

## Taxidermia e Osteologia de Actinopterygii da Área de Influência do Refúgio Biológico de Santa Helena/PR.

## Taxidermy and Osteology of Actinopterygii from influence area Biological Refuge of Santa Helena/PR.

### RESUMO

**João Carlos Maicrovicz**  
[joacarlosmaicrovicz@hotmail.com](mailto:joacarlosmaicrovicz@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

**Heleno Brandão**  
[helenob@utfpr.edu.br](mailto:helenob@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

**Lucas Emilio Perin Kampfert**  
[lkampfert@alunos.utfpr.edu.br](mailto:lkampfert@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

**Daniel Rodrigues Blanco**  
[danielrblanco@utfpr.edu.br](mailto:danielrblanco@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

O objetivo deste trabalho foi realizar a técnica da osteologia e taxidermia em peixes ósseos e caracterizar as estruturas esqueléticas das espécies *Serrasalmus maculatus* Kner, 1858 e *Serrasalmus marginatus* Valenciennes, 1837 capturadas na área do Refúgio Biológico de Santa Helena/PR. Os exemplares foram fornecidos pelo projeto “Levantamento da Ictiofauna, Biologia Populacional, Dieta e Dispersão de Parasitas dos Peixes da Área de Influência do Refúgio Biológico de Santa Helena/PR”. Para a osteologia utilizou-se o método de maceração e branqueamento dos ossos com peróxido de hidrogênio. A diafanização foi executada para visualização dos raios e ossos do crânio. Na taxidermia, os animais, já abatidos, foram eviscerados e transferidos para o formol 10% e, posteriormente, foi passado a substância bórax no tecido do animal para manter o pH ideal e evitar contaminação por bactérias. Foram utilizados para preencher e moldar o animal arames e estopa hidrofílica. Nas partes moles foram injetados formol 10% para preservação da estrutura. Foi realizada a descrição morfométrica e do sistema esquelético das espécies *S. maculatus* e *S. marginatus*. A caracterização óssea do maxilar, pré-maxilar e dentário de *Geophagus* sp. e a taxidermia de *Pterodoras granulosus* (Valenciennes, 1821) foi demonstrada. O trabalho contribui com descrições morfológicas de Actinopterygii.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conservação de espécies. Vertebrados. Teleósteos.

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autorial:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



### ABSTRACT

The objective of this study was to perform the osteology and taxidermy technique in bone fish and to characterize the skeletal structures of *Serrasalmus maculatus* Kner, 1858 and *Serrasalmus marginatus* Valenciennes, 1837 species captured influence area Biological Refuge of Santa Helena/PR. The specimens were provided by the project “Assessment of the ichthyofauna, population biology, Diet and dispersal of fish parasites from influence area Biological Refuge of Santa Helena/PR”. For osteology we used the method of bone maceration and bleaching with hydrogen peroxide. Diaphanization was performed to view the skull's rays and bones. In the taxidermy, the animals already slaughtered were eviscerated and transferred to the formal 10% and, subsequently, the borax was passed into the animal's tissue to maintain the ideal pH and avoid bacterial contamination. They were

used to fill and shape the fish, wires and hydrophilic tow. In the tissue parts were injected 10% formaldehyde to preserve the structure. The morphometric and skeletal system description of the species *S. maculatus* and *S. marginatus* was performed. The bone characterization of the jaw, premaxillary and dental of *Geophagus* sp. and the taxidermized *Pterodoras granulosus* (Valenciennes, 1821) has been demonstrated. The work contributes to morphological descriptions of Actinopterygii.

**KEYWORDS:** Conservation of species. Vertebrates. Teleosts.

## INTRODUÇÃO

Os vertebrados formam um grupo antigo com uma história que abrange cerca de 545 milhões anos (Benedito *et al.*, 2015). Eles incluem os organismos mais familiares para nós, seres humanos, como peixes, pássaros, gatos e cães e apresentam grande diversidade em sua forma, estrutura e hábitos. Mas os vertebrados são parte de um maior agrupamento de animais, e para entender sua história e o desenvolvimento de sua estrutura, eles devem ser colocados em contexto filogenético. O estudo da anatomia dos vertebrados é uma área importante para obter informações sobre a estrutura e função dos vertebrados. Ela nos fornece conhecimento das estruturas de diferentes organismos e a grande variedade de formas entre os vertebrados, permite-nos examinar como a forma destas estruturas está relacionada à sua função e, portanto, como a morfologia é adequada para um modo particular em vida (Luliis, 2007).

Os Actinopterygii conferem uma classificação de peixes que apresentam nadadeiras suportadas por raios (nadadeira raiada), pode-se aprender tanto com o sistema esquelético destes vertebrados, que pesquisadores especialistas em anatomia geralmente dão mais ênfase a esse sistema que a qualquer outro, devido a facilitação no processo de fossilização mais eficiente do que qualquer outro tecido de vertebrados, o que contribui muito na compreensão da história evolutiva dos vertebrados (Liem *et al.*, 2012).

Portanto, é possível afirmar que é na osteologia que se verificam muitas inovações que possibilitaram o sucesso dos Actinopterygii, pois é a parte do corpo que mais se preserva após a morte e tem a maior chance de se fossilizar. A osteologia pode favorecer o estudo dos centros de ossificação; ossificação diferencial (membranosa e endocondral) e centros cartilagosos (Liem *et al.*, 2012; Kardong *et al.*, 2011).

Este trabalho teve como objetivo realizar a técnica da taxidermia e osteologia em peixes da Classe Actinopterygii; e caracterizar e comparar as estruturas esqueléticas das espécies *Serrasalmus maculatus* Kner, 1858 e *Serrasalmus marginatus* Valenciennes, 1837 capturadas na área de influência do Refúgio Biológico de Santa Helena/PR.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares utilizados nesta pesquisa foram fornecidos pelo projeto intitulado “Levantamento da Ictiofauna, Biologia Populacional, Dieta e Dispersão de Parasitas dos Peixes da Área de Influência do Refúgio Biológico de Santa Helena/PR”, aprovado pela chamada Universal – processo nº 402670/2016-7. As coletas foram autorizadas pelo SISBIO: nº 38532-1 e pela Comissão de Ética no Uso de Animais da (CEUA) da UTFPR sob o número de protocolo: 2016-031.

Foram selecionadas para estudos osteológicos e da taxidermia duas espécies da ordem Characiformes, (*Serrasalmus maculatus* Kner, 1858 e *Serrasalmus marginatus* Valenciennes, 1837), uma espécie da Ordem Cichliformes (*Geophagus* sp.) e uma espécie da ordem Siluriformes (*Pterodoras granulosus* (Valenciennes, 1833), sendo a última apenas para taxidermia.

As técnicas utilizadas para taxidermia e osteologia, seguiram os protocolos propostos (Auricchio e Salomão, 2012). Os exemplares para a taxidermia, já sem as vísceras, foram transferidos para recipientes contendo formol 10% e, posteriormente, foi passado a substância bórax no tecido do animal para manter o pH ideal e evitar contaminação por bactérias e fungos. Foram utilizados para preencher e moldar o animal arames e estopa hidrofílica. Nas partes moles restantes foram injetados solução de formol 10% para a fixação e preservação da estrutura.

Para a osteologia utilizou-se o método de maceração mecânica, que consistiu no descarte manual (Auricchio e Salomão, 2012). Para caracterização osteológica, as análises foram divididas em três conjuntos: craniano (onde se concentra a maioria dos ossos), axial (formado pelas vertebrae, costelas e nadadeiras ímpares - dorsal, anal e caudal) e apendicular (formado pelas nadadeiras pares, cinturas peitoral e pélvica) (Iulii, 2007; Benedito et al., 2015).

A técnica de diafanização (Auricchio e Salomão, 2012) foi executada em um exemplar de cada espécie, com fins de melhor visualização de seu sistema esquelético, deste modo a facilitar as contagens dos raios das nadadeiras.

As características morfológicas e merísticas foram baseadas em Graça e Pavanelli, 2007 e Ota et al., 2018. A estatística descritiva foi realizada com auxílio do BioEstat 5. (Ayres et al., 2007). Todas as espécies foram armazenadas na Coleção Didática do Laboratório de Zoologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Santa Helena.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

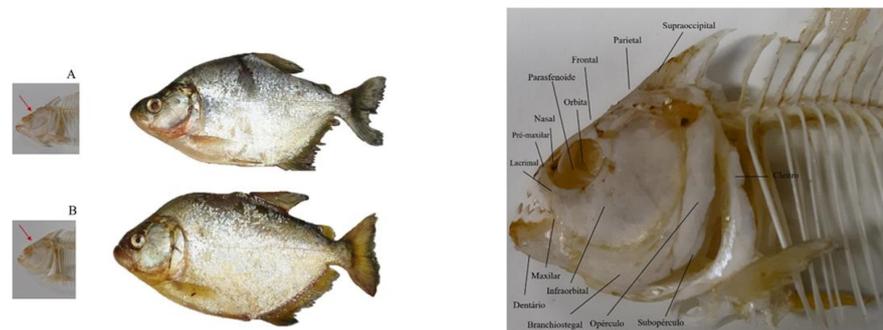
Foram avaliados utilizando-se de técnicas osteológicas, um espécime de *Geophagus* sp., Ordem Perciformes e quatro exemplares de “piranha”, sendo duas *S. maculatus* e duas *S. marginatus* pertencente a Ordem Characiformes, família Serrasalminidae. As morfometrias destas espécies também foram realizadas para confirmar a identificação das espécies.

A cabeça dos Actinopterygii localiza-se na região anterior do corpo e é delimitada posteriormente pelos ossos supraoccipital e opérculo, apresentando ou não escamas (Fig. 1). O tamanho e a forma da cabeça diferem e geralmente estão associadas com hábito alimentar do peixe, por exemplo, uma boca ampla é uma

característica de um predador, como a piranha. Ressalta-se também que a posição da boca pode nos revelar muito da ecologia do peixe, como por exemplo, a posição da coluna de água que o animal forrageia (Benedito et al., 2015).

A maioria dos principais temas em teleósteos envolvem mudanças nas maxilas, de simples prendedor de presas para sofisticados mecanismos de sucção (Iuliis, 2007; Pough et al., 2008; Benedito et al., 2015).

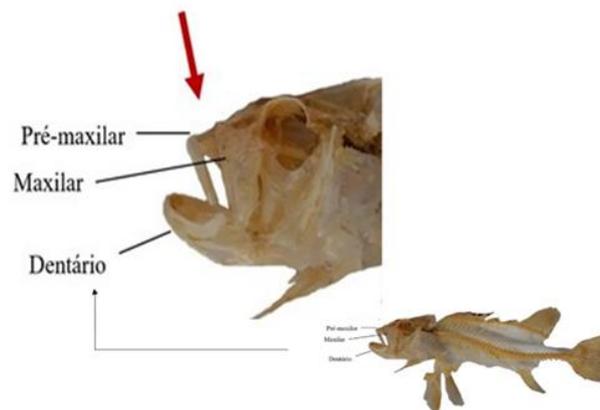
**Figura 1.** Exemplares das espécies de *S. marginatus* (A) e *S. maculatus* (B), destacando as diferenças morfológicas em relação a concavidade do osso frontal (esquerda). Caracterização óssea do esqueleto craniano de do gênero *Serrasalmus* sp. (direita).



Fonte: Autoria própria (2019).

No caso dos Perciformes, além da rápida e forte sucção, observa-se grande mobilidade nos elementos esqueléticos que circundam a abertura bucal. Esta mobilidade permite que as margens da mandíbula sejam movidas para frente da cabeça com elevada velocidade, fenômeno denominado protrusão mandibular (Fig. 2).

Figura 2. Imagem demonstrando o sistema esquelético de uma espécie generalizada de *Geophagus* sp. Destaque (seta) para mobilidade do pré-maxilar em relação a maxilar e ao dentário.



Fonte: Autoria própria (2019).

Em relação ao esqueleto axial, na maioria dos peixes, continua até a cauda (Kardong, 2011). A nadadeira caudal é sustentada pelos chamados ossos hipurais (espinhos hemáticos modificados que se articulam com a coluna vertebral. Para aumentar o suporte dorsalmente da cauda encontram-se os espinhos uroneurais, considerado caráter derivado dos teleósteos, o que torna a nadadeira dos teleósteos simétrica e flexível (Pough et al., 2008). Este tipo de nadadeira permite que os teleósteos nadem horizontalmente. As costelas proporcionam locais para uma ligação segura dos músculos, ajudam a sustentar o corpo, formam uma caixa protetora ao redor das vísceras. Na maioria dos peixes existem dois conjuntos de costelas em cada segmento vertebral, um conjunto ventral e um dorsal (Fig. 3).

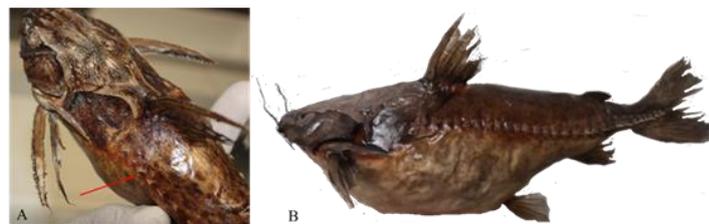
**Figura 3.** Técnica da diafanização evidenciando as costelas e raios das nadadeiras (A); Nadadeira caudal: detalhes das estruturas, raios hemal no qual se expande para baixo formando os raios de suporte de sustentação chamado raios hipurais (B).



Fonte: Autoria própria (2019).

As nadadeiras são classificadas como pares e ímpares, sendo as primeiras, peitorais e pélvicas; e as ímpares, a dorsal, adiposa, anal e caudal. São constituídas de raios e membranas e em certos grupos os raios são duros e pungentes como espinhos. Nos peixes da família Doradidae, a região lateral apresenta placas ósseas que são distribuídas ao longo da linha lateral na forma de espinhos que servem de proteção para o animal (Fig. 3).

**Figura 4.** Exemplo de *P. granulatus* demonstrando os espinhos laterais (seta) (A) e espécime taxidermizado (B).



Fonte: Autoria própria (2019).

Este trabalho contribui com a descrição morfológica das espécies *S. macultus* e *S. marginatus*. Ilustra a caracterização anatômica de espécies do gênero *Serrasalmus* e *Geophagus* com destaque aos ossos da cabeça mostrando o

prognatismo de *Serrasalmus* sp. e flexibilidade dos ossos de *Geophagus* sp.. Além das medidas e contagens, e descrição anatômica o trabalho contribui com a taxidermia da espécie *P. granulosus*.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos membros do Grupo de Estudos em Ictiologia Neotropical (GEIN), ao CNPq (Universal processo: nº 402670/2016-7) pelo apoio financeiro do projeto maior e ao Câmpus Santa Helena da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, pela infraestrutura para o desenvolvimento do estudo.

### REFERÊNCIAS

- AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M. G. Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos. Instituto Pau Brasil Historia Natural, p. 348, 2002.
- AYRES, M.; AYRES JR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. 2007 BioEstat versão 5.0: aplicações estatísticas nas áreas biomédicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá. MCT – CNPq. 380p.
- BENEDITO, Evanilde. Biologia e ecologia dos vertebrados. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Roca, 2015. 228 p.
- GRAÇA, WJ. and PAVANELLI, CS., 2007. Peixes da planície de inundação do Alto rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá: Eduem. 241p.
- IULIIS, G. The Dissection of Vertebrates a Laboratory Manual. University of Toronto and George Brown College of Applied Arts and Technology Dino Pulerà, MScBMC, CMI, 2007.
- KARDONG, Kenneth V. Vertebrados: anatomia comparada, função e evolução . 5. ed. São Paulo: Roca, 2011. xiii, 913 p.
- LIEM, K., BEMIS, W., WALKER Jr, W. F., & GRANDE, L. Anatomia funcional dos vertebrados: Uma perspectiva evolutiva. Tradução da 3ª edição norte-americana. São Paulo. Cengage Learning, 2012.
- OTA RR, Deprá GC, Graça WJ, Pavanelli CS. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. Neotrop Ichthyol. 2018; 16:2.
- POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MC FARLAND A vida dos Vertebrados. 2. ed. Pag. 128, Atheneu: São Paulo, 1999.