das medidas morfométricas cada exemplar foi individualmente abatido por uma única pessoa previamente treinada, da seguinte maneira: retiradas as nadadeiras, escamas, pele bruta, serrilhas abdominais, arcos branquiais, vísceras e a cabeça, assim como a toailete e o processo de filetagem, que consistiu na retirada dos músculos das duas laterais do peixe no sentido longitudinal, ao longo de toda a extensão da coluna vertebral e costelas, realizada com o auxílio de uma faca.

Para obtenção das características da carcaça utilizaram-se as equações descritas a seguir: peso vivo ao abate em jejum (PVAJ = peso do animal após jejum de sólido por 24 horas), peso do peixe eviscerado (PPE = PVAJ - arcos branquiais e vísceras), peso de carcaça (PC = PVAJ - nadadeiras, pele bruta, serrilhas

abdominais, arcos branquiais, vísceras e cabeça), peso de tronco limpo com os músculos que recobrem as costelas (PTL = PC - espinhaço, ossos da costela e mioespinhos), rendimento de carcaça (RC = (PC/PVAJ) x 100) e rendimento de tronco limpo (RTL = (PTL/PVAJ) x 100) e os demais rendimentos (%), a saber: da cabeça, brânquias, nadadeiras, pele, vísceras e resíduos (ossos, mioespinhos e outros tecidos provenientes da toailete), foram obtidos por meio da divisão dos seus respectivos pesos pelo peso vivo ao abate em jejum e o resultado multiplicado por 100.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 8 repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Os resultados foram avaliados por meio de análises de variância e Teste de Tukey, sendo a significância das médias obtida pelo teste F a 1 ou 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

Resultado e discussão

Todas as medidas morfométricas dos animais aumentaram ($P < 0,01$) à medida que se elevou o peso de abate (Tabela 1), embora o CC dos animais com peso entre 1,0 e 2,5 kg e a AC e LT dos animais com peso entre 2,0 e 3,5 kg tenham sido semelhantes. Os resultados deste estudo são semelhantes aos observados por Costa (2011), que ao avaliar as medidas morfométricas em tambaqui verificou que elas estão positivamente correlacionadas com os pesos corporais, inferindo que possivelmente exista uma relação. Ainda segundo Costa (2011), estas medidas podem ser utilizadas com precisão para estimar os pesos corporais de tambaqui.

Tabela 1 - Medidas morfométricas (cm) de tambaqui com diferentes pesos.

Variável	Peso ao abate (kg)			Valor-P ¹	CV (%) ²
	1,0 a 1,5	2,0 a 2,5	3,0 a 3,5		
CTT ³	38,500a	47,123b	54,137c	0,000	4,82
CP ⁴	31,062a	38,437b	44,500c	0,000	5,06
CT ⁵	12,237a	15,587b	18,325c	0,000	7,13
CC ⁶	10,650a	11,525a	13,012b	0,000	6,08
AC ⁷	7,737a	9,262b	9,387b	0,006	11,40
LT ⁸	3,747a	4,397b	4,549b	0,008	8,96
AT ⁹	14,625a	16,425b	19,150c	0,000	4,07

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey; ¹P= probabilidade; ²CV= coeficiente de variação; ³Comprimento total (CTT); ⁴comprimento padrão (CP); ⁵comprimento do tronco (CT); ⁶comprimento da cabeça (CC); ⁷altura da cabeça (AC); ⁸largura do tronco (LT); e ⁹altura do tronco (AT).

O CTT e CP, respectivamente, de 38,5 e 31,0 cm dos peixes abatidos com peso entre 1,0 e 1,5 kg, e de 47,1 e 38,4 cm dos abatidos entre 2,0 e 2,5 kg registrados nesta pesquisa foi próximo ao encontrado por Lima, et al. (2018), de 40,3 e 31,9 cm dos animais abatidos entre 1,0 e 1,5 kg, e 46,8 e 37,7 cm dos abatidos acima de 2,0 kg para CTT e CP, respectivamente, ao avaliarem as medidas biométricas de tambaquis em função da categoria de peso, o que ratifica as pressuposições de Costa (2011).

As razões morfométricas CC/CP, LT/CT, AT/CT e AT/CP foram reduzindo ($P < 0,01$) à medida que se aumentou o peso dos animais (Tabela 2). Possivelmente essa redução seja em virtude de os maiores CP e CT quando comparado ao CC, LT e AT (Tabela 1), o que representa, na prática, maiores ganhos de tecido muscular pelos animais mais pesados, levando em considerações algumas características do sistema produtivo, como por exemplo, conversão alimentar e custos de produção.

Tabela 2 - Razões morfométricas de tambaqui com diferentes pesos.

Variável	Peso ao abate (kg)			Valor-P ¹	CV (%) ²
	1,0 a 1,5	2,0 a 2,5	3,0 a 3,5		
CP/CTT ³	0,806	0,815	0,822	0,173	2,04
CT/CP ⁴	0,395	0,405	0,412	0,547	7,63
CC/CP ⁵	0,345a	0,300b	0,292b	0,001	8,82
CC/AC ⁶	1,400	1,259	1,391	0,198	12,47
LT/CT ⁷	0,031a	0,028ab	0,025b	0,002	10,78
LT/AT ⁸	0,026	0,027	0,024	0,099	10,53
LT/CC ⁹	0,035	0,038	0,035	0,308	5,89
AT/CT ¹⁰	1,209a	1,055b	1,046b	0,003	8,67
AT/CP ¹¹	0,473a	0,430b	0,427b	0,002	5,89
AC/CC ¹²	0,728	0,803	0,723	0,166	12,10

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey; ¹P = probabilidade; ²CV = coeficiente de variação; ³CP/CTT = Comprimento padrão/comprimento total; ⁴CT/CP = comprimento do tronco/comprimento padrão; ⁵CC/CP = comprimento do tronco/comprimento padrão; ⁶CC/AC = comprimento da cabeça/altura da cabeça; ⁷LT/CT = largura do tronco/comprimento do tronco; ⁸LT/AT = largura do tronco/altura do tronco; ⁹LT/CC = largura do tronco/comprimento da cabeça; ¹⁰AT/CT = altura do tronco/comprimento do tronco; ¹¹AT/CP = altura do tronco/comprimento padrão; e ¹²AC/CC = altura da cabeça/comprimento da cabeça.

Segundo Aguilar, Malpica e Urbina (1995), o crescimento é a mudança da massa corporal com o passar do tempo, resultado bruto dos processos de catabolismo (incremento de massa corporal) e anabolismo (decréscimo da massa corporal). Dessa forma, os peixes no início da vida têm crescimento isométrico, pois suas proporções corporais se mantêm iguais, a partir de determinada fase da vida eles passam a ter crescimento alométrico, onde as suas proporções corporais mudam devido a demandas energéticas distintas advindas de diferentes fontes de estresse como a reprodução. Por esta razão, o CTT dos peixes da pesquisa, com peso entre 2,0 e 3,5 kg, está de acordo com o comprimento apresentado pela espécie na primeira maturação sexual, que varia de 45 a 60 cm (Araújo-Lima, Goulding, 1997, Vieira, Isaac, Fabr e, 1999, Villacorta-Correa & Sanit-Paul, 1999).

De acordo com Boscolo, et al. (2001), as relações largura/comprimento representam a conformação do filé e indicam que os peixes são mais robustos quando as relações são mais elevadas. Entretanto o presente estudo apresentou resultados parcialmente contrários a essa pressuposição, pois à medida que se aumentou o peso ao abate, houve redução nas relações LT/CT, em que os peixes com peso entre 3,0 e 3,5 tiveram menores relações quando comparado aos de 1,0 a 1,5 kg, sendo esses últimos semelhantes aos com peso entre 2,0 e 2,5 kg (Tabela 2).

Esses resultados concordam com Santos, et al. (2007) que, ao pesquisarem o rendimento do processamento de linhagens de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em função do peso corporal, concluíram que carcaça com menores relações altura/largura pode ser indicativa de

maior rendimento de partes comestíveis. Esses resultados são importantes para a indústria de pescado comercial, pois essas medidas estão correlacionadas ao peso de filé, corte comercial de maior valor agregado da carcaça. Entretanto, relações morfométricas e suas curvas de crescimento em peixes, mais especificamente em tambaquis, precisam ser mais estudadas.

O peso do peixe eviscerado, da carcaça com e sem cabeça e do tronco limpo, como era

de se esperar, aumentaram ($P < 0,01$) à medida que se elevou o peso ao abate. Entretanto, o rendimento de carcaça com e sem cabeça e o de tronco limpo não foram afetados ($P > 0,05$) com valores médios de 80,67; 59,02 e 44,33%, respectivamente (Tabela 3). Resultado próximo ao deste estudo para o rendimento de carcaça com cabeça foi observado por Fernandes, Doria e Menezes (2010), de 83,06%, ao avaliar as características da carcaça de tambaqui.

Tabela 3 - Peso (kg) e rendimento (%) médio do peixe eviscerado, da carcaça e do tronco limpo de tambaqui com diferentes pesos.

Variável	Peso ao abate (kg)			Valor-P ¹	CV (%) ²
	1,0 a 1,5	2,0 a 2,5	3,0 a 3,5		
Peso ao abate	1,215a	2,075b	3,215c	0,000	9,56
Peso do peixe eviscerado	1,040a	1,849b	2,775c	0,000	10,40
Rendimento do peixe eviscerado	85,42a	89,08b	86,33ab	0,037	3,27
Peso de carcaça com cabeça	0,966a	1,714b	2,573c	0,000	10,09
Rendimento de carcaça com cabeça	79,37	82,61	80,04	0,051	3,21
Peso de carcaça sem cabeça	0,704a	1,257b	1,888c	0,000	12,32
Rendimento de carcaça sem cabeça	57,86	60,49	58,71	0,273	5,48
Peso de tronco limpo	0,516a	0,923b	1,483c	0,000	12,65
Rendimento de tronco limpo	42,32	44,56	46,13	0,136	8,26

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey; ¹P = probabilidade e ²CV = coeficiente de variação.

A parte do tronco, devidamente limpa, é o corte com maior valor comercial e aceitação pelo consumidor, pois o filé apresenta mais facilidade no preparo e também por ser o componente mais nobre do peixe. O rendimento de tronco limpo constatado nesta pesquisa, de 44,34%, foi próximo ao encontrado por Lima, et al. (2018), de 46,65%, ao estudarem o rendimento de tambaqui abatido com peso acima de 1,0 kg; e por Caraciolo, Kruger e Costa (2001), de 44%, ao avaliar estratégias de filetagem e aproveitamento da carne de tambaqui.

O rendimento do peixe eviscerado foi maior ($P < 0,05$) nos animais abatidos entre 2,0 e 2,5 kg (Tabela 3). O valor médio de rendimento do peixe eviscerado, de 86,94%, foi próximo a média descrita para o Tambaqui, de 83,43%, por Souza e Inhamuns (2011), ao fazer uma análise de rendimento cárneo das principais espécies de peixes comercializadas no Estado do Amazonas; e superior ao relatado por Contreras-Gúzman (1994), onde observou que os peixes de água

doce após eviscerado podem apresentar rendimento médio de 62,60% do peso total, o que mostra o potencial de produção do Tambaqui.

Embora a espécie apresente no tronco grandes quantidades de espinhas intramusculares na forma de Y, onde fica o corte mais nobre, estes músculos podem ser aproveitados para a elaboração de produtos a base de carne mecanicamente separada (CMS), a exemplo de embutidos (linguiça), hambúrgueres (fishburger), recheios para salgadinhos e empanados (nuggets) Caraciolo, Kruger e Costa, 2001.

O peso e o rendimento dos componentes não-carcaça também se elevaram ($P < 0,01$), com exceção do rendimento das vísceras que foi menor ($P < 0,01$) para os peixes com peso ao abate entre 2,0 e 2,5 kg (tabela 4), e isto sugere, juntamente com o maior rendimento de carcaça observado para os animais nesse faixa de peso após evisceração (Tabela 3), como o peso mais adequado para o abate dos animais.

Tabela 4 - Peso (kg) e rendimento (%) médio dos componentes não-carcaça de tambaqui com diferentes pesos.

Variável	Peso ao abate (kg)			Valor-P ¹	CV (%) ²
	1,0 a 1,5	2,0 a 2,5	3,0 a 3,5		
Peso da cabeça	0,262a	0,456b	0,685c	0,000	12,39
Rendimento da cabeça	21,51	22,11	21,33	0,780	10,69
Peso das brânquias	0,050a	0,093b	0,106c	0,000	28,60
Rendimento das brânquias	4,13	4,43	3,33	0,065	23,12
Peso das nadadeiras	0,040a	0,071b	0,106c	0,000	12,06
Rendimento da nadadeira	3,32	3,43	3,31	0,235	11,30
Peso da pele	0,033a	0,063b	0,095c	0,000	27,01
Rendimento da pele	2,73	3,03	2,97	0,651	23,66
Peso das vísceras	0,125a	0,131a	0,333b	0,000	29,04
Rendimento das vísceras	10,43a	6,47b	10,32 ^a	0,021	32,70
Peso do resíduo	0,148a	0,263b	0,432c	0,000	35,21
Rendimento do resíduo	12,13	12,67	13,61	0,308	0,738

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey; ¹P = probabilidade e ²CV = coeficiente de variação.

Neste estudo podemos destacar a pele, sendo o subproduto da toaleta que pode ser comercializado pelo frigorífico, piscicultor ou pelo próprio pesque-pague para o curtume (Souza & Maranhão, 2001). Embora o peso da pele tenha triplicado os rendimentos entre as três classes de pesos foram semelhantes e, de acordo com Contreras-Guzmán (1994), a pele perfaz, em média, 7,5% do peso dos peixes teleósteos, valor bem superior ao constatado nesta pesquisa de 2,91%. Ainda segundo Contreras-Guzmán (1994) há interesse crescente no aproveitamento da pele como matéria-prima para a indústria coureira, e, também, devido ao seu alto teor de colágeno que adere aos equipamentos ou dificulta a concentração dos líquidos da cocção e prensagem (liquor de prensa), para elaboração de solúveis de pescado ou de farinha integral.

Conclusão

Tambaquis abatidos com peso vivo entre 2,0 e 2,5 kg apresentam maior rendimento de carcaça e menor rendimento de vísceras.

Agradecimentos

A Agropecuária Carvalho pela doação dos peixes.

Referências

- Aguilar, A. T., Malpica, Z. C., & Urbina, B. V. (1995). *Dinamica de poblaciones de peces* (pp. 35-76). Callao: Instituto Del Mar Del Peru.
- Araújo-Lima C. A. R. M., & Goulding, M. (1998). *Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia*. Sociedade Civil Mamirauá (186p). Brasília, DF: CNPq.
- Araújo-lima, C., & Goulding, M. (1997). *So fruitful a fish: ecology, conservation and aquaculture of the Amazon's tambaqui* (191p). New York: Columbia University Press.
- Barçante, B., & Sousa A. B. (2015). Características zootécnicas e potenciais do tambaqui (*Colossoma macropomum*) para a piscicultura brasileira. *PUBVET*, Maringá, 9 (7), 287-290.
- Boscolo, W. R., Hayashi, C., Soares, C. M., Furuya, W. M., & Meurer, F. (2001). Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases inicial e de crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 30 (5), 1391-1396.
- Caraciolo, M. S. B., Kruger, S. R., & Costa, F. J. C. B. (2001). Estratégias de filetagem e

- aproveitamento da carne de tambaqui. *Panorama da Aquicultura*, Laranjeiras, 11 (67), 25-29.
- Contreras-Guzmán, E. S. (1994). *Bioquímica de pescados e derivados* (409p). Jaboticabal: FUNEP.
- Costa, A. C. (2011). Medidas morfométricas na avaliação de pesos e rendimentos corporais de Pacu *Piaractus mesopotamicus* e Tambaqui *Colossoma macropomum* (64f). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.
- Diodatti, F. C., Tadeu, R., & Freato, T. A. (2008). Parámetros morfométricos en el rendimiento de los componentes corporales de tilapia del nilo (*Oreochromis niloticus*). *Anales de Veterinária de Murcia*, Murcia, 24, 45-55.
- Eyo, A. A. (1993). Carcass composition and filleting yield of ten fish species from Kainji Lake: proceedings of the FAO expert consultation on fish technology in Africa. *FAO Fishers Report*, Rome, 467, 173-175.
- Fernandes, T. R. C., Doria, C. R. C., & Menezes, J. T. B. (2010). Características de carcaça e parâmetros de desempenho do Tambaqui (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818) em diferentes tempos de cultivo e alimentado com rações comerciais. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 36 (1), 45-52.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 35 (6), 1039-1042.
- Freato, T. A., Freitas, R.T.F., Santos, V.B., Logato, P. V. R., & Viveiros, A. T. M. (2005). Efeito do peso de abate nos rendimentos do processamento da piracanjuba (*Brycon orbignyanus*, Valenciennes, 1849). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 29 (3), 676-682.
- Goulding, M., & Carvalho, L. C. (1982). Life history and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae) na important amazon food fish. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 1 (2), 107-133.
- Hurlbut, T., & Clay, D. (1998). Morphometric and meristic differences between shallow and deep-water populations of white hake (*Urophycis tenuis*) in the southern Gulf of St. Lawrence. *Canadian Journal of Animal Science*, Ottawa, 55 (10), 2274-2282.
- Kubitza, F. (2004). Coletânea de informações aplicadas ao cultivo do tambaqui, do pacu, e de outros peixes redondos. *Panorama da Aquicultura*, Laranjeiras, 14 (82), 27-39.
- Lima, L. k. F., Noletto, S. S., Santos, V. R. V., Luiz, D. B., Kirschnik, P. G. (2018). Rendimento e composição centesimal do tambaqui (*Colossoma macropomum*) por diferentes cortes e categorias de peso. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, Fortaleza, 12 (2), 223-235, 2018.
- Lundstedt, L. M., Leonhardt, J. H., & Dias, A. L. (1997). Alterações morfométricas induzidas pela reversão sexual em tilápias do Nilo *Oreochromis niloticus*. *Revista Unimar*, Marília, 19 (2), 461-472.
- Mendonça, P. P., Ferreira Jr., R. A., Vidal, M. V., Andrade, D. R., Santos, M. V. D., Ferreira, A. V. & Rezende, F. P. (2009). Influência do fotoperíodo no desenvolvimento de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*). *Archivos de Zootecnia*, Córdoba, 58 (223), 323-331.
- Paula, F. G. (2009). Desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*), da pirapitinga (*Piaractus brachypomum*) e do híbrido tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomum*) mantidos em viveiros fertilizados na fase de engorda (57f). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.
- Ribeiro, L. P., Lima, L. C., Turra, E. M., Queiroz, B. M., Ribeiro, T. G., Miranda, M. O. T. (1998). Efeito do peso e do operador sobre o rendimento de filé em tilápia vermelha *spp.* *Anais Aqüicultura Brasil* (pp.773-778). Recife, PE, 2.
- Santos, V. B., Freitas, R. T. F., Logato, P. V. R., Freato, T. A., Orfão, L. H., & Millioti, L. C. (2007). Rendimento do processamento de linhagens de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em função do peso corporal. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 31 (2), 554-562.
- Souza, A. F. L., & Inhamuns, A. J. (2011). Análise de rendimento cárneo das principais espécies de peixes comercializadas no Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, Manaus, 41 (2), 289-296.

Souza, M. L. R., Lima, S., Furuya, W. M., & Povh, J. A. (1999). Estudo de carcaça do bagre africano (*Clarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. *Acta Scientiarum*, Maringá, 21 (3), 637-644.

Souza, M. L. R., & Maranhão, T. C. F. (2001). Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. *Acta Scientiarum*, Maringá, 23 (4), 897-901.

Val, A. L., Rolim, P. R., & Rabelo, H. (2000). Situação atual da aquicultura na Região Norte. In: Valente, W. C., Poli, C. R., Pereira, J. A., & Borghetti, J. R. *Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável* (pp. 247-266). Brasília, DF: CNPq; MCT.

Vieira, E. F., Isaac, V. J., & Fabré, N. N. (1999). Biologia reprodutiva do tambaqui *Colossoma macropomum* Cuvier 1818 (*Teleostei, Serrasalminidae*) no baixo Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, Manaus, 29 (4), 625-638.

Vieira, R. H. S. F., & Saker-Sampaio, S. (2003). Emprego de gelo nos barcos de pesca. In: Vieira, R. H. S. F. *Microbiologia, Higiene e Qualidade do pescado* (Cap. 2, pp. 37-42). São Paulo: Livraria varela.

Villacorta-Correa, M. A., & Saint-Paul, U. (1999). Structural indexes and sexual maturity of tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) in Central Amazon, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos, 59 (4), 637-652.

Recebido em: 27/08/2019

Aceito em: 27/08/2019