



Anatomia do tubo digestório da espécie *Leporinus taeniatus* Lütken, 1875 (Ostaryohisi, Characiformes)

Digestive tube anatomy of the species Leporinus taeniatus Lütken, 1875 (Ostaryohisi, Characiformes)

Walter França Guedes ^{1*}

Rosana Marques Silva ¹

Michel Castro Moreira ²

Lourdes Marina Bezerra Pessoa ³

Elis Regina Rodrigues de Souza Castro ⁴

¹ Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Barreiras, BA, Brasil

² Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil

³ Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras, BA, Brasil

⁴ Prefeitura Municipal de Santa Maria da Vitória, BA, Brasil

* **Correspondência:** walterfg2@hotmail.com

Submetido: 30 set 2021 | **Aprovado:** 24 mar 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/acad.2022.20004>

Rev. Acad. Ciênc. Anim. 2022;20:e20004

Resumo

O presente estudo visa descrever anatomicamente o tubo digestório da espécie *Leporinus taeniatus*. Foram utilizados 10 exemplares da espécie, coletados em diferentes trechos da bacia hidrográfica do Rio de Ondas, localizada no oeste do estado da Bahia, na ecorregião aquática do Rio São Francisco. Os peixes foram mensurados e pesados, sendo analisados e descritos a cavidade bucofaríngea e os órgãos digestórios pós-faríngeos: esôfago, estômago, cecos pilóricos e intestino. Para a definição do tamanho dos órgãos da espécie, independentemente do tamanho do exemplar, calculou-se o comprimento relativo dos órgãos, exceto dos cecos

pilóricos. O *L. taeniatus* possui boca subterminal, fenda bucal com pequena amplitude, dentes incisiformes; esôfago curto e com tecido muscular pouco espesso; estômago sifoide, com formato em "J", curto e pouco musculoso; seis a 14 cecos pilóricos evaginados no intestino; e intestino longo, com tecido muscular pouco espesso e disposto no formato de "N". O estudo permitiu inferir que a espécie *L. taeniatus* possui hábito alimentar onívoro, com tendência a herbívoro, e que o tamanho dos órgãos do tubo digestório não está diretamente relacionado ao tamanho do exemplar. Dados obtidos no presente estudo ampliam o conhecimento acerca das características anatômicas do tubo digestório do grupo dos peixes e o conhecimento biológico e ecológico do *L. taeniatus*.

Palavras-chave: Ecorregião aquática do rio São Francisco. Ictiologia. Mensuração. Piau-jejo. Sistema digestório.

Abstract

In this study, we describe anatomically the digestive tract of Leporinus taeniatus. Ten specimens were collected from different regions of the Ondas River basin, located in the aquatic ecoregion of the São

Francisco River in the west of Bahia State. Fish were measured and weighed, and the buccopharyngeal cavity and post-pharyngeal digestive organs (i.e., the esophagus, stomach, pyloric cecum, and intestine) were analyzed and described. Regardless of the specimen size, the relative length of the organs was calculated to define the organ size of the species. L. taeniatus has a subterminal mouth, mouth cleft with small amplitude, incisiform teeth; short esophagus with thin muscle tissue; a "J"-shaped, short and slender syphoid stomach; 6 to 14 pyloric cecum evaginated in the intestine; and a long intestine, with thin muscle tissue arranged in an "N" shape. The data allowed to infer that L. taeniatus has omnivorous feeding habits, with a tendency to herbivory, and that the size of the digestive tube organs is not directly related to the size of the specimen. Data obtained in this study expand the knowledge about the anatomical characteristics of the digestive tube of the fish group and the biological and ecological knowledge of L. taeniatus.

Keywords: São Francisco river aquatic ecoregion. Ichthyology. Measurement. Piau-jejo. Digestive system.

Introdução

Os peixes apresentam ampla diversidade ecológica e morfológica, refletida na rica biodiversidade do grupo, nos diferentes modos reprodutivos, no valor energético da variedade de recursos consumidos e no uso de diferentes modos sensoriais, possuindo características ideais para examinar a relação entre as formas e seus papéis ecológicos (Motta et al., 1995).

A descrição morfológica do tubo digestório de peixes do grupo teleósteos está sendo cada vez mais recorrente, uma vez que esses estudos permitem determinar a função das estruturas especializadas em relação aos diferentes hábitos alimentares (Rodrigues et al., 2008) e esclarecer as diversas relações das adaptações morfológicas frente às variações da dieta (Freire, 2015).

O tubo digestório dos peixes é composto pela cavidade bucofaríngea, onde inicia a digestão; esôfago, um órgão curto, musculoso, que auxilia na passagem do alimento e impede seu retorno espontâneo; estômago, onde a digestão química é iniciada; cecos pilóricos, que são formações

tubulares de fundo cego que aumentam a superfície de absorção; intestino, onde a digestão continua e também ocorre a absorção de nutrientes; sendo o processo de digestão finalizado com o direcionamento das fezes para o reto, que é bem curto e onde as fezes são liberadas pelo ânus (Rotta, 2003; Benedito, 2015).

A espécie *Leporinus taeniatus* pertence à família Anostomidae, com aproximadamente 15 gêneros e 149 espécies (Fricke et al., 2021), sendo conhecida popularmente como piau-jejo (Alvim e Peret, 2004) ou timburé (Pompeu e Godinho, 2003). Estudos realizados por Luz et al. (2012) e Pompeu e Godinho (2003) consideram a espécie herbívora, mas há trabalhos que a definem como onívora (Stefani, 2010; Oliveira, 2017).

Os estudos da ictiofauna da bacia do Rio de Ondas, uma das mais importantes do oeste da Bahia e localizada na ecorregião aquática da bacia do Rio São Francisco, ainda são escassos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo descrever a anatomia do tubo digestório do *L. taeniatus*, ampliando o conhecimento acerca dos órgãos que o compõe e contribuindo para o conhecimento anatômico do grupo.

Material e métodos

Coleta de exemplares

Foram utilizados 10 exemplares da espécie *L. taeniatus*, capturados no alto e baixo curso do Rio de Ondas. A bacia do Rio de Ondas está localizada no extremo oeste do estado da Bahia, entre as coordenadas de 11°55' e 12°34' de latitude sul e 46°23' e 45°0' de longitude oeste (Fistarol, 2015) (Figura 1), e faz parte da ecorregião aquática do Rio São Francisco.

A escolha do método de coleta foi realizada de acordo com as características do local, como profundidade e largura do canal, além da velocidade da água. Em geral, utilizaram-se redes das malhas 3 a 14 entre nós adjacentes, armadas por um período de 12 horas e verificação a cada 6 horas.

Como sugerido por Uieda e Castro (1999), os peixes capturados foram anestesiados com 3 ml de solução de eugenol (100 mg/ml), posteriormente fixados em formaldeído 10%, sendo etiquetados e

acondicionados em sacos plásticos por um período máximo de 72 horas e, em seguida, transferidos para conservação em álcool 70%.

Obteve-se autorização para coleta e transporte da ictiofauna no Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), do Instituto Brasileiro

do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), sob a permissão para atividade com finalidade científica de número 66270-1, bem como a aprovação no Conselho de Ética em Uso de Animais da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), de número 0011/18.

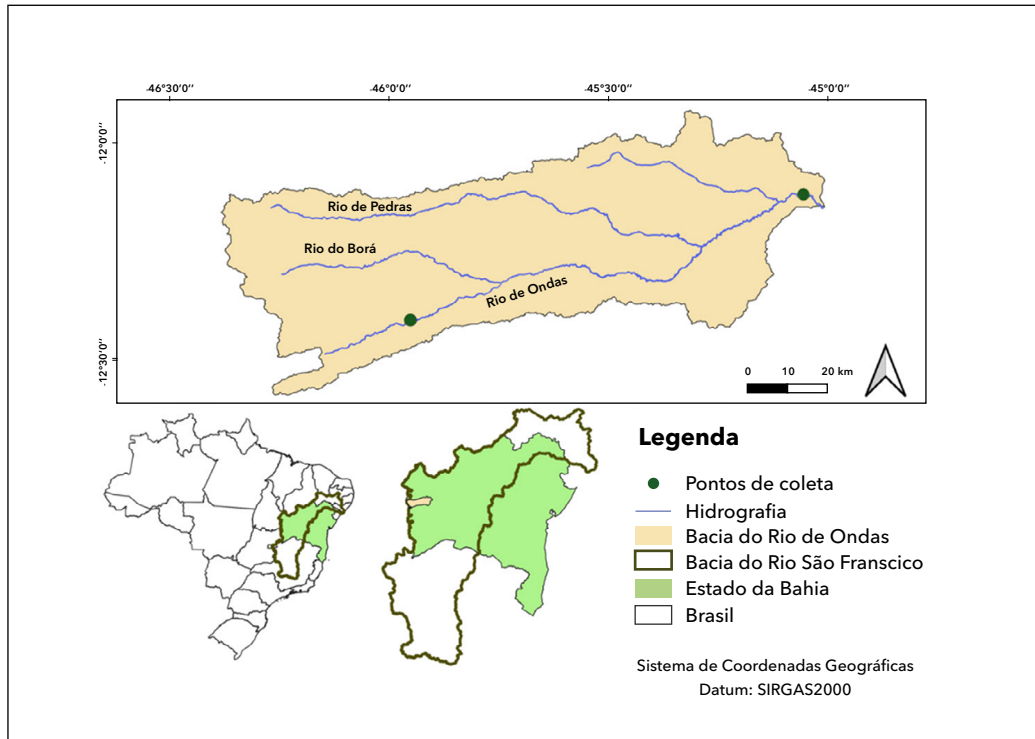


Figura 1 - Bacia hidrográfica do Rio de Ondas, oeste da Bahia, apresentando seus limites e os trechos onde ocorreram as coletas da ictiofauna.

Descrição, mensurações e análises morfológicas

Os espécimes foram mensurados e analisados no Laboratório do Museu de Ciências do Cerrado Nordeste da UFOB, sendo descritos os órgãos que compõem o tubo digestório da espécie. Para cada exemplar foi identificado o seu estágio de desenvolvimento, segundo a classificação de Vazzoler (1996), utilizando-se apenas animais no estágio adulto.

Foram mensurados o comprimento padrão (extremidade cranial até o final do pedúnculo caudal), altura do corpo (obtida no início da nadadeira dorsal) e peso corpóreo (Figura 2). Os exemplares analisados foram numerados na sequência decrescente do seu

comprimento padrão, sendo assim, o número 1 foi o que apresentou o maior comprimento padrão e o número 10, o menor. Todas as medidas de comprimento e altura foram tomadas com auxílio de paquímetro digital (Kingtools) e o peso por meio de balança digital (Marte). Posteriormente, uma incisão no sentido craniocaudal foi feita na linha mediana-ventral de cada exemplar, desde a boca até o ânus, contornando-o, para a análise do tubo digestório.

Na cavidade bucofaríngea foram realizadas três mensurações: comprimento da abertura bucal, em seu plano sagital mediano, conhecida como fenda bucal, verificando a distância entre os lábios ao abrir a boca sem distender a musculatura; comprimento da boca, analisando o tamanho do órgão ao mensurar

suas extremidades; e comprimento longitudinal do teto da cavidade, mensurado da boca ao início do esôfago. Foram também analisadas a forma e posição da boca e tipos de dentes, sendo o único anexo analisado no presente estudo, utilizando-se microscópio estereoscópio (Option) e lupa (Ramsor).

Na sequência, os órgãos pós-faríngeos do tubo digestório (esôfago, estômago, cecos pilóricos, intestino e reto) foram retirados, descritos e mensurados. O reto não foi analisado separadamente do intestino, pois nos tubos digestórios avaliados não foi possível diferenciar macroscopicamente o reto do intestino.

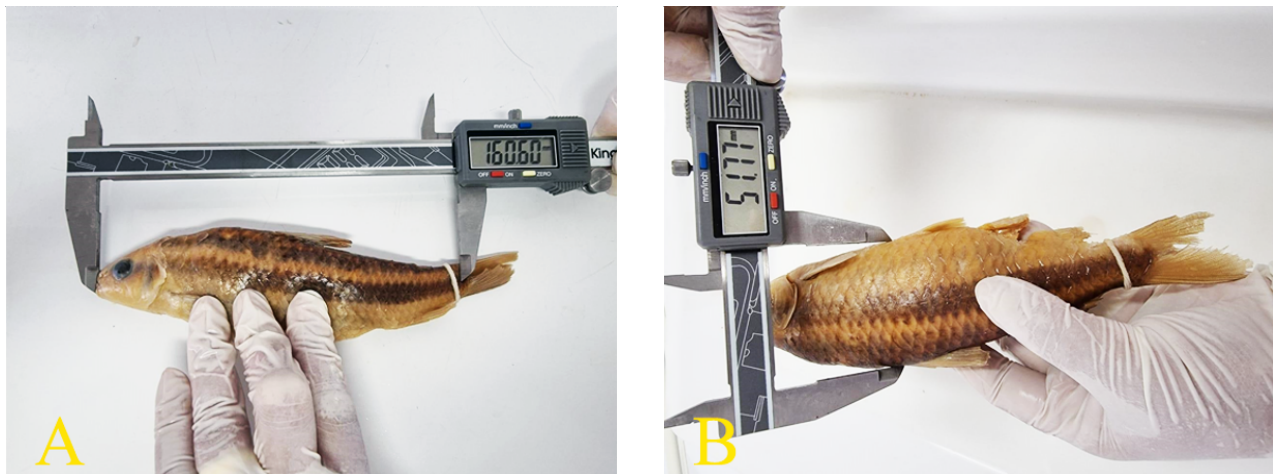


Figura 2 - Medidas morfométricas realizadas nos exemplares da espécie *L. taeniatus*: comprimento padrão (A) e altura (B).

No estômago, realizaram-se três mensurações: comprimento longitudinal (região mais alongada, que se estende da região cárdia até a fúndica); região pilórica (do início da curvatura até o piloro); e comprimento transversal do órgão (tendo como ponto referencial a curvatura da região pilórica), como identificado, respectivamente, pelas letras A, B e C na Figura 3.

O comprimento dos cecos pilóricos foi obtido levando em consideração a distância da base até o ápice do saco cego. Os cecos com ramificações tiveram o comprimento do pedúnculo comum às ramificações incluso na mensuração do seu comprimento, visando uniformizar as medidas, seguindo metodologia realizada por Seixas Filho et al. (2000). Além da mensuração do comprimento, os cecos foram contabilizados.

A descrição e a disposição das estruturas anatômicas foram realizadas conforme os planos anatômicos de delimitação, seguindo a nomenclatura anatômica proposta por Constantinescu (2018).

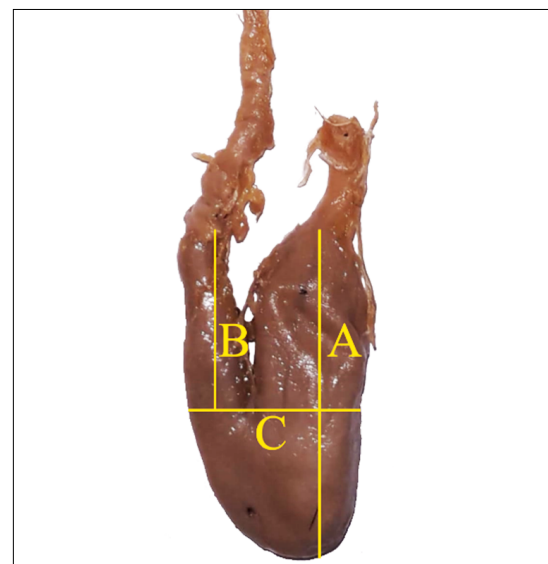


Figura 3 - Estômago de um dos exemplares da espécie *L. taeniatus*, demonstrando os três pontos de mensuração: comprimento longitudinal (A), região pilórica (B) e comprimento transversal do órgão (C).

Análise dos dados

Para as análises dos dados obtidos, utilizou-se a média e o desvio padrão das mensurações realizadas nos espécimes, conforme as equações abaixo (Triola, 2008):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

\bar{x} = média do conjunto de valores amostrais

x_i = valor amostral

n = número de valores amostrais

s = desvio padrão

Para se obter a média e o desvio padrão dos órgãos da espécie independente do tamanho de cada exemplar, foram calculados os comprimentos relativos, dados pela divisão do comprimento do órgão em análise pelo comprimento padrão do exemplar (Becker et al., 2010; Silva et al., 2016). Os cecos pilóricos não tiveram a análise relativa realizada devido à divergência no número e tamanho dos cecos em cada exemplar.

Resultados e discussão

Estágio de desenvolvimento

Os exemplares analisados da espécie *L. taeniatus* apresentaram gônadas ocupando mais de 2/3 da cavidade celomática e abrangendo grande parte da cavidade (Tabela 1), dados que permitem classificá-los no estágio maduro, seguindo proposição de Vazzoler (1996) (Figura 4). Portanto, todos os indivíduos analisados estavam no mesmo estágio de desenvolvimento, sendo considerados adultos.

A anatomia do tubo digestivo dos peixes está relacionada ao estágio de desenvolvimento do indivíduo, através de adaptações e modificações dos órgãos e estruturas que o compõe (Seixas Filho et al., 2000), motivo pelo qual foram selecionados indivíduos no mesmo estágio para uma melhor descrição dos órgãos.

Tabela 1 - Comprimento (mm) da cavidade celomática e das gônadas direita (GD) e esquerda (GE) dos exemplares da espécie *L. taeniatus*

Exemplar	CC	GD	GE
1	113,85	96,20	103,07
2	104,04	84,07	79,61
3	96,12	64,29	66,32
4	97,47	79,46	76,11
5	95,51	63,65	66,84
6	89,59	71,99	69,87
7	88,83	65,10	66,88
8	74,14	50,25	56,44
9	79,65	61,11	59,94
10	80,93	54,39	65,80

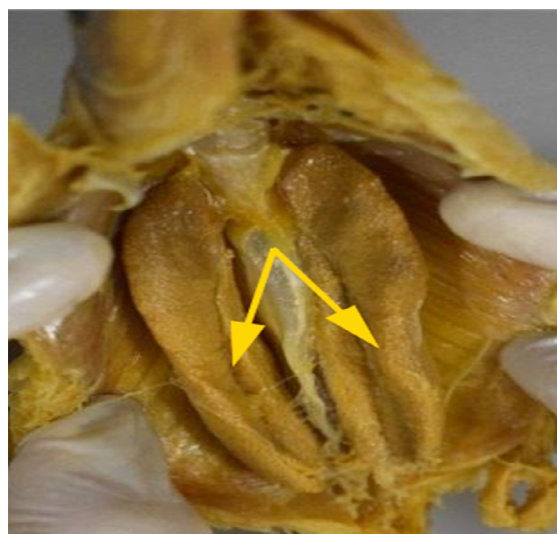


Figura 4 - Cavidade celomática de um dos exemplares da espécie *L. taeniatus*, apresentando as gônadas (setas) ocupando grande parte da cavidade.

Descrição anatômica dos órgãos

A espécie estudada apresenta boca subterminal, fenda bucal com pequena amplitude, pré-maxilar não protrátil, dentes incisiformes assimétricos, bem desenvolvidos e adequados para cortar (Britski, 1988; Sampaio e Goulart, 2011) (Figura 5), não apresentando dentes no palato e cavidade bucofaríngea pequena (Figura 6).

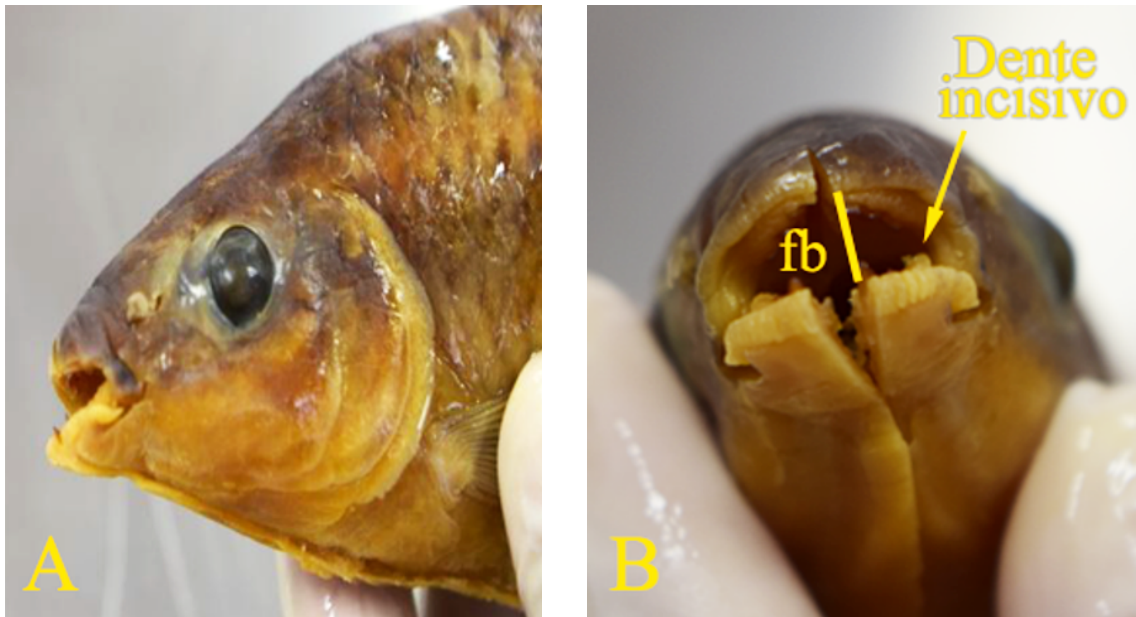


Figura 5 - Boca de um dos exemplares de *L. taeniatus*. A) Vista lateral esquerda, evidenciando a boca subterminal. B) Vista frontal, apresentando a fenda bucal (fb) e dentes incisivos.

Identificou-se nos exemplares analisados a existência de esôfago curto e com tecido muscular pouco espesso, aparentemente de pouca distensão (Figura 6), tendo sido o limite entre o esôfago e o estômago verificado macroscopicamente com a mudança da espessura dos órgãos.

Nos exemplares analisados foi constatado estômago do tipo sifoide, apresentando formato em "J", curto, pouco musculoso, com região fúndica sacular, mais ampla que a pilórica, enquanto a região pilórica é tubular e mais espessa (Figura 7). A região pilórica se forma mais próximo do plano caudal do órgão, na região fúndica, proporcionando ao órgão o formato de "J".

Os exemplares apresentaram poucos cecos pilóricos, contendo entre seis e 14, dispostos sobre o estômago e localizados após o piloro, no início da região intestinal, como evaginações. Todavia, são relativamente compridos, com tecido muscular pouco espesso e ocupam uma pequena área do intestino, pois estão aglomerados no início do órgão (Figura 7).

Verificou-se intestino longo, bastante fino, não enovelado, sem dobras ao longo do órgão e sem disposição contínua na cavidade celomática, devido ao seu tamanho, apresentando curvaturas próximas ao estômago, com formato em "N" (Figura 7).



Figura 6 - Teto da cavidade bucofaringea de um dos exemplares da espécie *L. taeniatus*.

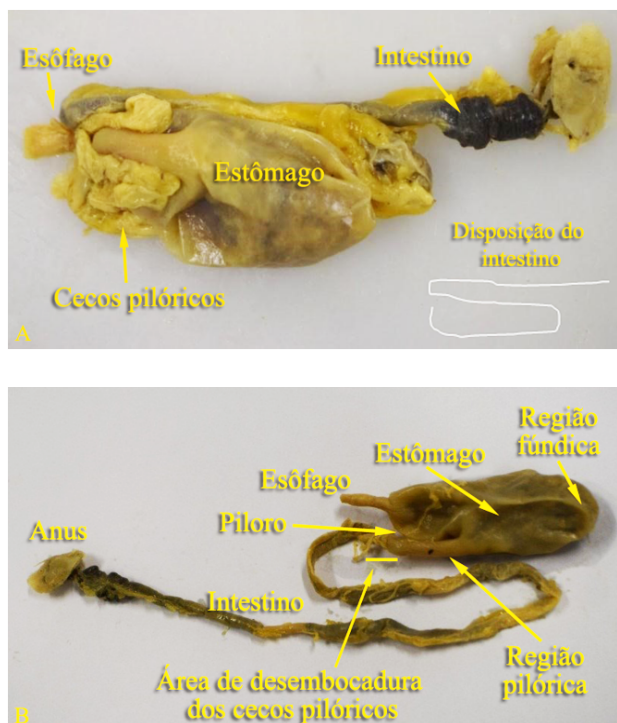


Figura 7 - Órgãos pós-faríngeos do tubo digestório de um dos exemplares da espécie *L. taeniatus*. A) Disposição dos órgãos na cavidade celomática. B) Anatomia dos órgãos após a retirada do excesso de gordura e dos cecos pilóricos.

Mensurações e análise morfológica dos órgãos

Os dados de biometria mensurados para os espécimes estudados estão dispostos na Tabela 2. Utilizaram-se os dados do comprimento padrão para organizar os exemplares em ordem decrescente.

Os dados referentes às mensurações realizadas na cavidade bucofaríngea dos exemplares estão apresentados na Tabela 3. Verificou-se que os espécimes analisados possuem abertura bucal média de 3,89 mm, com desvio padrão de 0,79 mm, e comprimento médio da boca de 9,92 mm, com desvio padrão de 1,50 mm, características que restringem o tamanho dos alimentos ingeridos pela espécie, enquanto a cavidade bucofaríngea dos exemplares apresentou comprimento longitudinal com média de 42,42 mm e desvio padrão de 3,44 mm. Demonstra-se, portanto, que os parâmetros analisados na cavidade bucofaríngea não possuem relação com o tamanho dos exemplares.

Tabela 2 - Comprimento padrão (mm), altura (mm) e peso (g) dos exemplares analisados da espécie *L. taeniatus* e suas respectivas médias e desvio padrão

Exemplar	Comprimento	Altura	Peso
1	201,44	61,12	213
2	199,85	52,91	167
3	182,08	51,67	131
4	180,21	54,62	140
5	178,95	52,85	126
6	174,14	46,31	111
7	167,38	44,19	95
8	163,42	43,49	96
9	154,82	41,06	77
10	153,31	45,29	89
Média	175,56	49,35	124,5
Desvio padrão	16,59	6,25	41,24

Tabela 3 - Medidas (mm) da cavidade bucofaríngea (CBF) dos exemplares da espécie *L. taeniatus*, apresentando a média e o desvio padrão (DP)

Exemplar	Fenda bucal	Comprimento da boca	Comprimento longitudinal da CBF
1	4,99	11,68	46,09
2	3,29	11,57	45,25
3	4,36	11,10	43,60
4	4,16	9,84	39,02
5	4,13	7,85	46,18
6	4,95	11,19	46,38
7	2,74	8,33	41,35
8	3,47	8,93	38,54
9	2,88	8,12	38,06
10	3,90	10,55	39,75
Média	3,89	9,92	42,42
DP	0,79	1,50	3,44

A Tabela 4 apresenta os dados referentes aos órgãos digestórios pós-faríngeos. Os exemplares da espécie apresentaram comprimento médio do esôfago de 10,69 mm e desvio padrão de 1,82 mm. O tamanho do órgão não resultou em uma correlação com o comprimento padrão dos exemplares, seguindo uma sequência diferenciada, uma vez que os exemplares 2, 4 e 6 apresentaram esôfago com comprimento maior do que o encontrado em exemplar com maior comprimento padrão.

Tabela 4 - Comprimento (mm) e/ou quantidade dos órgãos digestórios pós-faríngeos dos exemplares analisados da espécie *L. taeniatus*

Exemplar	Esôfago	Comp. long. do estômago	Estômago região pilórica	Comp. trans. do estômago	Qtde de cecos pilóricos	Média do comp. dos cecos pilóricos	Intestino	Área do intestino com cecos pilóricos
1	13,19	23,01	13,11	17,50	11	13,44	203,17	15,97
2	13,39	39,13	16,81	13,10	9	11,48	221,12	15,11
3	8,47	27,85	15,17	13,34	14	11,27	173,02	10,49
4	11,21	32,09	21,58	20,75	12	11,82	205,07	12,44
5	11,01	47,52	17,32	18,72	7	16,65	222,51	10,28
6	11,86	45,44	14,47	18,29	6	16,07	208,85	9,97
7	10,37	19,57	11,42	10,67	10	13,86	151,52	6,65
8	10,06	28,98	11,10	15,18	11	15,49	166,23	11,90
9	9,44	21,95	8,91	10,21	9	13,50	147,06	15,20
10	7,93	33,40	12,96	9,82	11	10,49	205,77	8,73
Média	10,69	31,89	14,29	14,76	10,00	13,41	190,43	11,67
DP	1,82	9,64	3,65	3,92	2,36	2,15	28,30	3,05

Nota: Comp. = comprimento; Long. = longitudinal; Qtde = quantidade; Trans. = transversal; DP = desvio padrão.

Nos estômagos dos exemplares da espécie *L. taeniatus* foram realizadas três mensurações. O comprimento longitudinal resultou em média de 31,89 mm, com desvio padrão de 9,64 mm. A região pilórica apresentou média de 14,29 mm e desvio padrão de 3,65 mm, enquanto o comprimento transversal teve em média 14,76 mm, apresentando desvio de 3,92 mm. O estado de repleção do órgão em alguns exemplares pode explicar as variações nas medidas entre os exemplares. As três mensurações não demonstraram redução do tamanho de acordo com a diminuição do comprimento padrão dos exemplares.

Foram constatados em média 10 cecos pilóricos por exemplar, com comprimento médio de 13,41 mm. Os cecos pilóricos não apresentaram uma relação crescente ou decrescente de seu tamanho nos exemplares, variando bastante, de modo que sua quantidade não está relacionada com o tamanho do exemplar, pois os exemplares 3, 7, 8 e 10 apresentaram mais cecos pilóricos que exemplares com maior comprimento padrão (Tabela 5). Constatou-se que peixes pequenos podem apresentar quantidade de cecos similar a de peixes maiores e que não existe uma quantidade padrão na espécie *L. taeniatus*.

Os cecos pilóricos encontram-se dispostos no início do intestino, ocupando em média 11,67 mm do órgão e abrangendo em média 6,13% do intestino. O comprimento dessa área também não apresentou relação com o comprimento padrão, uma vez que os exemplares de número 4, 8 e 9 apresentaram maior área do intestino com cecos pilóricos do que exemplares com maior comprimento padrão. Deste modo, pode-se constatar que os cecos pilóricos da espécie *L. taeniatus*, além de não apresentarem quantidade e tamanho padrão, possuem grande variação na disposição sobre o intestino.

Os exemplares da espécie apresentaram intestino com média de 190,43 mm e desvio padrão de 28,30 mm. Assim como os demais órgãos analisados, o tamanho do intestino não demonstrou relação direta com o comprimento padrão dos exemplares.

Pelos dados obtidos, constata-se que o tamanho dos órgãos do tubo digestório da espécie estudada não está relacionado com o tamanho do exemplar, pois nenhum órgão analisado apresentou a sequência decrescente estabelecida no comprimento padrão. Desta forma, o tamanho dos órgãos ou a quantidade de cecos pilóricos não estão associados com o comprimento do peixe.

Tabela 5 - Comprimento (mm) e quantidade de cecos pilóricos dos exemplares (Ex) analisados da espécie *L. taeniatus*

Ex	Cecos pilóricos													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	10,62	13,13	18,80	9,77	10,25	12,26	18,23	16,31	16,85	11,37	10,21	-	-	-
2	18,58	16,11	12,03	8,07	7,86	9,33	11,27	9,63	10,40	-	-	-	-	-
3	21,90	7,36	14,24	7,90	5,45	4,80	5,03	7,52	11,65	12,47	14,50	18,21	15,56	11,23
4	12,87	12,53	14,29	8,66	11,60	14,82	13,09	15,14	11,86	13,02	4,54	9,41	-	-
5	18,77	20,19	18,57	14,16	16,29	15,71	12,87	-	-	-	-	-	-	-
6	21,00	18,86	14,10	16,12	13,49	12,84	-	-	-	-	-	-	-	-
7	19,46	15,58	9,19	10,78	12,34	15,48	15,45	13,00	15,69	11,65	-	-	-	-
8	18,51	20,07	18,31	12,05	14,81	16,73	13,79	15,08	15,90	11,66	13,47	-	-	-
9	15,84	10,95	9,70	12,48	13,99	15,85	16,02	14,68	12,03	-	-	-	-	-
10	14,03	12,78	9,62	5,25	7,90	11,89	13,26	10,36	11,67	9,75	8,83	-	-	-

Essas divergências podem ser causadas devido ao bolo alimentar presente nos órgãos de alguns exemplares, sendo que o mesmo não pode ser retirado para não romper a parede dos órgãos.

Segundo Baldisserotto (2002), os peixes onívoros e herbívoros possuem a capacidade de alterar a estrutura e as propriedades absorptivas do seu sistema digestório em resposta a mudanças na dieta; por exemplo, um aumento do conteúdo de

carboidratos provoca um aumento do comprimento do intestino, pois peixes com essas categorias tróficas estão expostos a dietas com quantidade variável de carboidratos, podendo explicar a falta de correlação entre o tamanho dos órgãos e o comprimento padrão dos exemplares da espécie. Para verificar a medida de cada órgão analisado da espécie, independentemente do tamanho dos exemplares, analisou-se o comprimento relativo (Tabela 6).

Tabela 6 - Comprimento relativo (CR) da cavidade bucofaríngea (CBF), esôfago, estômago e intestino analisados da espécie *L. taeniatus*, apresentando a média e desvio padrão (DP) desses órgãos para a espécie

Exemplar	CR da fenda bucal	CR da boca	CR da CBF	CR do esôfago	CR do comp. long. do estômago	CR da região pilórica do estômago	CR do comp. trans. do estômago	CR do intestino
1	0,02	0,06	0,23	0,07	0,11	0,07	0,09	1,01
2	0,02	0,06	0,23	0,07	0,20	0,08	0,07	1,11
3	0,02	0,06	0,24	0,05	0,15	0,08	0,07	0,95
4	0,02	0,05	0,22	0,06	0,18	0,12	0,12	1,14
5	0,02	0,04	0,26	0,06	0,27	0,10	0,10	1,24
6	0,03	0,06	0,27	0,07	0,26	0,08	0,11	1,20
7	0,02	0,05	0,25	0,06	0,12	0,07	0,06	0,91
8	0,02	0,05	0,24	0,06	0,18	0,07	0,09	1,02
9	0,02	0,05	0,25	0,06	0,14	0,06	0,07	0,95
10	0,03	0,07	0,26	0,05	0,22	0,08	0,06	1,34
Média	0,02	0,06	0,24	0,06	0,18	0,08	0,08	1,09
DP	0,004	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02	0,02	0,14

Nota: Comp. = comprimento; Long. = longitudinal; Trans. = transversal.

Em relação às medidas realizadas na cavidade bucofaríngea, a fenda bucal apresentou comprimento relativo com média de 0,02 mm e desvio padrão de 0,004 mm; a boca teve 0,06 mm de média e desvio padrão de 0,01 mm; e o teto da cavidade bucofaríngea, média de 0,24 mm e desvio padrão de 0,02 mm, apontando um baixo desvio padrão. O esôfago apresentou comprimento relativo de 0,06 mm e desvio padrão de 0,001 mm, com baixa variação entre os exemplares. O estômago, que teve três mensurações (comprimento longitudinal, região pilórica e comprimento transversal), apresentou 0,18 mm com desvio padrão de 0,05 mm, 0,08 mm com desvio padrão de 0,02 mm, e 0,08 mm com desvio padrão de 0,02 mm, como respectivas médias de comprimento relativo. Com relação ao intestino, o órgão apresentou a média do comprimento relativo de 1,09 mm e desvio padrão de 0,14 mm, sendo o órgão com maior variação.

Relação entre morfologia e hábito alimentar

A cavidade bucofaríngea da espécie *L. taeniatus* apresenta boca pequena e dentes incisivos bem desenvolvidos, que geralmente são utilizados para cortar as plantas macrófitas, características de espécies herbívoras (Rotta, 2003). Não foram encontradas relações entre o tamanho do esôfago e o hábito alimentar, mas a pouca elasticidade do órgão é uma característica encontrada em espécies detritívoras ou herbívoras (Baldisserotto, 2002; Rotta, 2003).

Os peixes onívoros e herbívoros realizam muitas refeições diárias, porém, consomem pouco alimento por refeição, apresentando geralmente estômago de menor volume, característica encontrada na espécie analisada. Os peixes que se alimentam de pequenas partículas possuem estômagos pequenos ou até mesmo não o possuem (Rotta, 2003).

Os cecos pilóricos não demonstraram grande relação com o hábito alimentar, sendo um órgão pouco estudado. Quanto ao intestino, os onívoros apresentam o órgão em forma de "N", como observado na espécie, e os herbívoros possuem um intestino longo, enovelado e fino (Rotta, 2003). Segundo Sampaio e Goulart (2011), espécies onívoras apresentam comprimento variável deste órgão, podendo ser tanto curto em onívoros com tendência a carnívoros, como longo naqueles que possuem tendência a herbívoros.

A espécie apresentou intestino longo e com disposição similar a um "N", semelhante à disposição encontrada nas espécies onívoras *Leporinus reinhardti* (Menin e Mimura, 1993) e *Leporinus macrocephalus* (Rodrigues et al., 2008). Além da disposição, a espécie *Leporinus reinhardti* apresentou média do comprimento relativo do intestino bem próxima, com 1,15 mm, enquanto *L. taeniatus* apresentou 1,13 mm. O valor do comprimento relativo da espécie analisada também é semelhante ao encontrado na espécie onívora *Leporinus friderice* (Seixas Filho et al., 2000), que apresentou média de 1,10 mm em exemplares de porte médio, demonstrando grande similaridade no comprimento do órgão entre as espécies.

Segundo Lopes (2012), peixes herbívoros possuem dentes importantes para a trituração das fibras, algumas espécies não possuem estômago, como a carpa-capim, e apresentam intestino longo, enquanto os onívoros possuem boca de tamanho médio, com dentes em algumas espécies, estômago em forma de bolsa e intestino simples de tamanho mediano. As características apresentadas no tubo digestório da espécie permitem deduzir que o *Leporinus taeniatus* possui hábito alimentar onívoro, com tendência a herbívoro, analisando principalmente o estômago e o intestino por serem os órgãos mais expressivos das variações adaptativas do tubo digestório (Rodrigues e Menin, 2008).

Conclusão

O hábito alimentar dos peixes está intrinsecamente relacionado à anatomia dos órgãos que compõem o tubo digestório, comprovado através da descrição e mensurações desses órgãos. O presente estudo é importante por ampliar o conhecimento acerca das características anatômicas do tubo digestório do grupo dos peixes e pelo conhecimento biológico e ecológico da espécie *L. taeniatus*.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que forneceram assistência financeira à pesquisa.

Referências

- Alvim MCC, Peret AC. Food resources sustaining the fish fauna in a section of the upper São Francisco River in Três Marias, MG. *Braz J Biol.* 2004;64(2):195-202.
- Baldisserotto B. Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura. Santa Maria: UFSM; 2002. 214 p.
- Becker AG, Gonçalves JF, Garcia LO, Behr ER, Graça DL, Kurtz Filho M, et al. Morphometric parameters comparisons of the digestive tract of four teleosts with different feeding habits. *Cienc Rural.* 2010;40(4):862-6.
- Benedito E. Biologia e ecologia dos vertebrados. Rio de Janeiro: Roca; 2015. 259 p.
- Britski HA, Sato Y, Rosa ABS. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco. Brasília: CODEVASF; 1988. 115 p.
- Constantinescu GM. Illustrated veterinary anatomical nomenclature. New York: Thieme; 2018. 632 p.
- Fistarol PHB, Brandoff RS, Santos JYG. Análise fisiográfica da Bacia do Rio de Ondas - BA. XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR; 25 - 29 abril 2015; João Pessoa, PB. São José dos Campos: INPE; 2015. p. 5469-76.
- Freire GMMS. Caracterização morfohistológica do trato digestório de *Cichlasoma orientale* (Osteichthyes: Cichlidae) [dissertação]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2015. 81 p.
- Fricke R, Eschmeyer WN, Fong JD. Catalog of fishes. Online version [acesso 15 set 2021]. Disponível em: <https://tinyurl.com/cvt8sc7h>
- Lopes JCO. Técnico em agropecuária: piscicultura. Floriano: EDUFPI; 2012. 80 p.
- Luz SCS, Lima HC, Severi W. Composição da ictiofauna em ambientes marginais e tributários do médio-submédio rio São Francisco. *Rev Bras Cienc Agrar.* 2012;7(2):358-66.
- Menin E, Mimura OM. Anatomia funcional comparativa do intestino de dois peixes teleostei de água doce de hábito alimentar onívoro. *Rev Ceres.* 1993;40(231):450-78.
- Motta PJ, Norton SF, Luczkovich JJ. Perspectives on the ecomorphology of bony fishes. *Environ Biol Fishes.* 1995; 44:11-20.
- Oliveira JF. Composição e estrutura trófica de peixes em reservatórios no semiárido neotropical [tese]. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido; 2017.
- Pompeu PS, Godinho HP. Ictiofauna de três lagoas marginais do médio São Francisco. In: Godinho HP, Godinho AL (Org.). Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte: PUC Minas; 2003. p. 167-81.
- Rodrigues SS, Menin E. Anatomia do tubo digestivo de *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817) (Pisces, Characidae, Salmininae). *Biotemas.* 2008;21(2):65-75.
- Rodrigues SS, Navarro RD, Menin E. Anatomia do tubo digestório de *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988 (Characiformes, Anostomidae) em relação ao seu habitat alimentar. *Biosci J.* 2008;24(3):86-95.
- Rotta MA. Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura. Corumbá: Embrapa Pantanal; 2003. 48 p.
- Sampaio ALA, Goulart E. Ciclídeos neotropicais: ecomorfologia trófica. *Oecologia Aust.* 2011;15(4):775-98.
- Seixas Filho JT, Brás JM, Gomide ATM, Oliveira MGA, Donzele JL, Menin E. Anatomia funcional e morfometria dos intestinos e dos cecos pilóricos do teleostei (Pisces) de Água Doce Piau (*Leporinus friderici*, Bloch, 1794). *R Bras Zootec.* 2000;29(6):2181-92.
- Silva MT, Carneiro JH, Campos VPCC. Avaliação morfológica e morfométrica do sistema digestório do Bagre de Canal criado em cativeiro. *Vet Zootec.* 2016;23(1):105-13.
- Stefani PM. Ecologia trófica e ecomorfologia de peixes em um trecho do Alto Rio São Francisco impactado pela transposição do Rio Piumhi, com ênfase nas espécies *Pimelodus fur* Lütken, 1874 e *Leporinus reinhardti* Lütken, 1875 [tese]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2010. 167 p.
- Triola MF. Introdução à estatística. Rio de Janeiro: LTC; 2008.
- Uieda VS, Castro RMC. Coleta e fixação de peixes de riachos. In: Caramaschi EP, Mazzoni R, Peres Neto PR. Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis, vol 6. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ; 1999. p. 1-22.
- Vazzoler AEAM. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM; 1996. 169 p.