



ANATOMIA DO TUBO DIGESTÓRIO DE *Leporinus fasciatus* (BLOCK, 1794), (TELEÓSTEO, ANOSTOMIDAE)

Gerlane de Medeiros Costa¹, Bruna Sakamoto Vieira², Mendelson Lima¹; Cristiano de Oliveira Schuingues¹, Luciene Castuera de Oliveira¹

¹ Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias - Universidade do Estado do Mato Grosso – UNEMAT – Rodovia MT 208, Km 147 s/n, Jardim Tropical-Alta Floresta-MT- Brasil CEP: 78.580-000 Caixa Postal 324 – Email: gerlanemcosta@yahoo.com.br

² Mestranda – Programa de Biociência Animal - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo (USP), Av. Duque de Caxias Norte 225, Pirassununga – SP- Brasil – CEP:13.635-900.

Recebido em: 08/09/2015 – Aprovado em: 14/11/2015 – Publicado em: 01/12/2015
DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_002

RESUMO

O conhecimento da anatomia do sistema digestório dos peixes fornece subsídios para várias áreas de pesquisa e desenvolvimento para manutenção e conservação dos estoques pesqueiros. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a anatomia do tubo digestório de *L. fasciatus* contribuindo com informações de sua biologia básica. Foram utilizados 05 exemplares, oriundos do rio Teles Pires - Alta Floresta – MT. Os animais foram anestesiados e sacrificados em solução de benzocaína, fixados em solução de formaldeído a 10%, dissecados e fotografados. O esôfago apresentou-se como órgão tubular curto, com mucosa constituída por pregas longitudinais rasas. Estômago sacular em formato de “U”, dividido em regiões cárdica, fúndica e pilórica, com mucosa interna formada por pregas primárias e secundárias, papilas e fímbrias. O intestino apresentou forma de “N”, composto por três regiões tubulares distintas, intestino anterior, médio e posterior, mucosa formada por pregas circulares e profundas. Os cecos pilóricos se apresentaram como apêndices tubulares digitiformes. O tubo digestório de *L. fasciatus* se mostrou similar ao de outras espécies deste gênero.

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia, Characiformes, Peixe, Sistema Digestório.

ANATOMY OF THE DIGESTIVE TUBE OF *Leporinus fasciatus* (BLOCK, 1794), (TELEOSTEO, ANOSTOMIDAE)

ABSTRACT

Knowledge of the fish's digestive system anatomy provides grants to various areas of research and development to maintenance and conservation of fish stocks. The objective of this study was to characterize the anatomy of the digestive tract of *L. fasciatus* contributing information of their basic biology. We used 05 samples, coming from the Teles Pires - Alta Floresta - MT. The animals were anesthetized and sacrificed at benzocaine solution, fixed in 10% formaldehyde solution, dissected and photographed. The esophagus appeared as a short tubular body with mucosa

consists of flat longitudinal folds. Stomach saccular shaped "U", divided into cardiac, fundic and pyloric regions with mucosal lining formed by primary and secondary pleats, buds and fimbriae. The intestine presented form "N", composed of three distinct tubular regions, anterior, middle and posterior intestine mucosa formed by circular and deep folds. The pyloric caeca presented as tubular finger-like appendages. The whole digestive *L. fasciatus* showed similar to other species of this genus.

KEYWORDS: Anatomy, Characiformes, Digestive system, Fish.

INTRODUÇÃO

A ordem Characiformes é uma das maiores representantes da diversidade íctica neotropical, a qual pertence à família Anostomidae, com aproximadamente 12 gêneros e em torno de 137 espécies. Nos Anostomídeos, o gênero *Leporinus* é formado por cerca de 60 espécies restritas à América do Sul e com representantes em todas as bacias hidrográficas do Brasil (SANTOS, 1982).

Os peixes da família Anostomidae têm hábitos alimentares generalistas e o tipo de alimento ingerido depende da disponibilidade destes no habitat. Estas espécies tem elevada importância comercial, apresentam pequeno porte e têm grande aceitação na aquariofilia, além de serem muito apreciados na culinária (GOULDING, 1980).

Características anatômicas do aparelho digestório podem indicar o hábito alimentar de um peixe, pois a relação entre a natureza do alimento ingerido e a estrutura e função do trato digestivo são íntimas (WILSON & CASTRO, 2010). Em algumas espécies como *Hemisorubim platyrhynchos* o trato digestório consiste de uma cavidade orofaríngea, esôfago, estômago e intestino curto proeminente, com algumas alças (FACCIOLI et al, 2014). Nas espécies *Roeboides xenodon* e *Orthospinus franciscensis* o tubo digestório se constitui pelo intestino anterior (cranial), compreendendo o esôfago e o estômago, intestino médio e pelo intestino posterior (caudal) que termina no ânus (BARCELLOS et al., 2014).

A criação de novas espécies de peixes em cativeiro será uma opção importante, que permitirá o aumento sobre os estoques pesqueiros. Isto indica a necessidade e prioridade de resguardar o setor, requerendo e realizando o conhecimento científico da biologia e ecologia de peixes de água doce (SKÓRA & SOSINSKI, 1983). Embora muitos trabalhos tenham sido, e estão sendo realizados, muito ainda se desconhece sobre a biologia dos peixes neotropicais de água doce. Sendo assim, este trabalho teve como finalidade descrever o tubo digestório de *L. fasciatus*, contribuindo com informações da biologia básica da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares foram coletados (Licença para coleta de material zoológico MMA/ICMBio/SISBio: 31423-1) no rio Teles Pires, Alta Floresta, MT, nas coordenadas geográficas: 09°36'38"S 56°12'17"O. Foram utilizados cinco espécimes de tamanhos variados, os quais foram anestesiados e sacrificados em solução de benzocaína a 50ppm em solução aquosa (1g de benzocaína em 20L de água). E então transferidos para o Laboratório de Zoologia e Morfologia Animal localizado na Universidade do Estado do Mato Grosso (Unemat), Campus I, Rodovia MT 208 Km 146, Alta Floresta, MT, Brasil. Após a completa cessação dos movimentos operculares, os animais foram fixados em solução de formaldeído a 10%, para posterior dissecação. Foi utilizado instrumental básico na realização da dissecação, onde foi feita incisão ventral, com abertura de uma janela lateral para a

exposição dos órgãos na cavidade celomática, os quais foram fotografados *in situ* e *ex situ* com máquina fotográfica digital FUJI hs20 is, e as imagens digitalizadas no programa Microsoft Office Picture Manager 2012.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O esôfago encontrava-se caudal à faringe e à membrana pré-celomática, cranial ao estômago e entre os lobos hepáticos laterais direito e esquerdo. Tratava-se de uma estrutura tubular curta, limitada cranialmente pelo afunilamento da faringe e caudalmente pelo esfíncter esofágico. Externamente o esôfago apresentava camada serosa demarcada por ondulações. A mucosa interna era constituída por pregas não muito pronunciadas, que se estendiam até a região do esfíncter esofágico. Havia muito muco em toda extensão do esôfago (Figura 1).

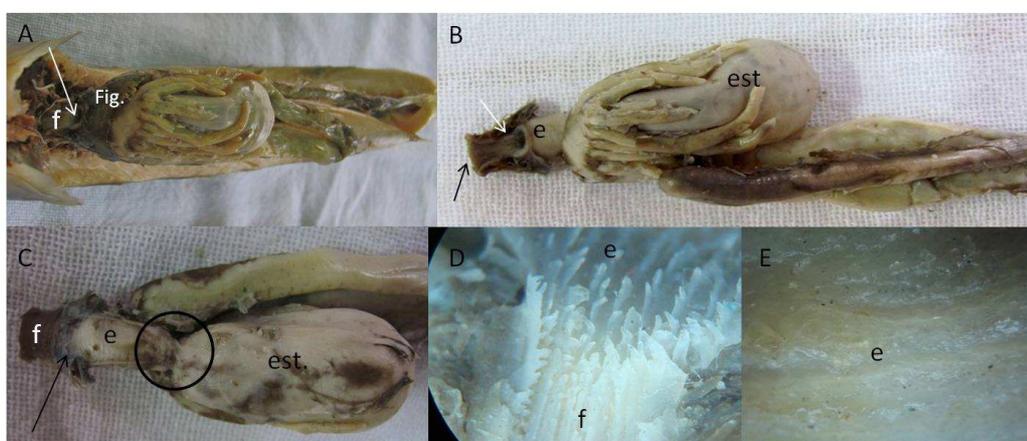


FIGURA 1 – A) Vista ventral da cavidade celomática – faringe (f), membrana pré-celomática (seta) e fígado (Fig.); B) Faringe (seta preta), região de transição entre a faringe e esôfago (seta branca), esôfago (e) e estômago (est); C) Vista ventral do esôfago (e) faringe (f), membrana pré-celomática (seta), o esfíncter esofágico (círculo) e estômago (est.); D) Mucosa interna de esôfago, região de afunilamento entre a faringe (f) e o esôfago (e); E) Mucosa interna do esôfago - pregas pouco evidentes (e).
Fonte: Gerlane M. Costa.

CHAVES & VAZZOLER (1984) descreveram o esôfago e o estômago de *Semaprochilodus insignis* como constituindo um único órgão em forma de “U”, o que difere de *L. fasciatus*. Nas espécies *L. macrocephalus* (RODRIGUES et al., 2008), *Salminus brasiliensis* (RODRIGUES & MENIN, 2008) e *Sardinella brasiliensis* (SILVA et al., 2009), o esôfago se apresentou como um órgão curto e tubular, assim como na espécie do presente estudo.

Na região de transição esôfago-estômago, observou-se uma mucosa interna formada por pregas esofágicas que se estendiam através do esfíncter até a região cárdica do estômago. Nesta região havia pouca quantidade de muco (Figura 2).

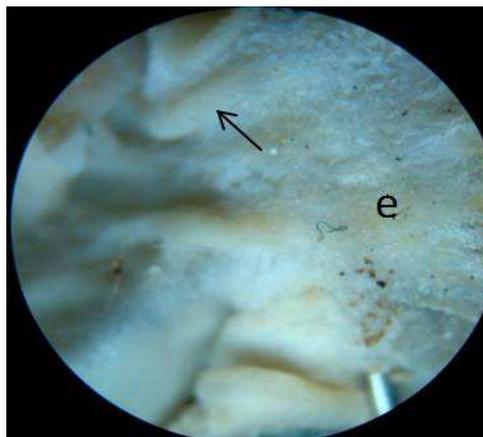


FIGURA 2– Região de transição esôfago-estômago – esôfago (e), pregas na mucosa (seta) formando o esfíncter esofágico. Fonte: Gerlane M. Costa.

Nas espécies *L. macrocephalus* (RODRIGUES et al., 2008) e *S. Brasilienses* (RODRIGUES & MENIN, 2008) a mucosa interna do esôfago apresentou pregas longitudinais espessas com borda lisa, havendo pregas secundárias entre elas. O estômago de *L. fasciatus* estava localizado caudal ao esôfago e ao fígado, ventral à bexiga natatória. Na lateral direita encontrava-se a alça intestinal anterior média e posterior. Na região cranial deste órgão se encontravam distribuídos, lateralmente à direita e à esquerda, as alças dos cecos pilóricos (Figura 3).

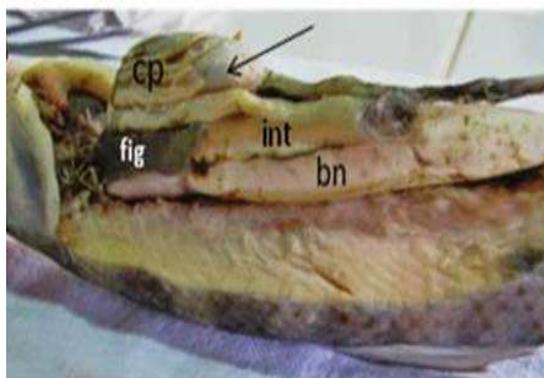


FIGURA 3 – Vista lateral direita – estômago (seta), cecos pilóricos (cp), fígado (fig), alça intestinal média (int) e bexiga natatória (bn). Fonte: Gerlane M. Costa.

Em *Brycon orbignyanus*, o estômago mostrou-se coberto, à esquerda, pelas alças do intestino médio. Os cecos pilóricos recobriam a lateral direita e grande parte das regiões cárdica e pilórica, ficando exposta apenas a região fúndica (SEIXAS FILHO et al. 2000). O estômago da espécie estudada apresentava formato em U, com região cárdica, fúndica e pilórica bem definidas. A região cárdica iniciava-se logo após o esfíncter esofágico, em forma de funil aberto para região fúndica. A

mucosa interna constituía-se de algumas pregas. A região fúndica se caracterizou por formar um saco distensível com luz bem ampla. Possuía uma mucosa formada por pregas gástricas bem pronunciadas, e pregas secundárias localizadas principalmente na porção central do saco. A região pilórica formava um tubo a partir da porção final da região fúndica e terminava no esfíncter pilórico, limite entre o estômago e o intestino. Apresentou luz bem reduzida e mucosa constituída por pregas longitudinais rasas (Figura 4).

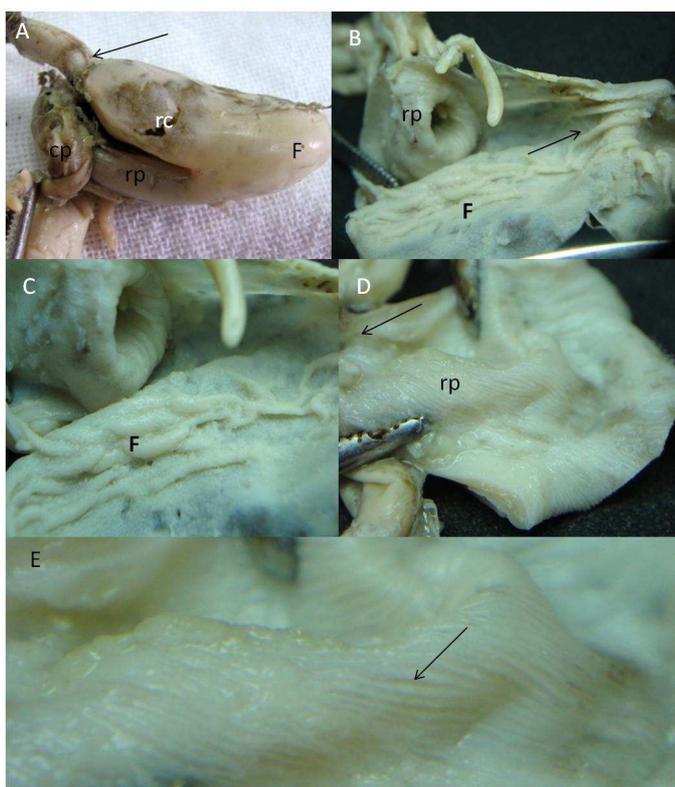


FIGURA 4 – A) Visão dorsal do estômago sacular – Limitado cranialmente pelo esfíncter esofágico (seta), região cárdica (rc), região fúndica (F), região pilórica (rp) e cecos pilóricos (cp). B) Visão interna da região fúndica – pregas do esfíncter esofágico (seta), região fúndica (F), abertura da região pilórica (rp). C) Pregas da região fúndica (F). D) Região pilórica – esfíncter pilórico (seta), pregas longitudinais rasas da região pilórica (rp). E) Sulcos das pregas pilóricas (seta). Fonte: Gerlane M. Costa.

O estômago de algumas espécies de teleósteos apresenta-se coberto pelas alças do intestino médio, enquanto os cecos pilóricos cobrem grande parte das regiões cárdica e pilórica, ficando exposta apenas a região fúndica (SEIXAS FILHO et al., 2000; RODRIGUES et al., 2008). Estes autores também relataram que as regiões cárdica e fúndica apresentavam luz ampla, com região pilórica mais reduzida, sendo que esta se estreitava gradativamente em direção ao esfíncter pilórico. Todas estas características são similares às descritas em *L. fasciatus*. No

interior das pregas gástricas foram observadas formações papilares e fímbrias (Figura 5).

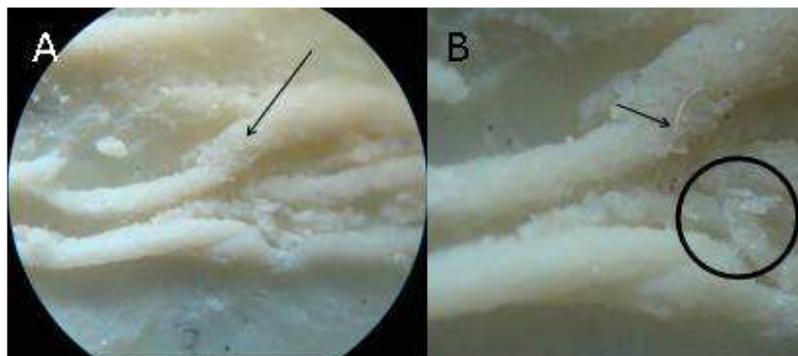


FIGURA 5 - Mucosa gástrica, região fúndica – A) Pregas gástricas primárias e secundárias (seta); B) Papilas gástricas (círculo) e fímbrias (seta). Fonte: Gerlane M. Costa.

Segundo SILVA et al. (2009), criptas e fossetas gástricas estão dispostas regularmente por toda mucosa do estômago, diferenciando-se em número, tamanho e profundidade, dependendo da região onde encontram-se. A mucosa gástrica é constituída, em várias espécies de peixes, por pregas na região cárdica e fúndica e por criptas, depressões ou fossetas longitudinais na região pilórica (SEIXAS FILHO et al. 2000; ROTTA, 2003; RODRIGUES & MENIN, 2008). Estas características são semelhantes às observadas neste trabalho, entretanto, nenhuma descrição foi encontrada relatando a observação de papilas ou fímbrias gástricas, como as descritas na espécie estudada.

O intestino de *L. fasciatus* era constituído por três regiões tubulares distintas, formando uma estrutura em “N”. Estas regiões foram divididas em intestino anterior, localizado na lateral direita do estômago, ventral ao lobo hepático direito e à bexiga. Na porção cranial estavam localizados os cecos pilóricos. O intestino médio mostrava-se caudal ao estômago, ventral à região caudal da bexiga natatória, cruzando diagonalmente a região mediana da cavidade celomática em direção cranial, até alcançar a região cárdica do estômago, O intestino posterior constituía a região mais longa do intestino localizando-se na lateral esquerda do intestino médio e estômago, ventral à bexiga natatória e ao lobo hepático esquerdo, se estendendo até a região anal (Figura 6).

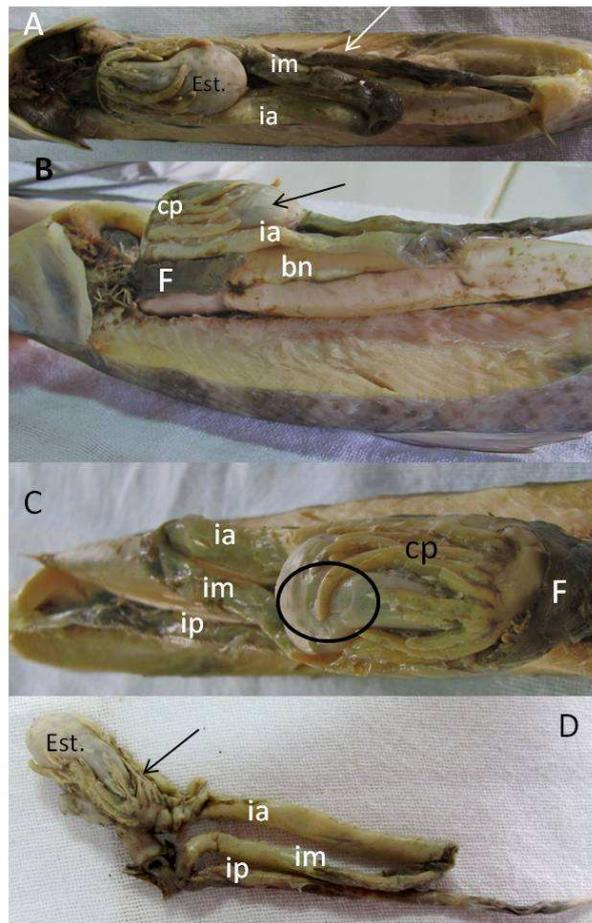


FIGURA 6 – A) Vista ventral da cavidade peritoneal – estômago (Est.), intestino anterior (ia), intestino médio (im) e intestino posterior (seta); B) Vista lateral direita em decúbito dorsal – cecos pilóricos (cp), estômago (seta), intestino anterior (ia), bexiga natatória (bn) e lobo hepático direito (F); C) Vista ventral – Intestino anterior (ia), intestino médio (im), intestino posterior (ip), estômago (círculo), cecos pilóricos (cp) e fígado (F); D) Sistema digestório “*in locu*”- Estômago (Est.), cecos pilóricos (seta), intestino anterior (ia), intestino médio (im) e intestino posterior (ip). Fonte: Gerlane M. Costa.

Em *S. brasiliensis* (RODRIGUES & MENIN, 2008), *Roeboides xenodon* e *Orthospinus franciscensis* (BARCELLOS et al., 2014) o tubo digestório foi descrito em intestino anterior, compreendendo esôfago e estômago, intestino médio como intestino propriamente dito, e intestino posterior compreendendo o segmento final do tubo, terminando no ânus. Em estudos com *L. reinhardti* (MENIN & MIMURA, 1993), *L. macrocephalus* (RODRIGUES et al., 2008) e *S. brasiliensis* (RODRIGUES & MENIN, 2008) foi relatado que o intestino médio apresentava a forma de “N”, dividido em quatro alças intestinais, dados semelhantes ao da espécie estudada.

A mucosa interna dos intestinos anterior, médio e posterior apresentava basicamente com a mesma constituição, formados por pregas profundas e delgadas, arranjadas em escamas, com ápice pontiagudo. As pregas decresciam de profundidade à medida em que se aproximava da porção final do intestino posterior (Figura 7).



FIGURA 7 –Intestino posterior - pregas da mucosa intestinal (círculo).

Fonte: Gerlane M. Costa.

RODRIGUES et al. (2008) observaram que a mucosa intestinal de *L. macrocephalus* possuía pregas numerosas, sulcadas, espessas e sinuosas. Em *S. brasiliensis* (RODRIGUES & MENIN, 2008), o padrão da mucosa dos intestinos médio e posterior é em rede, predominantemente longitudinal. Características similares foram descritas para *Pseudoplatystoma coruscans* (SEIXAS FILHO et al. 2001).

Os cecos pilóricos encontravam-se localizados na região cranial do intestino anterior, em números que variavam de 10 a 12, formando apêndices que se invaginavam da face dorsal do intestino e abraçavam a região pilórica do estômago. Com formato tubular digitiforme e luz cilíndrica, apresentavam tamanhos variados que diminuía gradativamente, de tamanho, da região cranial para a caudal do intestino anterior. As aberturas destes apêndices localizavam-se na região de confluência do estômago com o intestino, apresentando estruturas delgadas gelatinosas. Com mucosa interna formando redes (Figura 8).

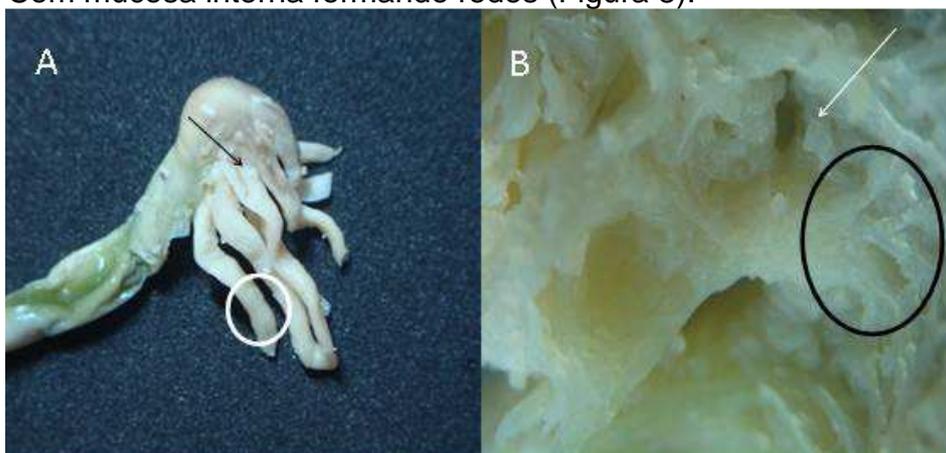


FIGURA 8 – A) Vista cranial dos cecos pilóricos – região de invaginações dos cecos pilóricos (seta), ceco pilórico (círculo). B) Mucosa interna da região de confluência dos cecos – abertura para luz dos cecos (seta), mucosa recoberta por mucosidade delgada (círculo). Fonte: Gerlane M. Costa.

RODRIGUES & MENIN (2008) relatam que em *S. brasilienses* os cecos pilóricos se originam de um mesmo ramo basal podendo ter diferentes comprimentos e mucosa com pregas delgadas, sinuosas, com bordas arredondadas e separadas por sulcos profundos. Estruturas similares foram relatadas para *Hoplias malabaricus* (MENIN, 1988) e *Piaractus mesopotamicus* (LOGATO, 1995) variando apenas em número entre as diferentes espécies. Características similares foram observadas em nossos achados.

CONCLUSÃO

Com exceção das formações papilares e fímbrias encontradas no interior das pregas gástricas do estômago, as demais características morfológicas do tubo digestório de *L. fasciatus* são semelhantes às de espécies deste gênero e de outros teleosteos descritas na literatura.

REFERÊNCIAS

CHAVES, P. T. C., VAZZOLER, G. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. III Anatomia microscópica do esôfago, estômago e cecos pilóricos de *Semprochilodus insignis* (Characiformes: Prochilodontidae). **Acta Amazônica**, Manaus, v.14, n.4 p.343-53, 1984.

BARCELLOS J. F. M.; BRANCO, É.; PONTES D. Aspectos morfométricos do tubo digestório de *Roeboides xenodon* e *Orthospinus franciscensis*. **Biotemas**, Santa Catarina, v. 27 n.3: p. 139-147, 2014.

FACCIOLI, C. K.; CHEDID, R. A.; AMARAL, A. C.; VICENTINI, I. B. F.; VICENTINI, C. A. Morphology and histochemistry of the digestive tract in carnivorous freshwater *Hemisorubim platyrhynchos* (Siluriformes: Pimelodidae). **Micron**, v. 64, Elsevier Ltd, p. 10-19, 2014.

GOULDING, M. 1980. **The Fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history**. California, University of California Press, XI + 280p.

LOGATO, P.V.R. **Anátomo-histologia funcional do digestório do pacu, *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Characiformes, Characidae, Myelinae)**. Viçosa, MG: UFV, 118p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1995.

MENIN, E. & MIMURA, O. M. Anatomia funcional comparativa do intestino de dois Teleostei de água doce de hábito alimentar onívoro. **Revista Ceres**, Viçosa, v.40, n.231, p. 450-478, 1993.

MENIN, E. **Anátomo-histologia funcional comparativa do aparelho digestório de seis Teleostei (Pisces) de água doce. São Paulo**. 557p. Tese (Doutorado em Anatomofisiologia) - Universidade de São Paulo, 1988.

RODRIGUES, S. S. & MENIN, E. Anatomia do tubo digestivo de *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817) (Pisces, Characidae, Salmininae). **Biotemas**, Santa Catarina, v.21, n.2, p. 65-75, 2008.

RODRIGUES, S. S.; NAVARRO, R. D.; MENIN, E. Anatomia do tubo digestório de *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988 (Characiformes, Anostomidae) em relação ao seu hábito alimentar. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.24, n. 3, p. 86-95, 2008.

ROTTA, M. A. **Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 9 p, 2003. (Documentos 53)

SANTOS, G. M. Caracterização, hábitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies de “aracus” e considerações ecológicas sobre o grupo no lago Janauacá, AM (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). **Acta Amazônica**, Manaus. v.12, n.4, p.713-739, 1982.

SEIXAS FILHO, J. T.; BRÁS, J. M.; GOMIDE, A. T. M.; OLIVEIRA, M. G. A.; DONZELE, J. L.; MENIN, E. Anatomia funcional e morfometria dos intestinos e dos cecos pilóricos do teleostei (Pisces) de água doce *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849). **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.2, p.313-324, 2000.

SEIXAS FILHO, J. T.; BRÁS, J. M.; GOMIDE, A. T. M.; OLIVEIRA, M. G. A.; DONZELE, J. L.; MENIN, E. Anatomia funcional e morfometria do intestino no Teleostei (Pisces) de água doce surubim (*Pseudoplatystoma coruscans* – Agassiz, 1829). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1670-1680, 2001.

SILVA, L. O. C.; TUBINO, R. A.; CHAGAS, W. A. Análise comparativa da morfologia do trato digestório de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Clupeidae), *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) (Ariidae) e *Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758) (Trichiuridae). **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**. São Lourenço – MG. p.186, 2009.

SKÓRA K. & SOSINSKI J. Observations on the ichthyofauna distribution in the regions of the Scotia Sea and Antarctic Peninsula. Pol. **Polar Res.**, Warsaw, 4(1/4):49-55. 1983.

WILSON, J. M. & CASTRO, L. F. C. Morphological diversity of the gastrointestinal tract in fishes. En: Grosell, M.; Farrell, A. P. & Brauner, C. J. (Eds.). *Fish Physiology* Volume 30. The multifunctional gut of fish. San Diego, **Academic Press**, p.1-55, 2010.