



Fernanda Elisa Weiss

CHARACIFORMES FÓSSEIS (TELEOSTEI: OSTARIOPHYSI) DA FORMAÇÃO  
ENTRE-CÓRREGOS, BACIA TERCIÁRIA DE AIURUOCA, MINAS GERAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título  
de Mestre em Biologia Animal.

Área de Concentração: Biologia Comparada

Orientador: Prof. Dr. Luiz Roberto Malabarba

Co-Orientador: Dra. Maria Claudia de S. L. Malabarba

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

PORTO ALEGRE

2008

CHARACIFORMES FÓSSEIS (TELEOSTEI: OSTARIOPHYSI) DA FORMAÇÃO  
ENTRE-CÓRREGOS, BACIA TERCIÁRIA DE AIURUOCA, MINAS GERAIS

FERNANDA ELISA WEISS

Aprovada em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

---

Dra. Adriana López-Arbarello

---

Dr. Francisco Langeani

---

Dr. Orangel A. Aguilera S.

*Dedico este trabalho a*

*Nelson Weiss*

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Luiz Roberto Malabarba e Dra. Maria Claudia Malabarba pela orientação, dedicação, atenção e amizade dedicados ao longo de todo desenvolvimento deste trabalho.

Ao Museu de Ciências e Tecnologia, na pessoa do diretor, pela disponibilização de toda infra-estrutura utilizada para a realização deste trabalho.

Aos professores, alunos e colegas do laboratório de Ictiologia do MCT-PUCRS pelo empréstimo de materiais para comparação, equipamentos e bibliografias.

Agradeço a toda equipe do CEMM da PUCRS pela obtenção das imagens em Microscópio Eletrônico de Varredura.

À Patrícia Alano Perez pela amizade, pelos momentos de descontração, pelas sugestões e pelo auxílio prestado principalmente nas últimas semanas de preparação da dissertação.

Ao Dr. Mario Cozzuol pelo incentivo e apoio a mim dedicados na fase inicial do desenvolvimento do projeto de mestrado.

À Prof. Dra. Clarice B. Fialho pelo apoio dedicado durante meu estágio didático, e aos demais colegas do Laboratório de Ictiologia da UFRGS por todas as discussões sobre diferentes aspectos da fauna de peixes recente.

À equipe do Laboratório de Entomologia Sistemática da UFRGS, especialmente a colega Fernanda de Mello pelas inúmeras idéias trocadas ao longo do curso e pelos muitos cafés tomados nos intervalos das aulas.

Pelo empréstimo dos materiais aqui estudados, agradeço ao Depto de Geologia da Universidade de Guarulhos (SP) através da Dra. Maria Judith Garcia.

À CAPES pela bolsa concedida durante todo o período do curso.

A Alexandre Envall pelo companheirismo e compreensão em todos os meus momentos de ausência durante o desenvolvimento do trabalho.

E finalmente, a minha família pelo incentivo e carinho constantes em todos os momentos ao longo dos últimos dois anos.

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	iv
LISTA DE FIGURAS .....	viii
LISTA DE TABELAS .....	xi
RESUMO .....	xii
INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL E MÉTODOS .....	5
Procedência do material: A Bacia de Aiuruoca .....	5
Material .....	7
Métodos .....	8
Lista de abreviaturas utilizadas.....	10
Material comparativo.....	10
DESCRIÇÃO .....	14
Sp. n. "A" .....	14
Sp. n. "B" .....	21
Sp. n. "C" .....	27
DISCUSSÃO .....	33
Posição taxonômica. ....	33
Diversidade dos fósseis de Aiuruoca. ....	35
Relações com outros caracídeos. ....	36
Comparação com a ictiofauna da Formação Tremembé. ....	47

CONCLUSÕES.....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização da bacia de Aiuruoca, em Minas Gerais (modificado de Santos, 1999). .....57
- Figura 2.** Estratigrafia da bacia de Aiuruoca (modificado de Santos, 1999). .....58
- Figura 3.** Vista do afloramento fossilífero da Formação Entre-Córregos (Santos, 1999). .....59
- Figura 4.** Medidas tomadas do material. **A** - comprimento padrão; **B** - comprimento da cabeça; **C** - distância pré-dorsal; **D** – distância pré-anal; **E** – altura do pedúnculo; **F** – distância pré-pélvica; **G** – comprimento do pedúnculo; **H** – comprimento do maxilar; **I** – comprimento do focinho; **J** – diâmetro horizontal do olho; **K** – altura do corpo; **L** – comprimento da peitoral; **M** – comprimento da pélvica; **N** – base da anal; **O** – comprimento da dorsal (modificado de Langeani, 1989). .....60
- Figura 5.** UNG 2T-149, espécime inteiro, vista lateral direita, holótipo da Sp. n. “A”, 51,84 mm de CP. ....61
- Figura 6.** UNG 2T-149, crânio em vista lateral direita, A, detalhe do crânio; B, desenho do crânio em câmara clara. ....62
- Figura 7.** UNG 2T-149, A, pré-maxilar em vista ântero-lateral (MEV); B, pré-maxilar em vista alveolar (MEV); C, desenho do pré-maxilar em vista alveolar. A seta indica a face interna do osso. ....63



<b>Figura 8.</b> UNG 2T-149, dente do dentário (face lingual), A, forma geral; B, detalhe das cúspides. ....	64
<b>Figura 9.</b> UNG 2T-149, detalhe da região circunorbital; vista lateral direita. ....	65
<b>Figura 10.</b> UNG 2T-149, detalhe do aparelho opercular; vista lateral direita. ....	66
<b>Figura 11.</b> UNG 2T-149, parte do esqueleto e dos raios da nadadeira peitoral em vista medial. ....	67
<b>Figura 12.</b> UNG 2T-149, esqueleto da nadadeira caudal, A, molde em látex com pulverização de cloreto de amônia; B, desenho em câmara clara. ....	68
<b>Figura 13.</b> UNG 2T-151, holótipo da Sp. n. “B”, 49,06 mm de CP, espécime inteiro em vista lateral direita. ....	69
<b>Figura 14.</b> UNG 2T-151, região mais anterior do peixe em vista lateral direita. ....	70
<b>Figura 15.</b> UNG 2T-151: A, pré-maxilar em vista interna (MEV); B, pré-maxilar em vista alveolar (MEV); C, pré-maxilar em vista alveolar mostrando a disposição dos alvéolos dentários; D, dente do pré-maxilar em vista lateral (região apical para cima). A seta indica a face externa do osso. ....	71
<b>Figura 16.</b> UNG 2T -151, maxilar esquerdo em vista lateral. ....	72
<b>Figura 17.</b> UNG 2T -151, série infraorbital e região opercular baseado em molde de látex. ....	72

<b>Figura 18.</b> UNG 2T-151, esqueleto da nadadeira caudal, A, molde em látex com pulverização de cloreto de amônia; B, desenho do espécime fóssil. ....	73
<b>Figura 19.</b> UNG 2T-152, holótipo da Sp. n. "C", 73,02mm de CP, espécime inteiro em vista lateral esquerda. ....	74
<b>Figura 20.</b> UNG 2T-152, A, foto; B, desenho do crânio em vista lateral esquerda. ....	75
<b>Figura 21.</b> UNG 2T-152, esqueleto da nadadeira caudal, A, nadadeira caudal em vista lateral esquerda; B, desenho esquemático. ....	76
<b>Figura 22.</b> UNG 2T-152, espinhos neurais modificados do centro composto e do centro vertebral do pré-ural 2 da nadadeira caudal em vista lateral esquerda. ....	77
<b>Figura 23.</b> UNG 2T-152, raios procorrentes ventrais da nadadeira caudal em vista lateral esquerda. ....	78
<b>Figura 24.</b> UNG 2T-152, aparelho de Weber, vista lateral esquerda. ....	79

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Dados morfométricos da Sp. n. “A”, UNG 2T-149 (holótipo). .....	79
<b>Tabela 2.</b> Dados morfométricos da Sp. n. “B”, UNG 2T-151 (holótipo). .....	81
<b>Tabela 3.</b> Dados morfométricos da Sp. n. “C”, UNG 2T-152 (holótipo). .....	82

## RESUMO

A Bacia Terciária de Aiuruoca está localizada no sul do Estado de Minas Gerais, próximo às divisas com os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. A estratigrafia da bacia está representada pelo grupo Aiuruoca, composto por duas formações: Pinheirinho e Entre-Córregos. A Formação Entre-Córregos está constituída por sedimentos pelíticos (folhelhos papiráceos) e seu conteúdo fossilífero inclui plantas, palinórfos, insetos e vertebrados (peixes e anfíbios). A idade obtida para a parte aflorante da formação é Eoceno-Oligoceno (35-30 milhões de anos). A ictiofauna da Formação Entre-Córregos, ainda não descrita, é representada por espécimes de Cichlidae (Teleostei, Perciformes) e Characiformes (Teleostei). O objetivo do presente trabalho é descrever os characiformes fósseis e tentar estabelecer suas relações de parentesco. Os três espécimes fósseis estudados de Aiuruoca representam três espécies novas e distintas de Characiformes da família Characidae, onde a Sp. n. "A" distingui-se de Sp. n. "B" principalmente pelo diâmetro da base dos dentes da série interna do pré-maxilar; do formato do processo ascendente e dentífero do pré-maxilar e pela posição da linha lateral. Já a Sp. n. "C" distingui-se das Sp. n. "A" e Sp. n. "B" pelas modificações encontradas na região da nadadeira caudal além do formato do opercular. As semelhanças morfológicas apresentadas por estas três espécies com os membros atuais das subfamílias de Characidae nos permitem relacioná-las a Tetragonopterinae *sensu* Géry (1977), Glandulocaudinae ou Stevardiinae. A falta de resolução filogenética dos gêneros atuais, ou falta de sinapomorfias descritas com base em

características osteológicas preservadas nos fósseis não permite a alocação inequívoca em nenhum dos gêneros atuais.

## INTRODUÇÃO

O grupo dos peixes tradicionalmente conhecidos como Ostariophysi representa cerca de 28% das espécies de peixes teleósteos e 68% das espécies de peixes de água doce (Nelson, 2006). Sua grande diversidade ecológica e morfológica faz deste grupo foco de estudos anatômicos e evolutivos. O grupo Ostariophysi é composto de cinco ordens, Gymnotiformes, Siluriformes, Characiformes, Cypriniformes e Gonorynchiformes, as quais somam quase 8000 espécies (Nelson, 2006). São caracterizados, principalmente, pela presença do aparelho de Weber, um complexo de ossos e ligamentos conectando a bexiga ao ouvido.

Uma das ordens, os Characiformes, possui uma história evolutiva que antecede a separação total dos continentes americano e africano, que ocorreu aproximadamente no Cretáceo Médio, entre 106 e 84 milhões de anos atrás (Lundberg, 1993). Esta ordem forma um dos maiores grupos de peixes de água doce da região Neotropical e África, com cerca de 1975 espécies somente para a região Neotropical, representando um dos grupos mais diversificados dentro dos Teleostei (Reis *et al.*, 2003). Segundo a classificação de Buckup (1998) a ordem está constituída por 18 famílias: Distichodontidae, Citharinidae, Parodontidae, Prochilodontidae, Curimatidae, Anostomidae, Chilodontidae, Crenuchidae, Hemiodontidae, Alestidae, Characidae, Gasteropelecidae, Acestrorhynchidae, Cynodontidae, Erythrinidae, Ctenolucidae, Hepsetidae e Lebiasinidae.

Toda esta diversificação resultou em diferentes modificações das características ao longo da evolução das linhagens no grupo. Assim, torna-se difícil uma caracterização aplicável a todos os caracíformes. Entre as características mais amplamente distribuídas, pode-se citar: dentes desenvolvidos (multicuspidados), nadadeira adiposa presente, corpo dotado de escamas do tipo ciclóide, nadadeira pélvica presente, nadadeira anal de curta a moderadamente longa, linha lateral curvada e dentes faríngeais. São em geral, peixes pequenos, com muita variação morfológica e convergência evolutiva (Nelson, 2006) e seus representantes são conhecidos, popularmente, como lambaris, piabas, charutinhas, curimatãs e traíras, entre outros.

O grau de diversidade osteológica em caracíformes é muito grande. Segundo Weitzman (1962), os caracíformes representam um dos casos mais extremos de adaptação e radiação evolutiva entre os grupos atuais de vertebrados.

Para a maioria dos principais grupos de peixes de água doce neotropicais, mais notavelmente nas ordens de Ostariophysi, as hipóteses filogenéticas são tipicamente centradas em questões relacionadas a níveis superiores. Os estudos de relações intrafamiliares envolvem muitas vezes, embora não exclusivamente, grupos com um menor número de espécies dentro destas ordens (Vari & Malabarba, 1998).

A maioria dos autores que trabalharam com Characíformes tiveram inicialmente a preocupação em descrever novas formas e preparar chaves de identificação (Weitzman, 1962; Roberts, 1969; Géry, 1977).

Mais comumente, os estudos de relações filogenéticas em Characiformes têm se apoiado em características morfológicas (Uj, 1990; Lucena, 1993; Vari, 1995; Buckup, 1998; Malabarba L. R., 1998; Malabarba & Weitzman, 2003) e, mais raramente, em características moleculares (Orti & Mayer, 1997; Calcagnotto *et al.*, 2005).

A posição filogenética de um grande número de subunidades de Characiformes ainda é provisória devido à falta de hipóteses consistentes de relações de parentescos entre os membros da ordem.

Os mais antigos registros de caraciformes na América do Sul conhecidos são datados para o Maastrichtiano-Daniano (65 m. a.) da Bolívia e representam os registros mais antigos de Erythrinidae e Characidae (Serrasalminae, Tetragonopterinae e Rhoadsiinae), suas descrições baseiam-se em crânios incompletos e elementos ósseos isolados tais como: aparelho de Weber, mandíbulas, dentes e pré-maxilares. Estes fósseis representam o mais diverso conjunto de peixes fósseis tropicais de água doce conhecidos para o Cretáceo Superior e Paleoceno Inferior da América do Sul (Gayet, 1992; Gayet & Meunier, 1998; Gayet *et al.*, 2003; Arratia & Cione, 1996).

No Brasil, um dos registros de caraciformes fósseis mais importantes é a Formação Tremembé. Alojada entre as Serras da Mantiqueira e do Mar, no leste do Estado de São Paulo, representa o paleoambiente lacustre da bacia de Taubaté. Os sedimentos desta formação são folhelhos escuros, laminados, por vezes betuminosos e papiráceos contendo uma paleoictiofauna indicativa de ambiente lacustre. Foi datada como Mioceno-Oligoceno (35 a 23 m.a.), com base em estudos em mamíferos fósseis e pólenes (Lima *et al.*, 1985;



Riccomini, 1989; Soria & Alvarenga, 1989 Riccomini *et al.*, 2004). A composição da paleoictiofauna e suas relações históricas com as formas recente permitem supor relações pretéritas, entre as drenagens costeiras, o rio Paraíba do Sul e alto rio Tietê (Malabarba M. C., 1998). Dentre as espécies de teleósteos registradas nesta formação cinco são Characiformes: *Megacheiroduon unicus* (Travassos & Santos, 1955), *Brycon avus* (Woodward, 1898), *Lignobrycon ligniticus* (Woodward, 1898), *Cyphocharax mosesi* (Travassos & Santos, 1955) e *Plesiocurimata alvarengai* Figueiredo & Costa-Carvalho, 1999 (Malabarba, 2000).

Recentemente, Santos (1999) reportou a descoberta de uma nova bacia, geológica, Bacia Terciária de Aiuruoca, localizada no sul de Minas Gerais apresentando rico conteúdo fossilífero de excelente preservação. A Formação Entre-Córregos, unidade fossilífera desta bacia, tem como ambiente deposicional um lago e foi datada (palinologia) como Eoceno-Oligoceno (Garcia *et al.* 2000). O principal objetivo deste trabalho é a descrição dos caraciformes fósseis ocorrentes nesta formação, tentando posicioná-los sistemática e estratigraficamente.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Procedência do material: A Bacia de Aiuruoca

A bacia de Aiuruoca está localizada entre os paralelos 21°30'S e 22°15'S e os meridianos 44°15'W e 44°45'W, no sul do Estado de Minas Gerais, próximo às divisas com os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro (Fig. 1). Incorpora parte da Serra da Mantiqueira e do Planalto do alto Rio Grande em uma área de aproximadamente 3.400 km<sup>2</sup> e altitude média de 1.100 metros. A região é drenada, quase completamente, pela bacia do rio Aiuruoca, importante afluente do Rio Grande, atravessando-a com rumo aproximado para o norte. Os afloramentos dessa bacia são raros e estão presentes em áreas de altitude entre 1.020 e 1.168 metros, com espessuras de sedimentos que oscilam entre centímetros e dezenas de centímetros, em consequência do avançado grau de erosão.

A estratigrafia da bacia está organizada no Grupo Aiuruoca, composto por duas formações: Formação Pinheirinho e Formação Entre-Córregos (Fig. 2). A Formação Pinheirinho teria sido depositada em um ambiente fluvial de leques aluviais e, até o momento é considerada afossilífera. A Formação Entre-Córregos representa um ambiente de deposição lacustre, sendo constituída por sedimentos mais finos (folhelhos papiráceos), cujas características mineralógicas e fossilíferas indicam um ambiente redutor e

continental (Santos, 1999). Seu conteúdo fossilífero inclui plantas (Delgado & Bernardes-de-Oliveira, 2004), palinórfos, insetos e vertebrados. O afloramento fossilífero existente para esta Formação é pequeno, com 2 metros de comprimento e 1,42m de altura localizado a margem esquerda do córrego Entre-Córregos (Fig. 3), numa altitude de 1.080 metros, e é caracterizado por apresentar uma grande quantidade de fósseis com excelente preservação: anfíbios (Pipidae), peixes, frutos, folhas, caules, além de insetos e penas de aves (Santos, 1999, Bedani & Haddad, 2002; Malabarba, 2004). Garcia *et al.* (2000) atribuíram idade Eoceno-Oligoceno (35-30 m.a.) para a parte aflorante da Formação Entre-Córregos com base em palinórfos.

A paleoictiofauna da Formação Entre-Córregos, ainda não descrita, inclui espécimes de ciclídeos (Teleostei, Perciformes) e caracíformes (Teleostei, Characíformes). A maioria dos fósseis apresenta bom estado de preservação, com espécimes completos e articulados, sendo possível observar a presença de ossos e dentes. Foi encontrada, também, uma grande quantidade de indivíduos juvenis (alevinos) ainda indeterminados.

Com base em dados geológicos e paleontológicos (paleobiota), a Formação Entre-Córregos pode ser interpretada como tendo sido depositada em um lago, porém não tão profundo como o representado pela Formação Tremembé (bacia de Taubaté) (Riccomini, 1989). Essa hipótese é sustentada pelo grande número de espécimes juvenis entre os fósseis de peixes, os quais habitam preferencialmente águas rasas e margens de lagos (Malabarba, 2004).

## **Material**

O material estudado foi coletado nos sedimentos pelíticos da Formação Entre-Córregos, da bacia de Aiuruoca. O material pertence à coleção do Laboratório de Geociências da Universidade de Guarulhos (Guarulhos, SP) e encontra-se sob empréstimo no Laboratório de Paleontologia do Museu de Ciências e Tecnologia, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS (Porto Alegre, RS).

O material aqui descrito inclui três espécimes de Characiformes, inteiros e articulados. A fossilização é em geral muito boa, com pouca compressão e, na maioria das vezes, além da impressão na rocha, também ficaram preservados ossos e dentes. Porém, devido à natureza delicada dos ossos, nem sempre as informações obtidas dos mesmos é aproveitável, sendo que, com frequência, é feita a retirada dos fragmentos dos ossos para a visualização da impressão deixada. Mais raramente, é possível distinguir-se a forma e disposição das escamas e, por vezes, parte do trajeto da linha lateral.

Medem de 49 a 73 mm de comprimento padrão e estão preservados em um folhelho fino, papiráceo. A região anterior do focinho não se encontra preservada em 1 espécime, enquanto a região caudal encontra-se preservada em todos os espécimes.

## **Métodos**

Os métodos utilizados para preparação e estudo do material foram aqueles usuais em paleontologia, envolvendo diferentes técnicas para o exame, comparação, ilustração e descrição dos espécimes, conforme o descrito abaixo:

Preparação: A preparação do material fóssil incluiu uma limpeza superficial, para a retirada do excesso de sedimento, sob o microscópio estereoscópico (lupa). Foram usados agulhas, pinças e espátulas adequadas para uma limpeza mais delicada e eficiente.

Exame, ilustração e descrição: O exame dos exemplares fósseis foi realizado sob lupa, fornecendo informações para diagnose e descrição das espécies. Por vezes utilizou-se cloreto de amônia sob a forma de pulverização nos fósseis a fim de melhorar a observação das estruturas na lupa.

Alguns ossos e dentes mandibulares foram observados em microscopia eletrônica de varredura (MEV), utilizando-se o microscópio do Centro de Microscopia e Microanálises (CEMM) da PUCRS. Para as sessões de microscopia o material foi previamente limpo manualmente com auxílio de pincéis em soluções de álcool ou acetona, em seguida foi colocado em uma dessecadora por 24h para a retirada da umidade e por fim o material sofreu uma metalização de carbono e ouro para uma melhor visualização no MEV.

Foram feitos moldes de silicone das nadadeiras caudais dos espécimes UNG 2T-149 e UNG 2T-151 para facilitar a observação e ilustração das estruturas. Para a confecção dos moldes foram utilizados 100 ml de borracha

para silicone SQ30 e mais 5 ml de catalisador para silicone, aplicados sobre a superfície do fóssil que havia recebido previamente uma camada fina de vaselina para proteção das estruturas ósseas presentes.

As medições foram feitas com paquímetros e registradas com precisão de décimos de milímetros (Fig. 4). Contagens e medidas tomadas seguiram Fink & Weitzman (1974).

Nas descrições, as medidas de subunidades da cabeça foram apresentadas como porcentagens do comprimento da cabeça. O comprimento da cabeça e as medidas de partes do corpo foram informadas como porcentagens do comprimento padrão (CP). Nas contagens dos raios das nadadeiras, os raios não ramificados são indicados por números romanos minúsculos e os raios ramificados por algarismos arábicos.

Exemplares fósseis e recentes foram utilizados para comparação (vide material comparativo). O material recente diafanizado e corado, da coleção de peixes do Museu de Ciências e Tecnologia - PUCRS, foi utilizado para observação de ossos e cartilagens. Detalhes taxonomicamente diagnósticos foram ilustrados com auxílio de câmara clara.

A nomenclatura osteológica segue Weitzman (1962), com a modificação de hipural 1 por paripural e conseqüentemente mudando a numeração dos seguintes hipurais até o hipural 6, o último; de mesetimóide ("mesethmoid") por etimóide ("ethmoid"). A nomenclatura das vértebras do esqueleto caudal segue Fink & Fink (1981): a penúltima vértebra é chamada de pré-ural 2 (pu2) e a última de centro composto (cc; pela fusão do Pu1+U1).

Os fósseis foram comparados às formas já conhecidas, buscando semelhanças taxonômicas, que foram utilizadas na identificação e descrição dos espécimes.

### **Lista de abreviaturas utilizadas**

#### Instituições

MCP: Laboratório de Ictiologia, Coleção de Peixes, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

MCP-PV: Laboratório de Paleontologia, Coleção de Fósseis, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

MZUSP: Seção de Peixes, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

UNG 2T: Universidade de Guarulhos, Departamento de Geologia, Guarulhos, Brasil.

### **Material comparativo**

Materiais fósseis: *Brycon avus* MCP-2531 - PV, MCP-2739 - PV, MCP-2713a - PV, MCP-2713b - PV, MZUSP-1795, *Lignobrycon ligniticus* MCP-2534 - PV, *Megacheiroduon unicus* MCP-3086-PV.

Materiais recentes diafanizados: *Acestrocephalus sardina* MCP-17072, *Acestrorhynchus altus* MCP-12404, *Agoniates anchovia* MCP-16969, *Astyanax bimaculatus* MCP-13635, *Astyanax cremnobates* MCP-19783, *Astyanax eigenmanniorum* MCP-10306, *Astyanax fasciatus* MCP-33402, *Astyanax longirostris* MCP-12205, *Astyanax parahybae* MCP-13964, *Astyanax pedri* MCP-15408, *Astyanax scabripinnis* MCP-23614, *Aphyocharax anisitsi* MCP-9361, *Brachychalcinus orbicularis* MCP-11033, *Bryconamericus stramineus* MCP-20886, *Bryconexodon juruenae* MCP-30657, *Bryconops* sp. MCP-17077, *Characidium pterostictum* MCP-10813, *Characidium rachovii* MCP-10422, *Charax stenopterus* MCP-9214, *Cheirodon ibicuiensis* MCP-39676, *Creatochanes affinis* MCP-14033, *Cyanocharax itaimbe* MCP-15000, *Cynopotamus kincaidi* MCP-17121, *Deuterodon iguape* MCP-20914, *Diapoma terofali* MCP-9035, *Galeocharax knerii* MCP-17083, *Gephyrocharax atracaudatus* MCP-27069, *Gnathocharax steindachneri* MCP-37340, *Gymnocorymbus thayeri* MCP-26173, *Heterocharax macrolepis* MCP-11457, *Heterocheirodon yatai* MCP-11285, *Odontostilbe pequirá* MCP-12213, *Hyphessobrycon igneus* MCP-21357, *Jupiaba acanthogaster* MCP-32626, *Lonchogenys* sp. MCP-16894, *Moenkhausia costae* IMCP-31248, *Oligosarcus* sp. MCP-15835, *Othonocheirodon lethostigmus* MCP-11043, *Probolodus heterostomus* MCP-17073, *Pseudocorynopoma doriae* MCP-18642, *Roestes molossus* MCP-17124, *Serrasalmus spilopleura* MCP-10436, *Triportheus albus* MCP-15160, *Triportheus elongatus* MCP-17123.



## Ossos e estruturas anatômicas

ar: articular (angular)

cc: centro composto

cl: cleitro

cn: complexo neural do aparelho de Weber

co: coracóide

de: dentário

dt: dente

emc: espinho neural modificado do centro composto

emp: espinho neural modificado da vértebra pré-ural 2

en: espinho neural

ep: epural

es: escápula

ex: extraescapular

fr: frontal

hm: hiomandibular

hp: hipural

io: infraorbital

ip: interopercular

ma: maxilar

op: opercular

pa: parietal

pc: pós-cleitro

pi: paripurul

pm: pré-maxilar  
po: pré-opercular  
ps: paraesfenóide  
pt: pós temporal  
pu2: vértebra pré-ural 2  
pu3: vértebra pré-ural 3  
pv: penúltima vértebra caudal  
qu: quadrado  
rpd: raios procorrentes dorsais  
rpv: raios procorrentes ventrais  
sc: supracleitro  
so: supra-orbital  
sp: subopercular  
su: supraoccipital  
ur: uróstilo  
uv: última vértebra caudal

## DESCRIÇÃO

**Sp. n. "A"**

**(Figuras 5 a 12)**

**Material: UNG 2T-149**

**Diagnose:** Caracídeo alongado, com 51,84 mm de comprimento padrão, caracterizado pela seguinte combinação de características: cabeça 27% do CP; 35 vértebras, 18 abdominais e 17 caudais; 2 fileiras de dentes tricuspidados a pentacuspidados no pré-maxilar, 4 dentes na fileira interna e 4 na externa, onde o diâmetro da base dos dentes da série interna apresenta a metade do diâmetro dos dentes da série externa; dentes do dentário grandes e pentacuspidados; nadadeira dorsal ii+9; nadadeira anal iv+21; 12 raios procorrentes dorsais e 9 ventrais na nadadeira caudal; linha lateral com posição aproximada de quatro fileiras de escamas abaixo da coluna vertebral.

**Estado de Preservação:** O espécime UNG 2T-149 está em bom estado de preservação, inteiro e articulado (Fig. 5). Está fossilizado sob forma de impressão, sendo que parte dos ossos (na sua maioria fragmentados) e dentes também ficaram preservados. Apesar do crânio ter se preservado, a fragmentação e o deslocamento dos ossos impede a identificação de muitos

dos ossos do crânio. Todos os elementos do aparelho opercular estão preservados.

Os dois pré-maxilares encontram-se preservados, o pré-maxilar direito pode ser removido do sedimento e observado em maior detalhe. Os alvéolos e alguns dos dentes pré-maxilares também preservaram, permitindo a determinação do número, disposição e forma dos mesmos. Já o maxilar e o dentário estão preservados como impressões, sendo possível estimar um número mínimo de três dentes de forma e tamanho desconhecidos do maxilar, enquanto que um dente pentacuspido do dentário preservou *in situ*.

Os ossos da região circunorbital podem ser identificados. O teto craniano apresenta-se pobremente preservado, possibilitando apenas a identificação dos ossos da porção mais posterior.

Todas as nadadeiras foram preservadas inteiras, entretanto, nem sempre foi possível a contagem dos raios. As duas nadadeiras peitorais foram preservadas sobrepostas, impossibilitando a contagem dos raios. Devido à ausência da porção mais distal, foi estabelecido um comprimento mínimo para a nadadeira baseado na medida do raio mais longo observado.

O aparelho de Weber pode ser reconhecido apenas pela impressão do complexo neural, único osso da região que se encontra preservado.

**Forma geral do corpo:** Medidas e contagens da Sp. n. "A" estão apresentadas na Tabela 1. Caracídeo alongado e pequeno com 51,84 mm de CP. Perfil dorsal da cabeça levemente convexo da extremidade anterior do pré-maxilar até a extremidade do processo supraoccipital; perfil dorsal do

corpo quase reto desde este ponto até o pedúnculo caudal; perfil dorsal do pedúnculo caudal levemente côncavo. Perfil ventral convexo da região anterior do dentário até inserção da nadadeira anal; base da nadadeira anal inclinada até o pedúnculo caudal; margem ventral do pedúnculo caudal ligeiramente côncava. Maior altura do corpo na inserção da nadadeira peitoral. Cabeça 27% do CP (Fig. 6).

**Focinho e mandíbulas:** A má preservação do focinho não permite a determinação exata do seu formato. Entretanto, o contorno do pré-maxilar e dentário sugere um focinho arredondado, com boca anterior e terminal, levemente superior. Pré-maxilar triangular com processo ascendente robusto e curto (Fig. 7). Duas fileiras de dentes pré-maxilares paralelas e próximas; quatro dentes menores na fileira interna e quatro dentes maiores na fileira externa; dentes robustos, tricuspídeos a pentacuspídeos. Maxilar delgado e longo (26% do CC), com pelo menos três dentes. Dentário quadrangular com dentes grandes e pentacuspídeos (Fig. 8).

**Série circunorbital:** Infraorbitais 2 a 6 presentes (Fig. 9), percorridos no bordo orbital pelo canal sensorial. Infraorbital 2 triangular, anteriormente estreito e posteriormente expandido, articulando-se com o infraorbital 3 numa sutura reta. Infraorbital 3 curvo e formando todo o bordo póstero-ventral da órbita; maior elemento da série. Infraorbitais 4 e 5 pequenos e aproximadamente retangulares; quinto infraorbital mais alto do que largo. Infraorbital 6 triangular e curvado, se prolongando anteriormente sobre a

órbita. Antorbital presente, delgado, pequeno e ligeiramente curvo, acompanhando o contorno látero-dorsal da órbita, com uma projeção anterior em direção ao maxilar. Supraorbital não observado.

**Teto craniano:** Maior parte do teto craniano formada pelos frontais longos e unidos entre si pela barra epifiseal. Superfície dos frontais lisa e bordo lateral côncavo. Posteriormente, parietais retangulares, curtos e ornamentados por costelas radiais. Forma do supraoccipital não observada; processo espiniforme (crista supraoccipital) curto (1,5 mm).

**Aparelho opercular:** Osso opercular grande, com superfície e bordos lisos, alongado dorso-ventralmente, com bordo anterior reto e posterior arredondado, de forma aproximadamente semi-esférica (Fig. 10). Junto ao bordo anterior, articulação com o hiomandibular côncava e pronunciada. Subopercular estreito e reto, acompanhando todo bordo inferior do opercular. Pré-opercular largo, em forma de bumerangue, percorrido pelo canal pré-opercular. Interopercular retangular e estreito. Pelo menos 3 raios branquiostegais presentes.

**Suspensório Mandibular:** Suspensório mandibular representado por fragmentos do quadrado e articular, este último preservado na região posterior da mandíbula junto ao dentário. Ramo ventral do quadrado acompanha o bordo dorsal do ramo horizontal do pré-opercular.

**Nadadeiras dorsal e anal:** Nadadeira dorsal posicionada no meio do corpo, sua origem ligeiramente posterior à inserção da nadadeira ventral. Primeiro raio segmentado mais longo e decrescendo de tamanho em direção posterior, ii+9 raios.

Origem da nadadeira anal em oposição ao último raio da nadadeira dorsal, iv+21 raios. Vinte pterigióforos na nadadeira anal; primeiro pterigióforo suportando quatro pequenos espinhos, gradualmente maiores em direção posterior e o primeiro raio segmentado. Três primeiros pterigióforos articulados com o primeiro espinho hemal. Raios ramificados anteriores mais longos, decrescendo posteriormente. Não há ganchos nas nadadeiras.

**Cintura e nadadeira peitoral:** Cleitro em forma de “L”, estreito e com a borda posterior arredondada. Três pós-cleitros: 2 pós-cleitros mais proximais, ovais e justapostos aos bordos posteriores do cleitro; terceiro pós-cleitro curvo e delgado, se projetando da margem ântero-ventral do 2º pós-cleitro. Coracóide grande, plano e retangular, preservado em vista medial com fragmentos da escápula articulados à região posterior (Fig. 11).

O comprimento da nadadeira peitoral foi estimado em 6,1 mm com base no raio mais longo observado. Não há ganchos nas nadadeiras.

**Cintura e nadadeira pélvica:** Osso pélvico com 3,44 mm, cerca da metade da distância entre as origens das nadadeiras pélvica e peitoral. Nadadeira pélvica i+6 raios, longa, ocupando 2/3 da distância até a anal.

**Esqueleto e nadadeira caudal:** Esqueleto caudal formado por seis hipurais, um paripural, um uróstilo, três epurais e quatro centros vertebrais (Fig. 12). Uróstilo forte e alongado, prolongando-se a partir do centro composto. Hipurais aproximadamente triangulares; quatro superiores próximos e alinhados entre si, assim como os dois hipurais inferiores. Epural mais anterior menor e basalmente expandido; dois epurais mais posteriores alongados e paralelos entre si. Paripural alongado e mais estreito que os dois hipurais mais próximos.

Nadadeira caudal homocerca, bifurcada com lobos bem definidos e igualmente desenvolvidos. 19 raios principais, 12 raios procorrentes dorsais; 9 raios procorrentes ventrais.

**Escamas:** Foi observada em regiões esparsas e isoladas a impressão de escamas ciclóides pequenas. Impressões de escamas com o canal sensorial indicam uma posição de aproximadamente quatro fileiras de escamas abaixo da coluna vertebral para a linha lateral.

**Esqueleto axial:** Coluna vertebral reta. 35 vértebras incluindo aquelas do aparelho de Weber, que ficaram preservados sob a forma de impressão, permitindo o reconhecimento das mesmas; 18 abdominais e 17 caudais. Apenas parte do complexo neural do aparelho de Weber presente.

Seis supraneurais, delgados, alongados e com a extremidade ventral em contato com os espinhos neurais.



**Padrão de distribuição de melanóforos:** Apesar de não haver como preservar a coloração em vida nas impressões, alguns poucos cromatóforos escuros ficaram preservados. A distribuição está concentrada principalmente na região ântero-dorsal sugerindo a presença de manchas escuras nesta área; nas demais regiões do corpo há cromatóforos esparsamente distribuídos.

**Sp. n. "B"**  
**( Figuras 13 a 18)**

**Material: UNG 2T-151**

**Diagnose:** Caracídeo alongado, atingindo 49,06 mm de comprimento padrão, caracterizado pela seguinte combinação de características: cabeça 27% do CP; 35 vértebras, 19 abdominais e 16 caudais; 2 fileiras de dentes tricuspídeos a pentacuspídeos no pré-maxilar, 4 dentes maiores na fileira interna e 5 menores na série externa, onde o diâmetro da base dos dentes da série interna apresenta o dobro do diâmetro dos dentes da série externa; nadadeira dorsal ii+9; nadadeira anal iv+19-20; nadadeira peitoral longa com 12 raios; 12 raios procorrentes dorsais e 9 ventrais na nadadeira caudal; linha lateral posicionada cerca de 2 a 3 fileiras de escamas abaixo da coluna vertebral na região látero-anterior do corpo.

**Estado de preservação:** UNG 2T-151 é um indivíduo inteiro, articulado e com boa preservação (Fig. 13). Além da impressão, alguns fragmentos de ossos e dentes também fossilizaram. Os ossos cranianos são identificados com base em impressões e fragmentos dos mesmos.

Os dois pré-maxilares ficaram preservados, bem como alguns dentes, sendo possível reconhecer o número, disposição e forma dos mesmos. Os dois maxilares (34% do CC) estão presentes evidenciando a presença de alvéolos. O dentário ficou preservado como impressão.

Além do canal sensorial, alguns ossos da série infraorbital foram preservados, porém fragmentados e deslocados. O antorbital não foi observado.

Os ossos do teto craniano deixaram apenas a impressão e alguns poucos fragmentos, parte do proótico está deslocado, dificultando a observação do parietal.

Toda a série opercular é observada.

A presença do complexo neural e do quarto centro vertebral permitem reconhecer o aparelho de Weber preservado *in situ*.

**Forma geral do corpo:** Medidas e contagens da Sp. n. "B" estão apresentados na Tabela 2. Peixe fusiforme, pequeno, com 49,06 mm de CP. Perfil dorsal da cabeça levemente convexo da extremidade anterior do pré-maxilar até a extremidade do processo supraoccipital; perfil dorsal do corpo levemente convexo desse ponto até o pedúnculo caudal. Perfil dorsal do pedúnculo caudal levemente côncavo, quase reto. Perfil ventral convexo, da região anterior do dentário até inserção da nadadeira anal; base da nadadeira anal inclinada e margem ventral do pedúnculo caudal discretamente convexa. Maior altura do corpo na origem da nadadeira dorsal. Cabeça representando 27% do CP (Fig. 14).

**Focinho e Mandíbulas:** Focinho pobremente preservado, de formato aproximadamente arredondado e lateralmente formado pelos processos ascendentes dos pré-maxilares. Boca anterior e terminal. Pré-maxilar

aproximadamente triangular e robusto com o processo ascendente curto e forte. Duas fileiras de dentes pré-maxilares paralelas e bem próximas: quatro dentes maiores na fileira interna e cinco dentes menores na fileira externa, dentes tricuspídeos a pentacuspídeos (Fig. 15). O maxilar é alongado, reto, com a região anterior bem afilada, projetando-se anteriormente. Apenas 5-6 alvéolos ficaram preservados no bordo oral (Fig. 16) da região mediana do maxilar. Dentário forte, alto, quadrangular com dentes pentacuspídeos.

**Série circunorbital:** Infraorbitais 1 a 6 presentes (Fig. 17) percorridos no bordo orbital pelo canal sensorial, bifurcado nos infraorbitais 4 e 5. Infraorbital 2 triangular, anteriormente estreito e posteriormente articulado ao infraorbital 3. Infraorbital 3 forma todo o bordo pósterio-ventral da órbita, maior elemento da série. Infraorbitais 4 e 5 pequenos e aproximadamente retangulares; quinto infraorbital mais alto do que largo. Somente alguns fragmentos preservados do infraorbital 6. Supraorbital não observado .

**Teto craniano:** Pouco ficou preservado do teto craniano. Maior parte formada pelos frontais, longos, de superfície lisa e bordo lateral côncavo. Posteriormente, parietais retangulares e curtos. Parte do supraoccipital e o processo espiniforme presentes.

**Aparelho opercular:** Osso opercular grande, com superfície e bordos lisos, alto, e estreito dorso-ventralmente; bordo anterior reto e o posterior levemente arredondado, de forma trapezoidal. Subopercular estreito e alongado,

contornando o bordo inferior do opercular. Pré-opercular largo, em forma de bumerangue (Fig. 17). Interopercular retangular e estreito. Pelo menos 3 raios branquiostegais presentes.

**Suspensório Mandibular:** Suspensório mandibular representado por fragmentos do quadrado, simplético e articular. Região posterior da mandíbula, representada pelo articular e retroarticular, preservada articulada ao quadrado. Quadrado de forma usual, com um ramo dorsal e outro ventral; margem ventral acompanhando bordo dorsal do ramo horizontal do pré-opérculo. Simplético longo e delgado, suturado à região póstero-ventral do quadrado.

**Nadadeiras dorsal e anal:** Nadadeira dorsal posicionada aproximadamente no meio do corpo, oposta a ventral, ii+9 raios. Primeiro e último raios segmentados mais curtos. Primeiro pterigióforo reto e longo, quase atingindo o centro vertebral; pterigióforos posteriores progressivamente menores.

Origem da nadadeira anal oposta ao último raio da dorsal, iv+19-20 raios. Vinte pterigióforos na nadadeira anal; três primeiros relacionados com o 1° espinho hemal. Raios ramificados anteriores mais longos, decrescendo posteriormente.

**Nadadeira e cintura peitoral:** Nadadeira peitoral longa (23,84 % do CP), ultrapassando a inserção da pélvica. Doze raios preservados na nadadeira peitoral; raio mais externo mais forte com extremidade proximal articulada à

escápula. Cleitro em forma de “L” com bordo posterior arredondado e extremidade dorsal em ponta; pós cleitro 2 oval ligado à região mais posterior do cleitro. Parte do coracóide presente, bastante fragmentado, preservado em vista dorsal.

**Nadadeira pélvica:** Nadadeira pélvica alcançando 2/3 da distância até a anal (13,24 % do CP); seis raios podem ser contados. Somente pequena parte do osso pélvico preservada.

**Esqueleto e nadadeira caudal:** Esqueleto caudal constituído por seis hipurais, um paripural, um uróstilo, três epurais e quatro centros vertebrais (Fig. 18). Epural mais anterior menor e lateralmente expandido; dois epurais mais posteriores alongados e paralelos entre si. Hipurais aproximadamente triangulares e se encontram próximos entre si. Uróstilo alongado, prolongando-se a partir do centro composto, paralelo ao uroneural longo e delgado.

Nadadeira caudal homocerca, bifurcada, com lobos bem definidos; pedúnculo caudal alto e longo; 19 raios principais, 12 raios procorrentes dorsais; 9 raios procorrentes ventrais. Nadadeiras sem ganchos ósseos.

**Escamas:** Há algumas impressões esparsas e isoladas de escamas ciclóides pequenas, recobrando principalmente a região ventral do corpo. Alguns segmentos do canal da linha lateral podem ser observados lâtero-

anteriormente no corpo, duas a três fileiras de escamas abaixo da coluna vertebral.

**Esqueleto axial:** Coluna vertebral reta; 35 vértebras (incluindo aquelas constituindo o aparelho de Weber), 19 abdominais e 16 caudais. Região do aparelho de Weber bastante fragmentada. Centro vertebral, arco e espinho neural, e parte do complexo neural da quarta vértebra preservados. Centro vertebral da quarta vértebra mais delgado que os demais. Seis supraneurais curtos, laminares e levemente expandidos dorsalmente, posicionados na região látero-dorsal, anterior à nadadeira dorsal. Epineurais e epipleurais distribuídos lateralmente ao longo do corpo, dorsal e ventralmente à coluna vertebral.

**Sp. n. "C"**

**(Figuras 19 a 24)**

**Material: UNG 2T-152**

**Diagnose:** Peixe alongado e pequeno, atingindo 73 mm de comprimento padrão, caracterizado pela seguinte combinação de características: Maior altura do corpo ligeiramente anterior à nadadeira pélvica; cabeça representando 24% do CP; opercular alto, de formato retangular; 36 vértebras, 18 abdominais e 18 caudais; nadadeira dorsal ii+9; nadadeira anal iii+22; nadadeira pélvica com 8 raios; 11 raios procorrentes dorsais e 11 raios procorrentes ventrais na nadadeira caudal; os dois raios procorrentes ventrais mais anteriores laminares e triangulares; espinho neural do centro vertebral pré-ural 2 do esqueleto da nadadeira caudal modificado em uma estrutura laminar, curta e expandida anteroposteriormente.

**Estado de Preservação:** O espécime UNG 2T-152 está constituído por molde e contra-molde de um indivíduo inteiro e articulado (Fig. 19). Apresenta a maior parte dos ossos em bom estado de preservação, porém a região mais anterior da cabeça, incluindo o focinho e mandíbulas está ausente. O contorno geral desta região pode ser observado na impressão do contra-molde.

Os ossos da série opercular, série circunorbital e do teto craniano apresentam boa preservação, permitindo a identificação dos elementos. Todas nadadeiras foram preservadas. Além de impressões, algumas escamas



ficaram preservadas quase inteiras e apresentam bom estado de conservação.

A coluna vertebral preservou inteira, incluindo as vértebras do aparelho de Weber. Preservaram-se também o complexo neural, o espinho e o arco neural da quarta vértebra.

**Forma geral do corpo:** Medidas e contagens apresentadas na Tabela 3. Peixe alongado e pequeno, atingindo 73 mm de CP. Perfil dorsal do corpo convexo da extremidade anterior do pré-maxilar até a origem da nadadeira dorsal; retilíneo deste ponto até o pedúnculo caudal. Perfil ventral do corpo convexo, da região anterior do dentário até a inserção da nadadeira anal; base da nadadeira anal inclinada, reta e ascendente. Margens dorsal e ventral do pedúnculo caudal não preservadas. Maior altura do corpo ligeiramente anterior à nadadeira pélvica. Cabeça 24% do CP (Fig. 20). Vértebras 36, incluindo aparelho de Weber.

**Focinho e mandíbulas:** Focinho curto e de contorno suavemente arredondado. Boca anterior e terminal. Pré-maxilar triangular. Dentário alto, robusto e aproximadamente retangular. Não foi possível a contagem dos dentes, nem definir o formato do maxilar. Mandíbulas superior e inferior de mesmo tamanho.

**Série circunorbital:** Contorno da órbita formado pelos infraorbitais e, possivelmente, antorbital. Infraorbitais 2-6 presentes. Infraorbital 2 alongado e

triangular. Infraorbital 3 ligeiramente curvo formando todo o bordo póstero-ventral da órbita; superfície ornamentada por sulcos, cristas e pontuações. Infraorbital 4 retangular; e o menor da série. Infraorbital 5 quadrangular, maior que o infraorbital 4. Infraorbital 6 triangular e curvo, se projetando anteriormente sobre o frontal. Canal sensorial acompanhando a margem ocular dos infraorbitais 2 e 3 e mais internamente nos infraorbitais 4 e 5. Supraorbital não observado .

**Teto craniano:** Frontais retangulares e longos, ocupando a maior parte da região anterior do teto craniano; superfície lisa e bordo lateral côncavo. Posteriormente, parietais menores, quadrados e de superfície lisa. Processo espiniforme do supraoccipital curto, não ultrapassando o complexo neural do aparelho de Weber.

**Aparelho opercular:** Opercular alto, com superfície e margens lisas; alongado dorso-ventralmente, com bordos aproximadamente retos e cantos arredondados, assumindo um formato retangular. Pré-opercular robusto, em forma de bumerangue, com canal sensorial pronunciado ao longo da região mediana do osso. Interopercular e subopercular estreitos e alongados, acompanhando bordos ventrais do pré-opercular e do opercular respectivamente.

**Suspensório mandibular:** Quadrado forte, estendido posteriormente sobre o pré-opercular e com projeção anterior em direção ao infraorbital 2. Somente

região posterior do angular preservada: robusta e com face para articulação com quadrado.

**Nadadeiras dorsal e anal:** Nadadeira dorsal com ii+9 raios, posicionada no meio do corpo entre as nadadeiras pélvica e anal; maior parte oposta à nadadeira pélvica. Primeiro raio ramificado mais longo; demais raios decrescendo de tamanho em direção posterior.

Nadadeira anal longa, com iii+22-23 raios; sua origem em oposição ao último raio da nadadeira dorsal. Raios ramificados suportados por 21 pterigióforos; primeiro pterigióforo suporta 3 pequenos espinhos que aumentam gradativamente de tamanho, primeiro raio segmentado não ramificado. Raios ramificados anteriores mais longos, decrescendo posteriormente. Sem ganchos nas nadadeiras.

**Cintura e nadadeira peitoral:** Cintura peitoral preservada em vista medial. Pós-temporal estreito e muito longo, com extremidade superior afilada e alcançando o supraoccipital. Parte de um extraescapular tubular com um poro do canal sensorial presente sob a parte basal do pós-temporal. Supracleitro estreito e longo, com região inferior achatada e extremidade dorsal em ponta, ultrapassando bordo dorsal do opercular. Cleitro em forma de "L", com extremidade dorsal afilada e bordo póstero-ventral arredondado. Dois fragmentos da escápula preservados fixados à base do cleitro. Pós-cleitro 2 oval e pequeno; pós-cleitro 3 delgado. Coracóide de formato trapezoidal e baixo.

Nadadeira peitoral longa, ocupando mais de 2/3 da distância até origem da nadadeira ventral.

**Cintura e nadadeira pélvica:** Osso pélvico com 4,5 mm de comprimento; formato triangular com região de articulação bem expandida. Nadadeira pélvica com i+7 raios; atingindo 2/3 da distância até origem da nadadeira anal.

**Esqueleto e nadadeira caudal:** Esqueleto caudal constituído por seis hipurais, um paripural, um uróstilo, dois epurais, dois uroneurais e quatro centros vertebrais (Fig. 21). Uróstilo forte e alongado, prolongando-se a partir do centro composto e terminando em ponta. Hipurais aproximadamente triangulares; quatro superiores se encontram próximos e alinhados entre si, assim como os dois hipurais inferiores. Epurais alongados e paralelos entre si, apresentando o mesmo tamanho; elemento mais próximo ao uróstilo levemente torcido. Processo neural especializado do centro composto curto e ântero-posteriormente expandido, com uma projeção entre uróstilo e epural posterior. Espinho neural do centro vertebral pré-ural 2 modificado em uma estrutura laminar, curta e expandida anteroposteriormente, limitando-se anteriormente com espinho neural do centro vertebral 3 e posteriormente com processo neural especializado através de uma sutura com pequenas cristas (Fig. 22).

Nadadeira caudal homocerca, bifurcada, com lobos iguais e bem definidos, 20 raios principais; 11 raios procorrentes dorsais e 10 raios procorrentes ventrais. Dois raios procorrentes ventrais mais anteriores

laminares e curtos, de forma triangular, diferentemente dos raios mais posteriores de formato alongado (Fig. 23).

**Escamas:** Escamas ciclóides e pequenas (1,5 mm de diâmetro), recobrimdo regiões esparsas e isoladas do corpo.

**Vértebras e supraneurais:** Coluna vertebral reta, paralela ao perfil dorsal do corpo. Vértebras 36, incluindo aparelho de Weber; 18 vértebras abdominais e 18 vértebras caudais.

Seis supraneurais de formato alongado localizados anteriormente a nadadeira dorsal na região látero-dorsal do corpo. Terceiro supraneural em forma de machado, diferente dos demais. Muitos elementos do aparelho de Weber presentes (Fig. 24). Complexo neural forte com região póstero-dorsal côncava. Arco neural da quarta vértebra bem desenvolvido e com espinho neural curto, estendendo-se pouco além da porção posterior do complexo neural. Fragmentos do intercalário e do trípole visíveis. Todos os centros vertebrais preservados.

## DISCUSSÃO

### Posição taxonômica

Em estudos com peixes atuais se utiliza de uma ampla gama de caracteres de cunho anatômico, fisiológico, ecológico, biológicos, histológico e genético em estudos taxonômicos e sistemáticos. Em fósseis o estudo se torna bastante limitado, seja pela escassez de espécimes ou pela qualidade de preservação do material, que na maioria das vezes baseia-se em restos esqueléticos dispersos só permitindo o reconhecimento de poucos elementos ósseos. O material aqui descrito, da bacia Terciária de Aiuruoca, ao contrário de muitos dos registros de peixes fósseis conhecidos para o Brasil, apresenta uma boa preservação, possibilitando o reconhecimento e identificação de diversas estruturas anatômicas.

A preservação de elementos ósseos do aparelho de Weber nos três espécimes permite relacioná-los à superordem Ostariophysi. Esta estrutura consiste de um complexo de ossos e ligamentos associados as quatro ou cinco vértebras anteriores e que conectam a bexiga natatória ao ouvido interno. Fink & Fink (1996) enumeram um total de quinze sinapomorfias para a superordem. Destas, apenas oito são fossilizáveis, entretanto, a maioria desses caracteres não se encontra preservada nos fósseis em estudo, exceto pela: ausência de supramaxilar (car. 41); ausência do supraneural anterior ao arco neural da vértebra mais anterior (car. 58); ausência de arco neural livre

anterior à primeira vértebra (car. 64); fusão dos espinhos hemais da vértebra PU3 e anteriores aos centros vertebrais (car. 111).

Treze sinapomorfias suportam a Série Otophysi (Fink & Fink, 1996); 11 são fossilizáveis, mas apenas três estão presentes nos espécimes fósseis: as quatro primeiras vértebras com centros vertebrais mais curtos em relação às vértebras mais posteriores (car. 78); centro vertebral terminal composto (car. 110); e o hipural 2 fusionado ao centro composto (vértebra ural 1) do esqueleto da nadadeira caudal (car. 114). Na Sp. n. “C” os centros vertebrais 1-4 estão parcialmente preservados e o caráter 78 pode ser confirmado. Já nas Sp. n. “A” e Sp. n. “B” esta informação é obtida através da observação do espaço ocupado pelas 4 vértebras comparativamente as demais da coluna vertebral. Na Sp. n. “C” também é possível observar a base do tripus (car. 85).

Dentro da série Otophysi são reconhecidas nos fósseis quatro das 8 sinapomorfias listadas por Fink & Fink (1996) para os Characiformes: fossa pós-temporal (car. 12; só observável na Sp. n. “C”); dentes de substituição em criptas (car. 43; observável na Sp. n. “A” e Sp. n. “B”); dentes multicuspidados (car. 44; observável na Sp. n. “A” e Sp. n. “B”); e hipural 1, separado por um hiato do centro vertebral 1 da nadadeira caudal (car. 113).

Dentre as dezoito famílias de Characiformes, os fósseis aqui estudados apresentam similaridades com os membros da família Characidae. Trata-se da maior e mais diversificada família dentro desta ordem (Nelson, 2006). Apesar dessa grande diversidade, a família ainda não foi diagnosticada como um grupo monofilético, sendo suas relações com outros characiformes ainda indefinidas.

## Diversidade dos fósseis de Aiuruoca

Os três espécimes estudados de Aiuruoca constituem-se em três espécies distintas. A Sp. n. "A" distingui-se de Sp. n. "B" principalmente pelo tamanho dos dentes do pré-maxilar, onde o diâmetro da base dos dentes da série interna é a metade do diâmetro dos dentes da série externa; enquanto na Sp. n. "B" ocorre o contrário, com o diâmetro da base dos dentes da série interna sendo o dobro do diâmetro dos dentes da série externa, o padrão mais comum e conhecido entre os caracídeos. Além disto, o processo ascendente do pré-maxilar da Sp. n. "A" é delgado (*versus* processo robusto da espécie B) e o processo dentífero apresenta a extremidade bifurcada (*versus* extremidade em ponta da Sp. n. "B"). Distinguem-se ainda pela posição da linha lateral, que na Sp. n. "A" se encontra aproximadamente quatro fileiras de escamas abaixo da coluna vertebral enquanto na Sp. n. "B" está posicionada cerca 2 a 3 fileiras de escamas abaixo da coluna vertebral na região látero-anterior do corpo. Na Sp. n. "C" essas características não puderam ser comparadas devido à falta de preservação.

A Sp. n. "C" distingui-se das Sp. n. "A" e Sp. n. "B" pelo formato dos dois raios procorrentes ventrais mais anteriores laminares e triangulares ao contrário dos raios procorrentes anteriores ventrais nas demais espécies que apresentam o formato alongado; pela modificação dos espinhos neurais do penúltimo (pré-ural 2) e do último (centro composto) centro vertebral do esqueleto da nadadeira caudal em uma estrutura laminar, contígua, enquanto nas Sp. n. "A" e Sp. n. "B" apresentam o formato normal de espinho neural; e



o formato do opercular retangular na Sp. n. "C" distinto das outras duas espécies que apresentam o opercular em formato trapezoidal.

### **Relações com outros caracídeos**

Devido à falta de sinapomorfias definindo Characidae (vide discussão acima), a classificação dos espécimes aqui descritos baseia-se em características usualmente reconhecidas para a definição da família ou de alguns de seus agrupamentos internos. A ausência do supraorbital entre os Characiformes é observada somente no clado formado por Erythrinidae e Lebiasinidae (Weitzman, 1964) e nos representantes de Aphyocharacinae, Cheirodontinae, Glandulocaudinae, Paragoniatinae, Rhoadsiinae, Stethaprioninae, Stevardiinae e Tetragonopterinae de Characidae (*sensu* Géry, 1977). Malabarba & Weitzman (2003) reconhecem um agrupamento monofilético em Characidae constituído pelas subfamílias acima listadas e diagnosticado pela ausência de supraorbital, onde incluem-se as três espécies fósseis aqui descritas.

A ausência da seguinte sinapomorfia: presença de um espinho pré-dorsal bem desenvolvido, não permite a inclusão dos espécimes em Stethaprioninae (Reis, 1989).

A ausência das seguintes sinapomorfias: dentes pedunculados, expandidos e comprimidos distalmente; e a presença de uma única série de dentes alinhados e de mesmo tamanho no pré-maxilar, não permite a inclusão dos fósseis em Cheirodontinae (Malabarba L.R., 1998).

A ausência das seguintes sinapomorfias: paraesfenóide passando ao longo do centro da órbita e com o perfil ventral reto; única série de dentes no pré-maxilar e dentes do dentário com 2 a 3 cúspides, não permite reconhecer as três espécies como intimamente relacionadas a Aphyocharacinae + Paragoniatinae, de acordo com as relações propostas por Quevedo (2006).

A ausência das seguintes sinapomorfias: dentes do dentário cônicos e direcionados para trás; raios anteriores da nadadeira dorsal mais alongados; e presença de uma pequena projeção óssea na margem posterior do pós-cleito 3, não permite atribuir os espécimes fósseis a Rhoadsiinae, de acordo com as relações propostas por Cardoso (2003).

Sendo assim, as possíveis relações de parentesco dos caracídeos fósseis de Aiuruoca devem ser buscadas entre os representantes de Glandulocaudinae, Stevardiinae ou Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977).

Recentemente, Reis (2003) restringiu Tetragonopterinae ao gênero-tipo *Tetragonopterus*, considerando os demais gêneros como *incertae sedis* em Characidae. Dentre os gêneros *incertae sedis* de Characidae, há dois grupos que são reconhecidos pela presença constante e invariável de quatro dentes na série interna do pré-maxilar: *Piabina* e *Creagrutus*, apresentando 3 séries de dentes pré-maxilares e que constituem um grupo monofilético com relações internas conhecidas (Vari & Harold, 1998, 2001); e os “*Hemibrycon* and allied genera” (Géry, 1977) incluindo *Boehlkea*, *Bryconacidinus*, *Bryconamericus*, *Carlastyanax*, *Ceratobranchia*, *Coptobrycon*, *Hemibrycon*, “*Hyphessobrycon*” *melanopleurus*, *Knodus*, *Nematobrycon*, *Microgenys*, *Piabarchus*, *Rhinobrycon*, *Rhinopetitia*, que além dos 4 dentes na série

interna, também apresentam um grande 3° infraorbital que faz contato com o pré-opercular, e para os quais não há nenhuma evidência de monofiletismo. Malabarba & Weitzman (2003), entretanto, propõe que, dentre os Characidae com ganchos ósseos nos raios das nadadeiras e ausência de supraorbital, a presença de quatro dentes na série interna do pré-maxilar e ii+8 raios na nadadeira dorsal seja sinapomórfica para o Clado A, que inclui Glandulocaudinae, Stervadiinae, *Creagrutus*, *Caiapobrycon*, *Piabina* e os “*Hemibrycon* and allied genera” de Géry (1977), exceto *Nematobrycon* e *Coptobrycon*.

Serra & Langeani (2006) sugerem uma sinapomorfia adicional ao Clado A, baseada na forma geral do pós-cleित्रo 3. Na maioria dos Characiformes este é um osso sinuoso, alongado e com aproximadamente a mesma largura em toda sua extensão, sendo essa condição reconhecida como plesiomórfica para a ordem. Entretanto, dentro dos Characidae: Serrasalmus, Cheirodontinae, Characinae, Stethaprioninae, Iguanodectinae e Tetragonopterinae (*sensu* Géry 1977, menos o Clado A) apresentam o pós-cleित्रo 3 modificado, com uma projeção convexa e posterior, que representaria uma sinapomorfia dos caracídeos sem o osso supraorbital + Serrasalminae. Ainda segundo os mesmos autores, a ausência da projeção convexa e posterior em *Bryconamericus exodon* e nos demais Characidae do Clado A corresponderia a uma reversão e sinapomorfia deste grupo.

Além das Sp. n. “A” e Sp. n. “B” não apresentarem evidências da presença do supraorbital, ambas espécies possuem 4 dentes na fileira interna do pré-maxilar, caracteres que as diagnosticam no Clado A. Entretanto, as

duas espécies possuem as nadadeiras dorsais com  $ii+9$  raios, contagem que difere das espécies pertencentes ao Clado A. Mesmo que no Clado A o mais comum seja a contagem  $ii+8$  raios dorsais, são conhecidas a presença de pequenas variações na contagem dos raios, como em *Mimagoniates rheocharis*, que pode apresentar até  $ii+12$  raios (Menezes & Weitzman, 1990); em *Bryconamericus turiuba*, em que número de raios pode variar de  $ii+7$  a  $ii+9$  (Langeani et al., 2005); *Ceratobranchia obtusirostris* com  $ii+7$  e *C. binghami* com  $ii+7-9$  (Chernoff & Machado-Allison, 1990).

É relativamente comum encontrar algumas pequenas variações nas contagens, medidas e até mesmo na morfologia de algumas regiões ósseas ao analisar uma grande quantidade de indivíduos de uma mesma espécie. Porém, ao trabalhar-se com material fóssil, na maioria das vezes, a amostra fica limitada a um ou poucos espécimes, não permitindo o reconhecimento de variações intra-específicas. Neste caso específico, são dois espécimes em que cada um corresponde a uma espécie e ambos apresentam  $ii+9$  raios na nadadeira dorsal, diferentemente das demais espécies do Clado A.

Quanto à série infraorbital, nas três espécies o 3º infraorbital é o maior elemento da série circunorbital, sendo que na espécie “A” o bordo posterior faz contato com o pré-opercular, caráter que a aproxima dos “*Hemibrycon* and allied genera” de Géry (1977).

Como dito anteriormente, as Sp. n. “A” e Sp. n. “B” apresentam o mesmo número de séries de dentes no pré-maxilar e o mesmo número de dentes na série interna, porém, uma característica que as diferenciam é o tamanho dos alvéolos da série interna. Na Sp. n. “A”, os alvéolos dos dentes

da série interna são nitidamente menores que os alvéolos dos dentes da série externa, fato bastante incomum entre os caracídeos. A morfologia da dentição das mandíbulas superiores entre os outros caracídeos é altamente variável, mas nenhum dos gêneros examinados apresenta semelhante caráter. Apenas no gênero *Ceratobranchia*, o tamanho dos dentes pré-maxilares da série interna são mais curtos, podendo ser quase tão grandes e largos quanto os da série externa (Chernoff & Machado-Allison, 1990). Porém, a morfologia dos dentes pré-maxilares difere bastante daquela apresentada pela Sp. n. “A”, sendo comprimidos lábio-lingualmente e com as cúspides (3 a 9) posteriormente direcionadas. Essa condição é interpretada como apomórfica para *Ceratobranchia* por Chernoff & Machado-Allison (1990). Ainda, o número de dentes encontrados na série externa do pré-maxilar nas espécies varia de 4 a 5 enquanto que na série interna o número constante é 4.

Outra característica de *Ceratobranchia* compartilhada pela Sp. n. “A” é a forma dos supraneurais. Enquanto que na maioria dos caraciformes os supraneurais são alongados com expansão dorsal ou apresentam a forma de “T”, em *Ceratobranchia* os supraneurais apresentam uma forma de haste e não possuem expansão distal (Chernoff & Machado-Allison, 1990), como o observado na Sp. n. “A”.

Essas semelhanças são consideradas insuficientes para relacionar a espécie fóssil a *Ceratobranchia*. Ainda, o número de cúspides o formato geral do corpo e dados morfométricos e merísticos não coincidem com os da Sp. n. “A”.

A Sp. n. "B" apresenta o padrão mais comum e conhecido entre os caracídeos, com a série interna de dentes maiores que a série externa. *Knodus*, *Bryconamericus* e *Hemibrycon* (as três pertencentes ao Clado A *sensu* Malabarba & Weitzman, 2003), apresentam quatro características referentes às mandíbulas, que podem ser reconhecidas na Sp. n. B: (i) nenhuma das séries dos dentes pré-maxilares são achatados; (ii) os dentes da série externa do pré-maxilar são menores que os dentes da série interna; (iii) os dentes da série interna são relativamente maiores, especialmente próximo à sínfise pré-maxilar e (iv) se presente, dentes maxilares geralmente menores que os dentes pré-maxilares (Chernoff & Machado-Allison, 1990). Destes gêneros, *Hemibrycon* apresenta uma distribuição restrita à América Central e norte da América do Sul. *Knodus* apresenta como única característica distintiva de *Bryconamericus*: a presença de escamas na porção basal da nadadeira caudal, por isso muitas vezes é citado na literatura como sendo um sinônimo júnior deste gênero, e se distribui pelas bacias dos rios Paraná-Paraguai, Parnaíba, São Francisco e Amazonas. *Bryconamericus* é o mais numeroso, com cerca de 50 pequenas espécies amplamente distribuídas na maioria dos rios da América Central e do Sul, desde a Costa Rica à Argentina (Lima *et al.*, 2003). A definição do gênero *Bryconamericus* consiste de uma combinação de caracteres, propostos por Eigenmann (1927) com modificações de Vari & Siebert (1990), entre os quais pode-se citar: pré-maxilar com duas séries de dentes, a fileira interna com quatro dentes maiores que os dentes da fileira externa, única série de dentes no dentário, presença de poucos dentes maxilares, ausência de escamas na nadadeira

caudal, 3° infraorbital grande, com suas margens posterior e ventral conectando com o pré-opercular, e linha lateral completa.

Alguns destes caracteres diagnósticos para *Bryconamericus* não foram preservados no fóssil, como o número e séries de dentes do dentário, as escamas na nadadeira caudal e a linha lateral. Entretanto, os caracteres relacionados ao pré-maxilar demonstram semelhanças com a Sp. n. "B" como a presença de duas séries de dentes e o tamanho dos mesmos. As diversas espécies de *Bryconamericus* apresentam uma ampla variação na dentição da série externa do pré-maxilar, com o número de dentes variando de 4 a 7 (Román-Valencia, 2000) e podendo estar dispostos de forma desalinhada ou alinhada, não sendo possível definir um padrão único para esse caráter dentro do gênero. Além do pré-maxilar, a preservação do maxilar permite indicar a presença de poucos dentes maxilares, com 5-6 alvéolos presentes no fóssil. Outra característica diagnóstica de *Bryconamericus* é o tamanho do 3° infraorbital, que é igualmente grande na Sp. n. "B" chegando a contactar o pré-opercular.

Na redescrição osteológica de *Bryconamericus exodon*, espécie tipo do gênero, Serra & Langeani (2006) indicam mais alguns caracteres coincidentes com a Sp. n. "B": a altura do corpo menor que 30% do comprimento padrão (vs. 34.1–39.9 % CP em *B. agna*, 33.1–36.9 % CP em *B. ecai*, 31.2–42.6 % CP em *B. iheringii*, 33.7–36.4 % CP em *B. ikaa*, 36.1–40.7 % CP em *B. sylvicola*, e 33.5–38.9 % CP em *B. thomasi*; em Langeani *et al.*, 2005); e boca terminal.

No espécime fóssil o 3º infraorbital é o maior elemento da série circunorbital, chegando a encostar no pré-opercular como o definido por Géry (1977) para todos os “*Hemibrycon* and allied genera”, entre os quais inclui-se *Bryconamericus*. Cabe ressaltar que, apesar de essa característica sempre acompanhar a diagnose e/ou discussão do gênero, por vezes quando da descrição da espécie, o 3º infra-orbital pode ser descrito apenas como “quase conectando o pré-opérculo” como ocorre na revisão da espécie *Ceratobranchia obtusirostris* (Chernoff & Machado-Allison, 1990) ou simplesmente não ser descrita esta característica (Serra & Langeani, 2006).

A não preservação da região anterior do focinho incluindo as mandíbulas e os dentes dificultam a interpretação da Sp. n. “C”, por serem estruturas frequentemente empregadas na diagnose de gêneros ou mesmo subfamílias de caracídeos. Por outro lado, esta espécie apresenta uma excelente preservação na região caudal, mostrando modificações na estrutura de sustentação do esqueleto da nadadeira caudal que possibilitam a comparação e discussão com outros caracídeos. A comparação deste fóssil com diversos grupos de caracídeos, principalmente com espécies de Glandulocaudinae e Stervadiinae, evidenciou semelhanças morfológicas indicativas de sua posição sistemática dentro dos Characidae.

Modificações na estrutura do esqueleto caudal associadas à existência de tecidos glandulares são largamente conhecidas em representantes de Glandulocaudinae e Stervadiinae, no entanto a maior parte das sinapomorfias de Glandulocaudinae e suas tribos (*sensu* Weitzman & Menezes, 1998) é



baseada em características de escamas da região caudal e da linha lateral além de caracteres envolvendo tipos de espermatozóide e inseminação.

Existem inúmeros trabalhos envolvendo revisão sistemática e filogenia de Glandulocaudinae e Stervadiinae (*sensu* Weitzman, 1998), grupos caracterizados pela presença de uma glândula na nadadeira caudal. No entanto, nestes estudos, pouca ênfase é dada sobre a osteologia da nadadeira caudal e tampouco são levantados caracteres osteológicos desta região para a polarização em uma matriz filogenética. Entretanto, nas ilustrações destes trabalhos são apresentados detalhes da estrutura do esqueleto caudal que se tornam bastante úteis na comparação com os fósseis. Por vezes, observa-se modificações no espinho neural da vértebra pré-ural 2 da cauda em uma estrutura laminar e expandida, que ocorre mais comumente em exemplares machos. Tais modificações são vistas em *Planaltina myersi* (Weitzman & Menezes, 1998:182; Menezes *et al.*, 2003:580) e em *Mimagoniates microlepis* (Menezes & Weitzman, 1990: 389).

Uma observação importante é que, por vezes, estruturas observadas em espécimes diafanizados de Glandulocaudinae e Stervadiinae, principalmente quanto as modificações do espinho neural da vértebra pré-ural 2, se mostrou diferente do descrito na literatura. A exemplo disso foram observados três exemplares (2 fêmeas e 1 macho) de *Diapoma terofali* (Stervadiinae) da drenagem do rio Uruguai e estes espécimes apresentaram a estrutura padrão normal (não modificada) do esqueleto da nadadeira caudal e idêntico entre si, porém diferente daquele ilustrado por Weitzman & Menezes (1998: 185).

Outro caso semelhante foi observado no Stevardiinae *Pseudocorynopoma doriae*, (Weitzman & Menezes, 1998:177), onde a nadadeira caudal de um macho adulto é ilustrada sem modificações no espinho neural da vértebra pré-ural 2 do esqueleto caudal. Entretanto, em 3 fêmeas e 1 macho diafanizados, apenas uma fêmea apresentou uma modificação nessa região, enquanto que os demais espécimes mantiveram o padrão normal no espinho neural.

Em dois espécimes examinados de *Gephyrocharax atracaudatus* (Stevardiinae), foi observado que apenas na fêmea o espinho neural da vértebra pré-ural 2 se encontrava modificado, enquanto que no macho este se apresentava normalmente em forma de espinho. Estes exames demonstram que este caráter é bastante variável nos espécimes observados.

Foram examinados também uma grande quantidade de material pertencente a várias subfamílias de Characidae e também a diversas outras famílias de caraciformes a fim de buscar semelhanças osteológicas com a Sp. n. "C". No entanto, em nenhuma delas foi encontrado a mesma combinação de características que diagnosticam a espécie fóssil. Pode-se afirmar, no entanto, que modificações do esqueleto da nadadeira caudal são freqüentemente encontrados em Stevardiinae, podendo refletir as estruturas modificadas externas, características do grupo, ou meramente circunstanciais já que ocorrem igualmente em ambos os sexos (a presença da glândula só ocorre em indivíduos machos) independente do gênero ou tribo. A exceção é um espécime de *Deuterodon Iguape* (Characidae *incertae sedis*), que apresenta as modificações na caudal a exemplo de Stevardiinae. O exame de

mais espécimes, incluindo as outras espécies de *Deutorodon*, demonstrará se trata-se uma modificação do gênero ou da espécie ou se simplesmente é uma anomalia individual.

Com relação aos dois raios procorrentes ventrais mais anteriores que são modificados na Sp. n. "C", foi observado que espécimes de *Jupiaba acanthogaster*, *Moenkhausia costae*, *Othonocheiroidus lethostimus*, *Bryconops* sp., *Bryconexodon juruena*, *Holoshesthes pequirá*, *Heterocharax macrolepis*, *Astyanax scabripinnis* e *A. fasciatus* apresentam o raio procorrente ventral mais anterior distinto dos demais, visivelmente mais longo; enquanto que em *Heterocheiroidon yatai*, os raios procorrentes mais anteriores apresentam o formato e o tamanho nitidamente diferentes, com a forma variando de mais alongada a laminar, quase triangulares.

Roberts (1969) descreveu estruturas ósseas alongadas, em forma de placa, posicionadas aproximadamente horizontalmente, anterior aos raios procorrentes dorsais e ventrais em Ctenoluciidae (Characiformes). Vari (1995) em estudos comparativos e de análise filogenética confirmou que essas estruturas chamadas de "bony stay" são amplamente distribuídos entre os Alestidae, uma família de caracídeos africanos. Murray & Stewart (2002) propuseram que esse caráter fosse uma sinapomorfia para Alestidae. Entre os caracídeos neotropicais, *Astyanax* e *Tetragonopterus* apresentam uma pequena ossificação mediana anterior às séries de raios procorrentes dorsais. Essas estruturas foram reconhecidas como não homólogas àquelas do grupo africano por Zanata & Vari (2005) por serem de menor tamanho, de formato diferentes de muitos alestídeos e estarem localizados anteriormente em

relação ao que ocorre aos táxons africanos. Em espécies de *Astyanax* examinadas não foi encontrada nenhuma estrutura semelhante à relatada na série dorsal de procorrentes. Zanata & Vari (2005) observam nos caracídeos neotropicais acima citados ossificações na série dorsal de procorrentes, enquanto que na Sp. n. "C" as ossificações modificadas ocorrem na série ventral, o que até o momento sugere uma falta de homologia entre essas estruturas de *Astyanax* e *Tetragonopterus* citados por Zanata & Vari (2005) e o encontrado na Sp. n. "C".

A Sp. n. "C" apresenta, ainda, uma variação no formato do terceiro supraneural que se apresenta o formato de machado ("L" invertido), enquanto os demais são alongados, este mesmo padrão também é observado em alguns indivíduos de *Bryconamericus stramineus* e *Cheirodon ibicuihensis*.

### **Comparação com a ictiofauna da Formação Tremembé**

A semelhança ictiofaunística entre as duas bacias se restringe à ocorrência das famílias Cichlidae e Characidae. Os curimatídeos, siluriformes e percictídeos presentes na bacia de Taubaté, ainda não foram registrados na bacia de Aiuruoca. Também, nenhuma das três espécies de caracidae registradas na bacia de Taubaté foi reconhecida na Formação Entre-Córregos. Isto pode ser devido a diferença de idade e/ou ambiente de deposição dos sedimentos.

Datações baseadas em palinomorfos (Garcia *et al.*, 2000) indicam que, pelo menos, a parte aflorante da Formação Entre-Córregos (onde foi coletada a amostra para a datação) é uma sedimentação mais antiga (Eoceno-Oligoceno,

cerca de 33 milhões de anos) que aquela da Formação Tremembé (Oligoceno superior-Mioceno inferior, cerca de 23 milhões de anos). As diferentes espécies de caracídeos ocorrentes nas duas formações, corroboram a distância cronológica atribuída as mesmas.

Baseado na associação de insetos e rãs (Bedani & Haddad, 2002), a Formação Entre-Córregos pode ser interpretada como um paleoambiente de lago, não tão profundo como aquele representado pela Formação Tremembé. Esta hipótese é suportada pela grande quantidade de espécimens jovens entre os peixes fósseis, os quais habitam preferencialmente águas marginais e rasas.

Cabe ressaltar que existe, ainda, uma grande discrepância entre as áreas expostas das duas formações, o que acarreta diferenças de amostragens. Enquanto na Formação Entre-Córregos, os dois pontos de coleta (afloramentos) estão restritos ao córrego Entre-Córregos com espessuras variando de 1-4 m único afloramento conhecido para prospecção e coleta mede cerca de um metro de largura; na Formação Tremembé os afloramentos ocorrem áreas bem amplas com o pacote sedimentar apresentando dezenas de metros de espessura.

## CONCLUSÕES

Os três espécimes fósseis estudados de *Aiuruoca* representam três espécies distintas de Characiformes da família Characidae. Embora esta família não tenha sido definida filogeneticamente, sinapomorfias compartilhadas com clados internos e as semelhanças morfológicas apresentadas por estas três espécies com os membros atuais destes clados nos permitem relacioná-las a Tetragonopterinae sensu Géry (1977), Glandulocaudinae ou Stevardiinae. A falta de resolução filogenética dos gêneros atuais, ou falta de sinapomorfias descritas com base em características osteológicas preservadas nos fósseis não permite a alocação inequívoca em nenhum dos gêneros atuais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arratia, G. & A. Cione. 1996. The Record of fossil fishes of southern South America. *Münchener Geowissenschaftliche Abhandlungen*, 30: 9-72.
- Bedani, E. F. & C. F. B. Haddad. 2002. Estudos preliminares de anfíbios (Anura: Pipidae) na Formação Entre-Córregos, Bacia de Aiuruoca, Terciário do estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Universidade de Guarulhos - Geociências*, 7(6): 35-42.
- Buckup, P. A. 1998. Relationships of the Characidiinae of the Characiform fishes (Teleostei : Ostariophysi). Pp. 123-144. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Calcagnotto, D., S. A. Schaefer & R. DeSalle. 2005. Relationships among characiform fishes inferred from analysis of nuclear and mitochondrial gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 36: 135–153.
- Cardoso, A. R. 2003. Sistemática da subfamília Rhoadsiinae (Teleostei: Characiformes: Characidae). Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 81p.
- Chernoff, B. & A. Machado-Allison. 1990. Characid fishes of the genus *Ceratobranchia*, with descriptions of new species from Venezuela and Peru. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 142: 261-290.
- Delgado, S. G. F. & M. E. C. Bernardes-De-Oliveira. 2004. Annonaceae e Lauraceae da Formação Entre-Córregos (Paleógeno) na bacia de Aiuruoca: implicações paleoclimáticas. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7(2): 117-122.
- Eigenmann, C. H. 1927. The American Characidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 43:311–428.

- Figueiredo, F. J., B. C. M. Costa-Carvalho. 1999. *Plesiocurimata alvarengai* gen. et sp. nov. (Teleostei, Ostariophysii, Curimatidae) from the Tertiary of Taubaté Basin, São Paulo, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 71(4): 885-893.
- Fink, W. L. & S. H. Weitzman. 1974. The so-called cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Characidae). *Smithsonian Contributions of Zoology*, 172: 1-46.
- Fink, W. L. & S. V. Fink. 1981. Interrelationships of Ostariophysan fishes (Teleostei). *Zoological of the Linnean Society*, 72: 297-353.
- Fink, W. L. & S. V. Fink. 1996. Interrelationships of Ostariophysan fishes (Teleostei). Pp. 209-250. In: Stiassny, M. L. J., L. R. Parenti & G. D. Johnson (Eds.). *Interrelationships of Fishes*. San Diego, Academic Press, 603p.
- Garcia, M. J, M. Santos & Y. Hasui. 2000. Palinologia da parte aflorante da Formação Entre-Córregos, Bacia de Aiuruoca, Terciário do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Universidade de Guarulhos - Geociências*, 5: 259.
- Gayet, M. 1992. Polypteriformes du Maastrichtien et du Paléocène de Bolivie. *Geobios*, 14:159-168.
- Gayet, M. & F. J. Meunier. 1998. Maastrichtian to Early Late Paleocene freshwater Osteichthyes of Bolivia: Additions and Comments. Pp. 85-110. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Gayet, M., M. Jégu., J. Bocquentin & F. R. Negri. 2003. New Characoids from the Upper Cretaceous and Paleocene of Bolivia and the Mio-Pliocene of Brazil: Phylogenetic position and paleobiogeographic implications. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23(1): 28–46.
- Géry, J. 1977. *Characoids of the world*. Neptune City, T. F. H. Publications, 672p.



- Langeani, F. 1989. Ictiofauna do alto curso do rio Tietê (SP). Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 238p.
- Langeani, F., Z. M. S. Lucena, J. L. Pedrini & F. J. Tarelho-Pereira. 2005. *Bryconamericus turiuba*, a new species from the upper Rio Paraná system (Ostariophysi, Characiformes). *Copeia*, 2005(2): 386-392.
- Lima, M. R., M. Salard-Cheboldaeff & K. Suguio. 1985. Etude palynologique de la Formation Tremembé, Tertiaire du Bassin de Taubaté (Etat de São Paulo, Bresil), d' apres les echantillons du sondage no. 42 du CNP. Coletânea de trabalhos paleontológicos, Série Geologia, 27: 370-393.
- Lima, F. C. T., L. R. Malabarba, P. A. Buckup, J. F. P. Silva, R. P. Vari, A. Harold, R. Benine, O. Oyakawa, C. S. Pavanelli, N. A. Menezes, C. A. S. Lucena, M. C. S. L. Malabarba, Z. M. S. Lucena, R. E. Reis, F. Langeani, L. Casatti, V. A. Bertaco, C. Moreira & P. H. F. Lucinda. 2003. Genera Incertae Sedis in Characidae. Pp. 106-169. In: Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris-Jr (Eds.) Check List of Freshwater Fishes of South and Central América. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Lucena, C. A. S. 1993. Estudo filogenético da família Characidae com uma discussão dos grupos naturais propostos (Teleostei, Ostariophysi, Characiformes). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 121p.
- Lundberg, J. G. 1993. African-South American freshwater fish clades and continental drift: problems with a paradigm. Pp. 156-199. In: Goldblatt, P. (Ed.). Biological relationships between Africa and South America. New Haven, Yale University Press, 638p.
- Malabarba, L. R. 1998. Monophyly of the Cheirodontinae, characters and major clades (Ostariophysi: Characidae). Pp. 193-233. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.

- Malabarba, L. R. & S. Weitzman. 2003. Description of a new genus with six new species from southern Brazil, Uruguay and Argentina, with a discussion of a putative characid clade (Teleostei: Characiformes: Characidae). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia , Série Zoologia*, 16(1): 67-151.
- Malabarba, M. C. S. L. 1998. Phylogeny of fossil Characiformes and Paleobiogeography of the Tremembé Formation, São Paulo, Brazil. Pp. 69-84. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Malabarba, M. C. S. L. 2000. Os peixes da Formação Tremembé e paleobiogeografia da Bacia de Taubaté, Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Universidade de Guarulhos*, 5(6): 36-46.
- Malabarba, M. C. S. L. 2004. On the paleoichthyofauna from the Aiuruoca Tertiary Basin, Minas Gerais State, Brazil. *Ameghiniana*, 41(4): 515-519.
- Menezes, N. A. & S. H. Weitzman. 1990. Two new species of *Mimagoniates* (Teleostei: Characidae: Glandulocaudinae), their phylogeny and biogeography and a key to the glandulocaudin fishes of Brazil and Paraguay. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 103(2): 380-426.
- Menezes, N. A., S. H. Weitzman & J. R. Burns. 2003. A systematic review of *Planaltina* (Teleostei: Characiformes: Characidae: Glandulocaudinae: Diapomini) with a description of two new species from the upper rio Paraná, Brazil. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 116(3): 557-600.
- Murray, A. M. & K. M. Stewart. 2002. Phylogenetic relationships of the african genera *Alestes* and *Brycinus* (Teleostei, Characiformes, Alestidae). *Canadian Journal of Earth Sciences*, 80: 1887-1899.
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the World*. Nova York, John Wiley & Sons, Inc., 624p.



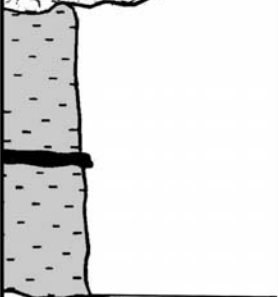
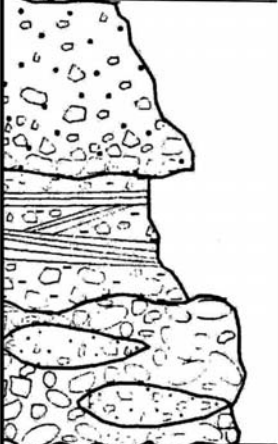

- Orti, G. & A. Mayer. 1997. The radiation of Characiform Fishes and the Limits of Resolution of the Mitochondrial Ribosomal DNA Sequences. *Systematic Biology*, 46: 75-100.
- Quevedo, R. 2006. Estudo taxonômico e filogenético da subfamília Paragoniatidae Géry (Characiformes: Characidae). Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 288 p.
- Reis, R. E. 1989. Systematic revision of the Neotropical characid subfamily Stethaprioninae (Pisces, Characiformes). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia, Série Zoologia*, 2(6): 3-86.
- Reis, R. E. 2003. Subfamily Tetragonopterinae. P. 212. In: Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris (Eds.). *Check list of the fishes of South and Central America*, Porto Alegre, Edipucrs, 740p.
- Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris (Eds.). 2003. *Check list of the fishes of South and Central America*, Porto Alegre, Edipucrs, 740p.
- Riccomini, C. 1989. O rift continental do Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 309p.
- Riccomini, C., L. G. Sant'Anna & A. L. Ferrari. 2004. Evolução geológica do rift continental do sudeste do Brasil. Pp. 383-405. In: Mantesso-Neto, V., A. Bartorelli, C. D. R. Carneiro & B. B. B. Neves (Eds.). *Geologia do continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo, Beca, 647p.
- Roberts, T. 1969. Osteology and relationships of characoid fishes, particularly the genera *Hepsetus*, *Salminus*, *Hoplias*, *Ctenolucius*, and *Acestrorhynchus*. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 36(15): 391-500.
- Román-Valencia, C. 2000. Tres nuevas especies de *Bryconamericus* (Ostariophysi: Characidae) de Colômbia y diagnóstico del género. *Revista Biológica Tropical*, 48:449-464.

- Santos, M. 1999. Serra da Mantiqueira e Planalto do Alto Rio Grande: A Bacia Terciária de Aiuruoca e evolução morfotectônica. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 124p.
- Serra, J. P. & F. Langeani. 2006. Redescription and osteology of *Bryconamericus exodon* Eigenmann, 1907 (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). *Biota Neotropica*, 6(3): 1-14.
- Soria, M. F. & H. Alvarenga. 1989. Nuevos Restos de Mamíferos de la Cuenca de Taubate, Estado de São Paulo, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 61(2): 157-175.
- Travassos, H. & R. S. Santos, 1955. Caracídeos fósseis da Bacia do Paraíba. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 27(3): 297-322.
- Uj, A. 1990. Etude Comparative de l'ostéologie Crânienne des Poissons de la Famille des Characidae et son importance phylogénétique. Tese de Doutorado. Université de Genève, Genève. 244p.
- Vari, R. P. 1995. The neotropical fish family Ctenoluciidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): supra and intrafamilial phylogenetic relationships, with a revisionary study. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 564:1-97.
- Vari, R. P. & A. S. Harold. 1998. The genus *Creagrutus* (Teleostei: Characiformes): monophyly, relationships, and undetected diversity. Pp. 245-260. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Vari, R. P. & L. R. Malabarba, 1998. Neotropical ichthyology: An overview. Pp. 1-11. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Vari, R. P. & A. S. Harold. 2001. Phylogenetic study of the Neotropical fish genera *Creagrutus* Günther and *Piabina* Reinhardt (Teleostei: Ostariophysi:

- Characiformes), with a revision of the Cis-Andean species. *Smithsonian Contributions of Zoology*, (613):1-239.
- Vari, R. P. & D. J. Siebert, 1990. A new unusually sexually dimorphic species of *Bryconamericus* (Pisces: Ostariophysi: Characidae) from the Peruvian Amazon. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 103: 516–524.
- Weitzman, S. H. 1962. The osteology of *Brycon meeki*, a generalized characid fish, with an osteological definition of the family. *Stanford Ichthyological Bulletin*, 8(1): 1-77.
- Weitzman, S. H. 1964. Osteology and relationships of the South American characid fishes of the subfamily Lebiasininae and Erythrininae with special reference to subtribe Nannostomina. *Proceedings of the United States National Museum*. 116(3499): 127-169.
- Weitzman, S. H. & N. A. Menezes. 1998. Relationships of the tribes and genera of the Glandulocaudinae (Ostariophysi: Characiformes: Characidae) with a description of a new genus, *Chrysobrycon*. Pp. 171-192. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Woodward, A. S. 1898. Considerações sobre alguns peixes Terciários dos schistos de Taubaté, Estado de São Paulo, Brasil. *Revista do Museu Paulista*, 3: 63-70.
- Zanata, A. M. & R. P. Vari. 2005. The Family Alestidae (Ostariophysi, Characiformes): a Phylogenetic Analysis of a Trans-Atlantic Clade. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 145: 1-144.



**Figura 1.** Localização da bacia de Aiuruoca, em Minas Gerais (modificado de Santos, 1999).

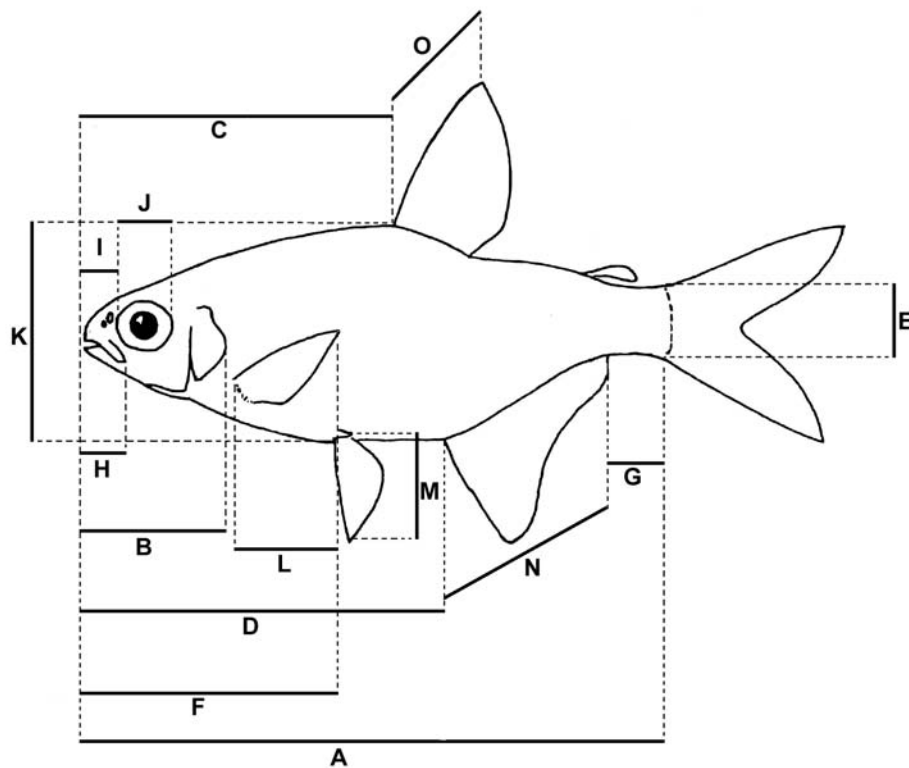
	<b>AMBIENTE DEPOSICIONAL</b>	<b>UNIDADE ESTRATIGRÁFICA</b>	<b>IDADE</b>
	LEQUES ALUVIAIS		PLEISTOCENO
	LEQUES ALUVIAIS	FORMAÇÃO PINHEIRINHO	?
	LACUSTRE	FORMAÇÃO ENTRE-CORRÉGOS	EOCENO-OLIGOCENO
	LEQUES ALUVIAIS	FORMAÇÃO PINHEIRINHO	?
		EMBASAMENTO	PRÉ-CAMBRIANO

**Figura 2.** Estratigrafia da bacia de Aiuruoca (modificado de Santos, 1999).

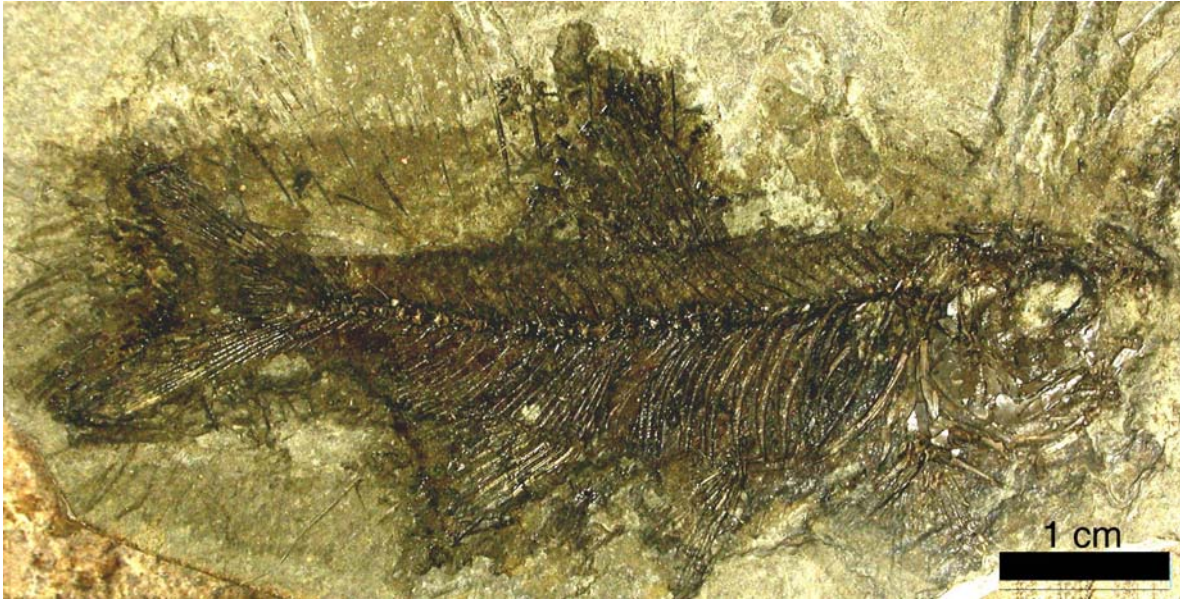


**Figura 3.** Vista do afloramento fossilífero da Formação Entre-Córregos (Santos, 1999).

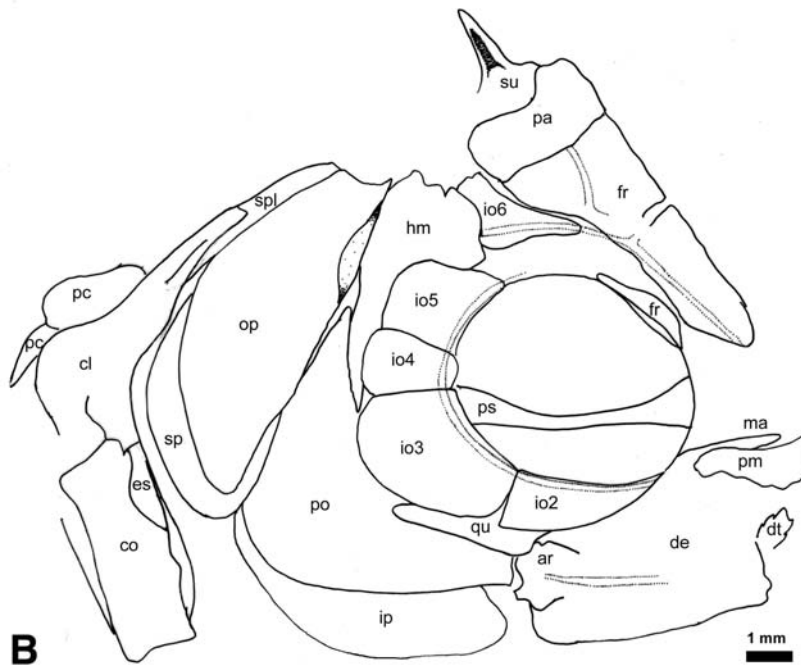
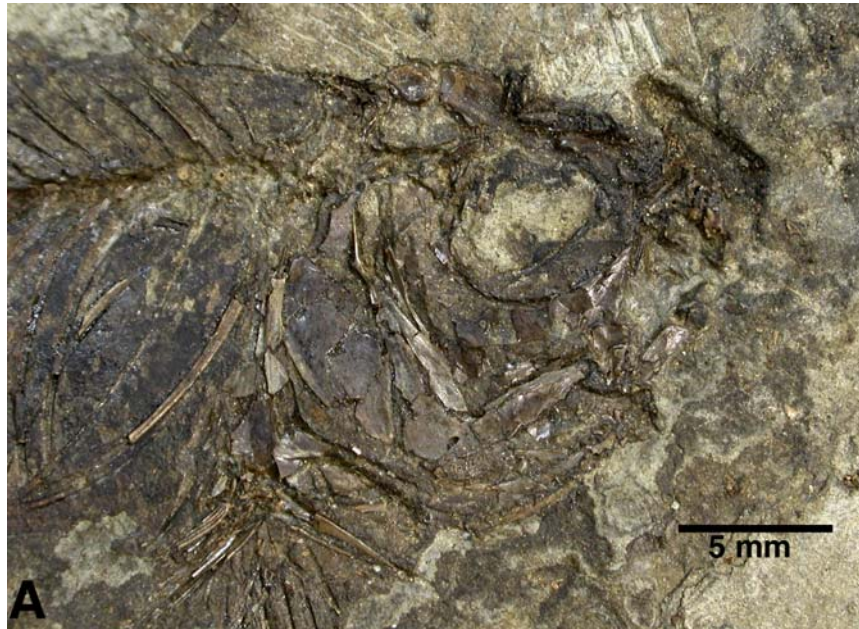




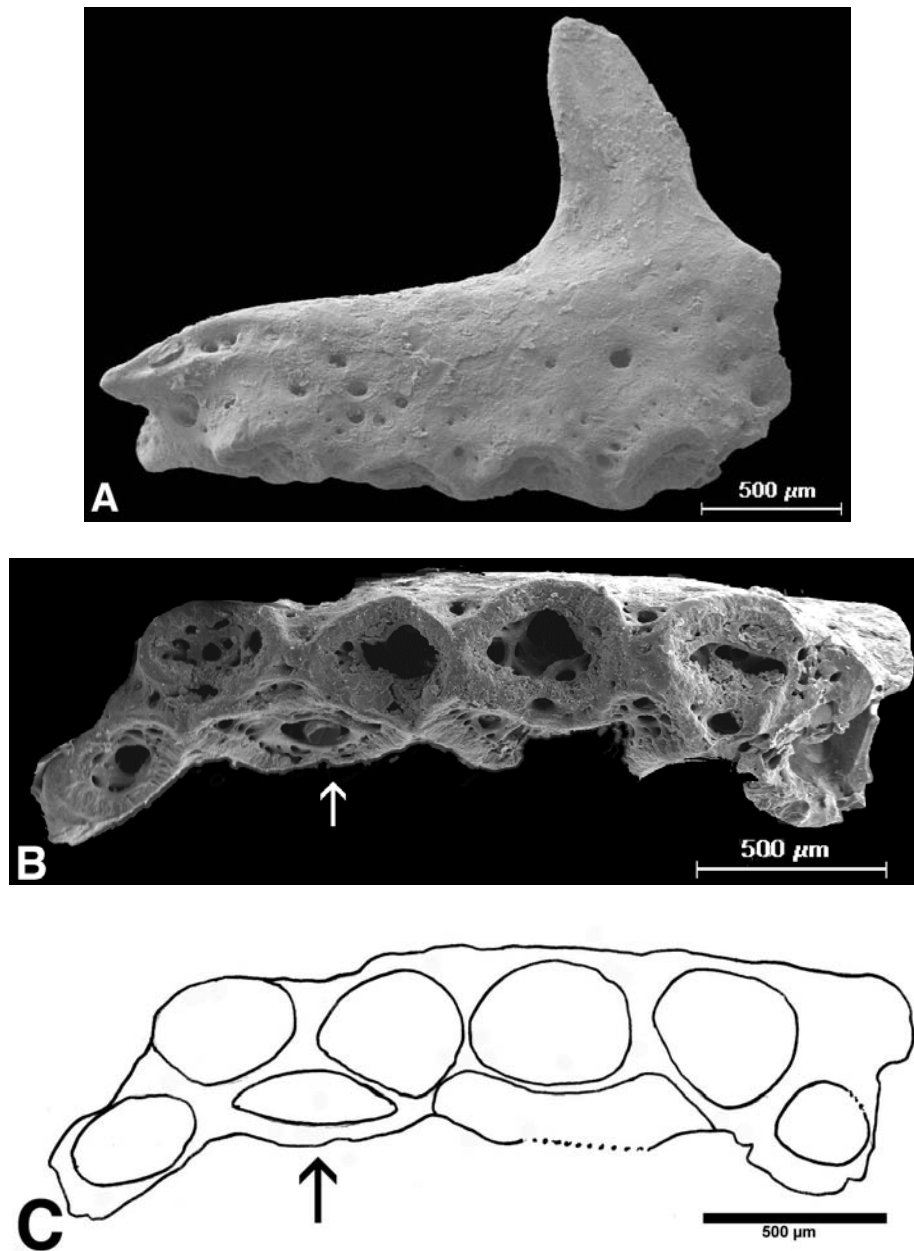
**Figura 4.** Medidas tomadas do material. **A** - comprimento padrão; **B** -comprimento da cabeça; **C** - distância pré-dorsal; **D** – distância pré-anal; **E** – altura do pedúnculo; **F** – distância pré-pélvica; **G** – comprimento do pedúnculo; **H** – comprimento do maxilar; **I** – comprimento do focinho; **J** – diâmetro horizontal do olho; **K** – altura do corpo; **L** – comprimento da peitoral; **M** – comprimento da pélvica; **N** – base da anal; **O** – comprimento da dorsal (modificado de Langeani, 1989).



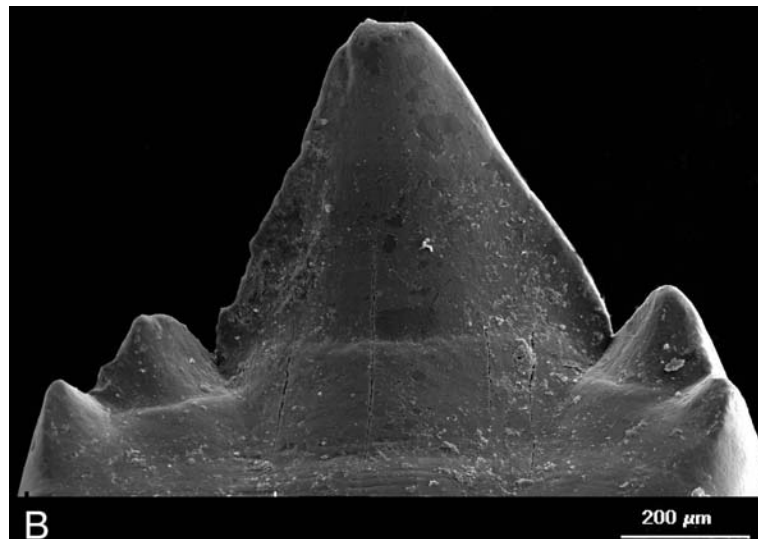
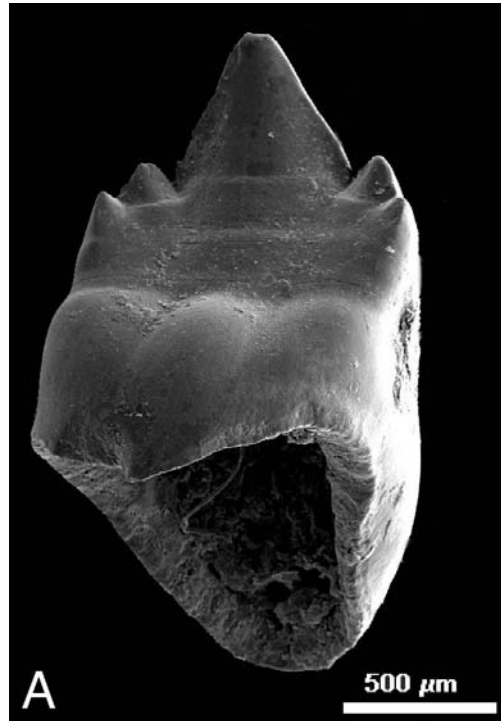
**Figura 5.** UNG 2T-149, espécime inteiro, vista lateral direita, holótipo da Sp.  
n. "A", 51,84 mm de CP



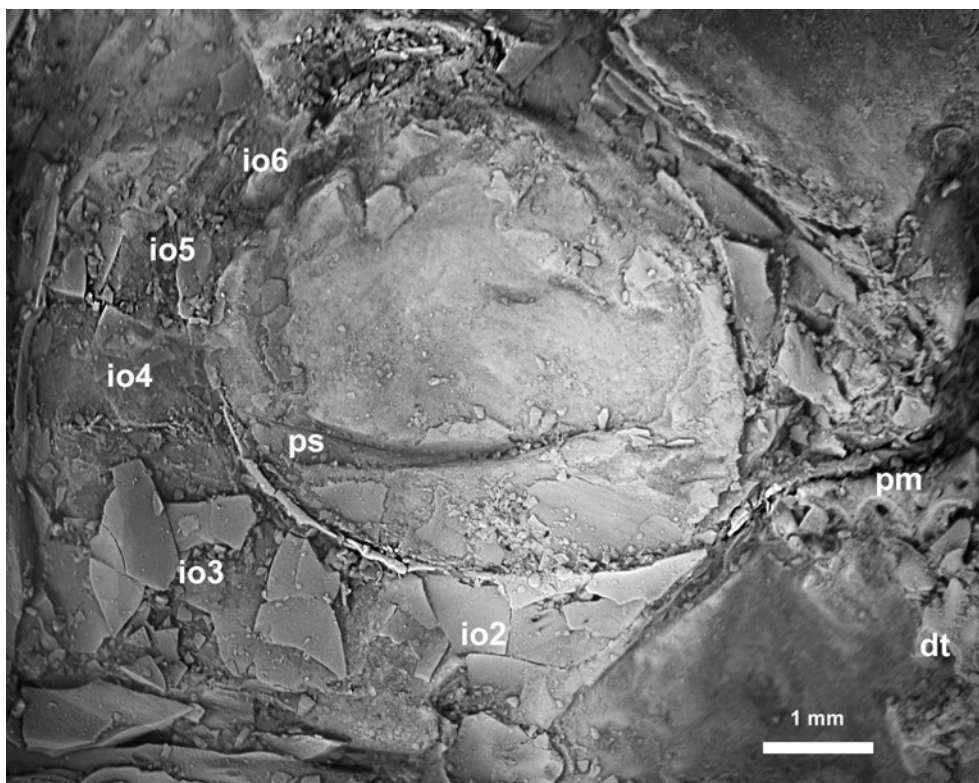
**Figura 6.** UNG 2T-149, holótipo da Sp. n. "A", crânio em vista lateral direita, A, detalhe do crânio; B. desenho do crânio em câmara clara.



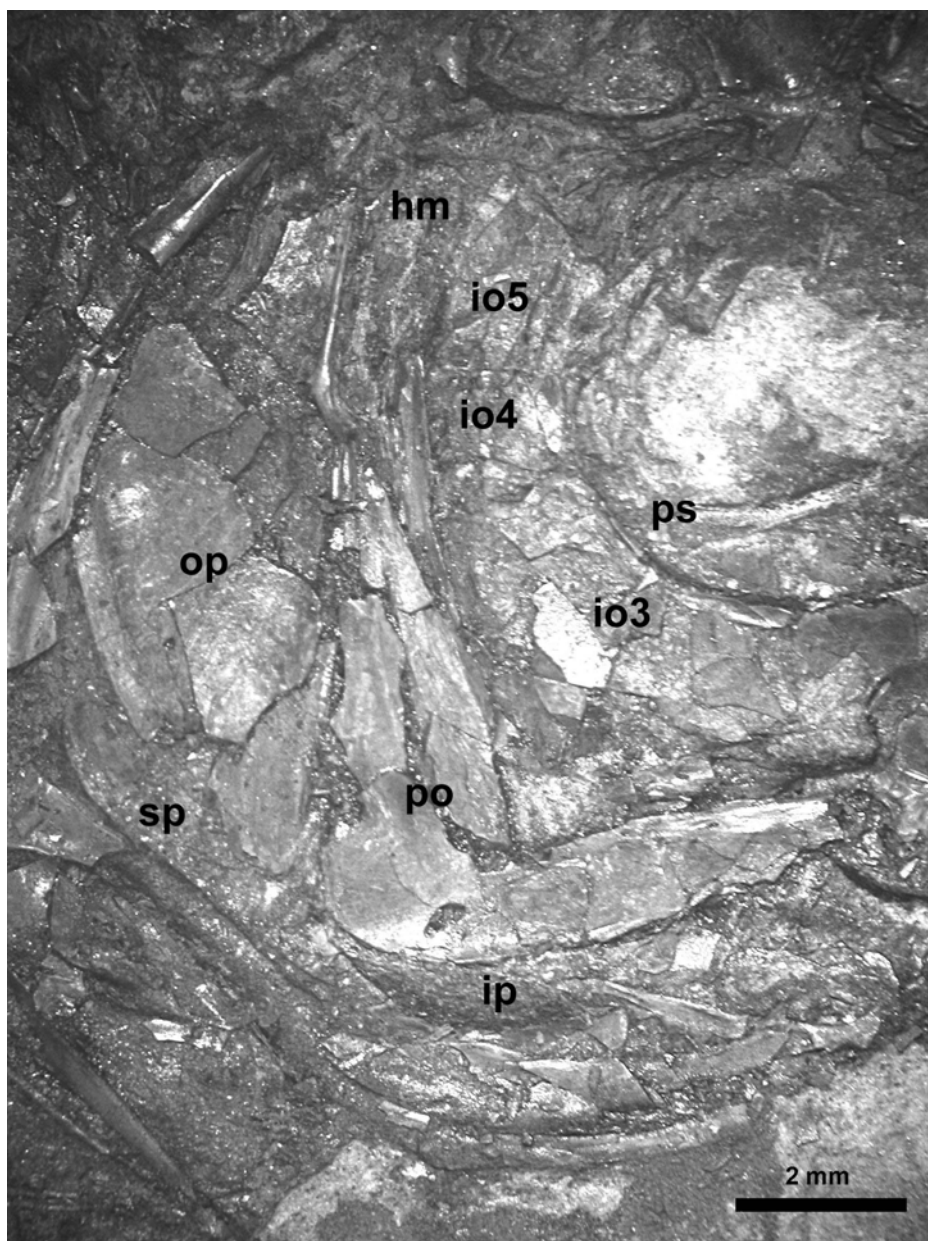
**Figura 7.** UNG 2T-149, holótipo da Sp. n. "A", A, pré-maxilar em vista ântero-lateral (MEV); B, pré-maxilar em vista alveolar (MEV); C, desenho do pré-maxilar em vista alveolar. A seta indica a face interna do osso.



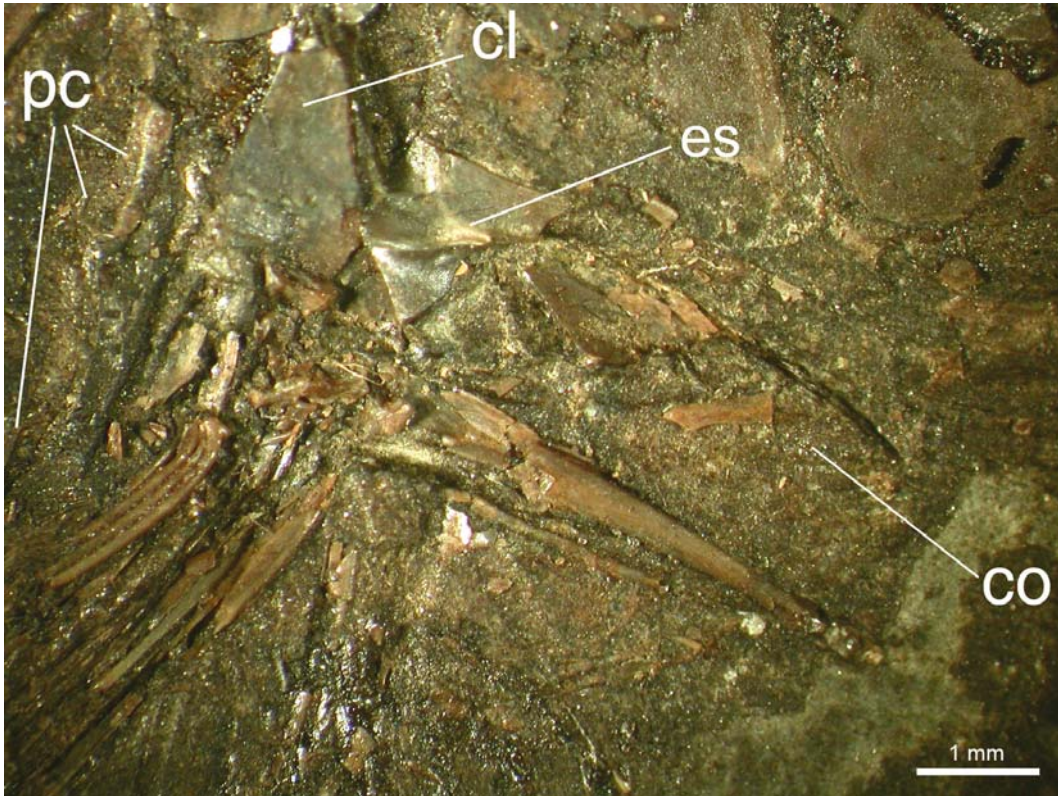
**Figura 8.** UNG 2T-149, holótipo da Sp. n. “A”, dente do dentário (face lingual), A, forma geral; B, detalhe das cúspides.



**Figura 9.** UNG 2T-149, holótipo da Sp. n. "A", detalhe da região circunorbital; vista lateral direita.

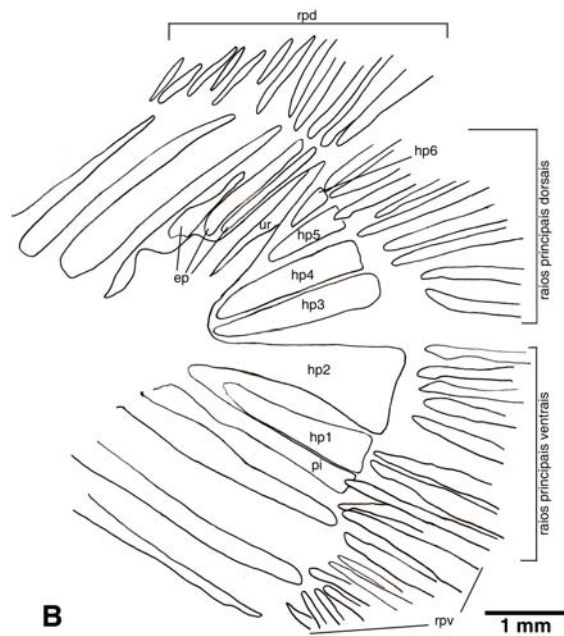
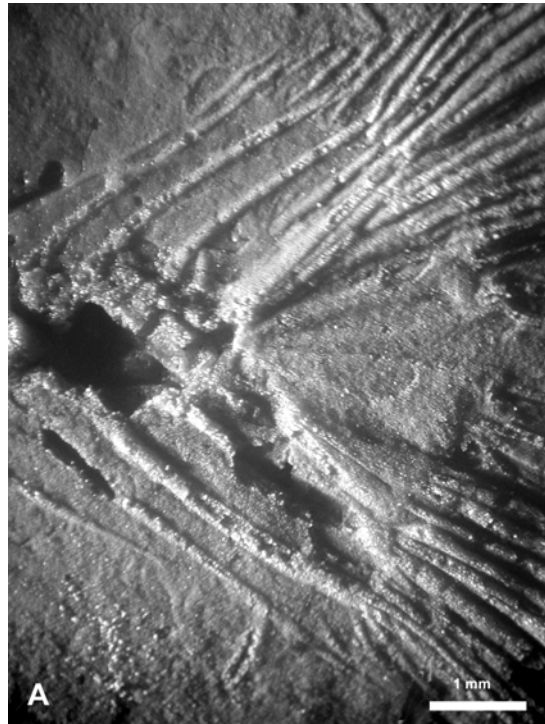


**Figura 10.** UNG 2T-149, holótipo da Sp. n. "A", detalhe do aparelho opercular; vista lateral direita.



**Figura 11.** UNG 2T-149, holótipo da Sp. n. "A", parte do esqueleto e dos raios da nadadeira peitoral em vista medial.





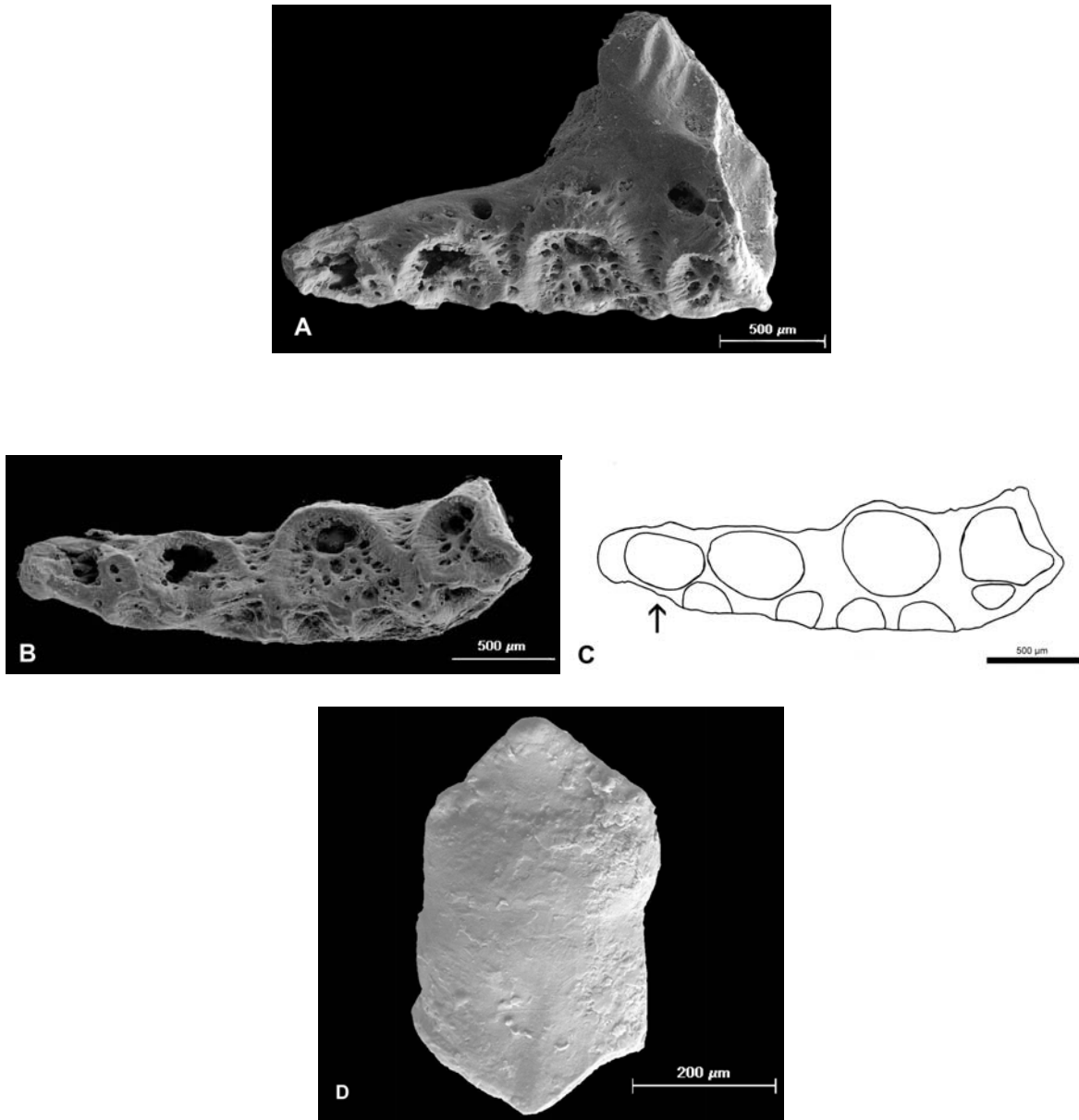
**Figura 12.** UNG 2T-149, holótipo da Sp. n. “A”, esqueleto da nadadeira caudal, A, molde em látex com pulverização de cloreto de amônia; B, desenho em câmara clara.



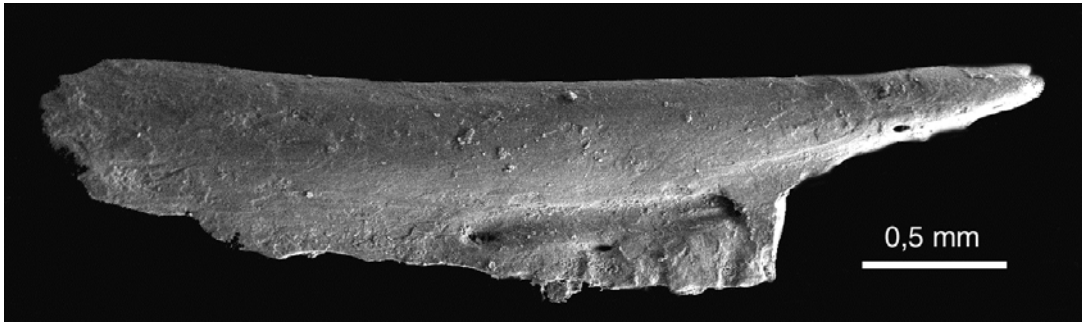
**Figura 13.** UNG 2T -151, holótipo da Sp. n. "B", 49,06 mm de CP, espécime inteiro em vista lateral direita.



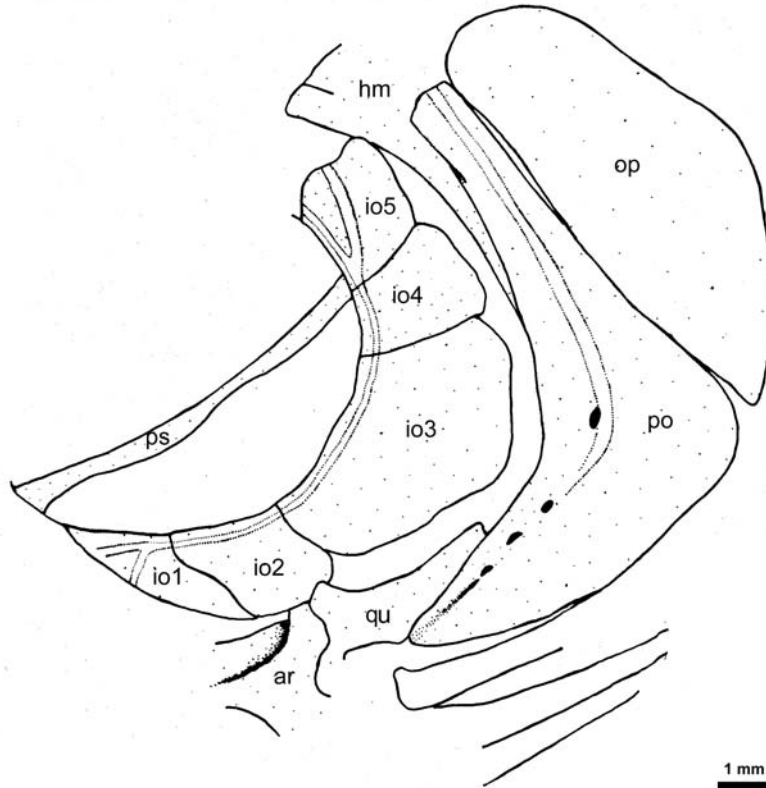
**Figura 14.** UNG 2T-151, holótipo da Sp. n. "B", região mais anterior do peixe em vista lateral direita.



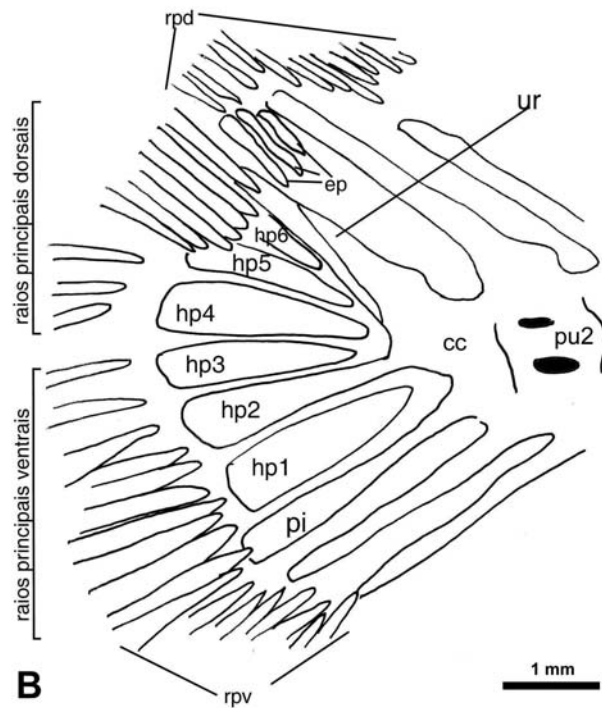
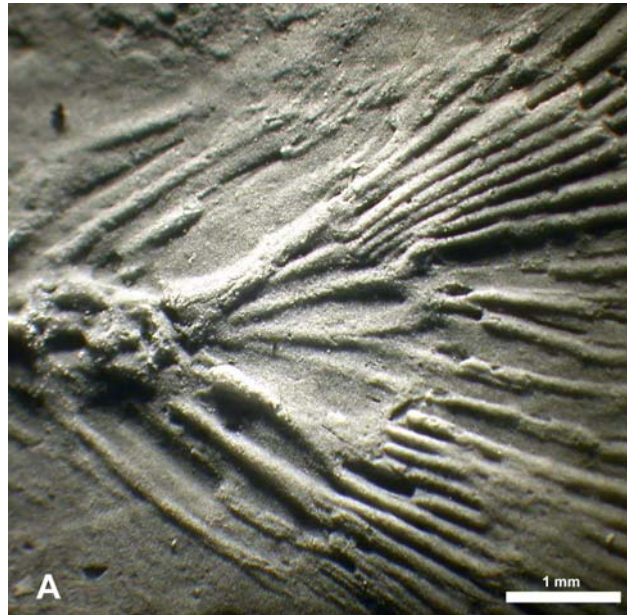
**Figura 15.** UNG 2T-151, holótipo da Sp. n. “B”, A, pré-maxilar em vista interna (MEV); B, pré-maxilar em vista alveolar (MEV); C, pré-maxilar em vista alveolar mostrando a disposição dos alvéolos dentários; D, dente do pré-maxilar em vista lateral (região apical para cima). A seta indica a face externa do osso.



**Figura 16.** UNG 2T-151, holótipo da Sp. n. "B", maxilar esquerdo em vista lateral.



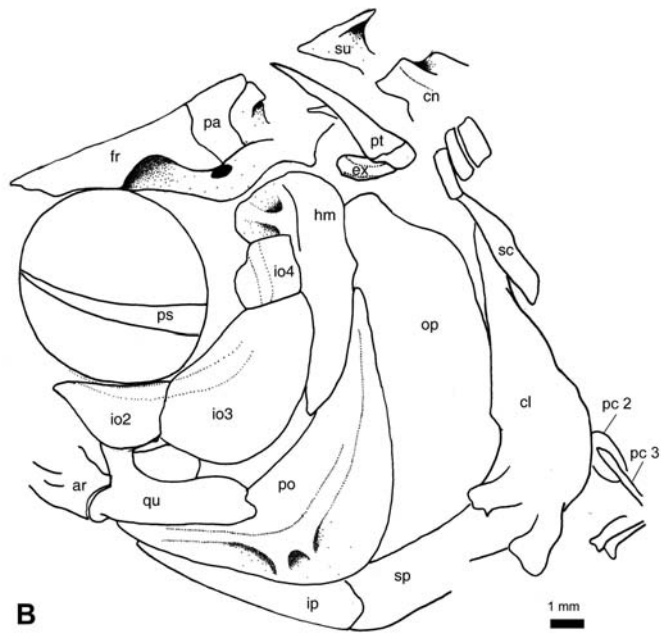
**Figura 17.** UNG 2T-151, holótipo da Sp. n. "B", série infraorbital e região opercular baseado em molde de látex.



**Figura 18.** UNG 2T-151, holótipo da Sp. n. "B", esqueleto da nadadeira caudal, A, molde em látex com pulverização de cloreto de amônia; B, desenho do espécime fóssil.

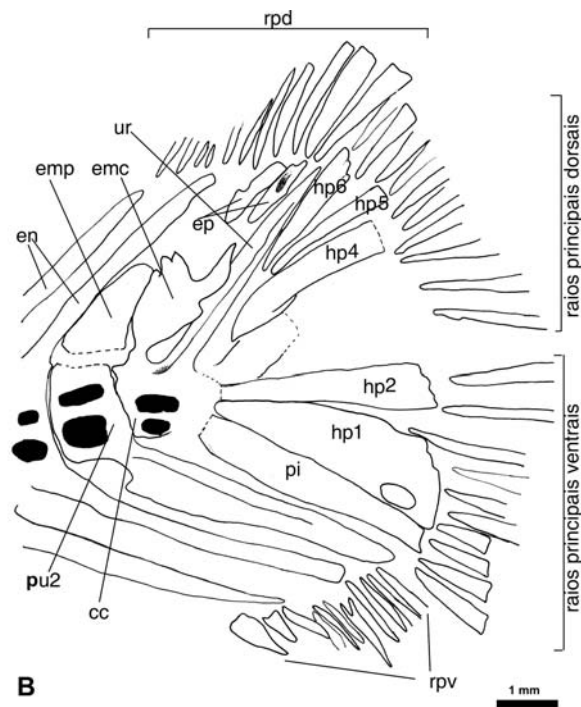


**Figura 19.** UNG 2T-152, holótipo da Sp. n. "C", 73,02mm de CP, espécime inteiro em vista lateral esquerda.



**Figura 20.** UNG 2T-152, holótipo da Sp. n. "C", A, foto; B, desenho do crânio em vista lateral esquerda.





**Figura 21.** UNG 2T-152, holótipo da Sp. n. "C", esqueleto da nadadeira caudal, A, nadadeira caudal em vista lateral esquerda; B, desenho esquemático.



**Figura 22.** UNG 2T-152, holótipo da Sp. n. “C”, espinhos neurais modificados do centro composto e do centro vertebral do pré-ural 2 da nadadeira caudal em vista lateral esquerda.



**Figura 23.** UNG 2T-152, holótipo da Sp. n. "C", raios procorrentes ventrais da nadadeira caudal em vista lateral esquerda.



**Figura 24.** UNG 2T-152, holótipo da Sp. n. "C", aparelho de Weber, vista lateral esquerda.

**Tabela 1.** Dados morfométricos da Sp. n. “A”, UNG 2T-149 (holótipo)

	<b>UNG2T- 149</b>
Comprimento padrão (mm)	51,84
<b>Porcentagens do comprimento padrão</b>	
Comprimento da cabeça	27,46
Distância Pré-Anal	68,38
Distância Pré-Dorsal	50,46
Distância Pré-Ventral	50,00
Base da nadadeira Anal	23,53
Comprimento do pedúnculo caudal	12,92
Altura do pedúnculo caudal	10,41
Altura corpo na base da nadadeira dorsal	27,33
Altura corpo na inserção da nadadeira	30,9
Comprimento da nadadeira dorsal	19,67
Comprimento da nadadeira ventral	20,64
Comprimento da nadadeira peitoral	11,76
<b>Porcentagens do comprimento da cabeça</b>	
Comprimento do focinho	26,61
Comprimento do maxilar	26,19
Diâmetro do olho	35,95
<b>Contagens</b>	
Raios não ramificados da nadadeira anal	iv
Raios ramificados da nadadeira anal	21
Raios da nadadeira dorsal	ii + 9
Raios da nadadeira ventral	i+6
Raios da nadadeira peitoral	?
Raios da nadadeira caudal	19
Raios procorrentes dorsais	12
Raios procorrentes ventrais	9
Supraneurais	6
Vértebras	35

**Tabela 2.** Dados morfométricos da Sp. n. “B”, UNG 2T-151 (holótipo)

	<b>UNG2T-151</b>
Comprimento padrão (mm)	49,06
<b>Porcentagens do comprimento padrão</b>	
Comprimento da cabeça	27,63
Distância Pré-Anal	66,06
Distância Pré-Dorsal	47,32
Distância Pré-Ventral	48,01
Base da nadadeira Anal	30,01
Comprimento do pedúnculo caudal	14,26
Altura do pedúnculo caudal	13,33
Altura do corpo na origem da nadadeira	29,47
Altura corpo na inserção da nadadeira	27,45
Comprimento da nadadeira dorsal	27,51
Comprimento da nadadeira ventral	13,24
Comprimento da nadadeira peitoral	23,84
<b>Porcentagens do comprimento da cabeça</b>	
Comprimento focinho	26,4
Comprimento maxilar	34,58
Diâmetro do olho	34,43
<b>Contagens</b>	
Raios não ramificados da nadadeira anal	iv
Raios ramificados da nadadeira anal	19
Raios da nadadeira dorsal	ii + 9
Raios da nadadeira ventral	i+6
Raios da nadadeira peitoral	12
Raios da nadadeira caudal	19
Raios procorrentes dorsais	12
Raios procorrentes ventrais	9
Supraneurais	6
Vértebras	35

**Tabela 3.** Dados morfométricos Sp. n. "C", UNG 2T-152 (holótipo)

	<b>UNG 2T-152</b>
Comprimento padrão (mm)	73,02
<b>Porcentagens do comprimento padrão</b>	
Comprimento da cabeça	24,39
Distância Pré-Anal	66,26
Distância Pré-Dorsal	49,54
Distância Pré-Ventral	48,37
Base da nadadeira Anal	25,99
Comprimento do pedúnculo caudal	14,21
Altura do pedúnculo caudal	11,35
Altura corpo na origem da nadadeira dorsal	31,85
Altura corpo na inserção da nadadeira	25,73
Comprimento da nadadeira dorsal	21,09
Comprimento da nadadeira ventral	13,85
Comprimento da nadadeira peitoral	?
<b>Porcentagens do comprimento da cabeça</b>	
Comprimento focinho	19,14
Comprimento maxilar	?
Diâmetro do olho	35,71
<b>Contagens</b>	
Raios não ramificados da nadadeira anal	iii
Raios ramificados da nadadeira anal	22
Raios da nadadeira dorsal	ii + 9
Raios da nadadeira ventral	I+7
Raios da nadadeira peitoral	?
Raios da nadadeira caudal	20
Raios procorrentes dorsais	11
Raios procorrentes ventrais	11
Supraneurais	6
Vértebras	36