



Anatomia do aparelho digestório do tambatinga

Antônio Hosmylton Carvalho FERREIRA^{1*}; Maria de Nasaré Bona de ALENCAR ARARIPE²;
Sergio Paulo Lima GUERRA³; João Batista LOPES⁴; Hamilton Gondim de Alencar
ARARIPE⁵; Francisco Teixeira ANDRADE⁶; Hermógenes Almeida de SANTANA JÚNIOR⁷.

¹ Prof. Mestre do Curso de zootecnia - UESPI; ² Prof^a. Dra. do Departamento de Zootecnia, UFPI;

³ Departamento de Morfofisiologia Veterinária, UFPI; ⁴ Prof. Dr. do Departamento de Zootecnia, UFPI; ⁵ Prof. Dr. vinculado a Engenharia de Pesca, UFPI; ⁶ Prof. Dr do Departamento de Biofísica e Fisiologia, UFPI; ⁷ Prof. Mestre do Curso de zootecnia – UESPI.

*Endereço para correspondência: Av. Joaquina Nogueira de Oliveira, S/N – Bairro Aeroporto Corrente – Piauí – Brasil. Fone/Fax: (89) 3573 -1234. E-mail: hosmylton@hotmail.com

Resumo - Foi realizado o estudo anatômico do aparelho digestório do tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*). Foram utilizados 25 exemplares com comprimento variando entre 16 a 19 cm, alimentados de acordo com sua fase de criação. Todos os peixes foram sacrificados e formolizados a 4% para conservação das peças e também para uma melhor visualização. Observou-se que a língua do tambatinga é delgada, presa e pouco elástica, sendo incapaz de movimentos amplos e não auxilia na deglutição do alimento. O esôfago tem características anatômicas similares a do esôfago da maioria dos peixes teleósteis de água doce. Constatou-se que a cavidade peritoneal do tambatinga é muito ampla e longa, sendo que a disposição dos órgãos digestivos na cavidade é semelhante a muitas espécies que apresentam o mesmo hábito alimentar. Os conjuntos de cecos pilóricos estão localizados sobre o estômago, que é do tipo cecal em forma de “Y”, porém apresenta sua origem a partir da porção anterior do intestino médio. O intestino do tambatinga pode ser dividido em três porções (anterior, medial e posterior).

Palavras-chave: morfologia, estômago, intestino, cecos pilóricos

Anatomy of the digestive tract of tambatinga

Abstract - Was study the anatomical performace of the digestive tract of tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*). Were used 25 specimens with a

REVISTA ELETRÔNICA NUTRITIME – ISSN 1983-9006 www.nutritime.com.br

Anatomia do aparelho digestório do tambatinga

Artigo 203 - Volume 10 - Número 03 – p. 2501 – 2512 – Maio–Junho/2013 2501



length ranging from 16 to 19 cm, fed according to their stage of creation. All fish were killed and formalinized to 4% for maintenance of parts and also for better viewing. It was observed that the language of tambatinga is thin, arrested and inelastic, being incapable of large movements and no assists in swallowing food. The esophagus has anatomic features similar to the esophagus of most freshwater teleost fish. It was found that the peritoneal cavity of tambatinga is very wide and long, and the provision of the digestive organs in the cavity is similar to many species that have the same eating habits. The sets of pyloric cecal are located on the stomach, which is kind of cecal into "Y", however it has its origin from the anterior midgut. The intestine of tambatinga can be divided into three portions (anterior, medial and posterior).

Key-words: morphological, stomach, intestine, pyloric cecal

Introdução

O primeiro passo para se definir a possibilidade de cultivo de uma espécie de peixe é o estudo do seu sistema digestivo, por possibilitar inferir sobre sua alimentação. O conhecimento da preferência alimentar de uma determinada espécie é útil no desenvolvimento de estudos nutricionais e alimentares, no preparo de rações e manejo da alimentação e no planejamento de policultivos (Kubitza, 1998). No ambiente natural conseguem balancear sua dieta, escolhendo entre os diversos alimentos, aqueles em que suprem suas exigências nutricionais e preferências alimentares, podendo recorrer a organismos animais e vegetais (Logato, 2000).

Os peixes apresentam uma variedade muito grande de hábito alimentar (fitoplanctófago, herbívoro, ictiófago, carnívoro, onívoro) que são caracterizados por diferenças anatômicas e cuja variedade é tão rica que se observam diferenças dentro de hábitos alimentares semelhantes, por exemplo, a carpa e o tambaqui são onívoros, mas a carpa não possui estômago enquanto que o tambaqui já o possui (Baldisserotto, 2002).

O conhecimento das formas e tamanho dos dentes, língua, elasticidade, tipo e direção das pregas do esôfago, estômago e intestino, existência de cecos pilóricos, etc, são dados importantes para definir o hábito alimentar do peixe, inferir sobre a velocidade de trânsito do alimento,



decidir sobre tamanho, forma e consistência dos peletes da ração (Rotta, 2003).

Pouco se conhece sobre a anatomia do trato digestório dos peixes brasileiros, em função da nossa fauna abundante e variada. Alguns estudos com espécies que têm potencial para a piscicultura, como piau, (Albrecht, Ferreira, Caramashi, 2001) já foram realizados, no entanto, o tambatinga, um peixe híbrido obtido do cruzamento do *Colossoma macropomum* (tambaqui) e o *Piaractus brachypomus* (pirapitinga), não tem ainda sua descrição anatômica, o que é necessário ser realizado em função de ser um peixe muito utilizado em cultivo, principalmente no estado do Piauí, onde participou com 80% da produção proveniente da piscicultura no ano de 2005 (IBAMA, 2008).

O objetivo deste trabalho é de caracterizar anatomicamente o híbrido tambatinga, com o intuito de melhor aferir sobre o hábito alimentar da espécie.

Material e Métodos

Foram utilizados 25 exemplares do tambatinga, de comprimento variando entre 16 a 19 cm, provenientes da Estação de Piscicultura Francisca

Trindade, localizada no município de Nazária - PI.

Os peixes foram submetidos a jejum de 72 horas, e após tal período foram anestesiados por imersão em solução de eugenol a 0,1%, e quando apresentaram decúbito ventral, foram retirados da água e eutanasiados com uma incisão na região frontal da cabeça, o que propiciou morte instantânea.

Foi injetado solução de formol 4% na musculatura dos peixes, seguindo a linha dorsal e também a linha média do animal, de forma bilateral. Também foi injetado em torno de 2 ml da solução de formol 4% por via oral, e foi realizada incisão na porção ventral dos peixes, iniciando próximo ao opérculo e finalizando junto ao ânus. Em seguida os peixes foram mergulhados em solução aquosa de formol 4% de modo a ficarem totalmente imersos por um período mínimo de 48 horas.

Para visualização do aparelho digestório, foi realizada dissecação lateral direita e esquerda, permitindo uma observação geral e posterior separação e visualização dos órgãos.

Resultados e Discussão

CAVIDADE BUCOFARINGEANA



A cavidade bucofaringeana se compõe de duas partes: cavidade bucal, delimitada pelas bordas livres dos lábios e pela primeira fenda branquial; e a cavidade faringeana, delimitada pela primeira fenda branquial e pela região da mucosa que antecede o esôfago. Toda essa área está associada com a captura, orientação e preparação pré-digestiva do alimento. A forma e a posição da boca, as dentições orais e faringeana e a presença ou não de rastros branquiais mostram uma estreita relação com o mecanismo alimentar e também com o hábito alimentar (Rotta, 2006).

O tambatinga apresenta lábios que se dispõem na porção anterior da cavidade bucal, contornando os dentes. O lábio inferior é mais espesso e possui maior mobilidade que o superior. Os lábios e as estruturas relacionadas a ele apresentam adaptações à natureza do alimento e aos hábitos alimentares

(Agrawal & Mittal, 1992). A língua do tambatinga é delgada, presa e pouco elástica, sendo incapaz de movimentos amplos e não auxilia na deglutição do alimento, sendo semelhante a espécie carnívora *Pseudoplatystoma corruscans* segundo Rodrigues e Menin (2004), originário dos rios São Francisco, Prata e Paraguai.

O aparelho dentário está situado na porção anterior da cavidade bucal sendo composto por áreas dentígeras inferiores e superiores. Observa-se a presença de 6 (seis) dentes na área dentígera inferior, sendo 4 (quatro) praticamente idênticos e localizados na parte central e 2 (dois) de tamanhos inferiores e localizados lateralmente aos centrais. A área dentígera superior apresenta 8 (oito) dentes que se pronunciam mais, dispostos em fila dupla de 4 (quatro) dentes centrais, e diversas projeções localizadas lateralmente (**Figura 1**).

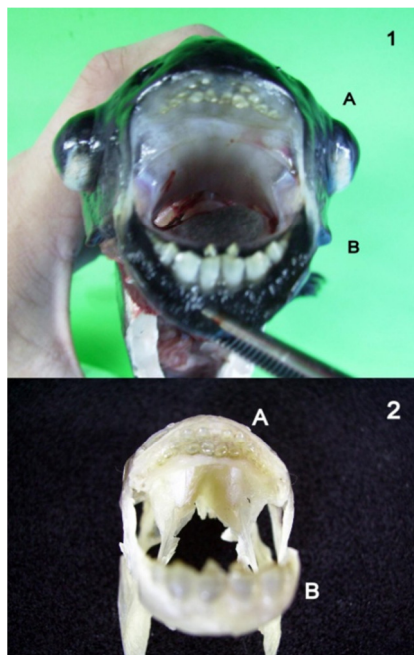


Figura 1 - Cabeça do tambatinga com partes moles e duras (1) e somente partes duras (2), mostrando as áreas dentígeras superior (A) e inferior (B).

Os dentes orais servem para proceder à preensão do alimento. Nos herbívoros e nos onívoros, em contraste com os carnívoros, os dentes não são bem desenvolvidos, o que está correlacionado com a natureza da dieta, que consiste em animais de pequeno porte, sementes aquáticas e algas, além de substâncias inertes ingeridas juntamente com estes itens alimentares (Baldisseroto, 2002). A dentição oral desta espécie estudada (tambatinga) assim como nas demais espécies onívoras serve para preparação pré-digestiva do material alimentar de origem vegetal e para captura e apreensão do alimento de origem animal. Peixes herbívoros possuem

geralmente um par de dentes faringeanos localizados tanto na parte superior como na inferior e servem para triturar material vegetal, e também possuem dentes mandibulares incisivos, usados para cortar as macrófitas (Kubitza, 1998).

O pacu e o tambaqui, na natureza, têm preferência alimentar variada, embora frutos e sementes predominem em suas dietas. Estes peixes possuem dentes molariformes com as margens afiadas usados para triturar frutos e castanhas, mesmo os de casca bastante duras (Kubitza, 1998). Logo é de se esperar que o tambatinga apresente as mesmas características, já



que apresenta o mesmo tipo de dentição e hábito alimentar.

ESÔFAGO

O esôfago é um órgão curto, tubular, de parede espessa que tem origem logo após a cavidade faringiana e inserção no estômago, sendo que a

passagem do alimento por este órgão é regulada parcialmente por estrias longitudinais. Na sua mucosa são encontradas muitas pregas onde se pode observar a presença de criptas ou cristas (**Figura 2**).

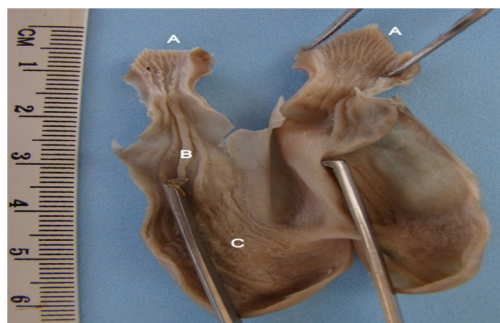


Figura 2 - Cristas longitudinais no esôfago (A), estômago cárdico (B) e fúndico (C).

Peixes com características onívoras apresentam, no esôfago, tecido estratificado do tipo pavimentoso, como adaptação trófica de proteção para a mucosa esofágica contra atritos e danos mecânicos que podem acontecer quando da passagem do alimento pelo esôfago (Menin et al. 2006).

CAVIDADE PERITONEAL

A cavidade peritoneal é ampla e longa (**Figura 3**). No terço anterior estão dispostos o esôfago, porção cranial das regiões cárdica e pilórica do estômago, a porção cranial dos conjuntos direito e esquerdo das alças do intestino médio, o conjunto de cecos

pilóricos, os lobos hepáticos direito, esquerdo e ventral (mediano), a porção cranial da vesícula biliar e as vias biliares. No terço medial localizam-se a porção caudal da região pilórica gástrica, a porção caudal dos conjuntos direito e esquerdo das alças do intestino médio e também a porção caudal da vesícula biliar. No terço posterior encontra-se o intestino posterior que prolonga-se até o ânus mesma disposição descrita por Menin, Rodrigues e Mimura et al. (2006) para *Prochilodus margravii* e *Prochilodus affinis*, peixes iliófagos de águas continentais.

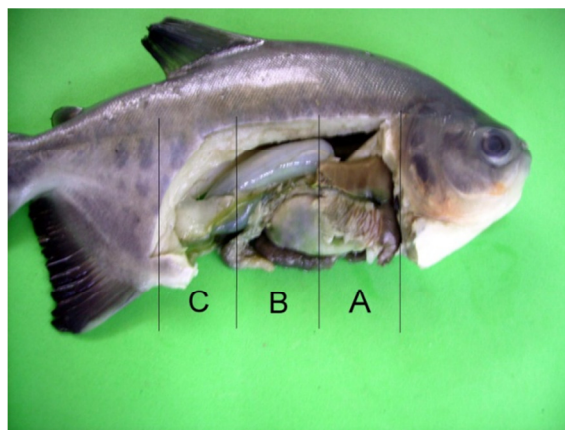


Figura 3 - Cavidade peritoneal, evidenciando as porções anterior (A), mediana (B) e posterior (C).

ESTÔMAGO

O estômago apresenta origem na porção cárdica e inserção na válvula pilórica. Pode ser dividido em três regiões, que são a cárdica (entrada), fúndica (saco) e pilórica (saída). As regiões cárdica e pilórica não possuem

esfíncteres para controlar a passagem dos alimentos pelo estômago, sendo que existe um aumento de vilosidades (estrias) nestas porções e uma pequena constrição que proporciona a regulação no fluxo do alimento (**Figura 4**).

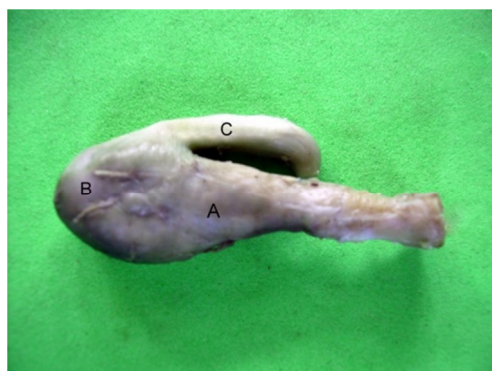


Figura 4 - Regiões cárdica (A), fúndica (B) e pilórica (C), do estômago.

O estômago possui disposição típica, cercado por três lobos do fígado, e parcialmente coberto pela alça

intestinal e cecos pilóricos; está localizado centralmente, porém encontrando-se mais no antítmero direito



(Figura 5). O estômago do tambatinga é um órgão do tipo cecal, em forma de “Y”, como visualizado por Amaral (1990) nas espécies *Acestrorhynchus lacustris* e *A. britskii*, peixes carnívoros comuns na bacia do rio Amazonas e como descrito por Bicca et al. (2006), para o *Acestrorhynchus pantaneiro*.

ALÇAS INTESTINAIS

O intestino médio (alças intestinais) dispõe-se segundo um padrão constante ocupando mais o antímero esquerdo da cavidade peritoneal. Entre este conjunto de alças intestinais encontra-se o estômago.

Em vista lateral direita, a alça inicial do intestino anterior, curva-se em “U” passando pelo estômago (FIGURA 6). Nesta alça se invagina o conjunto de cecos pilóricos.

É importante ressaltar que, quanto maior o exemplar mais longo é o intestino médio e, consequentemente, maior é o número das circunvoluções intestinais, e mais complexos os arranjos dessas alças (FIGURA 7). O mesentério desenvolvido auxilia a manter as alças intestinais nesse arranjo.

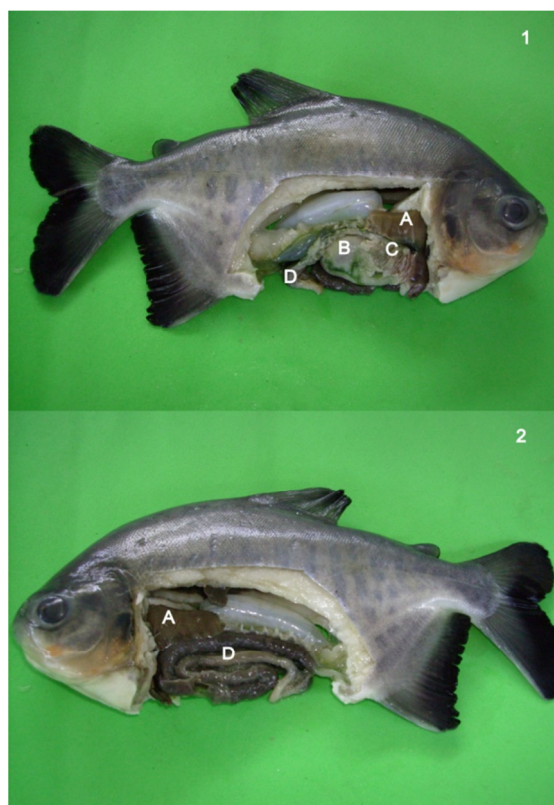




Figura 5 - Cavidade peritoneal em antímero direito (1) e esquerdo (2). Fígado (A), estômago (B), cecos pilóricos (C), intestino (D). Observa-se que o estômago e cecos pilóricos predominam no antímero direito e as alças intestinais no esquerdo.

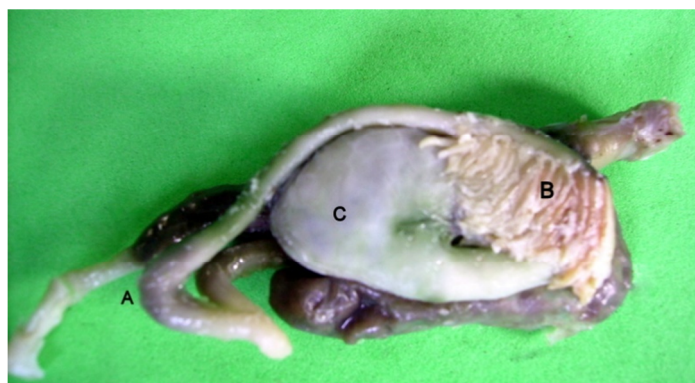


Figura 6 - A alça inicial do intestino anterior (A) curva-se em “U”, observando-se a inserção dos cecos pilóricos (B) e localização sobre o estômago (C).

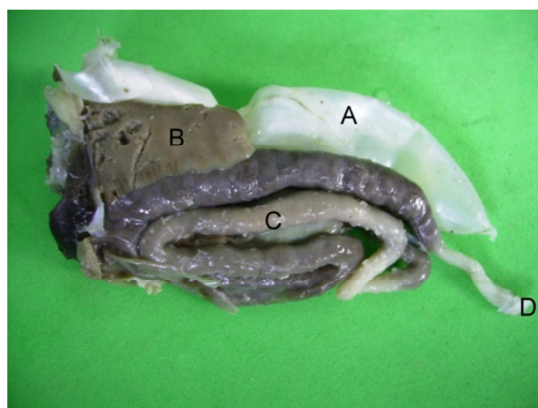


Figura 7 - Intestino com suas circunvoluções (C), observando-se também bexiga natatória (A), fígado (B) e reto (D).

Segundo Rotta (2000), uma característica básica do intestino dos teleósteos é a presença de pelo menos dois segmentos intestinais, mesmo sem a separação entre intestino delgado e grosso. Sendo que no tambatinga o

intestino pode ser dividido em três porções (anterior, medial e posterior).

CECOS PILÓRICOS

Os cecos pilóricos apresentam-se individualmente evaginados na parede da alça da porção inicial do



intestino médio, com os mais longos dispostos geralmente na porção inicial desta alça (FIGURA 8). Os cecos pilóricos encontram-se voltados em maior número para o antímero direito da cavidade peritoneal, cobrindo a região cárdica e, parcialmente, a região pilórica do estômago direito da

cavidade peritoneal, cobrindo a região cárdica e, parcialmente, a região cecal do estômago; assim como descrito no *Brycon orbignyana* (Seixas Filho et al., 2000), espécie de águas continentais, de hábito alimentar onívoro.



Figura 8 - Conjunto de cecos pilóricos, ressaltando a diferença de tamanho, os maiores na porção mais inicial (X).

Rotta (2000), afirma que o número e o formato de cecos pilóricos variam entre as espécies, exemplares do mesmo tamanho e da mesma espécie, podendo alcançar um número de 70 ou mais, sendo que esta quantidade de cecos pilóricos é mais numerosa em peixes carnívoros e menor em herbívoros e onívoros. Segundo Huet (1983) a quantidade de cecos pilóricos é variável (3 a 150 cecos pilóricos) em espécies como Salmonídeos. No entanto, o número de cecos pilóricos no intestino do tambatinga é relativamente

alto se comparado com o descrito no *Notothenia rossii* (Cardoso, 2005), um peixe carnívoro antártico que apresenta de 6 a 7 cecos pilóricos.

Conclusão

O estudo anatômico do aparelho digestório do tambatinga tem como função determinar o hábito alimentar desta espécie, bem como entender o funcionamento dos principais órgãos digestórios envolvidos e a fisiologia do animal, buscando adequar a melhor



dieta ao animal, ou seja, determinar o teor de proteína ideal para cada fase de vida do peixe, no intuito de se obter o

melhor desempenho aos animais. O hábito alimentar do híbrido tambatinga é o onívoro.

Referências Bibliográficas

- Albrecht, M. P., Ferreira, M.F.N., Caramaschi, E. P. (2001). Anatomical features and histology of the digestive tract of two related neotropical omnivorous fishes (Characiformes; Anostomidae). *Journal of Fish Biology*, v. 58: 419-430.
- Amaral, A. A. (1990). Anatomia comparativa do aparelho digestivo de *Acestrorhynchus britskii* (Menezes, 1969) e *Acestrorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1874) (Pisces, Characidae, Acestrorhynchinae). *Rev. Ceres*, 37(212): 277-288.
- Agrawal N. & Mittal A. K. (1992). Structure and histochemistry of the epithelium of lips and associated structures of a catfish, *Rita rita*. *Japanese Journal of Ichthyology*. 39(1): 93-102.
- Baldisserotto, B. (2002). *Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura*. Santa Maria: Ed. UFSM. 212p.
- Bicca, D.F., Querol, E., Braccini, M. C. (2006). Aspectos morfológicos e histológicos do estômago de *Acestrorhynchus pantaneiro* (Menezes, 1992) (teleostei, acestrorhynchidae) na bacia do rio Uruguai Médio. *Biodivers. Pampeana Uruguiana*, v.4: 05-10
- Cardoso, W. E. (2005). *Morfologia e ultraestrutura do intestino do peixe antártico *Notothenia rossii* Richardson, 1844 e sua relação com o hábito alimentar*. Curitiba. 115 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular).
- Huet, M. (1983). *Tratado de piscicultura*. 3. ed. Castelló, Madrid. 753 p.



IBAMA. (2005). *Estatística da pesca*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros. 115 p. Disponível em: [http://200.198.202.145/seap/Dados_estatisticos/boletim2005a\(tabela\).pdf](http://200.198.202.145/seap/Dados_estatisticos/boletim2005a(tabela).pdf).

Kubitza, F. (1998). *Nutrição e alimentação dos peixes cultivados*. Campo Grande. 108 p.

Logato, P. V. R. (2000). *Nutrição e alimentação de peixes de água doce*. Viçosa-MG. 128 p.

Menin, E., Rodrigues, S. S., Mimura, O. M. (2006a). Anatomia do intestino de *Prochilodus marggravii* (Walbaum, 1792) e *Prochilodus affinis* (Reinhardt, 1874) (Chariciformes: Prochilodontidae), de hábito alimentar iliófago. In: *Congresso Iberoamericano Virtual De Acuicultura*, 4. Disponível em: <http://civa2006.org>. p. 32-49

Menin, E., Rodrigues, S. S., Mimura, O. M. (2006b). Histologia do esôfago de *Prochilodus marggravii* (Walbaum, 1792) e *Prochilodus affinis* Reinhardt, 1874 (Chariciformes, Prochilodontidae). In: *Congresso Iberoamericano Virtual De Acuicultura*, 4. Disponível em: <http://civa2006.org>. p. 16-29

Rodrigues, S. S., Menin, E. (2004). Adaptações anatômicas da cavidade bucofaringeana de *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix e Agassiz, 1829) (Siluriformes, Pimelodidae) em relação ao seu hábito alimentar. In: *Congresso Iberoamericano Virtual De Acuicultura*, 3. Disponível em: <http://civa2006.org>. p. 325-332

Rotta, M. A. (2003). *Aspectos Gerais da Fisiologia e Estrutura do Sistema Digestivo dos Peixes Relacionados à Piscicultura*. Corumbá, MS. 48 p.

Seixas Filho, J. T., Brás, J.M., Gomide, A. T. M. et al. (2000). Anatomia Funcional e Morfometria dos Intestinos e dos Cecos Pilóricos do Teleostei (Pisces) de Água Doce *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849). *Rev. Bras. Zootec.*, 29(2): 313-324.