



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Instituto de Biociências
Câmpus do Litoral Paulista



GABRIELA FIALHO NASCIMENTO

**ANATOMIA DO ESQUELETO CRANIAL E PÓS-CRANIAL E
OSTEOMONTAGEM DA CARANHA (*Lutjanus cyanopterus*) (CUVIER, 1828)
(PISCES: OSTEICHTHYES)**

**São Vicente - SP
2023**

GABRIELA FIALHO NASCIMENTO

**ANATOMIA DO ESQUELETO CRANIAL E PÓS-CRANIAL E
OSTEOMONTAGEM DA CARANHA (*Lutjanus cyanopterus*) (CUVIER, 1828)
(PISCES: OSTEICHTHYES)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Biociências da UNESP – Campus do Litoral Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título bacharel em Ciências Biológicas, com habilitação em Biologia Marinha.

Orientador: Teodoro Vaske Júnior

Coorientador: André Luis da Silva Casas

**São Vicente - SP
2023**

N244a

Nascimento, Gabriela Fialho

Anatomia do esqueleto cranial e pós cranial e osteomontagem da caranha,
Lutjanus cyanopterus (Cuvier,1828) (Pisces: Osteichthyes) / Gabriela Fialho

Nascimento. -- São Vicente, 2023

22 f. : fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, São Vicente

Orientador: Teodoro Vaske Júnior

Coorientador: André Luis da Silva Casas

1. Anatomia. 2. Ossos. 3. Peixes Anatomia. 4. Material didático. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, São Vicente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**Anatomia do esqueleto cranial e pós cranial e osteomontagem da caranha,
Lutjanus cyanopterus (Cuvier, 1828) (Pisces: Osteichthyes)**

**Anatomy of the skull and post cranial and osteomontage of a cubera snapper
Lutjanus cyanopterus (Cuvier, 1828) (Pisces: Osteichthyes)**

Gabriela Fialho Nascimento

Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”
Paulista - UNESP São Vicente
Instituição: Instituto de Biociências
Endereço: Praça Infante Dom Henrique, s/n - São Vicente - SP - Brasil - CEP: 11330-900
E-mail: gfialho83@gmail.com

André Luis da Silva Casas

Doutor em Zoologia pela Universidade de São Paulo - USP
Instituição: Instituto do Mar, Unifesp
Endereço: Rua Doutor Carvalho de Mendonça, 144 - Santos - SP - Brasil - CEP: 11070100
E-mail: andre.casas@unifesp.br

Teodoro Vaske Júnior

Doutor em Oceanografia Biológica pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Instituição: Instituto de Biociências
Endereço: Praça Infante Dom Henrique, s/n - São Vicente - SP - Brasil - CEP: 11330-900
E-mail: teodoro.vaske-junior@unesp.br

O trabalho foi formatado segundo a revista Brazilian Journal of Animal and Environmental
Research

RESUMO

A caranha (*Lutjanus cyanopterus*) é a maior integrante da família Lutjanidae, medindo até 1,60 m e pesando até 57 kg. Pode ser encontrada desde o norte dos EUA até o sul do Brasil. Um predador ativo, possui grandes caninos para a alimentação de peixes e crustáceos. A caranha tem um interesse econômico na pesca artesanal, mesmo com questões relacionadas à ciguatera. Ainda assim, está listada em situação de vulnerabilidade pelo ICMBIO de 2022. O trabalho visa registrar por fotografias o processo de limpeza, montagem e identificação das estruturas do esqueleto de uma caranha encalhada na Praia do Forte em Praia Grande, SP.

Palavras-chave: Peixe, osteologia, técnicas anatômicas

ABSTRACT

The snapper (*Lutjanus cyanopterus*) is the largest member of the Lutjanidae family, measuring up to 1.60 m and weighing up to 57 kg. It can be found from the north of the USA to the south of Brazil. An active predator, it has large canines for feeding on fish and crustaceans. The snapper has an economic interest in artisanal fishing, even with issues related to the ciguatera. Even so, it is listed in a vulnerable situation by ICMBIO in 2022. The work aims to record through photographs the process of cleaning, assembling and identifying the skeletal structures of a stranded snapper at Praia do Forte in Praia Grande, SP.

Keywords: Fish, osteology, anatomical techniques

1 INTRODUÇÃO

A caranha (*Lutjanus cyanopterus*) é um Osteichthyes Subtropical, sendo considerada a maior espécie da família Lutjanidae, cuja diversidade é representada por 103 espécies, sendo 65 do gênero *Lutjanus* (Burton & Potts, 2017). Apresenta um comprimento total médio de 90 cm na fase adulta, podendo alcançar 1,60 m, ultrapassar os 57 kg e viver até 55 anos (Allen, 1985; Lieske & Myers, 1994).

O gênero *Lutjanus* é caracterizado por ser grandes predadores ativos, com dentes caninos bem desenvolvidos para a alimentação ictiófaga e de crustáceos (Lieske & Myers, 1994). A caranha pode ser encontrada no Oeste do Atlântico, desde o Norte dos Estados Unidos até o Sul do Brasil. Os juvenis podem habitar áreas de manguezais, enquanto os adultos vivem em ambientes recifais de até 40 m de profundidade (Allen, 1985).

L. cyanopterus se distingue dos outros congêneres por apresentar coloração cinza acastanhada no dorso, com tons arroxeados ou rosados na região ventral (Lieske & Myers, 1994). Com corpo relativamente comprido, o osso pré-orbital é largo e os lábios são grossos; nadadeira caudal truncada; nadadeira dorsal com 10 espinhos e 14 raios; nadadeira anal com 3 espinhos e 8 raios; nadadeiras peitorais curtas com até 18 raios. Assim como outros representantes do mesmo gênero, é carnívoro, se alimentando majoritariamente de peixes, camarões e caranguejos. Essa alimentação é possível pela presença de grandes caninos na maxila e no dentário (Allen, 1985; Sanches et al., 2012).

O comportamento reprodutivo de *L. cyanopterus* ocorre através da formação de agregados para desova com menos de 100 até poucas centenas de indivíduos (Domeier, 1997). Aglomerados como esses foram descritos por Malafaia (2021) e Motta et al. (2022) no estado da Bahia e de São Paulo.

A caranha teve um alto interesse econômico para pesca durante os anos 50 e 60 pela implementação das linhas pargueiras, procurando a diversificação das espécies capturadas, principalmente nos estados do Nordeste do Brasil (Fonteles-Filho, 1969), mesmo com os relatos de contaminação por ciguatera devido a ingestão de peixes que se alimentam de dinoflagelados encontrados em corais (Allen, 1985). Apesar disso, a espécie está classificada como vulnerável pelo ICMBIO desde 2022.

A família Lutjanidae é alvo de muitos estudos gerais, desde catálogo ilustrado, pesca, crescimento e mortalidade até filogenia em sequenciamento de DNA mitocondrial (Allen, 1985; Rezende, 2008; Burton & Potts, 2017; Sarver et al., 1996).

ESQUELETO

O esqueleto tem a função de dar forma e principalmente sustentar o corpo, também protege a maioria dos órgãos internos (Liem et al., 2013). O estudo de esqueletos fornece informações sobre formas de locomoção, comportamento e hábitos alimentares, auxiliando na compreensão dos papéis biológicos das espécies em seus nichos específicos (Lopes et al., 2019).

Segundo Dyce (1997) o esqueleto dos animais se divide em axial (crânio, coluna vertebral e costelas) e apendicular, sendo formado pelos membros anteriores e posteriores. É importante ressaltar que a nomenclatura do esqueleto pode variar de autor para autor, como por exemplo a utilização dos termos “craniais” e “pós-craniais” para se referir aos ossos do crânio e ossos da coluna vertebral e esqueleto apendicular (De Iuliis 2019). Esqueletos de Osteichthyes são bem desenvolvidos e complexos, notavelmente o crânio, que é composto por grande quantidade de ossos (De Iuliis, 2019).

Por isso, estudos filogenéticos, morfológicos e funcionais empregam os esqueletos como fonte de informação, que também são utilizados para fins didáticos (Auricchio & Salomão, 2002). Apesar de todas as vantagens, Matthiesen (1993) relata que um terço dos esqueletos de espécies de aves, por exemplo, não tem representação em coleções do mundo. Isso vai de encontro a importância da disponibilidade de coleções osteológicas para fins didáticos e científicos como instrumentos fundamentais para o processo de ensino, aprendizagem e capacitação acadêmico científica (Jacó et al 2018; De Souza Leite et al 2018 e Da Silva Casas 2018).

O gênero *Lutjanus* é bem estudado em descrições anatômicas de esqueletos como para diferenciação de espécies (García 2008), regionalização da coluna vertebral (Muscat, 2014), desenvolvimento osteológico geral (Potthoff et al., 1988) e da coluna vertebral (Rodriguez-Ibarra et al., 2015).

Este trabalho tem como objetivo registrar fotograficamente as etapas de preparação do esqueleto de uma caranha (*Lutjanus cyanopterus*), identificando e documentando os ossos que compõem seu esqueleto, permitindo que as peças anatômicas resultantes da osteomontagem sejam disponibilizadas, para fins didáticos, no Laboratório de Conservação de Organismos Pelágicos (LABCOP) para estudantes de Biologia (Bacharelado e Licenciatura) do Instituto de Biociências da UNESP, câmpus do Litoral Paulista em São Vicente.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para este trabalho foi utilizado um cadáver em avançado estado de decomposição de *Lutjanus cyanopterus* coletado pelo Instituto Biopesca, na Praia do Forte, Praia Grande, SP, no dia 22 de Agosto de 2020. Posteriormente o exemplar foi destinado ao Instituto de Biociências da UNESP, Câmpus do Litoral Paulista em São Vicente.



Figura (1) - *Lutjanus cyanopterus* antes da limpeza.

Foto: (autor).

Devido às condições inadequadas de armazenamento (guardado uma caixa aberta com exposição à chuvas, ventos e sol) e fixação do exemplar, para o início do processo de preparação

osteológica foi necessário proceder a lavagem com remoção mecânica de sujidades superficiais.



Figura (2) - *L. cyanopterus* após a limpeza superficial.
Foto: (autor).

O espécime estava com quantidades elevadas de areia em todas as partes do corpo e sem a maioria dos órgãos internos. A cabeça estava intacta, com a pele e sem os olhos. Já as nadadeiras peitorais estavam completas, mas desprendidas do corpo; assim como a coluna vertebral com todas as vértebras e discos intervertebrais. A maioria dos raios das nadadeiras dorsal e caudal estavam quebrados e separados, dificultando a identificação da localização de cada um.

Os materiais utilizados para os procedimentos foram: luvas descartáveis, pinças, tesouras, espátulas, escova de dentes, detergente, bisturis, peróxido de hidrogênio 30%, água oxigenada cremosa de 30 volumes, cola quente e cola instantânea. Como a maioria do material estava decomposto, toda a pele foi descartada, já que não havia a possibilidade de armazenar para estudos futuros. Não foi possível coletar órgãos internos.

O método escolhido foi a maceração mecânica, que consiste na limpeza manual dos tecidos moles de todo o material. A primeira etapa foi separar os ossos do esqueleto axial e apendicular, deixando o crânio por último para a devida identificação. Foi mantida parte da coluna vertebral (vértebras 01 à 09) com os discos intervertebrais naturais para futura comparação com os modelos didáticos sintéticos.

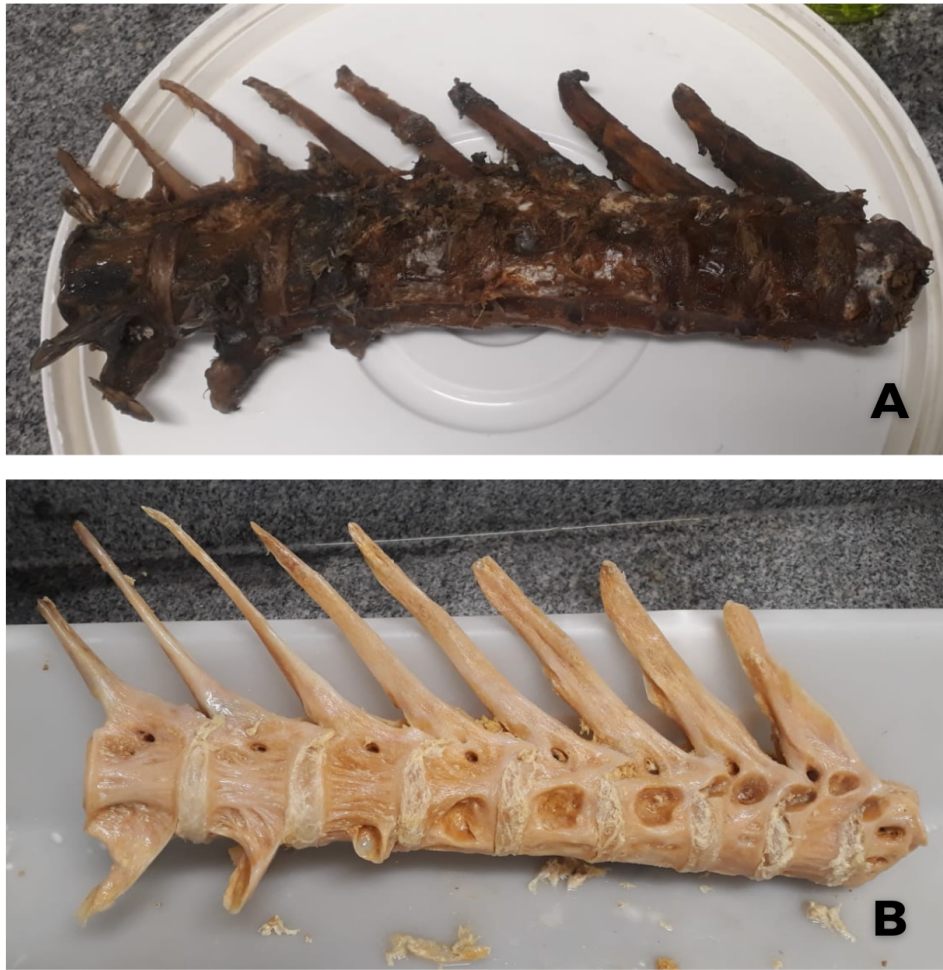


Figura (3) - Em (A): **Coluna vertebral** (até a 9^o vértebra) antes da limpeza e clareamento; Em (B): **Coluna vertebral** após a limpeza e clareamento sem a remoção dos discos intervertebrais.
Foto: (autor).

A limpeza da cabeça iniciou-se pela desarticulação de toda a lateral direita, para que fosse feito o estudo da localização de cada osso para futura montagem. Para a limpeza geral, utilizou-se água fervente, detergente e raspagem dos ossos com espátulas. Durante esse processo, os ossos foram armazenados em uma caixa organizadora de 29 L com água e detergente para amolecer os tecidos.

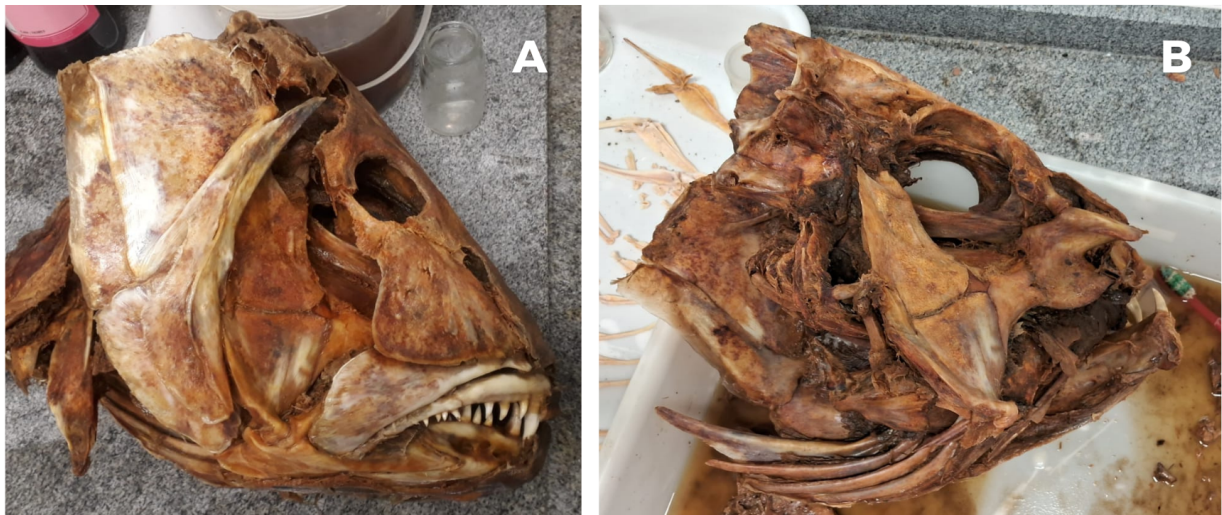


Figura (4) - Em (A): Crânio completo sem a pele; Em (B): Crânio no processo de desarticulação.
Foto: (autor).

Para a etapa de clareamento foram necessárias repetições do procedimento já que muitos ossos estavam alaranjados por conta do excesso de gordura e longa exposição ao clima. O primeiro passo foi a imersão das peças em uma mistura de 01 copo de 200 ml de água para 03 de peróxido de hidrogênio 30% por no mínimo 05 dias. Posteriormente, para as peças que apresentaram menos clareamento, foi feita uma nova solução de 01 copo de água para 02 de água oxigenada cremosa de 30 volumes por no mínimo 4 dias.

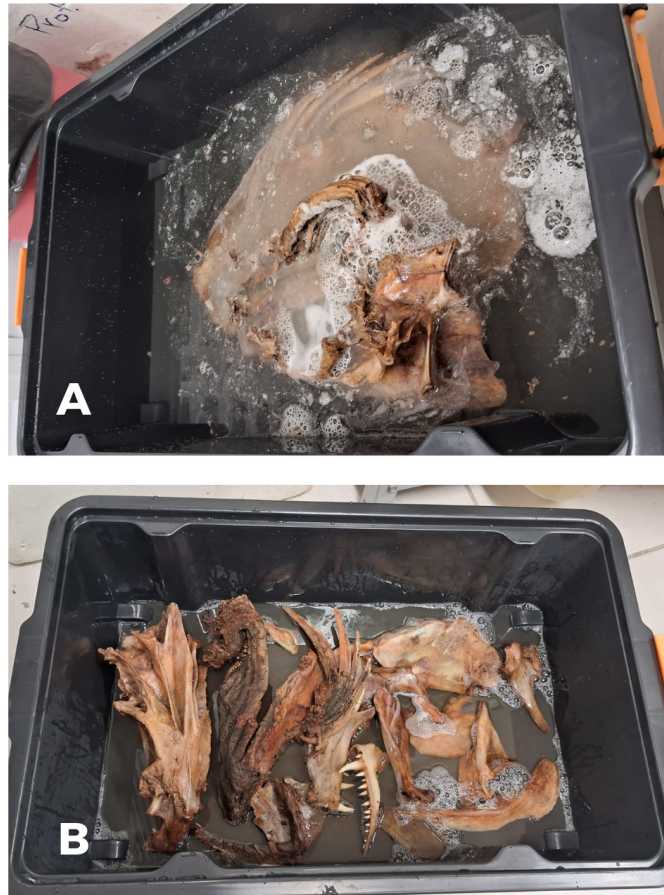


Figura (5) - Em (A): Crânio completo na mistura de água oxigenada cremosa de 30 volumes com água;
Em (B): Crânio desarticulado na mistura de água oxigenada cremosa de 30 volumes com água.
Foto: (autor).

A escolha para a etapa final foi pela exposição dos ossos do crânio desarticulados para facilitar a compreensão do encaixe dos ossos. Apenas a coluna vertebral foi completamente fixada com cola quente entre as vértebras para simular os discos intervertebrais. Os espinhos e raios não foram para a peça final por conta do estado danificado que estavam.

Após a organização das peças, cada uma foi agrupada para o registro fotográfico feito com a câmera do celular e uma cartolina preta para uniformizar a cor do fundo. Para a escala, foi utilizada uma régua de 30 cm. Posteriormente, as fotos foram editadas para evidenciar as características das peças e escurecer o fundo por completo.

O trabalho completo, desde a limpeza inicial até o registro fotográfico, foi realizado ao longo de 2 anos, com uma jornada de trabalho de 24h por semana.

A nomenclatura escolhida para para as estruturas ósseas segue Smith (1971) e para a diferenciação da coluna vertebral em: vértebras torácicas, pré-caudais e caudais, seguiu-se Cannon (1987) (Fig. 6).

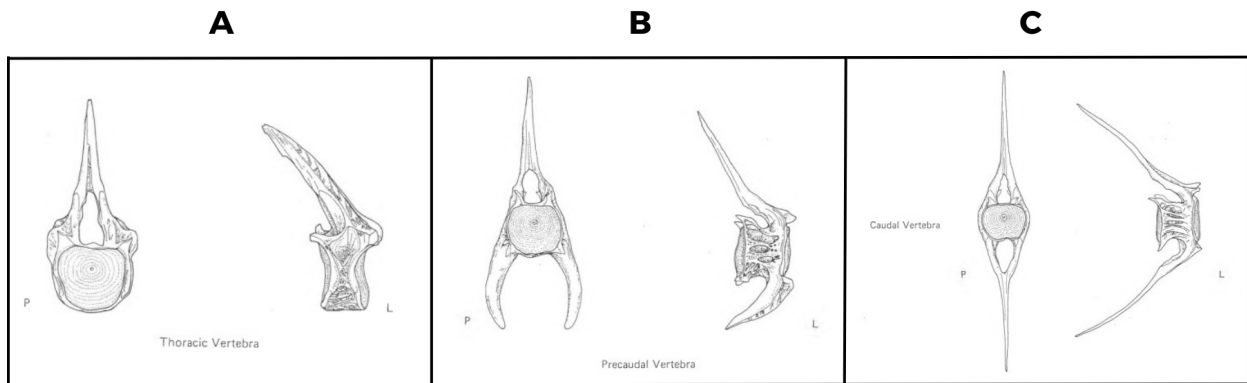


Figura (6) - Vértex de *Gadus morhua*. Em (A) Vértex torácica; Em (B) Vértex pré-caudal; Em (C) Vértex caudal.

Foto: Adaptado de Cannon (1987).

3 RESULTADOS

ESQUELETO CRANIAL

O crânio dos peixes atuais é composto pelo neurocrânio (estrutura que protege órgãos olfatórios, óticos e início da notocorda) e branquiocrânio (união da região mandibular, hial e arcos branquiais) com funções de proteção dos órgãos sensoriais e relacionados à preensão dos alimentos (Gregory, 1933). Com a grande quantidade de ossos presentes na região cranial, existem formas de definição dos ossos de acordo com posição e, principalmente, função (Gregory, 1933). Este trabalho registra os ossos do esqueleto axial e nomeia cada um dessas estruturas que compõem o crânio e a coluna vertebral.

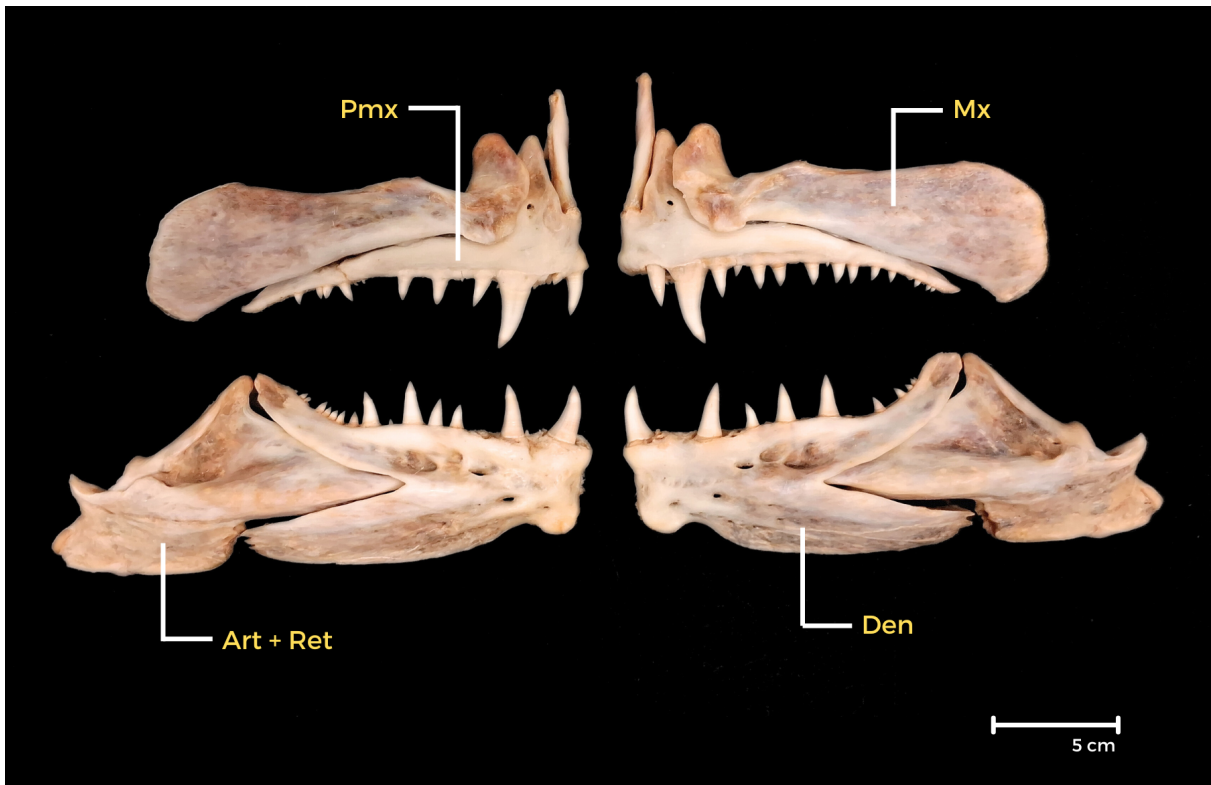


Figura (7) - Vista frontal da região mandibular- Mx- Maxila; Pmx- Pré Maxila; Art+Ret- Articular e Retroarticular; Den- Dentário.

Foto: (autor).

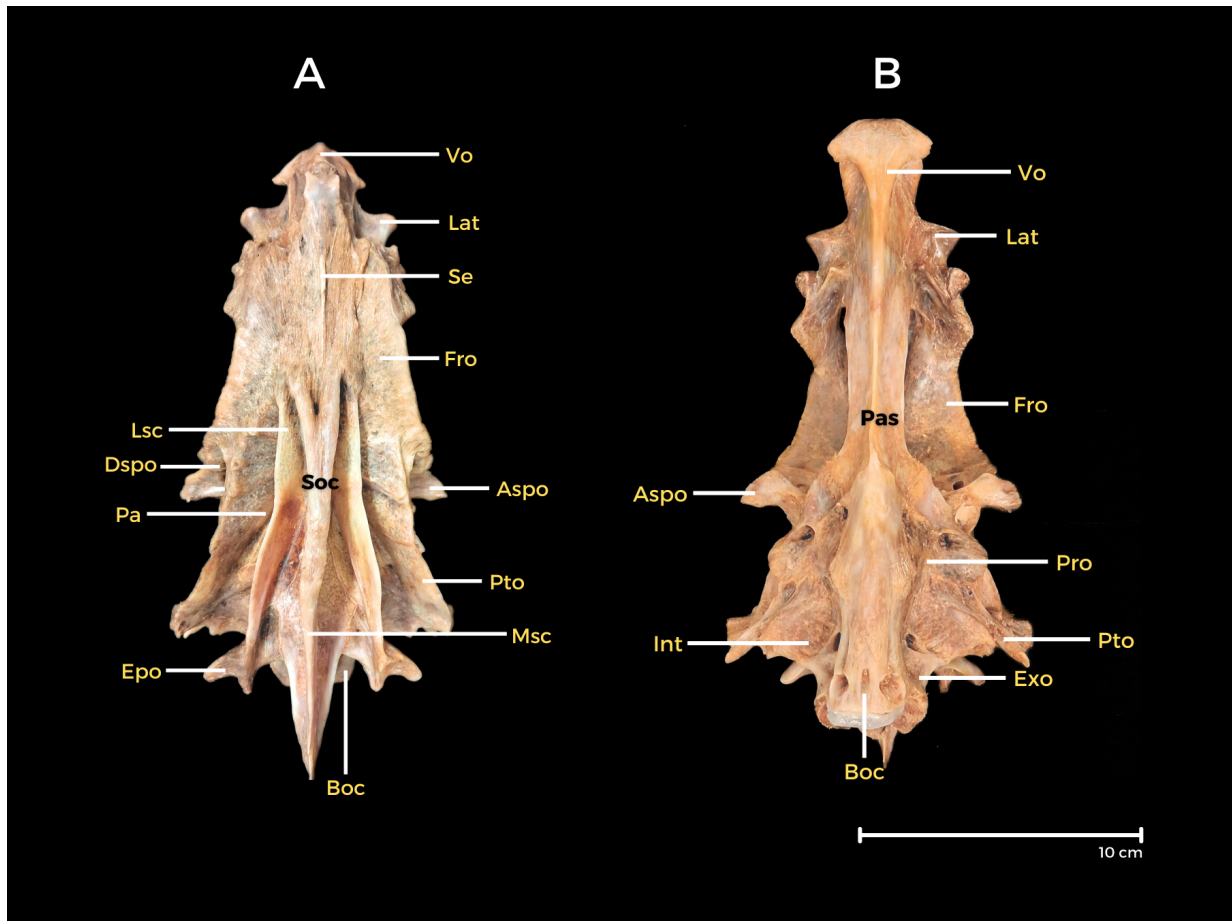


Figura (8) - Em (A): **Vista dorsal do neurocrânio** - Vo- Vômer; Lat- Lateral; Se- Supraetimoide; Fro- Frontal; Lsc- Crista lateral craniana; Dspo- Dermoesfenótico; Pa- Parietal; Asp- Autoesfenótico; Soc- Supraoccipital; Pto- Pterótico; Msc- Crista craniana média; Epo- Epiótico; Boc- Basioccipital. Em (B): **Vista ventral do neurocrânio** Vista Ventral - Vo- Vômer; Lat- Lateral; Fro- Frontal; Pas- Paraesfenótico; Pro- Proótico; Pto- Pterótico; Exo- Exooccipital; Int- Intercalar; Boc- Basioccipital.

Foto: (autor).

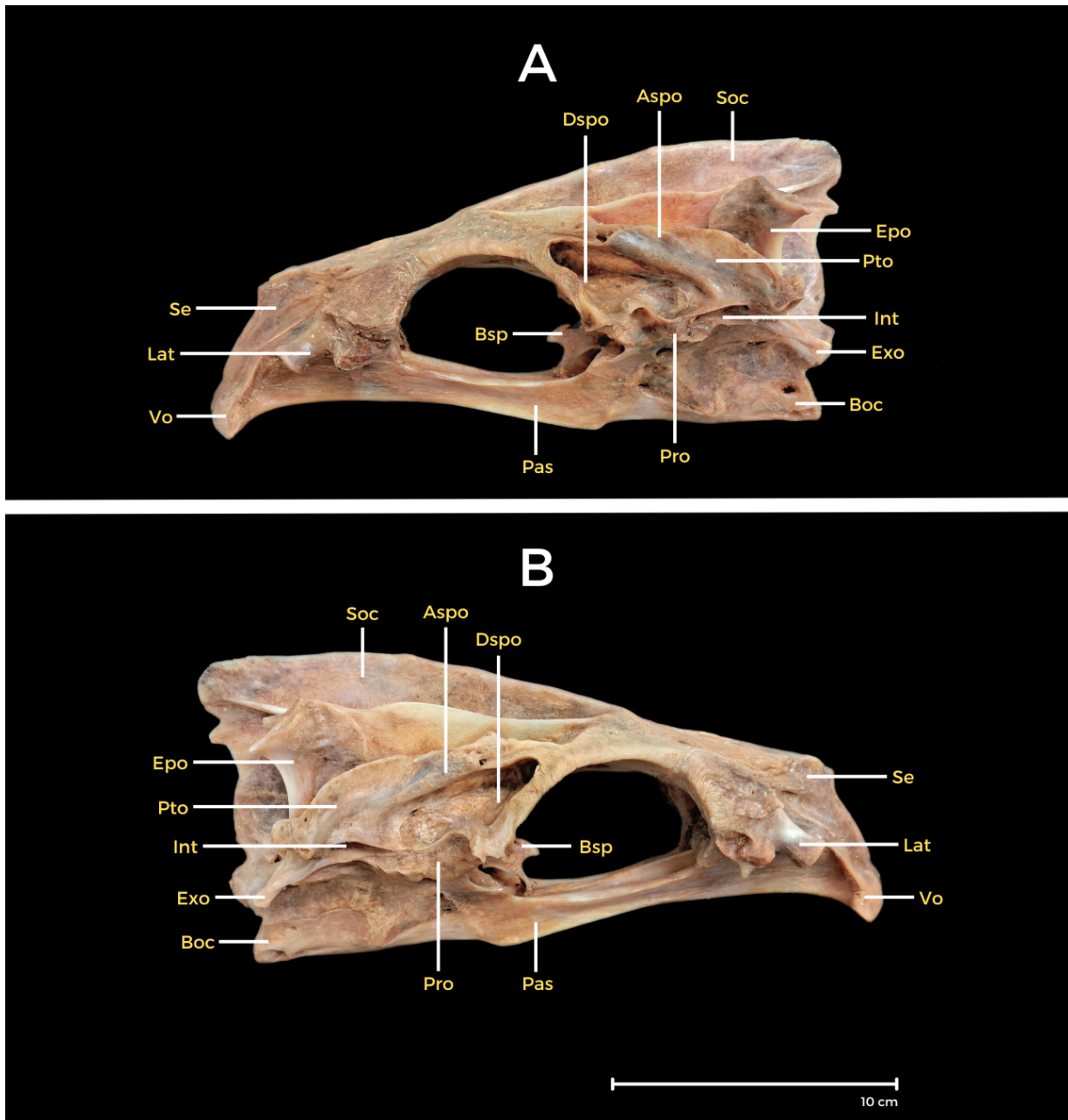


Figura (9) - Em (A): **Vista lateral esquerda do neurocrânio** - Vo- Vômer; Lat- Lateral; Se- Supraetimóide; Dspo- Dermoesfenótico; Aspo- Autoesfenótico; Soc- Supraoccipital; Epo- Epiótico; Pto- Pterótico; Int- Intercalar; Exo- Exooccipital; Bsp- Basioesfenóide; Pas- Paraesfenóide; Pro- Proótico. Em (B): **Vista lateral direita do neurocrânio**.

Foto: (autor).



Figura (10) - **Vista lateral esquerda do crânio** - N- Neurocrânio; Lac- Lacrimal (ou pré-frontal); Mx- Maxila; Pmx- Pré-maxila; Den- Dentário; Art+Ret- Articular e Retroarticular; Pal- Palatino; End- Endopterigóide; Met- Metapterigóide; Ect- Ectopterigóide; Qu- Quadrado; Sym- Simplético; Hyo- Hiomandibular; Lhh- Hypohyal inferior; Uhh- Hypohyal superior; Cha- Ceratohyal anterior; Chp- Ceratohyal posterior; Br- Arcos branquiostegais; Pop- Pré-opérculo; Sop- Sub-opérculo; Iop- Interopérculo; Ih- Interhyal; Op- Opérculo; Ptt- Pós-temporal; Scl- Supracleitro; Cl- Cleitro; Sca- Escápula; Cor- Coracóide.

Foto: (autor).

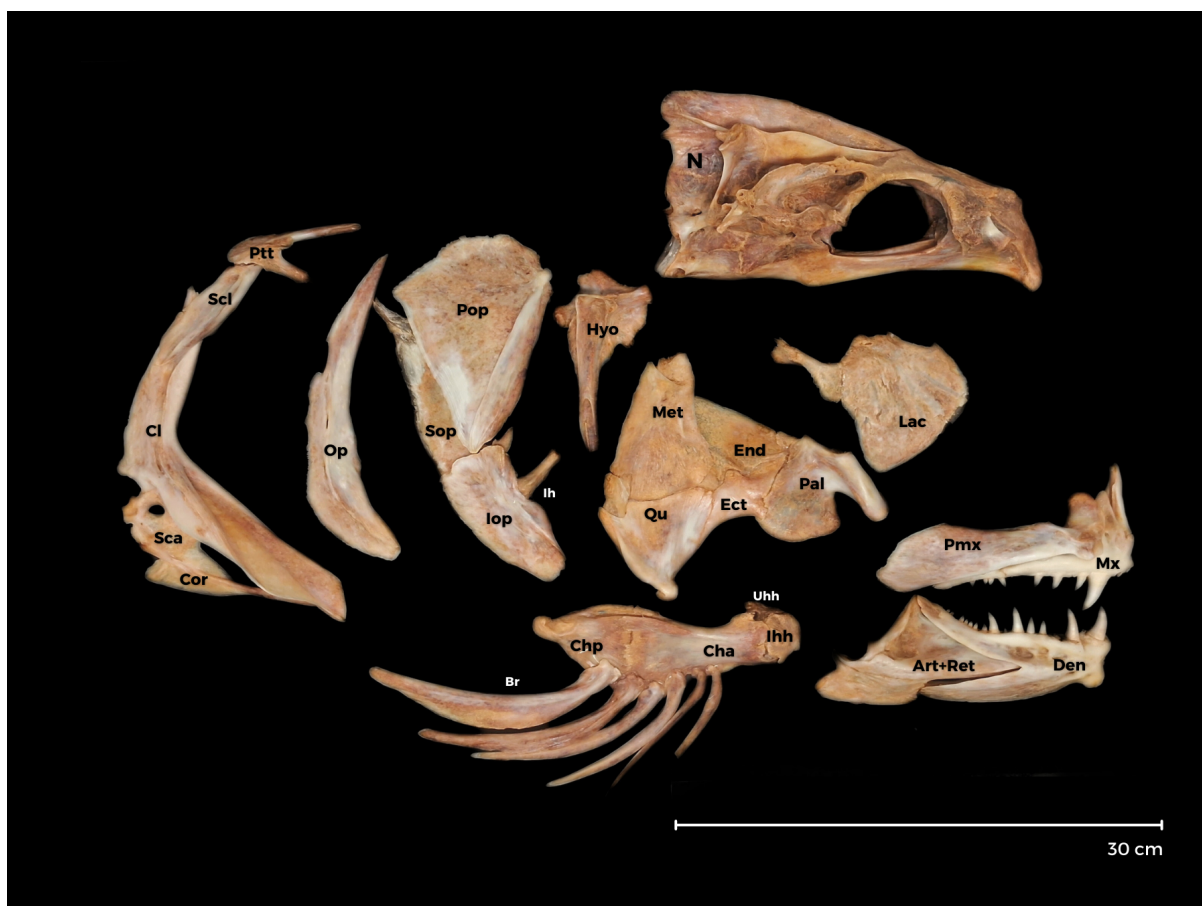


Figura (11) - **Vista lateral direita do crânio** - N- Neurocrânio; Lac- Lacrimar (ou pré-frontal); Mx- Maxila; Pmx- Pré-maxila; Den- Dentário; Art+Ret- Articular e Retroarticular; Pal- Palatino; End- Endopterigóide; Met- Metapterigóide; Ect- Ectopterigóide; Qu- Quadrado; Sym- Simplético; Hyo- Hiomandibular; Lhh- Hypohyal inferior; Uhh- Hypohyal superior; Cha- Ceratohyal anterior; Chp- Ceratohyal posterior; Br- Arcos branquiostegais; Pop- Pré-opérculo; Sop- Sub-opérculo; Iop- Interopérculo; Ih- Interhyal; Op- Opérculo; Ptt- Pós-temporal; Scl- Supracleitro; Cl- Cleitro; Sca- Escápula; Cor- Coracóide.

Foto: (autor).

ESQUELETO PÓS CRANIAL

O esqueleto pós cranial tem como função a proteção do sistema nervoso central e de órgãos internos, em conjunto com as costelas. A coluna vertebral em peixes é dividida por vértebras torácicas, pré-caudais e caudais. As vértebras torácicas são caracterizadas pela presença do arco neural e ausência do arco hemal, enquanto que as pré-caudais mostram a transição da formação do arco hemal. Por fim, as vértebras caudais apresentam tanto o arco neural quanto o hemal. A caranha possui 24 vértebras, sendo a primeira nomeada Atlas e a última fundida com outros ossos para dar uma base para os espinhos e raios da nadadeira caudal.

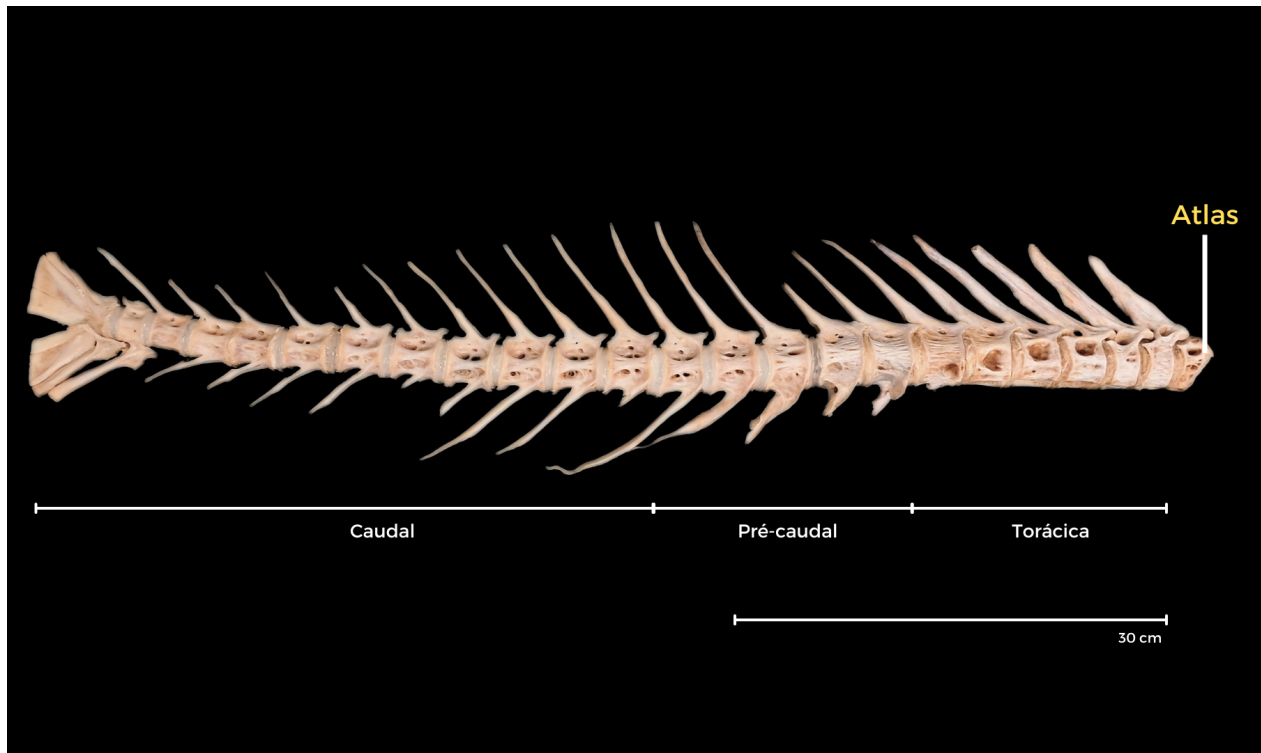


Figura (12) - **Vista lateral direita da coluna vertebral** - Atlas- Primeira vértebra. Tipos de vértebras segundo Cannon (1987).
Foto: (autor).

4 CONCLUSÕES

Durante a identificação das peças, foi possível concluir que a maneira de armazenamento do espécime influenciou negativamente no tempo de limpeza das peças. Os métodos de maceração utilizados tiveram resultados satisfatórios quando comparados ao estado inicial das peças. Ao longo dos estudos e pesquisas sobre metodologias de limpeza, foi observado a importância do planejamento prévio e análise do estado do animal a ser limpo, para otimizar o tempo de trabalho.

Durante a limpeza, notou-se que os arcos das vértebras 09, 13, 16 e 17 estavam quebrados e que alguns dentes não estavam nas maxilas. Não haviam todas as costelas e os raios quebraram durante o procedimento de clareamento. Apesar das partes faltantes, o objetivo final não foi prejudicado.

A identificação e separação das peças ósseas foram etapas fundamentais para a composição das fotos finais. A osteomontagem foi realizada com o auxílio de livros, artigos e fotos de esqueletos de outras espécies de teleósteos. O estudo e montagem do esqueleto foram essenciais no melhor entendimento da complexidade do esqueleto de um teleósteo, resultando

em uma peça didática para ensinamentos futuros de estudantes e pesquisadores da área da Biologia.

5 AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer em primeiro lugar a minha família por toda força e apoio durante esses meus 6 anos de graduação. Vocês são a minha base e a minha vida.

Meus agradecimentos ao meu orientador, Prof^o Dr. Teodoro Vaske, por me fornecer a peça e por aceitar trabalhar com uma área nova comparada aos trabalhos mais recentes. Também agradeço ao Prof^o Otto Gadig pelas aulas de Anatomia Comparada que me despertaram o interesse na osteologia e osteomontagem. Graças às aulas, pude conhecer o Prof^o Dr.^o André Luis Casas e me aventurar no primeiro esqueleto do Mero em 2019 em dupla.

Agradeço pela companhia de ótimas pessoas que conheci na UNESP, da minha sala, do laboratório (não prometo não deixar mais o laboratório fedido) e de outras salas. Também agradeço à STMAR Jr. e todos os integrantes desde a gestão de 2020, sem este órgão eu não teria confiança suficiente para falar em público e acreditar que sei o que sei. O Cursinho foi uma parte essencial da minha graduação, tanto no quesito financeiro com a bolsa da PROEC quanto para me inserir na área da educação e melhorar minha habilidade de fala e didática.

REFERÊNCIAS

ALLEN, G. R. 1985. **Species catalogue: Vol. 6. Snappers of the world: An annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species known to date** (No. 6). FAO.

AURICCHIO, P., & SALOMÃO, M. D. G. 2002. **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural, 9-14.

BURTON, M. L., & POTTS, J. C. 2017. **Age, growth, and natural mortality of cubera snapper, *Lutjanus cyanopterus*, from the southeastern United States**. Bulletin of Marine Science, 93(3), 815-828.

CANNON, Debbie Yee. 1987. **Marine Fish Osteology: A Manual for Archaeologists**. Department of Archaeology, Simon Fraser University, Burnaby, BC Publication No. 18. 1990.

DA SILVA CASAS, André Luis. **O ENSINO DE ANATOMIA COMPARADA NO CAMPUS FLORESTA DA UFAC: QUO VADIS?/THE COMPARATIVE ANATOMY TEACHING IN UFAC CAMPUS FLORESTA: QUO VADIS?.** South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, v. 5, n. 2, 2018.

DE IULIIS, G., & PULERÀ, D. 2019. **The dissection of vertebrates**. Academic press.

DE SOUZA LEITE, Antonio Tarlei; JACÓ, Tiago Ricardo Fernandes; DA SILVA CASAS, André Luis. **PREPARATION OF ANATOMICAL PIECES AS DIDACTIC RESOURCES FOR NURSING AND BIOLOGICAL SCIENCES UNDERGRADUATE COURSES: THE CHALLENGES OF TEACHING ANATOMY IN THE EXTREME WESTERN BRAZILIAN AMAZON.** South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, v. 5, n. 2, 2018.

DOMÉIER, M. L., & COLIN, P. L. 1997. **Tropical reef fish spawning aggregations: defined and reviewed.** Bulletin of Marine Science, 60(3), 698-726.

DYCE, K. M., SACK, W. O., WENSING, C. J. G. 1997. **Tratado de anatomia veterinária.** Guanabara Koogan. 663p.

FONTELES FILHO, A. A. 1969. **Estudo preliminar sobre a pesca do pargo, Lutjanus purpureus Poey, no nordeste brasileiro.** Arq. Ciênc. Mar, Fortaleza, 9(1), 83-88.

GARCÍA, Rubén Cabrera. **Caracteres osteológicos para la identificación de tres especies de la familia Lutjanidae.** ResearchGate. 2008.

ICMBio, **PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022.** Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf. Acesso em: 29, nov. 2023.

JACÓ, Tiago Ricardo Fernandes; DE SOUZA LEITE, Antônio Tarlei; DA SILVA CASAS, André Luis. **ANATOMY EDUCATION IN CAMPUS FLORESTA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE: THE USE OF ANIMAL SKELETONS AS DIDACTIC RESOURCES.** South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, v. 5, n. 1, 2018.

LIEM, F. K., BEMIS, E. W., WALKER, F. W., GRANDE, L. 2014 **Anatomia funcional dos vertebrados: uma perspectiva evolutiva.** Cengage Learning. 560p.

LIESKE, E., & MYERS, R. F. 1994. **Coral reef fishes: caribbean, indian ocean and pacific ocean including the red sea.** (No Title). Princeton, N.J. : Princeton University Press.

LOPES, E. Q., DE MELO, L. F., BRESSAN, M. J., RICI, R. E. G., FERREIRA, A. S., & RIGOGGIO, N. N. 2019. **Morphological studies of the composition of the Green Turtle (*Chelonia mydas*) hyoid bones found in Peruibe, Southern Coast of Brazil, Mosaic of Conservation Units Jureia-Itatins.** International Journal of Advanced Engineering Research and Science, 6(9)

MALAFAIA, P. N., FRANÇA, A. R., & OLAVO, G. 2021. **Spawning aggregation sites of the cubera snapper, *Lutjanus cyanopterus*, on the continental shelf of Bahia state, Northeastern Brazil.** Fisheries Research, 242, 106037.

MATTHIESEN, D. G. **La curación de las colecciones osteológicas de aves. Curación moderna de colecciones ornitológicas.** Washington: American Ornithological Union, p. 41-68, 1993.

MOTTA, F. S., FREITAS, M. O., ROLIM, F. A., ABILHOA, V., & PEREIRA FILHO, G. H. 2022. **Direct evidence of a spawning aggregation of cubera snapper (*Lutjanus cyanopterus*) in southeastern Brazil and its management implications.** Fisheries Research, 252, 106339.

MUSCAT, Oman. **Vertebral column morphology of the Bengal snapper, *Lutjanus bengalensis* (Bloch, 1790), from the Oman Sea.** Cah. Biol. Mar, v. 55, p. 491-497, 2014.

POTTHOFF, Thomas; KELLEY, Sharon; COLLINS, Alan L. **Osteological development of the red snapper, *Lutjanus campechanus* (Lutjanidae)**. Bulletin of Marine Science, v. 43, n. 1, p. 1-40, 1988.

REZENDE, Sergio Magalhães. **Evolução das capturas, idade, crescimento e recrutamento de espécies de Lutjanidae do Nordeste do Brasil**. 2008.

RODRÍGUEZ-IBARRA, Luz Estela et al. **Osteological development of the vertebral column and caudal complex of *Lutjanus guttatus* (Perciformes: Lutjanidae) larvae under rearing conditions**. Revista de Biología Tropical, v. 63, n. 1, p. 155-164, 2015.

SANCHES, E. G., COSTA, W. M., VILANI, F. G., KRUEGER, D. M., PASSINI, G., & CERQUEIRA, V. R. 2012. **First occurrence of cubera snapper *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier, 1828) in the southern Brazilian coast**. Brazilian Journal of Biology, 72, 963-965.

SARVER, Shane K.; FRESHWATER, D. Wilson; WALSH, Patrick J. **Phylogenetic relationships of western Atlantic snappers (family Lutjanidae) based on mitochondrial DNA sequences**. Copeia, v. 1996, n. 3, p. 715-721, 1996.

SMITH, C. Lavett. **A revision of the American groupers: *Epinephelus* and allied genera**. Bulletin of the AMNH; v. 146, article 2. 1971.

PARECER FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Discente: GABRIELA FIALHO NASCIMENTO

Título: "Descrição anatômica do esqueleto e osteomontagem da caranha (*Lutjanus cyanopterus*)"

Orientador: Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior

Curso/Habilitação: Bacharelado em Ciências Biológicas/Biologia Marinha

COMISSÃO EXAMINADORA	CONCEITO
Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior	Aprovado
Prof. Dr. Otto Bismarck Fazzano Gadig	APROVADO

PARECER:

A aluna atendeu de forma satisfatória os requisitos para conclusão do TCC.

CONCEITO FINAL:

A Comissão Examinadora abaixo assinada conclui que a discente **Gabriela Fialho Nascimento** obteve o seguinte conceito:

APROVADO

REPROVADO

São Vicente, 06 de dezembro de 2023.



Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior



Prof. Dr. Otto Bismarck Fazzano Gadig