



Laboratório de Biologia
Pesqueira (Biopescq)



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

OTÓLITO: PROJEÇÃO DA VIDA DOS PEIXES



Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Otólito: Projeção da Vida dos Peixes [recuso eletônico]. / Marina Bezerra Figueiredo, Gabriel Fernando Sodré Máximo, Hozana Sousa Soares, Joayres Alisson Silva Ramos, Maira Wilson Paiva Gonçalves, Marina Ferreira Diniz, Ivo Yan Santos Vieira, Pedro Leonardo Ribeiro Feitosa. - São Luís (MA), 2025.

42 p: il. color.

Livro eletrônico

ISBN: 978-85-8227-563-4

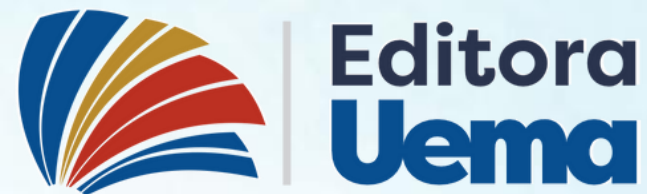
1.*Sagitta* 2.Cápsula Auditiva. 3.*Peixe Ósseo*. I. Figueiredo, Marina Bezerra [et.al.]. II. Universidade Estadual do Maranhão. III. Laboratório de Biologia Pesqueira. IV. Título.

CDU: 664.95

Elaborado por Luciana de Araújo - CRB 13/445



Laboratório de Biologia
Pesqueira (Biopesq)



EDITOR RESPONSÁVEL

Jeanne Ferreira de Sousa da Silva

CONSELHO EDITORIAL

Alan Kardec Gomes Pachêco Filho

Ana Lucia Abreu Silva

Ana Lúcia Cunha Duarte

Cynthia Carvalho Martins

Eduardo Aurélio Barros Aguiar

Emanoel Cesar Pires de Assis

Denise Maia Pereira

Fabíola Hesketh de Oliveira

Helciane de Fátima Abreu Araújo

Helidacy Maria Muniz Corrêa

Jackson Ronie Sá da Silva

José Roberto Pereira de Sousa

José Sampaio de Mattos Jr

Luiz Carlos Araújo dos Santos

Marcos Aurélio Saquet

Maria Medianeira de Souza

Maria Claudene Barros

Rosa Elizabeth Acevedo Marin

Wilma Peres Costa

APRESENTAÇÃO

A ideia desse livro surgiu através de um trabalho do programa institucional de iniciação científica voluntária (PIVIC), realizado no Laboratório de Biologia Pesqueira (Biopesq), da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

Por meio dele, visamos popularizar a ciência entre a comunidade pesqueira, demonstrando como essas pequenas “pedras” na cabeça dos peixes, conhecidas como otólitos, podem nos auxiliar a conhecer sobre seu crescimento e vida.

Dessa forma, o livro foi feito com uma linguagem científica acessível, com ilustrações, para facilitar o entendimento das partes ilustradas.

AUTORES



Marina Bezerra Figueiredo

Possui graduação em Engenharia de Pesca, mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e doutorado em Biologia Ambiental pela Universidade da Coruña, Espanha. É Professora da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) no curso de graduação em Engenharia de Pesca e nos cursos de Pós Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade e de Produção Animal. Também é professora permanente do programa de Pós-graduação em Conservação e Biodiversidade da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).



Gabriel Fernando Sodré Máximo

Mestrando em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, graduado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão; Especialista em Zoologia pela Faculdade Metropolitana do Estado de São Paulo. Pesquisador do Laboratório de Biologia Pesqueira (BioPesq). Ativista ambiental do Greenpeace São Luís - MA (voluntário).



Hozana Sousa Soares

Graduada em Ciências Biológicas, Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade e Doutoranda em Ciência Animal/UEMA.

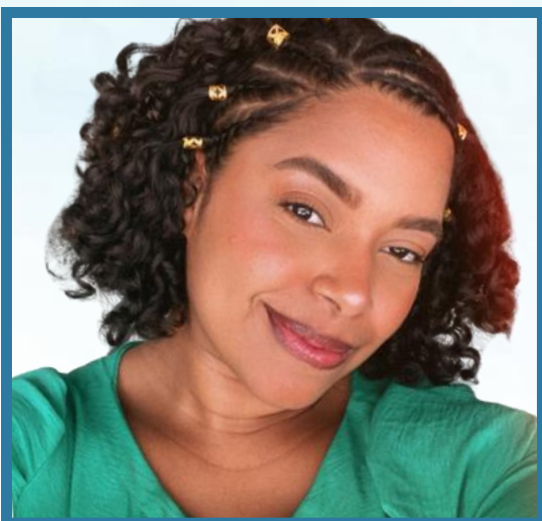
Pesquisadora do BioPesq e do Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias dos Animais.



Joayres Alisson Silva Ramos

Mestrando em Produção Animal, graduado em Engenheiro de Pesca da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Com ênfase na área de recursos Pesqueiro e pesca marinha, possui sólida formação acadêmica e experiência prática adquirida durante a graduação.

AUTORES



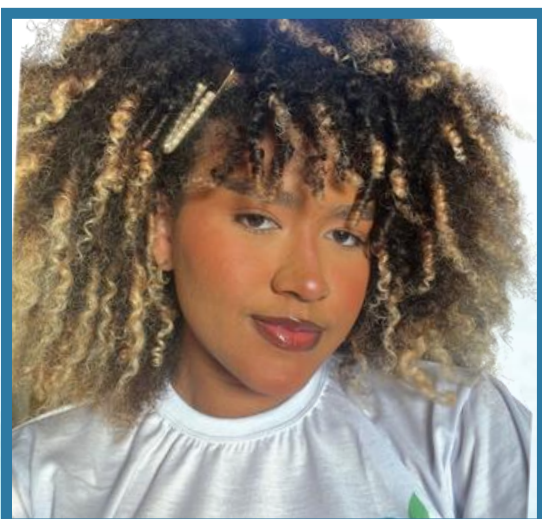
Maira Wilson Paiva Gonçalves

Mestranda em Ecologia e conservação da biodiversidade (PPGECB/UEMA), graduada em Ciências Biológicas licenciatura, na Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Foi bolsista de iniciação científica no laboratório de biologia pesqueira (BioPesq), com enfoque em reprodução de portunídeos do gênero Callinectes.



Ivo Yan Santos Vieira

Engenheiro de Pesca graduado pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), estagiário do Laboratório de Biologia Pesqueira (BioPesq) com pesquisa em alimentação do Caranx crysos. Tem experiência na área de Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, com ênfase em Manejo e Conservação de Recursos Pesqueiros de Águas Interiores.



Marina Ferreira Diniz

Graduada em Ciências Biológicas, na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Atuou como voluntária no projeto denominado "Educação Ambiental Direcionada para Conservação de Nascentes da Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã (São Luís-MA) a partir de Unidade de Referência Regional para o Plantio de Muda de Mata Ciliar" (UEMA). Foi bolsista do laboratório de Biologia Pesqueira (BioPesq), com enfoque em incidência de microplástico em espécies aquáticas.



Pedro Leonardo Ribeiro Feitosa

Graduando em Engenharia de Pesca pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) técnico de informática para internet pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA) atualmente é Pesquisador de iniciação científica voluntário no laboratório de Biologia Pesqueira (BioPesq). Seus principais interesses são ecologia, conservação e produção de organismos aquáticos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
<i>Achirus achirus</i> (Linnaeus, 1758).....	15
<i>Anableps anableps</i> (Linnaeus, 1758).....	16
<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1766).....	17
<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801).....	18
<i>Caranx crysos</i> (Mitchhill, 1815).....	19
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829).....	20
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782).....	21
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766).....	22
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758).....	23
<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801).....	24

SUMÁRIO

<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790).....	25
<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790).....	26
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758).....	27
<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801).....	28
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823).....	29
<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836).....	30
<i>Nebris microps</i> (Cuvier, 1830).....	31
<i>Peprilus crenulatus</i> (Cuvier, 1829).....	32
<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766).....	33
<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794).....	34
<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840).....	35

SUMÁRIO

<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978).....	36
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758).....	37
<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758).....	38
REFERÊNCIAS.....	39

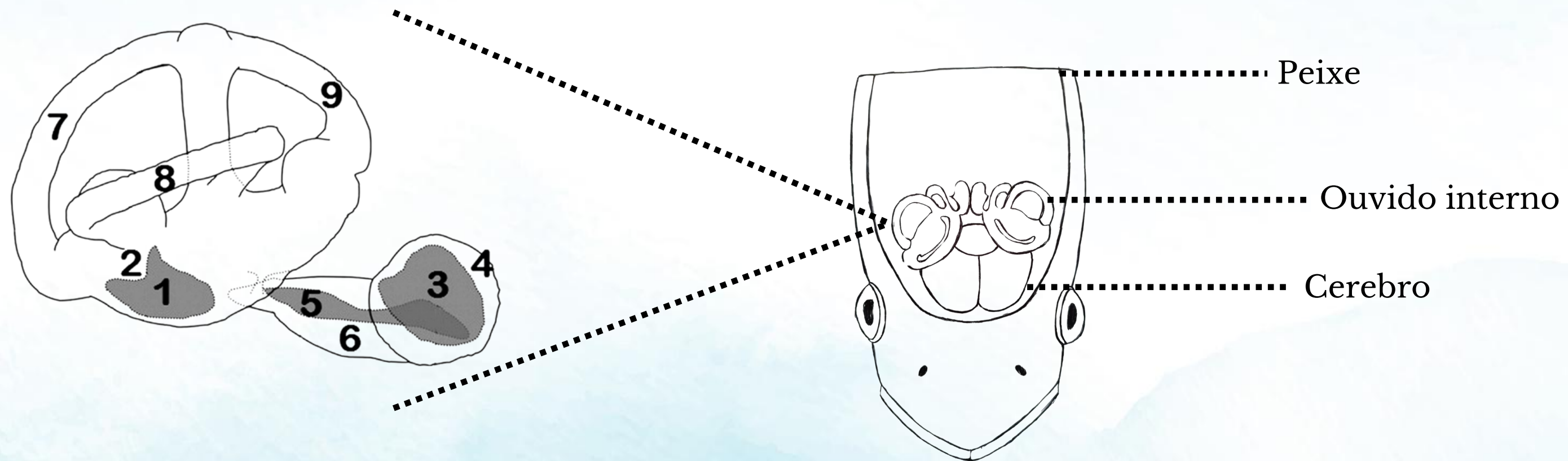
INTRODUÇÃO

Otólitos são formações de cristais de carbonato de cálcio (aragonita) e materiais orgânicos (proteínas) localizado na cabeça dos peixes ósseos, formado no ouvido interno desses animais, podendo apresentar três pares simétricos na base de cada neurocrânio, que são: *sagitta*, *lapillus* e *asteriscos* (Dubox, et al. 2023). Esses componentes podem ter funções relevantes para o equilíbrio corporal e na percepção de sons. Sobre essas estruturas, Oliveira *et al.* (2009) aponta que:

“Estas estruturas crescem a partir da deposição de camadas concêntricas de carbonato de cálcio durante o desenvolvimento somático dos peixes. O tamanho e a forma dos otólitos, podem ser influenciados pelo ambiente onde vivem os animais, principalmente em relação a fatores como a profundidade, tipo de substrato, temperatura da água e dieta, sendo este último relacionado à condição fisiológica do organismo, que pode ser determinada através do fator de condição”.

As cristalizações dos otólitos ocorrem nas cápsulas auditivas, caracterizados como compartimentos do labirinto membranoso, onde cada uma desses ambientes armazena um par de otólito: sáculo (sagitta), lagena (lapillus) e utrículo (asteriscos) (Maciel; Júnior; Lanna, 2021), como pode ser observado na Figura 1 e Figura 2.

Figura 1. Estrutura da orelha interna do peixe teleósteo.



Fonte: Sánchez e Martínez 2017.

Fonte: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

1: Lapillus, 2: utrículo, 3: asterisco, 4: lagena, 5: sagitta, 6: sáculo, 7: canal ântero-vertical, 8: canal horizontal, 9: canal pósterio-vertical (Sánchez e Martínez 2017).

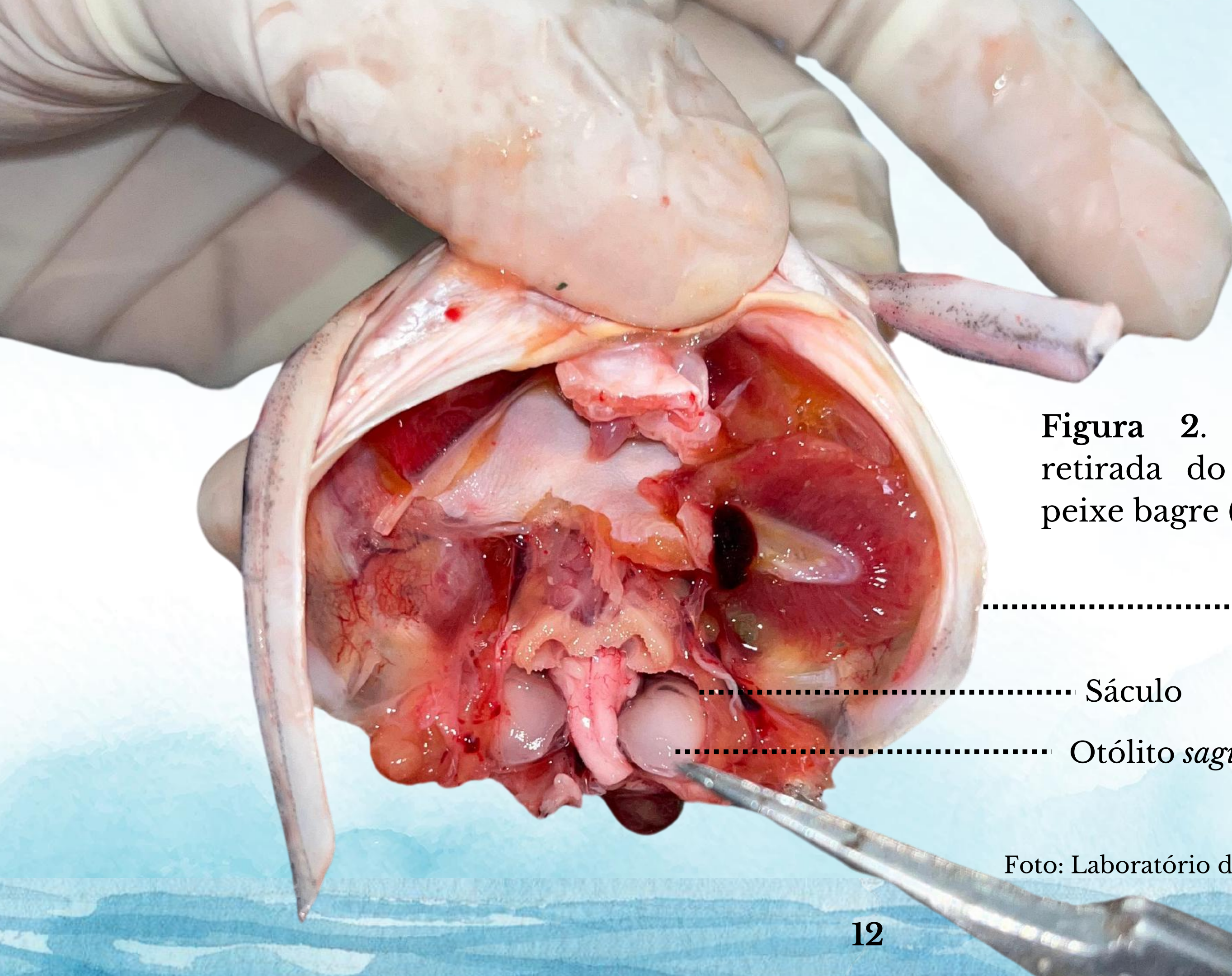


Figura 2. Imagem representativa da retirada do parte de otólito *sagitta* do peixe bagre (*Bagre bagre*).

..... Cabeça

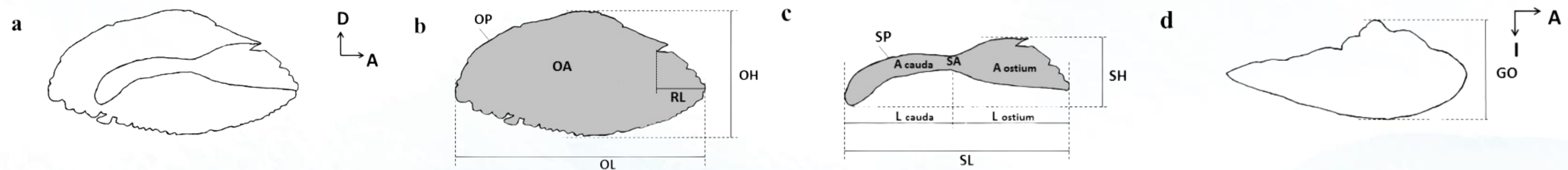
..... Sáculo

..... Otólito *sagitta*

Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Como observado, as características morfológicas dos otólitos podem variar conforme o ambiente que o peixe está inserido e principalmente mudará entre diferentes espécies (Mereles, et al., 2021). Essas estruturas apresentam características por suas dimensões e formas únicas, manifestando-se como estruturas côncavas e elípticas, como geralmente são formadas, são lateralmente achatadas e apresenta um sulco acústico longitudinal na estrutura (Figura 3) (De Azevedo; Di Benedetto; Monteiro, 2009).

Figura 3: Medidas biométricas mais comumente usadas nos otólitos.

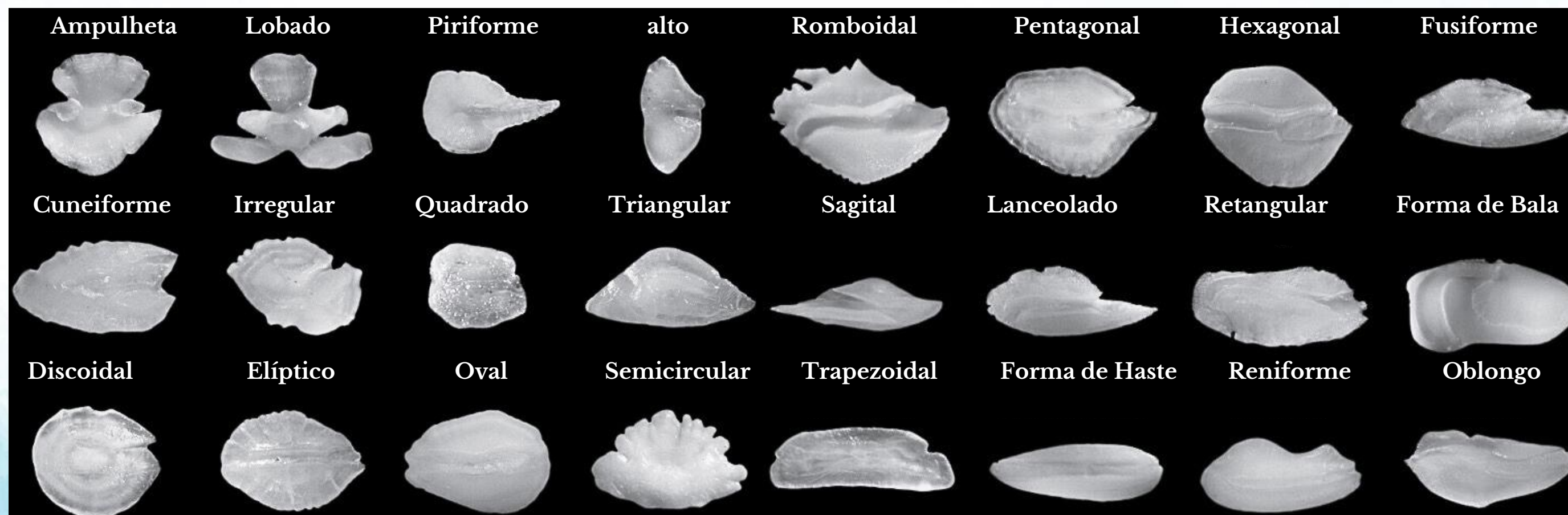


Fonte: Lombarte & Tuset (2015).

(A) Contorno externo sulco acústico do otólito *sagitta* na face interna. (B) Medidas de otólitos, OL = comprimento do otólito, OH = altura do otólito, RL = comprimento do rostro, OP = perímetro do otólito, OA = área do otólito. (C) Medidas do sulco acústico, SsL = comprimento do sulco, SH = altura do sulco, L óstio = comprimento do óstio, L cauda = comprimento da cauda, SP = perímetro do sulco, SA = área do sulco, A óstio = área do óstio, A cauda = área da cauda. (D) Vista dorsal do contorno do otólito sagital do cienídeo *Otolithes ruber*, GO = espessura do otólito. A = posição anterior, D = posição dorsal, I = face interna (Lombarte; Tuset, 2015).

O par *sagitta* costuma ser mais utilizado em estudos, pois na grande maioria das espécies é o otólito de maior tamanho e com mais feições morfológicas que se tornam de grande utilidades nas caracterizações (Oliveira et al., 2015). O estudo dos otólitos encontra vasto campo de investigação, sobretudo nos aspectos de morfologia, crescimento, paleoictiologia, identificação de estoques e sistemática (Barzotto et al., 2023). A figura 4 mostra os formatos dos ótolitos *sagitta*.

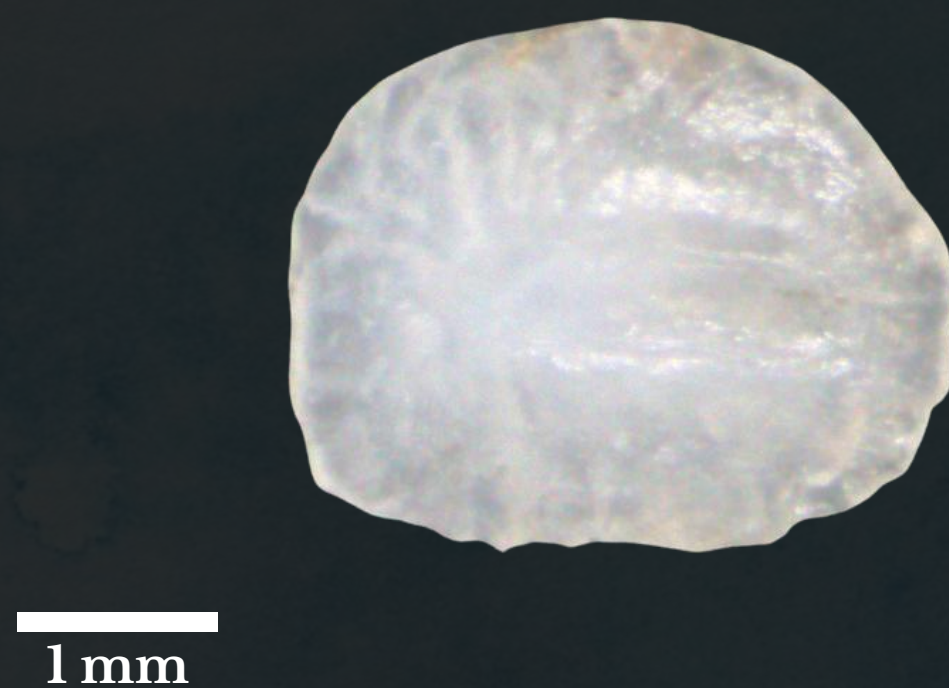
Figura 4: Formatos dos otólitos.



Fonte: Coss Brasil.
<https://www.usp.br/cossbrasil/index.php>.

Achirus achirus (Linnaeus, 1758)

Nome popular: SOLHA



Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Discoidal.



Foto: Thiago Santana, Laboratório de Biodiversidade Molecular (LaBiMol-UEMA).

Anableps anableps (Linnaeus, 1758)

Nome popular: Tralhoto



1 mm

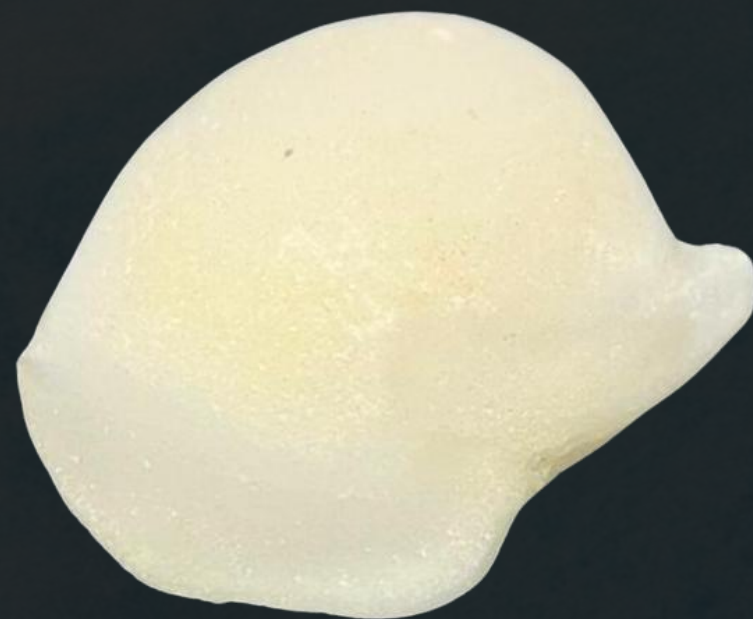
Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Elíptico.



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Bagre bagre (Linnaeus, 1766)

Nome popular: Bandeirado



2 mm

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Pentagonal.



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Batrachoides surinamensis (Bloch & Schneider, 1801)

Nome popular: Pacamão



1 mm



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Reniforme.

Caranx crysos (Mitchhill, 1815)

Nome popular: Guarajuba



1 mm

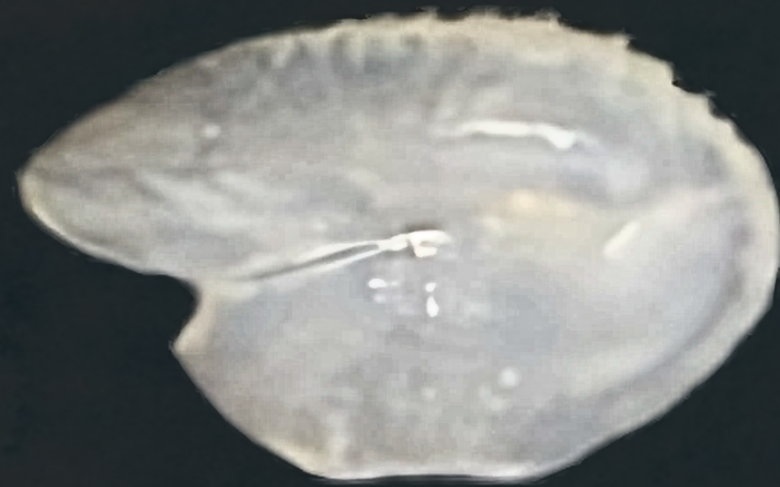


Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Fusiforme.

Cetengraulis edentulus (Cuvier, 1829)

Nome popular: Sardinha Verdadeira



1 mm

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Pentagonal.



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782)

Nome popular: Parú



1 mm

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Reniforme



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)

Nome popular: Palobeta



1 mm



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Otólito sagitta esquerdo.

Formato do otólito: Lanceolado

Conodon nobilis (Linnaeus, 1758)

Nome popular: Jiquiri



1 mm



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Elíptico.

Cynoscion acoupa (Lacepède, 1801)

Nome popular: Pescada-amarela



Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Reniforme.



Foto: Thiago Santana, Laboratório de Biodiversidade Molecular (LaBiMol-UEMA).

Genyatremus luteus (Bloch, 1790)

Nome popular: Peixe Pedra



1 mm

Otólito Sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Quadrado.



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Lobotes surinamensis (Bloch, 1790)

Nome popular: Crauaçu



2 mm

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Retangular.



Foto: Thiago Santana, Laboratório de Biodiversidade Molecular (LaBiMol-UEMA).

Lutjanus synagris (Linnaeus, 1758)

Nome popular: Ariacó



2 mm

Otólito sagitta esquerdo.

Formato do otólito: Coneiforme.



Foto: Thiago Santana, Laboratório de Biodiversidade Molecular (LaBiMol-UEMA).

Macrodon ancylodon (Bloch & Schneider, 1801)

Nome popular: Pescadinha Gó



—
1 mm



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Retangular.

Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823)

Nome popular: Cururuca



2 mm



Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Oval.

Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Mugil curema (Valenciennes, 1836)

Nome popular: Tainha Sajuba



1 mm



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Otólito sagitta esquerdo.

Formato do otólito: Rentangular.

Nebris microps (Cuvier, 1830)

Nome popular: Amor-sem-olho



Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Retangular.



Peprilus crenulatus (Cuvier, 1829)

Nome popular: Arriba-saia



1 mm

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Fusiforme.



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Pomatomus saltatrix (Linnaeus, 1766)

Nome popular: Enchova



—
1 mm



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Otólito sagitta esquerdo.

Formato do otólito: Trapezoidal.

Sciades herzbergii (Bloch, 1794)

Nome popular: Guribu



—
2 mm

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Pentagonal.



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Sciades proops (Valenciennes, 1840)

Nome popular: Uritinga

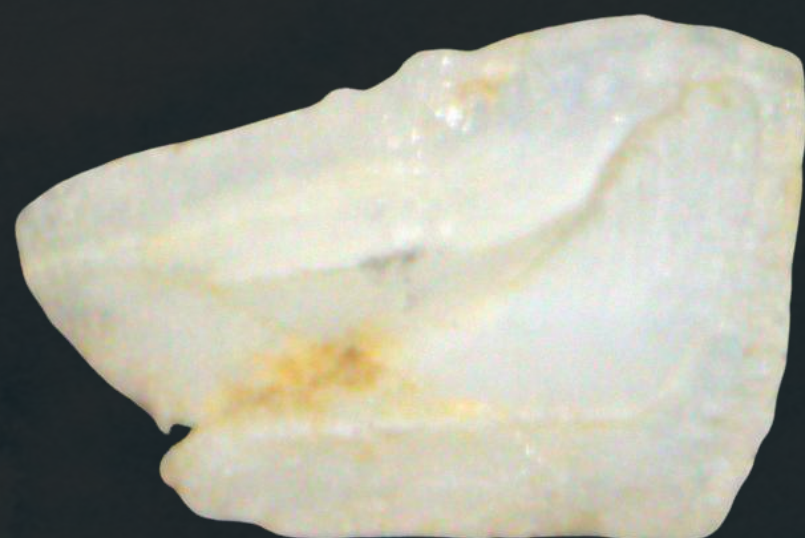


Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Pentagonal.

Scomberomorus brasiliensis (Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978)

Nome popular: Peixe Serra



1 mm



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Otólito sagitta esquerdo.

Formato do otólito: Cuneiforme.

Selene vomer (Linnaeus, 1758)

Nome popular: Peixe Galo



1 mm

Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Retangular.



Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

Trichiurus lepturus (Linnaeus, 1758)

Nome popular: Guaravira



1 mm



Otólito sagitta esquerdo.
Formato do otólito: Fusiforme.

Foto: Laboratório de Biologia Pesqueiras (BioPesq/UEMA).

REFERÊNCIAS

Barzotto, E., Arnhold, T., Correa, V. B., & Mateus, L. Anéis de Crescimento em Escamas e Otólitos do *Salminus Brasiliensis* (Cuvier, 1816)(Pisces: Characiformes), Na Bacia do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Biodiversidade, v. 22, n. 3, 2023.

De Azevedo Oliveira, Marcelle; Di Benedetto, Ana Paula Madeira; Monteiro, Leandro Rabello Variação geográfica na forma e nas relações alométricas dos otólitos sagitta da *Paralichthys brasiliensis* (Steindachner, 1875)(Teleostei, Sciaenidae) no litoral norte do Rio de Janeiro (21 ° S-23 ° S), Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, v. 35, n. 3, p. 475-485, 2009.

Dubox, M. D. G., Gironde, S. C., Greco, L. S. L., & Tombari, A. D.. Morfología de los otolitos sagitta, lapillus y asteriscus de *Genidens barbus* de distribución patagónica. Marine & Fishery Sciences (MAFIS), v. 36, n. 1, p. 109-116, 2023.

Lombarte, Antoni; Tuset, Víctor. Morfometria de otólitos. Métodos de estudios con otolitos: principios y aplicaciones. Volpedo AV & Vaz-dos-Santos AM (eds.). PIESCI, Presidencia de la Nación, Ministerio de Educación, Buenos Aires, p. 60-90, 2015.

REFERÊNCIAS

Maciel, Cláudia Maria Reis Raposo; Júnior, Alaor Maciel; Lanna, Eduardo Arruda Teixeira. Desenvolvimento das modalidades mecanossensoriais de larvas de *Brycon orbignyanus*. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 4, n. 3, p. 3547-3562, 2021.

Mereles, M. A., Sousa, R. G., Barroco, L. S., Campos, C. P., Pouilly, M., & Freitas, C. E. Discrimination of species and populations of the genus *Cichla* (Cichliformes: Cichlidae) in rivers of the Amazon basin using otolithic morphometry. Neotropical Ichthyology, v. 19, p. e200149, 2021.

Oliveira, M. R., Hawkins, S. J., Trueman, C., Yamamoto, M. E., & Chellappa, S. Revisão de estudos sobre determinação da idade através de otólitos dos peixes marinhos brasileiros. Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), v. 4, n. 3, 2015.

Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.; Chalom, A.; Siliprandi, C. C.; Brenha-Nunes, M. R.; Conversani, V. R. M.; Santificetur, C. & Giaretta, M.B. 2016. COSS-Brasil: Coleção de Otólitos de Peixes Marinhos da Região Sudeste-Sul do Brasil. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. www.usp.br/cossbrasil (versão 2016).

REFERÊNCIAS

Sánchez, Roberto Omar; Martínez, Virginia Haydee. Morphological variations of the three otoliths of some species of the family Loricariidae (Ostariophysi: Siluriformes). Neotropical Ichthyology, v. 15, p. e160058, 2017.



 @biopesq



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

