



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

DILAÍLDA VIRGULINO PEREIRA

**ANÁLISE OSTEOLÓGICA DO CRÂNIO DE *Hoplias malabaricus* (CHARACIFORMES:  
ERYTHRINIDAE)**

CAJAZEIRAS- PB

2016

DILAÍLDA VIRGULINO PEREIRA

**ANÁLISE OSTEOLÓGICA DO CRÂNIO DE *Hoplias malabaricus* (CHARACIFORMES:  
ERYTHRINIDAE)**

Artigo científico apresentado à banca examinadora como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande.

Orientador: Dr. Udson Santos

Co-orientador: Dr. Paulo Roberto de Medeiros

CAJAZEIRAS- PB

2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)  
Denize Santos Saraiva - Bibliotecária CRB/15-1096  
Cajazeiras - Paraíba

P436a Pereira, Dilaílda Virgulino.  
Análise osteológica do crânio de *Hoplias Malabaricus* (characiformes: erythinidae / Dilaílda Virgulino Pereira. - Cajazeiras, 2016.  
32p.  
Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Udson Santos.  
Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto De Medeiros  
Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) UFCG/CFP, 2016.

1. Peixe. 2. Traira. 3. Peixe de água doce. 4. Peixe - osteologia Craniana. 5. *Hoplias malabaricus*. I. Santos Udson. II. Medeiros, Paulo Roberto. III. Universidade Federal de Campina Grande. IV. Centro de Formação de Professores. V. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 597.2/.5

DILAÍLDA VIRGULINO PEREIRA

**ANÁLISE OSTEOLÓGICA DO CRÂNIO DE *Hoplias malabaricus* (CHARACIFORMES:  
ERYTHRINIDAE)**

Artigo científico apresentado à banca examinadora como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande.

Orientador: Dr. Uilson Santos

Co-orientador: Dr. Paulo Roberto de Medeiros

Cajazeiras, 05 de outubro de 2016

Banca Examinadora



Dr. Uilson Santos

Orientador



Dr. Paulo Roberto de Medeiros

Examinador



M<sup>a</sup>. Ana Carolina Brito Vieira

Examinador

Dedico este trabalho aos meus pais José Joaquim e Maria por todo amor que me destes e por me ajudarem em mais esta vitória em minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Ao prof. Dr. **Udson Santos** pela orientação, auxílio, paciência e principalmente pela tranquilidade com que me deixou conduzir meu trabalho.

Ao prof. Dr. **Paulo Roberto de Medeiros** pela coorientação, pelo auxílio e valiosas sugestões.

Ao meu pai **José Joaquim** (in memoriam), que infelizmente não teve a oportunidade de presenciar este momento tão feliz da minha vida. Obrigado pai pela educação que o senhor me proporcionou, pelos ensinamentos e valores. O senhor sempre estará presente em meu pensamento e em todas as fases da minha vida. Muito obrigado! Saudades eternas.

À minha mãe **Maria**, pela ajuda e pela oportunidade de concretizar mais uma caminhada da minha vida. Obrigada pelos conselhos, incentivo, preocupações e apoio incondicional.

Aos meus **irmãos e irmãs** pelo apoio e carinho.

Aos meus sobrinhos **Ryan e Miguel**, que com seus sorrisos tornaram meus dias mais alegres.

Ao meu namorado **Roberto**, pela compreensão, carinho e companheirismo. Obrigado por estar sempre ao meu lado!

A toda turma de **Ciências Biológicas 2012.1** pela convivência e pela troca de conhecimentos e experiências desta jornada, as quais foram tão importantes para minha vida acadêmica e pessoal.

Às minhas colegas **Thayane Barros** e **Raylane Amaral** pela amizade, apoio e incentivo. Vocês fizeram parte da minha formação e vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Á **Marina Estrela** pela ajuda na dissecação dos peixes e á **Alessandro Soares, José Ítalo e Francisco Oliveira**, por toda ajuda concedida ao longo do curso.

Aos técnicos de laboratório, **Rosana Ferreira** e **Carlinhos Pinheiro** pelo ótimo acolhimento.

Obrigado a todos que contribuíram de maneira direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém nunca viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê”.

(Arthur Schopenhauer)

Manuscrito a ser submetido para a Revista Bio Terra, disponível em:

<http://revistabioterra.blogspot.com.br/>





**Análise Osteológica do crânio de *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae)**

**Dilaílda Virgulino pereira\***

**Udson Santos**

**Paulo Roberto de Medeiros**

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de formação de Professores

Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza, Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n,  
Casas Populares, CEP 58900-000, Cajazeiras-PB, Brasil.

\*Autor para contato

[dilaidapereira@gmail.com](mailto:dilaidapereira@gmail.com)

# **ANÁLISE OSTEOLÓGICA DO CRÂNIO DE *Hoplias malabaricus* (CHARACIFORMES: ERYTHRINIDAE)**

## **Resumo**

Estudos osteológicos são de grande relevância para o conhecimento dos caracteres morfológicos, adaptações e aspectos evolutivos de uma espécie animal. São importantes também para resolver problemas taxonômicos, além de fornecer dados para análises filogenéticas. *Hoplias malabaricus*, popularmente conhecida como traíra, é um peixe pertencente à família Erythrinidae, ordem Characiformes. É um peixe facilmente encontrado em águas dulcícolas e com ampla distribuição geográfica na América Central e na América do Sul. São poucos os trabalhos que abordam a osteologia craniana de *H. malabaricus*. Esse trabalho objetivou identificar e descrever, detalhadamente, os elementos esqueléticos que compõem o crânio dessa espécie. Os espécimes foram coletados entre os meses de abril e junho de 2016. Os resultados obtidos foram comparados com outros peixes do mesmo gênero, além de outras espécies pertencentes à mesma ordem. *Hoplias malabaricus* apresentou cabeça em formato angular, com crânio bastante complexo, fortemente ossificado e sem fontanela craniana. A boca ampla e em posição terminal facilita a captura de presas maiores que o próprio animal. A forma e o número de dentes encontrados em *H. malabaricus* é congruente com o hábito alimentar carnívoro da espécie. Foi observada a presença de dentes na maxila, sendo esta uma característica primitiva dos Actinopterygii.

**Palavras-chave:** Açude Prazeres, morfologia, neurocrânio, peixe.

# OSTEOLOGICAL ANALYSIS OF THE CRANIUM OF *Hoplias malabaricus* (CHARACIFORMES: ERYTHRINIDAE)

## ABSTRACT

Osteological studies are of great significance to the knowledge of morphological characters, adaptations and evolutionary aspects of animal species. They are also important to solve taxonomic problems and provide data for phylogenetic analysis. *Hoplias malabaricus*, popularly known as trahira, is a fish that belongs to the family Erythrinidae and the order Characiformes. It is a fish that is easily found in freshwater and of wide geographic distribution in Central America and South America. There are few studies that address the cranial osteology of *H. malabaricus*. This study aimed to identify and describe in detail the skeletal elements that make up the skull of this species. The specimens were collected between april and june 2016. The results were compared with other fish of the same genus, and also with other species in the same order. *H. malabaricus* presented an angular head shape with quite complex skull, heavily ossified and lacking cranial fontanelle. The wide mouth, in terminal position, facilitates the capture of prey which are larger than the animal itself. The shape and number of teeth found in *H. malabaricus* are congruent with the carnivorous feeding habits of this species. It was observed the presence of teeth in the maxilla, which is a primitive characteristic of Actinopterygii.

**Keywords:** Weir Prazeres, morphology, neurocranium, fish.

## 1. INTRODUÇÃO

A ordem Characiformes pertence à classe dos Osteichthyes e é a ordem mais diversificada na região neotropical (LÉVÊQUE et al., 2008). Os Characiformes apresentam elevada diversidade morfológica, fisiológica e um grande número de características adaptativas (LEMONS et al., 2002). Diversos trabalhos abordam a osteologia de Characiformes, dos quais podemos destacar as contribuições pioneiras de Weitzman (1962), que estudou a osteologia de *Brycon meeki*.

*Hoplias malabaricus* é um Characiforme pertencente à família Erythrinidae e é uma espécie popularmente conhecida como traíra (MARTINS, 2009). Sua distribuição geográfica é ampla, com registros na América do Sul e América Central (MORELLI, 1998). É um peixe encontrado nas águas dulcícolas e com ampla distribuição em território brasileiro (FOWLER, 1950; GODOY, 1975) principalmente em águas paradas ou de pouca correnteza como lagos, açudes, matas inundadas, córregos e igarapés (KOCK et al., 2000).

*Hoplias malabaricus* representa um complexo de espécies crípticas, ou seja, não existem diferenças morfológicas diagnósticas que permitem separar as espécies dentro do complexo. O táxon *H. malabaricus* apresenta grande variedade cariotípica inter e intrapopulacional (BERTOLLO et al., 2000), provavelmente porque é um grupo sem hábito migratório e que vive em ambientes isolados, em subpopulações com baixo fluxo gênico, o que favorece a fixação de rearranjos cromossômicos (SANTOS et al., 2009; PRIOLI et al., 2000). Os mecanismos de determinação do sexo são complexos e não homogêneos entre as populações, com cromossomos sexuais múltiplos. Estudos usando técnicas citogenéticas e moleculares revelaram sete distintos cariomorfos variando de 39 a 40 cromossomos (BERTOLLO et al., 2000).

Por ser um complexo de espécies, unidas em uma única denominação específica, e pela grande quantidade de espécies descritas de forma vaga, *H. malabaricus* apresenta taxonomia complexa e problemática (OYAKAWA, 1990). O táxon apresenta diversos sinônimos de suas espécies. Bloch em 1794 descreveu *Esox malabaricus*, que posteriormente mudou o nome do gênero para *Hoplias*, tornando-se a espécie denominada *Hoplias malabaricus*. Na descrição original, Bloch sugere que a localidade típica do gênero é a região de Malabar, na Índia, mas não existiam peixes da família Erythrinidae na Índia. Mais tarde Muller (1842) descreveu o gênero *Macrodon*, dentro do qual inseriu as espécies *M. brasiliensis* e *M. trahira*. Logo depois, Gunther (1864) descreveu *M. microlepis* e Gill (1858) descreveu *M. ferox*. A denominação *Hoplias* só foi definida em 1903 por Gill através de observações de um crânio bastante ossificado que aparentava ser uma armadura usada para defesa do crânio e dentes agressivos apropriados para ataque (BIFI, 2013). Segundo Oyakawa (2003), as espécies atualmente válidas dentro do grupo *Hoplias*

*malabaricus* são *Hoplias microlepis* (Gunther, 1864), *Hoplias teres* e *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794).

*Hoplias malabaricus* apresenta corpo alongado e cilíndrico de cor cinza-escuro, com manchas amarronzadas, cabeça longa em formato angular bastante ossificada com crânio sem fontanela, boca grande e dentes numerosos afiados com caninos no maxilar, língua áspera, nadadeira dorsal, anal e caudal com listras escuras e claras (SANTANA, 2006). *Hoplias malabaricus* é um peixe carnívoro, predador de tocaia e de topo de cadeia, alimenta-se de peixes de quase todas as espécies, inclusive da sua, assim como de crustáceos e moluscos (BRITO, 2003). São peixes bastante agressivos, mordendo suas presas na parte posterior e chocalhando violentamente, engolindo-as pela cabeça. Apresentam hábitos noturnos e habitam preferencialmente áreas periféricas e rasas dos açudes (PETRY, 2005; PAIVA, 1974). É uma espécie adaptada a viver em ambientes com baixas concentrações de oxigênio, o que possibilita sua ampla dispersão e adaptação (BARBIERI, 1989; MARTINS, 2009).

Estudos osteológicos são de grande relevância para o conhecimento dos caracteres morfológicos, adaptações do grupo e aspectos evolutivos de uma espécie. Logo, contribuindo para resolver problemas taxonômicos, além de fornecer dados para a análise filogenética (MARINHEIRO, 2014). Trabalhos sobre a osteologia craniana de *Hoplias malabaricus* são escassos. Entretanto a morfologia de *Hoplias malabaricus* tem sido objeto de estudo de Pacheco (2004), o qual fez análise osteológica em quatro exemplares pertencentes ao grupo *malabaricus* e encontrou duas espécies distintas. As principais diferenças encontradas foram quanto ao número e forma dos dentes do ectopterigóide-acessório e nas disposições dos infraorbitais, além de diferenças na forma corporal. Martins (2009) relatou diferenças entre os sexos e entre as espécies jovens e adultas quanto a estrutura populacional, crescimento, reprodução e alimentação de *Hoplias malabaricus*. Bifi (2013) fez uma revisão taxonômica do grupo *Hoplias malabaricus*, e descreveu novas espécies que o autor chamou de *Hoplias* sp A, B, C e D.

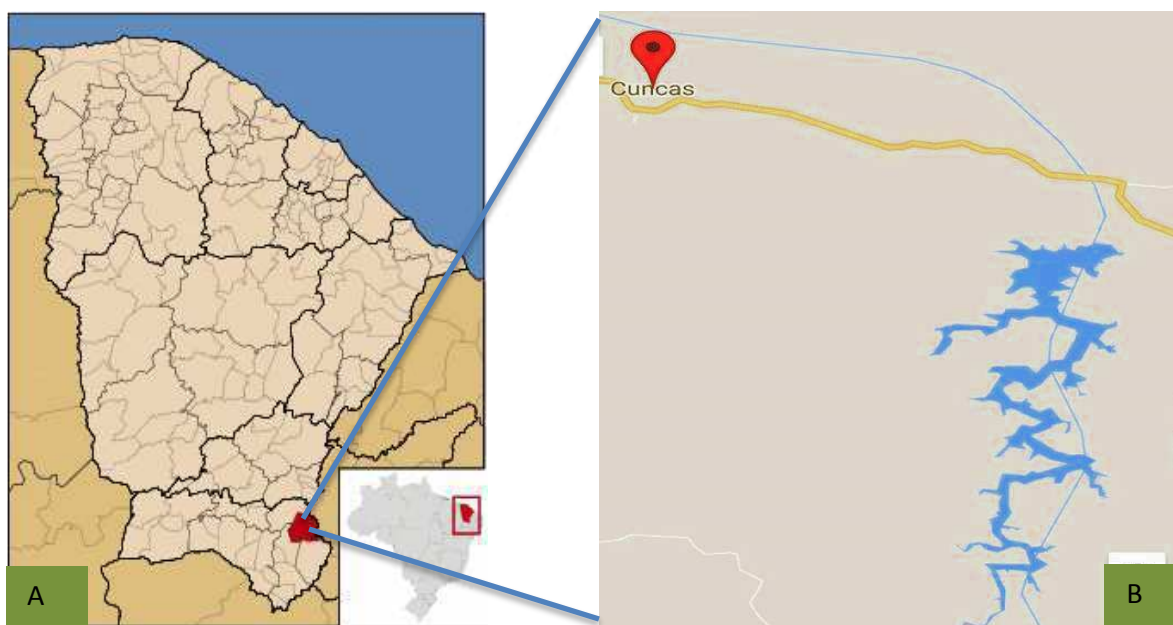
Este trabalho objetivou identificar e descrever os elementos esqueléticos que compõem o crânio de indivíduos de *H. malabaricus* coletados no Açude Prazeres em Cuncas-Ce.

## 2. METODOLOGIA EMPREGADA

### Área de estudo

A cidade de Barro está localizada no Sul do estado do Ceará, a 460 km da capital Fortaleza, na microrregião do Cariri. Possui uma área de 706,66km<sup>2</sup> e está a 362,1 metros de altitude. O município Barrense possui um dos maiores reservatórios de água potável da região, trata-se do Açude Prazeres, situado no distrito de Cuncas. O Açude foi uma obra destinada ao abastecimento de água, projetos de irrigação para áreas vizinhas e desenvolvimento da piscicultura (Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Barro, 2014).

A construção do Açude Prazeres teve início em dezembro de 1984 e foi concluído em março de 1988. O açude foi construído com recursos do Ministério da Irrigação, cujas obras foram concluídas pelo primeiro grupamento de engenharia e construção do Ministério do Exército e com a colaboração da VBA Consultores. O açude Prazeres possui uma captação de 152.600 km<sup>2</sup> e vazão de regularização de 0,3m<sup>3</sup>/s. É a principal fonte de captação para os habitantes dos Distritos de Cuncas, por meio da adutora de 1,78 km e vazão de 6,0 L/s e do Distrito de Iara que capta água no Rio Cuncas perenizado em 3,52 km e vazão de 300L/s, beneficiando uma população de 4.347 habitantes e 5.292 habitantes respectivamente (Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Barro, 2014).



**Figura 1.** A- Mapa do estado do Ceará com ênfase no Município do Barro-Ce; B-Localização do açude Prazeres no distrito de Cuncas-CE. Foto: Google maps (A) e ArcGIS (2016).

## Coleta dos animais

Os espécimes de *Hoplias malabaricus* foram coletados entre os meses de abril e junho de 2016, com o auxílio de pescadores locais, através da utilização de redes de espera. Estas redes foram instaladas ao entardecer e retiradas na manhã seguinte, com um tempo de exposição de 12 horas. Ao desmalhar os peixes, estes já se encontravam mortos. Os exemplares foram acondicionados em baldes com gelo para deslocamento ao laboratório de Zoologia da Universidade Federal de Campina Grande, campus Cajazeiras, onde foram congelados e posteriormente dissecados.

As análises osteológicas foram realizadas com dez exemplares de *H. malabaricus*. De cada espécime foi extraído o crânio, do qual foi retirado toda a pele e músculos, com o auxílio do bisturi. Após a retirada da musculatura, os ossos foram limpos e clareados com água oxigenada a 3% do volume, durante 24 horas. Posteriormente, os ossos foram preservados a seco. O material foi analisado com o auxílio de lupa para melhor visualização e identificação das estruturas. Após a identificação foram feitas fotografias das estruturas ósseas que compõe o crânio.

A descrição osteológica iniciou-se da região do neurocrânio para o esplanocrânio, da parte posterior em direção a anterior. Quanto à nomenclatura usada na descrição osteológica, seguiu-se as propostas utilizadas por autores que realizaram trabalhos em *Hoplias malabaricus*, com destaque para Pacheco (2004), Martins (2009) e Bifi (2013). As descrições basearam-se também no trabalho realizado por Lopes (2015) com a espécie *Characidium timbuiense*.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### **Neurocrânio**

O neurocrânio de *Hoplias malabaricus* apresentou-se de forma simétrica tanto na parte anterior como posterior. O neurocrânio observado exibe um padrão similar aquele descrito para a espécie nos trabalhos de Pacheco (2004), Lopes (2015) e Bifi (2013).

#### **Parietal**

O osso parietal (Figura 2) é pequeno com formato retangular e irregular em suas bordas. Este osso está localizado na parte posterior e dorsal do crânio e está suturado com o osso frontal em sua parte anterior e lateralmente com o osso pterótico.

#### **Pterótico**

O pterótico forma a parte médio-lateral do neurocrânio (Figura 2), é um osso curto e um pouco arredondado. Liga-se na porção anterior ao frontal e dorsalmente conecta-se com o parietal.

#### **Frontal**

O frontal é largo e grande (Figura 2) com formato triangular em sua parte anterior e alargando-se posteriormente, assim como foi relatado no trabalho de Lopes (2015). O frontal apresenta superfície dorsal plana. Está disposto na parte dorsal do crânio recobrando quase toda essa região. Esse osso ajuda a formar a parte superior da órbita, nessa região o frontal é mais estreito em relação a região parietal. O frontal faz conexão em sua extensão lateral com os ossos infraorbital-6, na porção superior com o parietal e com o pterótico e anteriormente com o nasal, premaxilar e mesetmóide.

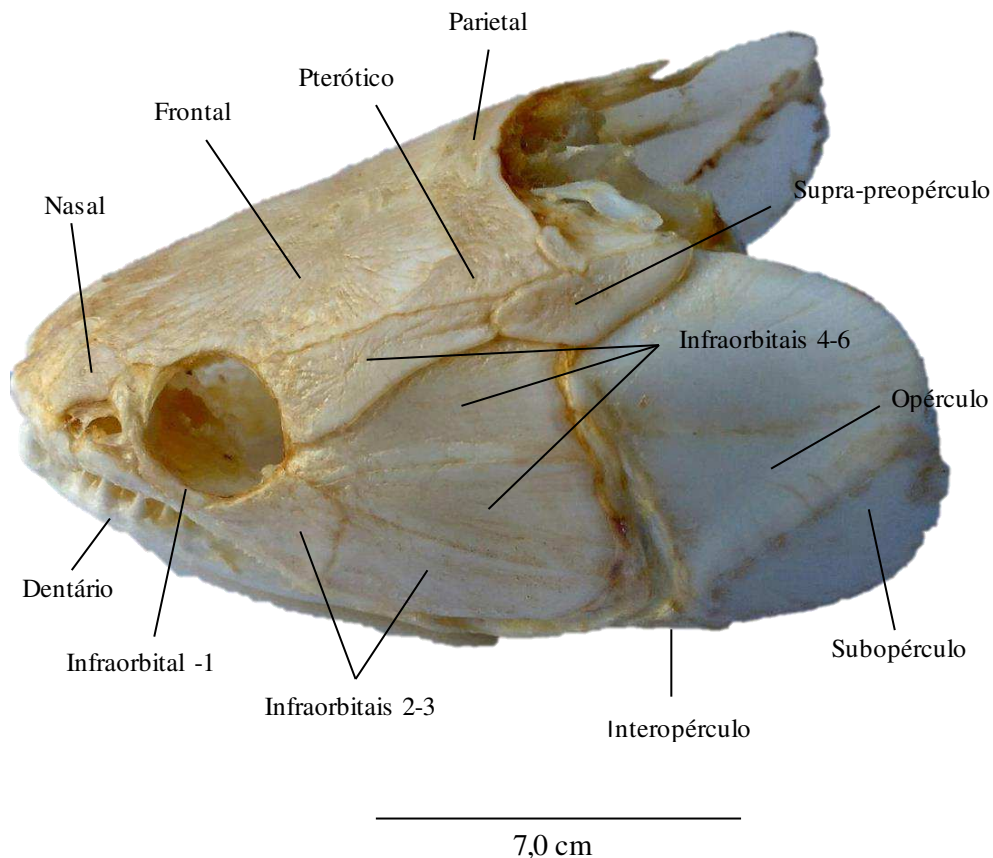
#### **Mesetmóide**

É um em forma de losango e achatado. O osso mesetmóide é estreito, anteriormente trifurcado e com as extremidades arredondadas (Figura 2). Este está situado entre os ossos premaxilares, atingindo a ponta do focinho.

#### **Paresfenóide**

O paresfenóide é um osso mediano que forma a base do crânio. Trata-se de um osso pouco alongado e fino. O paresfenóide articula-se anteriormente com o osso vômer e, posteriormente, com o basioccipital no qual se bifurca ao suturar-se.





**Figura 2.** Vista lateral do crânio de *Hoplias malabaricus* (7 cm de comprimento).

## **Esplancocrânio**

Constituído pelos ossos que formam a parte anterior do crânio.

### **Nasal**

O nasal é um osso canalicular, localizado na porção anterior do crânio próximo a órbita, é um osso irregular e pequeno, articulando-se com o premaxilar em sua parte lateral voltada para a região dorsal, superiormente com o frontal e inferiormente ligado ao maxilar (Figura 3).

### **Vômer**

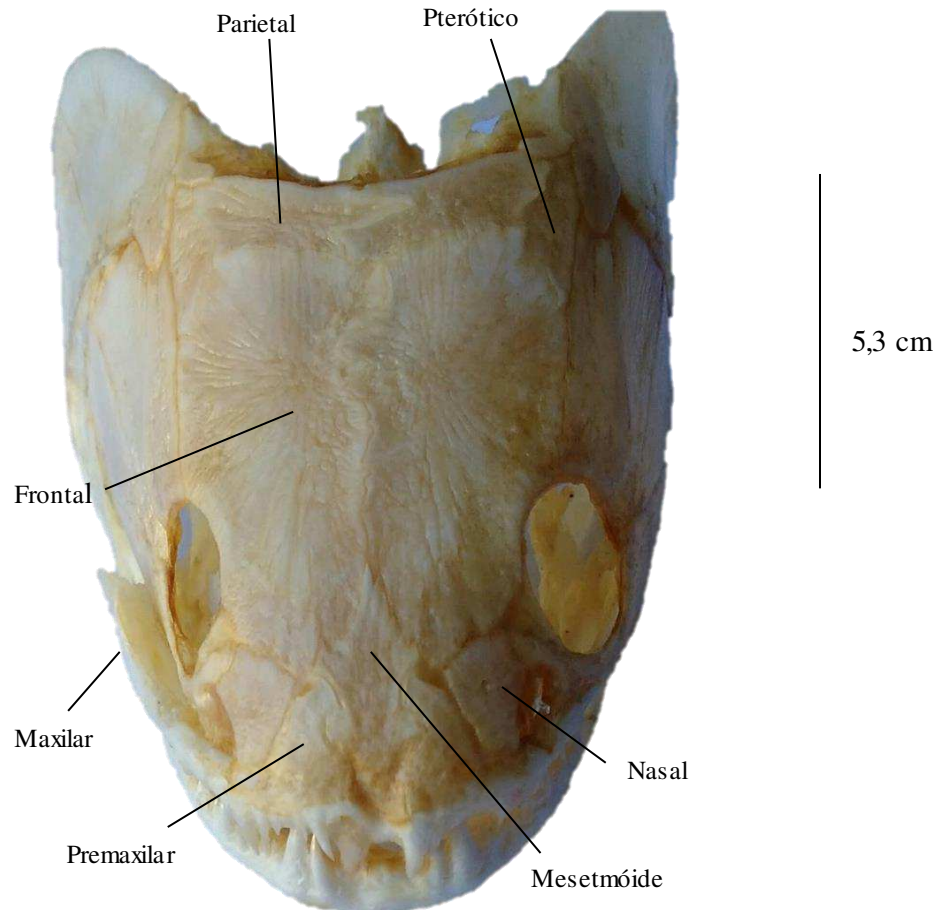
O vômer é um osso curto, presente na região anterior do neurocrânio é bastante irregular e posteriormente se liga ao paresfenóide.

## **Maxilas**

### **Premaxilar**

O premaxilar é um osso simétrico apresentando dentes grandes e caniniformes, desiguais e pontiagudos (Figura 3). Está localizado na parte anterior do crânio e em posição lateral em relação

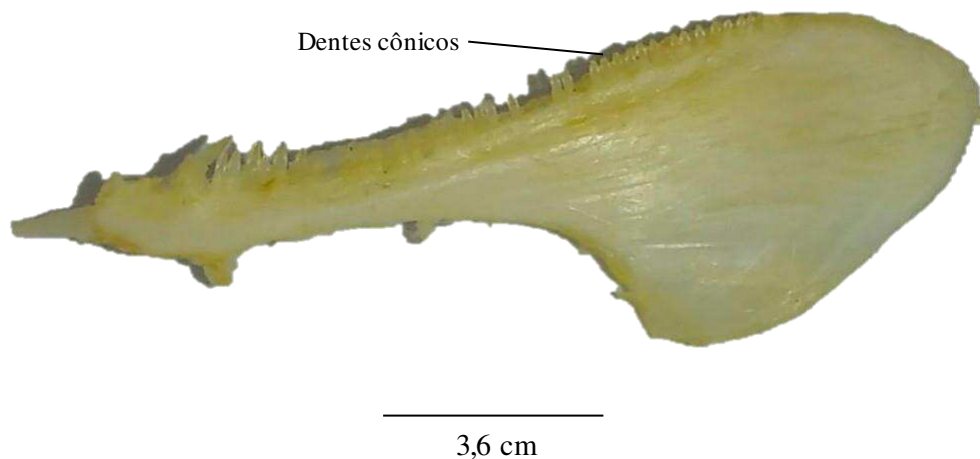
ao osso mesetmóide, articulando-se em sua parte superior com o osso nasal e lateralmente com o maxilar. O premaxilar apresenta leve curvatura em sua parte dorsal e uma curta projeção em direção ao maxilar. Estes ossos são separados pelo osso mesetmóide, este impede que ambos se toquem.



**Figura 3.** Vista dorsal do crânio de *Hoplias malabaricus* (5,3 cm do focinho ao processo occipital).

### **Maxilar**

O maxilar é um osso curvo e apresenta sua extremidade posterior alargada e achatada afinando-se na medida em que se projeta para a região anterior, com a ponta bastante afilada. O maxilar fica coberto pelo segundo e terceiro infraorbital. No maxilar está presente uma série de dentes cônicos de tamanhos iguais, sendo estes bem pequenos (Figura 4).

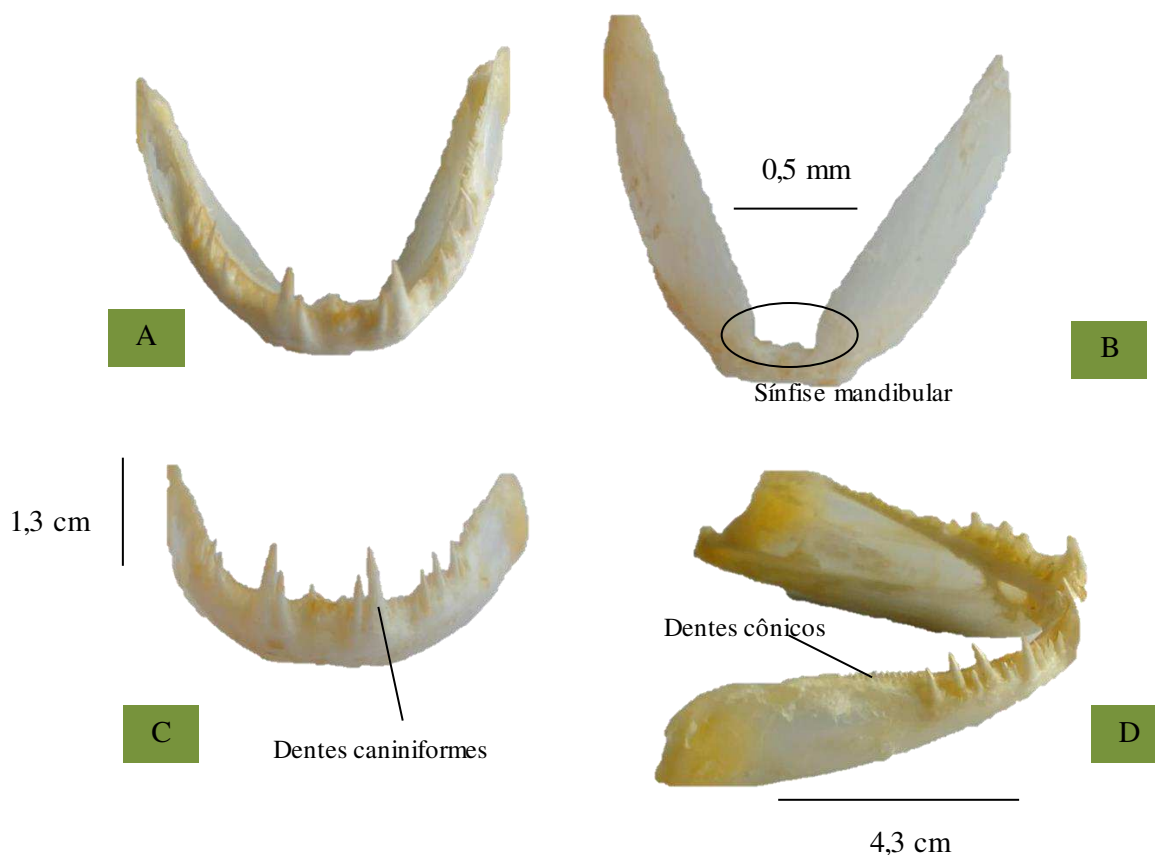


**Figura 4.** Vista lateral externa do maxilar esquerdo de *H. malabaricus*.

## Mandíbula

### Dentário

O dentário (Figura 5) forma a maxila inferior. É um osso situado na parte ventral do crânio, com formato de “V”. Apresenta duas séries de dentes alternando entre caninos e cônicos, porém na sua porção anterior estão presentes dois dentes maiores que os demais e estes se encontram voltados para traz. O osso dentário articula-se posteriormente com o maxilar.



**Figura 5.** Oso dentário de *H. malabaricus* em vista (A) dorsal, mostrando a disposição dos dentes caniniformes e cônicos, (B) ventral, mostrando a sínfise mandibular em formato de “V”, (C) Posição anterior, com dois dentes caninos, (D) Vista lateral, presença de dentes cônicos na porção anterior do oso dentário.

## **Série opercular**

Os ossos operculares (Figura 6) são formados pelo opérculo, subopérculo, preopérculo e interopérculo.

### **Opérculo**

O opérculo é alongado e tem formato triangular, sendo que a parte mais larga está voltada para os ossos infraorbitais. Este se localiza na parte posterior do crânio. O opérculo encontra-se acima do subopérculo.

### **Subopérculo**

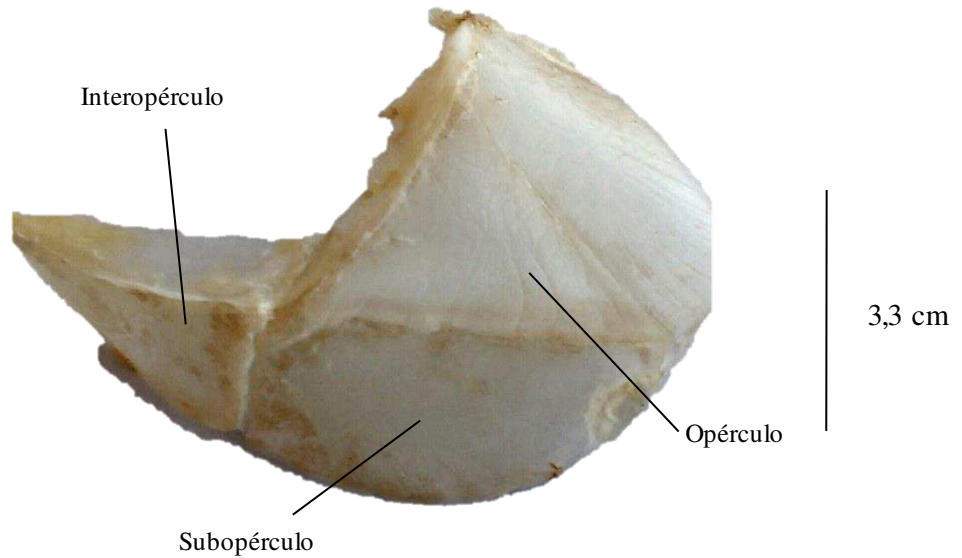
O subopérculo é bastante simétrico e de tamanho médio. É um osso largo em sua parte anterior, que se liga ao interopérculo e afilado na parte posterior. Na sua parte superior, a qual se conecta com o opérculo, é reto e com aspecto regular nas bordas inferiores.

### **Supra-Preopérculo**

O preopérculo é um osso em forma de “L” encontrado levemente erguido com relação a série opercular. É um osso pequeno e com aspectos irregulares nas bordas superiores e inferiores. O supra-preopérculo está ligado ao infraorbital 6 e 5 em sua parte anterior, e lateralmente com o pterótico.

### **Interopérculo**

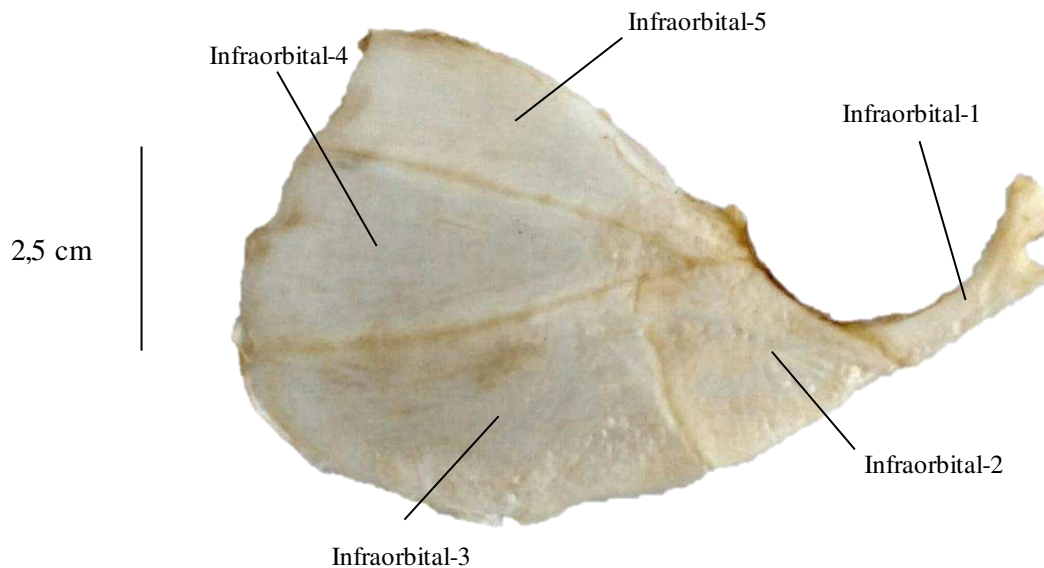
O interopérculo apresenta a extremidade anterior levemente arredondada e as demais extremidades com bordas irregulares. O osso interopérculo, assim como o opérculo, tem forma de triângulo, sendo que a base maior liga-se ao opérculo e o subopérculo.



**Figura 6.** Vista dorsal dos ossos operculares.

### **Ossos infraorbitais**

Os ossos infraorbitais são seis (Figura 7), distribuídos de formas distintas e são todos bem desenvolvidos e alongados horizontalmente. Todos os infraorbitais com exceção do infraorbital-3 ajudam a formar a órbita. O menor osso infraorbital é o infraorbital-1, apresenta forma de “Y” e ajuda a formar a margem anterior da órbita. O maior é o infraorbital-3, largo em sua parte anterior com relação a posterior, a qual é superficialmente arredondada. Este osso juntamente com o infraorbital-2 cobre parte do maxilar. O infraorbital-2 é um osso em forma de quadrado que se encontra anteriormente com o infraorbital-3 e conecta-se com o 4 e 5 infraorbital, ajudando assim na formação da órbita. Os infraorbitais 4-5-6 são aproximadamente do mesmo tamanho, entretanto o infraorbital-6 é um pouco mais curto, pois se encontram com o osso supra-preopérculo antes de alcançar os ossos operculares como ocorre com os infraorbitais 4 e 5.



**Figura 7.** Vista lateral dos ossos infraorbitais de *H. malabaricus*.

### **Basioccipital**

O basioccipital (Figura 8) é um osso localizado na porção posterior do neurocrânio, este se conecta anteriormente com o osso paresfenóide.

### **Suspensório**

O suspensório (Figura 8) é formado pelo osso quadrado, metapterigóide e ectopterigóide.

### **Quadrado**

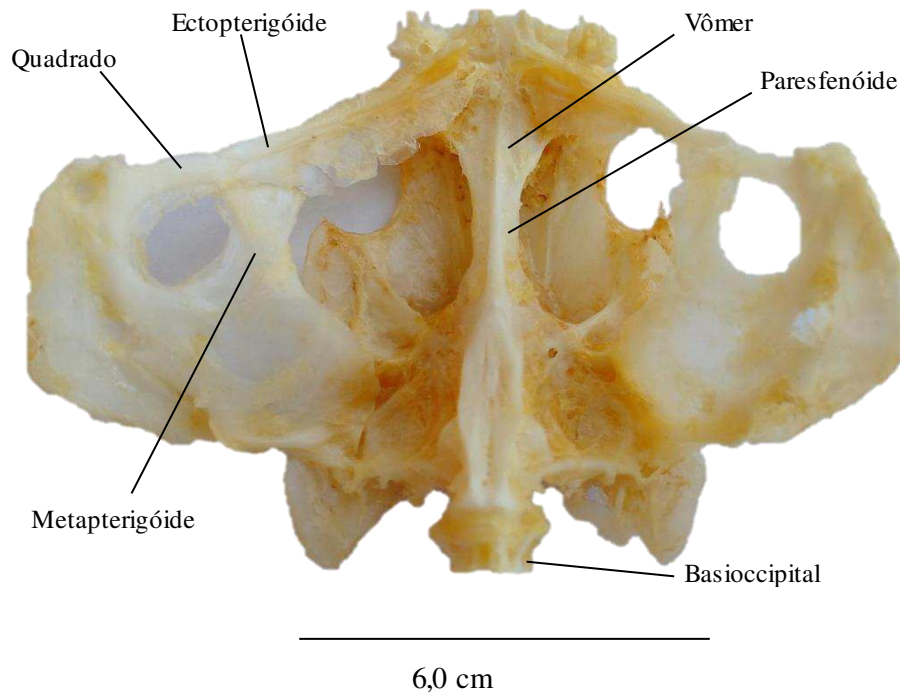
O osso quadrado é um pouco côncavo com limites irregulares e com bordas arredondadas. O quadrado conecta-se em sua parte inferior com o metapterigóide e na porção anterior com o endopterigóide.

### **Metapterigóide**

O metapterigóide é aproximadamente arredondado e relativamente maior que o endopterigóide. O metapterigóide apresenta limites irregulares e com aspecto levemente arredondado, ligando-se com o quadrado.

### **Ectopterigóide**

O ectopterigóide é um osso estreito e fino, que apresenta uma única série de dentes cônicos todos do mesmo tamanho. O ectopterigóide está presente na parte ventral do crânio, este sutura-se anteriormente com o ectopterigóide-acessório



**Figura 8.** Vista ventral mostrando ossos do suspensório do crânio de *H. malabaricus*.

A estrutura craniana é bem definida. Os ossos encontram-se fortemente suturados entre si, bem desenvolvidos e de maneira geral alongado. Esses ossos, no entanto exibem linhas marcantes facilitando a identificação de cada um. Por ser um crânio bastante simétrico, a maioria dos ossos são em numero de dois, com exceção do osso vômer, mesetmóide, paresfenóide e o dentário, os quais são singulares.

A presença de dentes no maxilar, o teto craniano achatado e o dentário grande são consideradas características primitiva da espécie em estudo (ROBERTS, 1969). O osso maxilar tem sua porção anterior, a qual é bastante pontiaguda fortemente ligada aos ossos da região ventral. Isso tornou a sua desarticulação dos demais ossos altamente difícil. Os premaxilares também são dotados de dentes, com tamanhos e formas variadas, os quais ajudam na captura e sucção das presas, reforçando o hábito carnívoro da espécie. Os olhos grandes são usados para guia-las à noite e/ou durante ataques.

A órbita é grande, situada em posição lateral do crânio. É formada a partir da junção dos ossos frontal, nasal e infraorbitais, com exceção do infraorbital- 3 e 4. Os infraorbitais são seis, e encontra-se seguidos no crânio, apresentam-se em tamanho diferentes, com exceção do 4 e 5, ambos são levemente parecidos quanto a forma.

A análise e descrição da osteologia craniana de *Hoplias malabaricus* corroboram, a partir da observação que os caracteres como a disposição dos ossos, formato da boca, e tamanho dos

dentos, reforçam as definições apresentadas na literatura. Em um estudo realizado por Maciel (2009), ele apresentou duas principais características morfológicas que difere a espécie *Hoplias malabaricus* da espécie *Hoplias lacerdae*. Estes caracteres são a presença de denticulos na língua, tornando-a áspera, e a sínfise mandibular em formato de “V”, uma vez que na espécie *H. lacerdae*, não há denticulos na língua e a sínfise mandibular apresenta-se em formato de “U”. Essas características relacionadas à sínfise foram possíveis observar na espécie estudada.

## CONCLUSÃO

*Hoplias malabaricus* apresenta um crânio bastante ossificado que o torna complexo. A disposição e rigidez dos elementos esqueléticos craniano de *H. malabaricus*, está diretamente relacionada com seu comportamento agressivo e territorialistas, e com sua alimentação. Porém, mais estudos precisam ser realizados avaliando a osteologia corporal como um todo. Estudos dessa natureza contribuem para melhor compreensão do grupo. Além disso, revelar caracteres filogenéticos entre as espécies de mesmo gênero ou da mesma família.



## REFERÊNCIAS

- BARBIERI, G. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da represa do Monjolinho, São Carlos/SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 6, n.2, p. 225-233, 1989.
- BERTOLLO, L.A.C. BORN, G.G.A.; DERGAM, J.A.; FENOCCHIO, A.S.; FILHO, O.M. A biodiversity approach in the Neotropical Erythrinidae fish, *Hoplias malabaricus*. Karyotypic survey, geographic distribution of karyomorphs and cytotaxonomic considerations. **Chromosome Research**, v. 8, p. 603-613, 2000.
- BIFI, A. G. **Revisão taxonômica das espécies do grupo *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes: Erythrinidae) da bacia do rio da Prata**. 2013. 51 f. Tese (doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, 2013.
- BRITO S.G.C. **Peixes do rio Paranapanema**. São Paulo: Ed.Horizonte Geográfico, 2003. 112p.
- FOWLER, H.W. Os peixes de água doce do Brasil. **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, p. 6362-364, 1950.
- GODOY, M.P. **Peixes do Brasil: Sub ordem Characoidei**. Piracicaba: Ed. Franciscana, 1975, 627 p.
- Prefeitura Municipal de Barro. **Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Barro-Ce**. 2014. Disponível em: <[http://www.barro.ce.gov.br/estrutura/videos/images/PMSB\\_Barro\\_DIAGNOSTICO\\_NOVO.pdf](http://www.barro.ce.gov.br/estrutura/videos/images/PMSB_Barro_DIAGNOSTICO_NOVO.pdf)>. Acesso em: 02 Julho. 2016.
- KOCK W.R.; MILANI P.C.; GROSSER K.M. **Guia Ilustrado: Peixes Parque Delta do Jacuí**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 2000.
- LEMOS, P. M. M. **Estudos citogenéticos básicos e efeitos do chumbo no complexo cariótipo de *Hoplias aff. Malabaricus* (Pisces, Characiformes, Erythrinidae)**. 2000. 68 f. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas)- Universidade federal do Paraná, Curitiba- PR, 2000.
- LÉVÊQUE, C. OBERDORFF, T.; PAUGY, D.; STIASSNY, M.L.J.; TEDESCO, P.A. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. **Hydrobiologia**, p. 545-567, 2008.
- LOPES, M.M. **Redescrição, Osteologia craniana e limites de distribuição geográfica de *Characidium tribuiense* Travassos, 1946 (Characiformes: Crenuchidae), com descrição de três novas espécies**. 2015. 105 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal)- Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória- ES, 2015.
- MACIEL, C. M. R.R. Anatomia funcional da cavidade bucofaringiana de trairão, *Hplias lacerdae* Miranda Ribeiro, 1908 (Characiformes, Erythrinidae). **Biotemas**, Itapetinga, v. 22, n. 3, p. 95-102, set. 2009.

- MARINHEIRO, A.F. **Descrição osteológica do aparelho oral e a relação com a dieta de *Stegastes fuscus* (Pomacentridae: Teleostei)**. 2014. 36 f. Monografia (Licenciatura em Ciências, Hab. em Biologia)- Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2014.
- MARTINS, J. M. E. et al. Determinação da idade e crescimento de *Hoplias Malabaricus* (Bloch, 1974) (Characiformes, Erythrinidae) na represa de Capim Branco I, Rio Araguari, MG. **Revista Brasileira de Zootecias**, Uberlândia, v.11, n. 3, p. 261-268, dez. 2009.
- MORELLI, S. **Citogenética evolutiva em espécies do gênero *Hoplias*, grupo *lacerdae*. macroestrutura cariotípica, heterocromatina e regiões organizadoras de nucléolo**. 1998. 76 f. Tese (Doutorado em Genética e Evolução) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1998.
- OYAKAWA, O. T. **Revisão sistemática das espécies do gênero *Hoplias* (grupo *lacerdae*) da Amazônia brasileira e região leste do Brasil (Teleostei: Erythrinidae)**. 1990. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- OYAKAWA, O.T. **Family Erythrinidae (Trahiras)**. In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J., Jr. (Org.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 238-240.
- PACHECO, M.R. **Estudo morfológico de duas populações de *Hoplias* grupo *malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) procedentes da bacia do Rio Grande, Estado de São Paulo**. 2004. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.
- PAIVA, M. P. **Crescimento, alimentação e reprodução da traíra, *Hoplias Malabaricus* (Bloch), no nordeste brasileiro**. 1974. 32 f. Tese (Doutorado)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza- CE, 1974.
- PETRY, A.C. **A traíra *Hoplias* aff. *Malabaricus* (Bloch, 1794) na Planície de inundação do alto rio Paraná: influência sobre as assembleias de peixes e aspectos da autoecologia**. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais)- Programa de pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.
- PRIOLI, A. J.; RENESTO E.; JULIO JR, H. F. Variabilidade e Estrutura Genética de Populações Naturais: Polimorfismo Molecular em Populações de *Hoplias malabaricus* (Pisces, Erythrinidae). **Relatório Técnico do Programa PELD/CNPq**. 2000.
- ROBERTS, T. Osteology and relationships of Characoid fishes, particular the genera Hepsetus, Salminus, Hoplias, Ctenolucius and Acestrorhynchus. **Prodedings of the Califórnia Academy of Sciences**, v. 4, n 36, p. 391-500. 1969.
- SANTANNA, E. B. **Condição e dieta de *Hoplias malabaricus* (BLOCH, 1794) em rios de águas branca e preta na bacia do Rio Itanhaém, Itanhaém/SP**. 2006. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)- Universidade Estadual Paulista, Rio Claro- SP, 2006.
- SANTOS, U. VÖLCKER, C.M., BELEI, F.A., CIOFFI, M.B., BERTOLLO, L.A.C., PAIVA, S.R. & DERGAM, J.A. **Molecular and karyotypic phylogeography in the Neotropical *Hoplias malabaricus* (Erythrinidae) fish in eastern Brazil**. **Journal of Fish Biology**, v. 75, p. 2326-2343. 2009.

**ANEXO I – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BIO TERRA**

## BIO TERRA

Revista de Biologia e Ciência da Terra

Submissões

### Diretrizes para Autores

**Bioterra (ISSN 1519-5228) é publicada semestralmente pela Universidade Federal de Sergipe - UFS.**

1. A revista publica artigos inéditos em várias áreas do conhecimento, nas seções Artigos originais, Artigos de revisão de literatura, Ensaios, Entrevistas, Experimentação, Grupos de estudo e de pesquisa, Pontos de vista, Relatos de experiência/caso, Relatos de práticas pedagógicas e Resenhas.
2. Prazos e datas para recebimento dos trabalhos serão divulgados no web site da revista sempre no início dos semestres.
3. Os artigos deverão ser submetidos por e-mail para o seguinte endereço: **revistabioterra@gmail.com**
4. Os procedimentos de análise e apreciação dos artigos pelos pareceristas são realizados com o anonimato dos autores dos respectivos trabalhos e dos pareceristas ("avaliação cega").
5. Não será aceito artigo em co-autoria com mais de seis autores, e um mesmo autor poderá ter apenas dois trabalhos como autor principal por número da revista. Trabalhos científicos de alunos de Graduação também serão aceitos desde que sejam devidamente orientados por um Professor.
6. Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido à análise para publicação em outra revista. Esta declaração encontra-se disponível no seguinte **Link**. **A ausência da mesma durante o processo de submissão e tramitação, será interpretada como um ato de concordância expressa por parte do autor no que tange à sua responsabilidade quanto à participação suficiente no trabalho para tornar pública sua responsabilidade pelo seu conteúdo e transferência de direitos autorais.**
7. Os relatos deverão basear-se nas técnicas mais avançadas e apropriadas à pesquisa.
8. Os dados, ideias, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências, são de inteira responsabilidade dos autores. **Os autores são responsáveis pela responsabilidade técnica e a veracidade das informações. O conselho editorial não se responsabiliza pelo conteúdo dos textos publicados.**

9. Os artigos são publicados em português, inglês, espanhol e francês, dependendo do idioma do trabalho submetido. Devem ser concisos e consistentes no estilo e adequados à Lei de Direito Autoral (nº 9.610) de 19 de fevereiro de 1998.

10. Os artigos serão avaliados pelo conselho editorial da revista e, se aprovados, serão encaminhados pelo editor da revista ao corpo de pareceristas, que apreciarão o texto. As opções de pareceres são: a) Aprovado integralmente; b) Aprovado, desde que sejam feitas as correções necessárias; c) Recusado. Caso haja alguma divergência quanto aos pareceres, o editor encaminhará o artigo ao conselho editorial que decidirá quanto à publicação ou não.

11. A revisão de português e a tradução e/ou revisão de língua estrangeira serão de responsabilidade e custeados pelos autores.

12. Estão listadas abaixo a formatação e outras convenções:

a) No processo de submissão **deverão ser inseridos os nomes completos dos autores, seus endereços institucionais e o e-mail do autor indicado para correspondência.**

b) Os artigos deverão conter: resumo, palavras-chave, abstract, keywords e referências bibliográficas.

c) O título (**Fonte Times New Roman 12 - Negrito e Caixa Alta**), o qual deverá ser preciso, deve se apresentar centralizado, com no máximo vinte palavras, em português e inglês.

d) O resumo (**Times New Roman 12**), em português, (bem como o abstract, em inglês) deverão ser escritos em um só parágrafo, não excedendo 200 palavras com no máximo 20 linhas, deverá conter informações sucintas sobre o artigo. Até seis palavras-chave deverão ser acrescentadas ao final, tanto do resumo como do abstract, evitando se possível que estas estejam citadas no título.

e) Os trabalhos **NÃO** devem apresentar notas de rodapé. As observações serão inseridas no final de cada trabalho, bem como os Agradecimentos que poderão ser incluídos no final. Também pode ser comunicado a existência de todo e qualquer auxílio financeiro recebido para a elaboração do trabalho, mencionando agência de fomento.

f) Os artigos não deverão exceder 20 páginas digitadas, incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas (**listadas somente aquelas citadas no texto**). Deverão ser escritos em espaçamento simples entre linhas e ter suas páginas numeradas. O trabalho deverá ser editado no **Microsoft Word for Windows**, ou compatível, utilizando **Times New Roman 12** para o corpo do texto, resumo e abstract e **Times New Roman 10** tabelas e figuras.

g) O trabalho deverá ser formatado em A4 e as margens (todas) inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de **2,0 cm**. O texto (com exceção dos títulos - em português e inglês - e do resumo e abstract) deve estar formatado em duas colunas, com espaço de **0,5 cm** entre elas e largura de **8,25 cm** em ambas.

h) O arquivo contendo o trabalho que deverá ser anexado (transferido), durante a submissão, **não poderá ultrapassar o tamanho de 2MB.**

i) Tabelas, figuras e gráficos deverão ser inseridos no texto, logo após a sua citação.

j) As figuras, gráficos e as tabelas **deverão ter preferencialmente 7,65 cm de largura**, e não deverá ultrapassar 16 cm.

k) As figuras digitalizadas deverão ter **300 dpi de resolução e preferencialmente gravadas no formato jpg.** As figuras devem ser inseridas no texto com as respectivas indicações e informações.

l) As citações deverão seguir os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Citação no texto, usar o sobrenome e ano: Caporalini (2005) ou (CAPORALINI, 2005); para dois autores Veiga e Santos (2008) ou (VEIGA; SANTOS, 2008); três ou mais autores, utilizar o primeiro e após et al. (GHEORGHIU et al., 2008).

**OBS: FAVOR VERIFICAR NA REVISTA EXEMPLO DE TRABALHOS PUBLICADOS.**

## **MODELOS DE REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**Deverão ser organizadas em ordem alfabética, justificado, conforme os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Listar todos os autores do trabalho. Os títulos dos periódicos deverão ser completos e não abreviados, sem o local de publicação.**

**Livros com um autor:** AUTOR. Título. Edição. Local: Editora, ano. Exemplo: MARINHO, I. P. Introdução ao estudo de filosofia da educação física e dos desportos. Brasília: Horizonte, 1984.

**Livros com dois autores:** AUTORES separados por ponto e vírgula. Título. Edição. Local: Editor, ano. Exemplo: ACCIOLY, A. R.; MARINHO, I. P. História e organização da educação física e desportos. Rio de Janeiro: Universidade do Brasil, 1956.

**Livros com três autores:** AUTORES separados por ponto e vírgula. Título. Edição. Local: Editor, ano. Exemplo: REZER, R.; CARMENI, B.; DORNELLES, P. O. O fenômeno esportivo: ensaios crítico-reflexivos. 4. ed. São Paulo: Argos, 2005. 250 p.

**Livros com mais de três autores:** Entrada pelo primeiro autor, seguido da expressão et al. Título. Local: Editora, ano. Exemplo: TANI, G. et al. Educação física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista. São Paulo: EPU, 1988.

**Livros com organizadores, coordenadores:** ORGANIZADOR ou COORDENADOR, etc. (Org. ou Coord. ou Ed.) Título. Local: Editora, ano. Exemplo: CRUZ, I. et al. (Orgs.). Deusas e guerreiras dos jogos olímpicos. 4. ed. São Paulo: Porto, 2006. 123 p. (Coleção Fio de Ariana).

**Partes de livros com autoria própria:** AUTOR da parte referenciada. Título da parte referenciada. Referência da publicação no todo precedida de In: Localização da parte referenciada. Exemplo: GOELLNER, S. Mulher e Esporte no Brasil: fragmentos de uma história generificada. In: SIMÕES,

A. C.; KNIJIK, J. D. O mundo psicossocial da mulher no esporte: comportamento, gênero, desempenho. São Paulo: Aleph, 2004. p. 359-374.

**Dissertações, teses, trabalhos de conclusão de curso:** AUTOR. Título. Ano. Paginação. Tipo do documento (dissertação, tese, trabalho de conclusão de curso), grau entre parênteses (Mestrado, Doutorado, Especialização em...) - vinculação acadêmica, o local e o ano da defesa. Exemplo: SANTOS, F. B. Jogos intermunicipais do Rio Grande do Sul: uma análise do processo de mudanças ocorridas no período de 1999 a 2002. 2005. 400 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Curso de Educação Física, Departamento de Educação Física, UFRGS, Porto Alegre, 2005.

**Trabalhos de eventos:** AUTOR. Título do trabalho de evento. Referência da publicação no todo precedida de In: localização da parte referenciada. Paginação da parte referenciada. Exemplo: SANTOS, F. B. Jogos intermunicipais do Rio Grande do Sul: uma análise do processo de mudanças ocorridas no período de 1999 a 2002. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 14., 2005, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: MFPA, 2005. v. 1, p. 236-240.

**Artigos de revistas/periódicos:** AUTOR do artigo. Título do artigo. Título da revista, local, v., n., páginas, mês, ano. Exemplo: ADELMAN, M. Mulheres no esporte: corporalidades e subjetividades. Movimento, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-29, jan./abr., 2006.

**Artigos de jornais:** AUTOR do artigo. Título do artigo. Título do jornal, local, data (dia, mês e ano). Caderno, p. Exemplo: SILVEIRA, J. M. F. Sonho e conquista do Brasil nos jogos olímpicos do século XX. Correio do Povo, Porto Alegre, 12 abr. 2003. p. 25-27.

**Leis, decretos, portarias, etc.:** LOCAL (país, estado ou cidade). Título (especificação da legislação, nº e data). Indicação da publicação oficial. Exemplo: BRASIL. Decreto nº 60.450, de 14 de abril de 1972. Regula a prática de educação física em escolas de 1º grau. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, v. 126, n. 66, p. 6056, 13 abr. 1972. Seção 1, pt. 1.

**Documentos eletrônicos online:** AUTOR. Título. Local, data. Disponível em: < >. Acesso em: dd mm aaaa. Exemplo: LÓPEZ RODRÍGUEZ, A. Es la Educación Física, ciencia? Revista Digital, Buenos Aires, v. 9, n. 62, jul. 2003. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/indic62.htm>>. Acesso em: 20 maio 2004.

## **Itens de Verificação para Submissão**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)
3. URLs para as referências foram informadas quando necessário.
4. O texto está em espaço simples; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento, como anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.
6. A identificação de autoria do trabalho será removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, pelos editores, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.