

Alaina Cristine Rosa

Sistema nervoso central de Hypoptopomatinae e Neoplecostominae (Siluriformes:
Loricariidae): implicações filogenéticas

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Langeani Neto

São José do Rio Preto

2015

Rosa, Alaina Cristine.

Sistema nervoso central de Hypoptopomatinae e Neoplecostominae
(Siluriformes: Loricariidae) : implicações filogenéticas / Alaina Cristine
Rosa. -- São José do Rio Preto, 2015

171 f. : il., tab.

Orientador: Francisco Langeani Neto

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências, Letras e Ciências
Exatas

1. Ecologia animal. 2. Peixe - Filogenia. 3. Cascudo (Peixe)
4. Sistema nervoso central. I. Langeani Neto, Francisco.
II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto de
Biociências, Letras e Ciências Exatas. III. Título.

CDU – 597

Alaina Cristine Rosa

Sistema nervoso central de Hypoptopomatinae e Neoplecostominae (Siluriformes:
Loricariidae): implicações filogenéticas

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Langeani

Professor Adjunto

Universidade Estadual Paulista – S. J. Rio Preto

Orientador

Prof. Dr. Roberto Esser dos Reis

Professor Titular

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Marcelo Ribeiro de Britto

Professor Associado

Universidade Federal do Rio de Janeiro

São José do Rio Preto

26 de fevereiro de 2015

Dedico este trabalho à minha família amada, como gratidão pelo imenso apoio e entusiasmo ao longo de toda a minha formação.

AGRADECIMENTOS

A todos que fizeram parte dessa caminhada:

Primeiramente, agradeço a Deus pela iluminação e por me ajudar a manter a firmeza nos momentos de maior ansiedade e dificuldade, e pelas alegrias da vida que contribuem para a luz de cada dia.

Ao Prof. Dr. Francisco Langeani, orientador desde sempre, por toda a atenção, paciência e instrução ao longo do meu crescimento profissional. Agradeço por todas as oportunidades e por ser além de grande mestre, um amigo. Também pela compreensão durante os períodos de coletas, além de fornecer o velho e bom açúcar de cada dia.

À Ms. Fernanda de Oliveira Martins, eterna co-orientadora, pelos anos de convivência, amizade e aprendizado, pelas abençoadas consultorias acadêmicas, trocas de experiências, pelas conversas, risadas e conselhos, pelas reuniões gastronômicas, e por alegrar a todos com o seu pacotinho.

Aos amigos e companheiros de laboratório: Arieli, desde o começo de tudo, Ana Cláudia, Breno véio, Denise, pescador Fernando, Heloísa, Mariana, Rose, Schmidt, que descanse em paz, Angélica, Camilo, Carolina, Dayane, Gabriel, Jaqueline, Molina e Mônica, por todos os momentos de descontração e companheirismo, reuniões e cantorias.

Ao Ms. Fabio Pupo pela abertura aos caminhos da neuroanatomia e por todo o auxílio ao longo da elaboração deste trabalho.

Aos professores que participaram da minha formação ao longo desses anos, em especial ao Prof. Dr. Fernando B. Noll e à Profa. Dra. Lilian Casatti pelas contribuições.

Aos, Profa. Dra. Carla S. Pavanelli, Prof. Dr. Carlos A. Lucena, Prof. Dr. Claudio Oliveira, Prof. Dr. Flávio Bockmann, Prof. Dr. Luiz Roberto Malabarba, Prof. Dr. Marcelo Britto, Prof. Dr. Mario de Pinna, Prof. Dr. Osvaldo Oyakawa, Prof. Dr. Paulo A. Buckup e Dr. Roberto E. Reis pela recepção em visitas e pelo empréstimo de material.

À minha família, mais maravilhosa do mundo, pelo amor, carinho e companhia quando a saudade mais aperta, por aliviar minhas tensões e me estimular sempre que preciso, por serem meus grandes exemplos e meu maior orgulho. Saibam que estão sempre à frente de tudo.

Em especial ao meu companheiro, com amor, admiração e gratidão por toda a compreensão, todo o carinho e pelo eterno apoio e todos os momentos da minha vida. Agradeço por ser o meu porto seguro e por tudo que dividimos e construímos juntos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES Processo nº 00889834/0001-08) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP Processo nº 2012/23231-5), pela concessão da bolsa de mestrado (primeiro e segundo ano, respectivamente), e pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

“O sujeito é uma totalidade de ação e pensamento. Afetividade e cognição. Prática e teoria. Por tudo isso, pensar não é fácil, nem inofensivo. Em muitas situações subverte a ordem, tira o sono, quebra o estabelecido. Dá e provoca muito medo. Medo da desorganização de ideias, do emaranhamento do velho com o novo, da procura aparentemente desordenada de nova forma. Medo do caos criador. Mas não existe processo de autonomia sem criação e apropriação do pensamento, dos desejos e dos sonhos de vida. É por meio da reflexão (no desenvolvimento de suas hipóteses) que o educando se apropria do seu pensamento, no contato com o pensamento dos outros – iguais e teóricos. Para pensar, conhecer um objeto, é necessário recriá-lo, reinventá-lo. Nesse processo ocorrem mudanças não somente no objeto, mas também no sujeito que atua.”

Madalena Freire

RESUMO

Desde as primeiras hipóteses filogenéticas para Hypoptopomatinae e Neoplecostominae, muitas mudanças ocorreram em decorrência do aumento da diversidade conhecida, o que teve grande impacto nas filogenias propostas posteriormente. Surgiram também problemáticas envolvendo a composição de ambas as subfamílias em virtude de divergências entre análises morfológicas e moleculares. Sendo assim, novas fontes de dados são fundamentais para um maior entendimento da diversidade dos grupos, além de colaborar para a elucidação de sua história evolutiva. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a contribuição de caracteres neuroanatômicos em uma análise filogenética para Hypoptopomatinae e Neoplecostominae, de modo a avaliar sua composição, as relações filogenéticas entre as subfamílias e delas com as outras subfamílias de Loricariidae. Para tanto, foram analisados 55 táxons terminais pertencentes às subfamílias Delturinae, Hypoptopomatinae, Hypostominae, Loricariinae e Neoplecostominae, além de representantes de Callichthyidae, pertencentes também à superfamília Loricarioidea, e Pimelodidae. Os espécimes foram dissecados e tiveram seu encéfalo retirado para a análise morfológica. A análise filogenética foi realizada por meio de busca heurística, usando-se o *software* TNT, versão 1.1. Foram utilizados 60 caracteres tratados como não-aditivos e com pesos iguais. Os resultados corroboram o monofiletismo de Loricariidae, e de três de suas subfamílias (Hypoptopomatinae, Loricariinae e Neoplecostominae). A análise demonstrou boa resolução principalmente no nível de subfamília, embora o relacionamento entre elas tenha apresentado flutuações, o que parece estar relacionado principalmente aos táxons de Loricariinae, que tem resultado como o grupo mais diverso no que se refere ao sistema nervoso central. Loricariinae foi recuperada como subfamília mais basal. A subfamília Neoplecostominae foi aqui encontrada composta por *Pareiorhaphis hystrix*, *Isbrueckerichthys* e *Neoplecostomus*, este recuperado como monofilético, assim como nas análises morfológicas tradicionais. Por fim, Hypoptopomatinae foi recuperado como monofilético, apesar do relacionamento interno do grupo apresentar algumas incongruências. Assim como já sugerido, Neoplecostominae e Hypoptopomatinae foram recuperados como grupos-irmãos. De maneira geral, os resultados mostram que a neuroanatomia pode prover um bom sinal filogenético e é uma fonte importante ainda quase inexplorada de novos caracteres.

Palavras-chave: Ecologia animal. Peixe - Filogenia. Cascudo (Peixe). Sistema nervoso central.

ABSTRACT

Since the first phylogenetic hypotheses for Hypoptopomatinae and Neoplecostominae, many changes have occurred due to the increase of its known diversity, which had great impact on the latest phylogenetic proposals. Came to light also problems involving the composition of both subfamilies due to differences between morphological and molecular analysis. Thus, new sources of data are fundamental to a better understanding of the diversity of groups, and contribute to the elucidation of their evolutionary history. Therefore, this study aimed to evaluate the contribution of neuroanatomical characters in a phylogenetic analysis to Hypoptopomatinae and Neoplecostominae, in order to assess its composition, the phylogenetic relationships within the subfamilies, and of these groups with other subfamilies of Loricariidae. Were analyzed 55 terminal taxa including the Loricariidae subfamilies Delturinae, Hypoptopomatinae, Hypostominae, Loricariinae, Neoplecostominae, representatives of Callichthyidae, which also belongs to the superfamily Loricarioidea, and Pimelodidae. The specimens were dissected and had their brain removed for morphological analysis. Phylogenetic analysis was performed using heuristic search, using the TNT software, version 1.1. 60 characters treated as non-additive and with equal weights were used. The results support the monophyly of Loricariidae, and three of its subfamilies (Hypoptopomatinae, Loricariinae and Neoplecostominae). The analysis showed particularly good resolution at the level of subfamily, although the relationship between them presented fluctuations, which appears to be primarily related to Loricariinae taxa, which as a result is the most diverse group regarding to the central nervous system. Loricariinae was recovered as the most basal subfamily. The subfamily Neoplecostominae was found composed by *Pareiorhaphis hystrix*, *Isbrueckerichthys* and *Neoplecostomus*, this one recovered as monophyletic, as well as in traditional morphological analysis. On the other hand, Finally, Hypoptopomatinae was recovered as monophyletic, although the internal relationship of the group presented some inconsistencies. As already suggested, Neoplecostominae and Hypoptopomatinae were recovered as sister groups. In general, the results show that the neuroanatomy can provide a good phylogenetic signal and is indeed an important source of new characters almost unexplored.

Keywords: Animal Ecology. Fish – Filogeny. Cascudo (Fish). Central nervous system.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Esquema do encéfalo de um Loricariidae com algumas estruturas importantes indicadas. 98
- Figura 2** - Cortes sagitais pelo encéfalo de truta (*Salmo fario*). A) estágio embrionário inicial; B) estágio embrionário tardio; C) estágio larval. Modificado de Von Kupffer (1906) *apud* Nieuwenhuys (1982). Abreviaturas: dienc: *diencephalon*. hypothal: *hypothalamus*. mesenc: *mesencephalon*. prosenc: *prosencephalon*. rhombenc: *rhombencephalon*. telenc: *telencephalon*..... 99
- Figura 3** - Diagramas de secções transversais do A) *rhombencephalon* e B) *mesencephalon* de actinoptérigios. Modificado de Nieuwenhuys (1982). Em verde se destaca a lâmina basal e em vermelho a lâmina alar. Abreviaturas: flm: *fasciculus longitudinalis medialis*. nlla+p: *nervus lineae lateralis anterior e posterior*. n III: *nervus oculomotoricus*. n V-VIII: nervos cranianos. tect: *tectum mesencephali*. tegmot: *tegmentum motoricum*. tegsens: *tegmentum sensibilis*. torlong: *torus longitudinalis*. torscirc: *torus semicircularis*..... 100
- Figura 4** - Esquemas de secções sagitais ou parassagitais pelo *cerebellum* e estruturas adjacentes em número representativo de peixes ósseos. Modificado de Nieuwenhuys (1982). Abreviaturas: Corpus: *corpus cerebelli*. Tect: *tectum mesencephali*. Valv: *valvula cerebelli* 101
- Figura 5** - Esquerda: Vistal dorsal do *cerebellum* de *Ameiurus nebulosus*. Direita: Vista parassagital do *cerebellum* de *Ameiurus nebulosus* no plano indicado pelo traço na figura da vista dorsal, mostrando a distribuição de diferentes áreas sensoriais. As linhas tracejadas mostram os limites entre o *corpus cerebelli*, *valvula cerebelli* e *lobus caudalis*. A) áreas acústicas. E) áreas eletorreceptivas. M) áreas mecanorreceptivas da linha lateral. S) áreas somatossensoriais. V) áreas visuais. Ve) áreas vestibulares. Modificado de Lee & Bullock (1984). Abreviaturas: Corpus: *corpus cerebelli*. Emgr: *eminentia granularis*. Lobc: *lobus caudalis*. Tect: *tectum mesencephali*. Torlong: *torus longitudinalis*. Valv: *valvula cerebelli*. Escala: 2 mm 102

Figura 6 - Secções transversais esquemáticas do *tectum* em um vertebrado generalizado. As estruturas mostradas não estão presentes em todas as espécies. Modificado de Butler & Hodos (2005) 103

Figura 7 - Secções transversais esquemáticas de A) *diencephalon* e B) *telencephalon* de peixes actinoptérgios. Modificado de Nieuwenhuys (1982). Abreviaturas: D: *area dorsalis telencephali*. Dc: zona central de D. Dd: zona dorsal de D. Dl: zona lateral de D. Dm: zona medial de D. Dp: zona posterior de D. dth: *pars dorsalis thalami*. epiph: *epiphysis*. epithal: *epithalamus*. hab: *nucleus habenulae*. hypoph: *hypophysis*. hypothal: *hypothalamus*. lih: *lobus inferior hypothalami*. V: *area ventralis telencephali*. Vd: zona dorsal de V. Vl: zona lateral de V. vth: *pars ventralis thalami*. Vv: zona ventral de V 104

Figura 8 - Cladograma de consenso estrito obtido a partir de quatro árvores igualmente parcimoniosas baseado em caracteres neuroanatômicos (422 passos; IC = 0,205; IR = 0,646). Os dados utilizados para gerar o cladograma estão na Tabela 1. Numerais superiores indicam o número do clado; numerais inferiores indicam o suporte de Bremer..... 105

Figura 9 - Cladograma de consenso estrito obtido a partir de quatro árvores igualmente parcimoniosas baseado em caracteres neuroanatômicos (422 passos; IC = 0,205; IR = 0,646). Círculos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente. O asterisco representa a continuação do ramo..... 106

Figura 10 - Cladograma de consenso estrito obtido a partir de quatro árvores igualmente parcimoniosas baseado na análise combinada de dados neuroanatômicos e osteológicos (799 passos; IC = 0,300; IR = 0,445). Os dados utilizados para gerar o cladograma estão na Tabela 1. Numerais superiores indicam o número do clado; numerais inferiores indicam o suporte de Bremer 107

Figura 11 - Cladograma de consenso estrito obtido a partir de quatro árvores igualmente parcimoniosas baseado na análise combinada de dados neuroanatômicos e osteológicos (799 passos; IC = 0,300; IR = 0,445). Círculos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente. O asterisco representa a continuação do ramo..... 108

- Figura 12** - Encéfalo de *Acestridium discus*. Fêmea, MZUSP 85321, 44,3 mm CP, em vista dorsal (A) e ventral (B). Macho, MZUSP 85321, 53,4 mm CP, em vista dorsal (C) e lateral (D). Escala: 1 mm. Estruturas delineadas como modelo. As setas em branco destacam em (C) a saliência do *nervus facialis*, e em (D), a *area dorsalis telencephali* parcialmente encobrindo a *area ventralis telencephali* em sua porção anterior 109
- Figura 13** - Encéfalo de *Ancistrus* sp. Fêmea, DZSJRP 11949, 53,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) destaca a inserção do *nervus olfactorius* na extremidade anterior do órgão olfatório 110
- Figura 14** - Encéfalo de *Chauliocheilos saxatilis*. Fêmea, DZSJRP 19158, 40,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (D). Macho, DZSJRP 19158, 45,1 mm CP, em vista dorsal (C). Escala: 1 mm 111
- Figura 15** - Encéfalo de *Corumbataia cuestae*. Fêmea, DZSJRP 8027, 29,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm..... 112
- Figura 16** - Encéfalo de *Corydoras aeneus*. Fêmea, DZSJRP 15193, 44,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm..... 113
- Figura 17** - Encéfalo de *Delturus carinotus*. Macho, MCP 28037, 153,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 10 mm. A seta em (A) indica a convergência anterior da físsura que delimita a saliência lateral da *area dorsalis telencephali*. Fotos de Fabio Pupo. 114
- Figura 18** - Encéfalo de *Epactionotus bilineatus*. Macho, UFRGS 6564, 35,5 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm..... 115
- Figura 19** - Encéfalo de *Eurycheilichthys pantherinus*. Fêmea, MCP 25590, 30,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a *hypophysis* em seu formato achatado dorsoventralmente 116
- Figura 20** - Encéfalo de *Gymnotocinclus anosteos*. Macho, UFRGS 11296, 42,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica os filamentos na superfície do encéfalo; em (B) indica a invaginação lateral do *lobus inferior hypothalami* 117

- Figura 21** - Encéfalo de *Hemipsilichthys nimius*. Fêmea, DZSJRP 13916, 89,2 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 118
- Figura 22** - Encéfalo de *Hisonotus francirochai*. Fêmea, DZSJRP 1599, 25,7 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 119
- Figura 23** - Encéfalo de *Hisonotus insperatus*. Fêmea, DZSJRP 14381, 32,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, DZSJRP 18211, 23,2 mm CP, em vista dorsal (D) e ventral (E). Escala: 1 mm 120
- Figura 24** - Encéfalo de *Hisonotus notatus*. Fêmea, DZSJRP 13852, 27,4 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 121
- Figura 25** - Encéfalo de *Hypoptopoma inexpectatum*. Fêmea, NUP 10773, 70,7 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, NUP 10663, 64,4 mm CP. Escala: 1 mm 122
- Figura 26** - Encéfalo de *Hypostomus ancistroides*. Fêmea, DZSJRP 17662, 102,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica a lamela posterior mais alongada e espessa do órgão olfatório; em (A) a *hypophysis* volumosa. 123
- Figura 27** - Encéfalo de *Hypostomus nigromaculatus*. Macho, DZSJRP 16103, 63,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a invaginação posterior do *lobus inferior hypothalami* 124
- Figura 28** - Encéfalo de *Hypostomus regani*. Fêmea, DZSJRP 16049, 123,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica o encobrimento total da *area ventralis telencephali* pela *area dorsalis telencephali* 125
- Figura 29** - Encéfalo de *Hypostomus variipictus*. Sexo indeterminado, DZSJRP 17664, 123,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 126
- Figura 30** - Encéfalo de *Isbrueckerichthys duseni*. Fêmea, MCP 12564, 70,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica a *valvula cerebelli* conspícua 127

- Figura 31** - Encéfalo de *Kronichthys heylandi*. Fêmea, DZSJRP 15352, 73,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, DZSJRP 15352, 71,6 mm CP, em vista dorsal (D) e ventral (E). Escala: 1 mm 128
- Figura 32** - Encéfalo de *Kronichthys subteres*. Fêmea, MCP 20152, 64,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. As setas em (A) indicam a saliência lateral da *area dorsalis telencephali* conspícua e a saliência posteromesial pouco conspícua, delimitada mais posteriormente 129
- Figura 33** - Encéfalo de *Lampiella gibbosa*. Fêmea, LBP 7430, 26,6 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, LBP 7430, 24,9 mm CP, em vista dorsal (D) e ventral (E). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a saliência ventral da *medulla oblongata* angulada 130
- Figura 34** - Encéfalo de *Loricaria* sp.. Fêmea, MZUSP 89708, 133,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, MZUSP 94852, 114,2 mm CP, em vista dorsal (D), ventral (E) e lateral (F). Escala: 1 mm 131
- Figura 35** - Encéfalo de *Loricariichthys platymetopon*. Fêmea, DZSJRP 4395, 250,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a orientação oblíqua do *nervus opticus* 132
- Figura 36** - Encéfalo de *Megalancistrus parananus*. Fêmea, DZSJRP 4845, 129,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica a fissura que delimita a saliência lateral da *area dorsalis telencephali* não convergindo anteriormente 133
- Figura 37** - Encéfalo de *Microlepidogaster perforatus*. Fêmea, DZSJRP 16171, 27,6 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a saliência ventral da *medulla oblongata* arredondada 134
- Figura 38** - Encéfalo de *Neoplecostomus corumba*. Fêmea, DZSJRP 7003, 64,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica a saliência anteromesial da *area ventralis telencephali* muito conspícua. As setas em (B) indicam os nervos olfatório e óptico, respectivamente, o último com sua orientação transversal 135

- Figura 39** - Encéfalo de *Neoplecostomus langeanii*. Fêmea, DZSJRP 14049, 59,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 136
- Figura 40** - Encéfalo de *Neoplecostomus microps*. Fêmea, DZSJRP 13908, 74,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 137
- Figura 41** - Encéfalo de *Neoplecostomus ribeirensis*. Fêmea, DZSJRP 13662, 46,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 138
- Figura 42** - Encéfalo de *Neoplecostomus selenae*. Macho, DZSJRP 15331, 78,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a ramificação longitudinal do *nervus olfactorius* em sua inserção no órgão olfatório, esta evidenciada pela pigmentação presente nas fibras nervosas 139
- Figura 43** - Encéfalo de *Neoplecostomus yapo*. Fêmea, DZSJRP 13651, 74,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 140
- Figura 44** - Encéfalo de *Otocinclus affinis*. Fêmea, DZSJRP 7610, 26,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 141
- Figura 45** - Encéfalo de *Otothyris lophophanes*. Fêmea, DZSJRP 13069, 26,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, DZSJRP 13069, 18,0 mm CP, em vista dorsal (D) e ventral (E). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a expansão ventral da porção mesial do *hypothalamus* em relação ao *lobus inferior hypothalami* 142
- Figura 46** - Encéfalo de *Otothyris rostrata*. Fêmea, UFRGS 8659, 33,7 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 143
- Figura 47** - Encéfalo de *Otothyropsis marapoama*. Fêmea, DZSJRP 14108, 27,2 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a *area ventralis telencephali* completamente exposta 144
- Figura 48** - Encéfalo de *Oxyropsis wrightiana*. Fêmea, MCP 34503, 44,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 145
- Figura 49** - Encéfalo de *Pareiorhaphis calmoni*. Fêmea, MCP 11542, 35,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 146

- Figura 50** - Encéfalo de *Pareiorhaphis hystrix*. Macho, MCP 18741, 81,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a abertura do terceiro ventrículo dilatada 147
- Figura 51** - Encéfalo de *Pareiorhina carrancas*. Fêmea, DZSJRP 16154, 37,5 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 148
- Figura 52** - Encéfalo de *Pareiorhina rudolphi*. Fêmea, MCP 20147, 50,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm..... 149
- Figura 53** - Encéfalo de *Parotocinclus jumbo*. Fêmea, MCP 31456, 32,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a inserção do *nervus olfactorius* na extremidade posterior do órgão olfatório 150
- Figura 54** - Encéfalo de *Parotocinclus maculicauda*. Fêmea, DZSJRP 13853, 36,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (D). Macho, DZSJRP 13853, 29,9 mm CP, em vista dorsal (C). Escala: 1 mm 151
- Figura 55** - Encéfalo de *Parotocinclus prata*. Fêmea, DZSJRP 14248, 42,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (D). Macho, DZSJRP 14264, 54,9 mm CP. Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a fissura entre as saliências lateral e posteromesial da *area dorsalis telencephali*..... 152
- Figura 56** - Encéfalo de *Pimelodus argenteus*. Fêmea, DZSJRP 1270, 75,4 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica o *saccus vasculosus* 153
- Figura 57** - Encéfalo de *Pimelodus maculatus*. Fêmea, DZSJRP 18973, 105,6 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica o *nervus olfactorius* espesso; em (C) a invaginação da *area dorsalis telencephali*..... 154
- Figura 58** - Encéfalo de *Plesioptopoma curvidens*. Fêmea, DZSJRP 16133, 58,5 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 155
- Figura 59** - Encéfalo de *Pseudotocinclus tietensis*. Fêmea, DZSJRP 18764, 54,5 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, DZSJRP 18764, 48,0 mm CP, em vista dorsal (D) e ventral (E). Escala: 1 mm 156

- Figura 60** - Encéfalo de *Pseudotothyris obtusa*. Fêmea, MZUSP 83024, 26,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, MZUSP 83024, 20,7 mm CP, em vista dorsal (D), ventral (E) e lateral (F). Escala: 1 mm 157
- Figura 61** - Encéfalo de *Rhinelepis aspera*. Macho, DZSJRP 4779, 149,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica a saliência posteromesial da *area dorsalis telencephali* muito conspícua 158
- Figura 62** - Encéfalo de *Rhinolekos bristkii*. Fêmea, DZSJRP 5622, 33,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm..... 159
- Figura 63** - Encéfalo de *Rineloricaria lanceolata*. Fêmea, DZSJRP 12408, 63,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a expansão do *lobus inferior hypothalami* sobre o *lobus lateralis hypothalami*..... 160
- Figura 64** - Encéfalo de *Rineloricaria latirostris*. Macho, DZSJRP 17682, 107,4 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm 161
- Figura 65** - Encéfalo de *Schizolecis guntheri*. Fêmea, DZSJRP 12490, 36,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm..... 162
- Figura 66** - Encéfalo de *Scleromystax barbatus*. Fêmea, DZSJRP 5726, 63,7 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a inserção do *nervus olfactorius* na porção mesial do órgão olfatório 163
- Figura 67** - Esquema da ramificação do *nervus olfactorius*. (A) Ramificação longitudinal, com duas porções principais, coletoras das fibras olfatórias. (B) Ramificação difusa, com fibras olfatórias convergindo longitudinalmente para formar o nervo 164

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Matriz de dados com 60 caracteres e 55 táxons terminais utilizados na análise filogenética (caráter 1 ao 20)..... 165

Tabela 1 (continuação) - Matriz de dados com 60 caracteres e 55 táxons terminais utilizados na análise filogenética (caráter 21 ao 40) 166

Tabela 1 (continuação) - Matriz de dados com 60 caracteres e 55 táxons terminais utilizados na análise filogenética (caráter 41 ao 59) 167

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Descrição anatômica e funcional do SNC de Actinopterygii	20
1.1.1	<i>Rhombencephalon</i>	21
1.1.2	<i>Mesencephalon</i>	22
1.1.3	<i>Truncus cerebri</i>	23
1.1.4	<i>Diencephalon</i>	25
1.1.5	<i>Telencephalon</i>	26
1.1.6	Órgão olfatório	27
1.1.7	Nervos cranianos	27
2	MATERIAL E MÉTODOS	29
2.1	Material examinado	29
2.2	Protocolo de dissecação	33
2.3	Nomenclatura e Abreviaturas	34
2.4	Análise filogenética	35
3	RESULTADOS	38
3.1	Caracterização do encéfalo de Hypoptopomatinae	38
3.2	Caracterização do encéfalo de Neoplecostominae	39
3.3	Descrição de caracteres	41
3.3.1	<i>Rhombencephalon</i>	41
3.3.2	<i>Diencephalon</i>	57
3.3.3	<i>Telencephalon</i>	67
3.3.4	Órgão olfatório	79

3.3.5	Encéfalo	85
3.4	Reconstrução filogenética	85
4	DISCUSSÃO	87
4.1	Sobre as relações filogenéticas de Hypoptomatinae	88
4.2	Sobre as relações filogenéticas de Neoplecostominae	90
4.3	Sobre a análise combinada	91
	REFERÊNCIAS	93
	FIGURAS	98
	TABELAS	165
	APÊNDICE	168

1 INTRODUÇÃO

Hypoptopomatinae é uma das seis subfamílias de Loricariidae (*sensu* Armbruster, 2004 e Reis et al., 2006), sendo um grupo monofilético que compreende 140 espécies válidas organizadas atualmente em 20 gêneros (ESCHMEYER & FONG, 2014). São peixes de pequeno porte, geralmente com menos de 30 mm de comprimento padrão, ocorrendo normalmente associados à vegetação marginal. Diferenciam-se dos outros loricariídeos pela morfologia da cintura peitoral, na qual o coracóide e o cleitro portam extensões laminares em sua porção ventral, cobrindo ampla ou totalmente as *arrector fossae*. A superfície ventral da cintura peitoral é coberta por uma fina pele, geralmente portando numerosos odontódeos, de modo que os ossos parecem estar expostos (SCHAEFER, 2003).

A primeira hipótese de relacionamento filogenético para Hypoptopomatinae foi proposta por Schaefer (1991), com base em caracteres morfológicos. Na época eram conhecidos 11 gêneros e 60 espécies para o grupo. Desde então, a subfamília tem sido constantemente estudada e durante as últimas duas décadas sua riqueza conhecida duplicou: foram descritos mais 10 gêneros, além do crescimento de espécies novas, resultando em um total de 140 válidas atualmente. Essa grande aquisição de conhecimento teve um impacto significativo nas filogenias propostas, principalmente pela modificação da polarização de diversos caracteres, o que gerou algumas divergências entre as análises (SCHAEFER, 1998; GAUGER & BUCKUP, 2005; RIBEIRO *et al.*, 2005; LEHMANN, 2006; CALEGARI, 2010; MARTINS *et al.*, 2014). Nestes estudos morfológicos, a maioria dos dados utilizados é referente a caracteres osteológicos, como tradicionalmente ocorre em ictiologia.

Por outro lado, alguns trabalhos têm trazido outras abordagens, como o uso de dados moleculares. Montoya-Burgos *et al.* (1998) foram os primeiros a fazer tal análise, usando sequências de genes de rRNA. Como principal resultado desse estudo tem-se a primeira hipótese que aponta Hypoptopomatinae e Neoplecostominae como grupos-irmãos. Posteriormente vieram as análises de Chiachio *et al.* (2008), Cramer *et al.* (2007), Cramer *et al.* (2011), Roxo *et al.* (2012) e Roxo *et al.* (2004). Entretanto, as propostas com base em dados morfológicos e moleculares divergem muito. Isto provavelmente se deve ao fato de algumas análises terem utilizado poucos caracteres ou genes, não incluírem os mesmos táxons terminais, entre outros aspectos. Um exemplo de divergência é o gênero *Pseudotocinclus* Nichols 1919, que em análises morfológicas é alocado dentro de Hypoptopomatinae, e em moleculares está incluído em Neoplecostominae.

Neoplecostominae foi originalmente proposta por Regan (1904), numa classificação não baseada em análise filogenética, para a qual foi considerada apenas uma única espécie, *Neoplecostomus granosus* (Valenciennes 1840), que não se encaixava em nenhuma subfamília existente. A composição da subfamília tem sido um assunto bastante discutido conforme as propostas filogenéticas que foram feitas posteriormente (HOWES, 1983; SCHAEFER, 1987; MONTOYA-BURGOS, 1998; ARMBRUSTER, 2004; LEHMANN, 2006; PEREIRA, 2008; ROXO *et al.*, 2012; ROXO *et al.*, 2014). Atualmente, a última análise morfológica (PEREIRA, 2008) define a subfamília composta por *Isbrueckerichthys* Derijst 1996, *Neoplecostomus* Eigenmann & Eigenmann 1888, *Pareiorhaphis* Miranda Ribeiro 1918 e um gênero novo denominado pelo autor de Gen. Nov. B., enquanto que de acordo com a última análise molecular (ROXO *et al.*, 2014) a composição da subfamília inclui os gêneros *Isbrueckerichthys*, *Kronichthys* Miranda Ribeiro 1908, *Neoplecostomus*, *Pareiorhaphis*, *Pareiorhina* Gosline 1947 e *Pseudotocinclus*, além de um gênero novo.

Visto que estudos baseados em diferentes tipos de caracteres filogenéticos podem ser discordantes, e como no caso apresentado realmente são, novas fontes de dados podem ser importantes para incrementar as análises, auxiliando na resolução de relações ainda incertas. Nesse sentido, a busca por novos caracteres como ecológicos, comportamentais, de anatomia interna, entre outros, faz-se importante para manter o caráter multidimensional da sistemática (CRISCI, 2006) além de seu contínuo progresso. Um exemplo de estudo inovador para os Siluriformes neotropicais foi o realizado por Datovo & Bockmann (2010) sobre musculatura facial que, com sucesso, ajudou a entender a filogenia de Trichomycteridae.

A maior radiação dos vertebrados ocorreu entre os peixes. Desde os agnatas até os teleosteos, eles abrangem uma enorme variedade taxonômica e ocupam praticamente todos os ambientes aquáticos (KOTRSCHAL *et al.*, 1998). Nestes ambientes existe um maior número de modalidades sensoriais potenciais, devido às propriedades físicas da água. Portanto, além da visão, olfação e audição, peixes exibem a linha lateral mecanorreceptora, diferentes mecanismos de gustação externa (papilas gustativas e células quimiossensoriais solitárias) e uma variedade de sistemas eletrorreceptores (KOTRSCHAL *et al.*, 1998). A diversidade do habitat aquático está relacionada à diversificação dos sistemas nervoso periférico e central, tanto em nível estrutural, quanto de tamanho e forma, o que ocorre com poucos outros órgãos. Dentro de um contexto filogenético, o estudo dessa diversidade pode revelar como os encéfalos responderam aos requerimentos necessários aos diferentes tipos de habitat, ecologia e comportamento. As pesquisas na área se iniciaram com unidades taxonômicas mais amplas e atualmente estão cada vez mais restritas (KOTRSCHAL *et al.*, 1998).

Sendo assim, desde o início dos estudos sobre a morfologia do sistema nervoso central (SNC), ressalta-se a ideia de sua grande variabilidade inclusive em nível específico (KOTRSCHAL *et al.*, 1998). Desta forma, uma visão relativamente recente e pouco estudada diz respeito à relação entre neuroanatomia e sistemática. Poucos trabalhos atualmente trazem esta abordagem, como, por exemplo, os realizados por Eastman & Lannoo (1995, 2003a, 2003b, 2004, 2007, 2008, 2011) com peixes da subordem Notothenioidei (Perciformes) da Antártida. Pupo (2011) também analisou essa fonte de caracteres em sua dissertação sobre anatomia comparada da morfologia do SNC da família Callichthyidae (Siluriformes), onde caracterizou o sistema nervoso central de representantes de todos os gêneros da família, bem como representantes das outras famílias de Loricarioidea (Trichomycteridae, Scoloplacidae, Astroblepidae e Loricariidae), e fez um levantamento de caracteres para o estudo das relações filogenéticas da família. Nesta análise foram encontrados poucos pontos congruentes com os tradicionais estudos envolvendo a superfamília, entretanto, forneceu resolução para grupos com topologia incerta, principalmente a nível de família e gênero, além de levantar pistas sobre processos de convergência evolutiva. Estados apomórficos de caracteres provenientes da neuroanatomia exclusivos de Callichthyidae corroboraram hipóteses de outras análises, inclusive sobre o monofiletismo de suas subfamílias (PUPO, 2011).

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi promover uma caracterização do SNC de Hypoptopomatinae e Neoplecostominae, e avaliar a utilidade de caracteres neuroanatômicos em propostas filogenéticas para o grupo. Para tanto foi feito um levantamento de caracteres morfológicos, à procura de possíveis padrões dentro das subfamílias, uma comparação com as outras subfamílias de Loricariidae, além de uma análise filogenética, visando contribuir para o conhecimento da diversidade do grupo e de sua história evolutiva.

1.1 Descrição anatômica e funcional do sistema nervoso central

Uma breve descrição anatômica e funcional das porções do sistema nervoso central dos actinoptérgeos e suas subáreas é feita a seguir, seguindo o sentido posterior-anterior do corpo do animal; cada porção descrita está identificada na Figura 1 quando possível.

Inicialmente no desenvolvimento, o encéfalo de actinoptérgios, assim como o de todos os Craniata, tem o formato de um tubo simples com diferenciação primária em três vesículas (*prosencephalon*, *mesencephalon* e *rhombencephalon*). Posteriormente o *prosencephalon* se diferencia em *telencephalon* e *diencephalon* e por processos diferenciais

de crescimento assume a configuração do adulto. Geralmente, a porção rostradorsal do *rhombencephalon* cresce formando o *cerebellum* e a parte dorsal do *mesencephalon* evagina formando os dois lobos do *tectum mesencephali* (Fig. 2) (NIEUWENHUYS, 1982).

1.1.1 *Rhombencephalon*

Constitui a parte mais posterior do encéfalo. Faz fronteira rostralmente com o *mesencephalon* e caudalmente tem continuidade com a *medulla spinalis*. Abriga os principais centros de origem e terminação da maioria dos nervos craniais (V ao X). Sua parede é dividida bilateralmente em uma **lâmina basal** (com inúmeros centros motores eferentes) e uma **lâmina alar** (com centros sensoriais aferentes) (Fig. 3A). Ambas podem ser subdivididas em zonas somáticas e viscerais, de forma que da superfície dorsal à ventral são encontradas as seguintes zonas: somatossensorial, viscerossensorial, visceromotora e somatomotora (Fig. 3A) (NIEUWENHUYS, 1982). As funções de cada zona serão discutidas em detalhe posteriormente. É dividido em *medulla oblongata* e *cerebellum*.

Medulla oblongata: é o assoalho do *rhombencephalon* e possui o mesmo arranjo estrutural em lâminas. Contém vários grupos celulares vitais e possui papel regulatório, produzindo norepinefrina que tem função excitatória em quase todo o encéfalo (STRIEDTER, 2005 *apud* PUPO, 2011). Abriga a **formação reticular**, responsável pela filtração, integração e retransmissão de informações que chegam de variadas fontes, coordenando-as em uma saída motora cooperativa, tendendo a passar adiante a informação que é nova ou persistente (BUTLER & HODOS, 2005; KARDONG, 2011). Opera principalmente a nível de reflexo e contém os centros para reflexos viscerais, movimentos dos olhos, auditivos, proprioceptores, incluindo a respiração, batimento cardíaco e motilidade intestinal. Danos podem ser fatais pelo fato de controlar funções vitais (KARDONG, 2011).

Cerebellum: É a porção mais variável do encéfalo. Consiste no *corpus cerebelli*, na *valvula cerebelli*, e no *lobus vestibulolateralis* (NIEUWENHUYS, 1982). Todas as partes variam consideravelmente em tamanho e forma (Fig. 4) (NIEUWENHUYS, 1982). Recebe e envia fibras ao nervo VIII (*octavus*) e aos nervos anterior e posterior da linha lateral, além de fibras oriundas de outras regiões, como núcleos motores (NIEUWENHUYS, 1982). Está envolvido com o balanço, coordenação e suave execução de movimentos rápidos (BUTLER & HODOS, 2005). Modifica e monitora, mas não inicia a saída motora. Também forma memória em relação a eventos motores. Contudo, muito do que o faz não é compreendido

(KARDONG, 2011). Lee & Bullock (1984) identificaram diferentes porções do *cerebellum* como responsáveis por modalidades sensoriais específicas, para bagres e cascudos.

Corpus cerebelli: recebe estímulos visuais em uma porção mais medial e dorsal, e somatossensoriais ventralmente (LEE & BULLOCK, 1984). Desta forma, *valvula* e *corpus* são responsáveis pela orientação espacial, propriorrecepção, coordenação motora e movimentos dos olhos (KOTRSCHAL *et al.*, 1998).

Valvula cerebelli: é uma especialização exclusiva de actinoptérígios (Fig. 5); trata-se de uma projeção da base do *corpus* que se estende rostralmente para o ventrículo; é uma área multimodal, recebendo estímulos visuais, táteis (principalmente dos barbilhões, nadadeiras peitorais e da cabeça), acústicos, vestibulares, propioceptivos, mecanorreceptivos, e eletrorreceptivos (LEE & BULLOCK, 1984).

Lobus vestibulolateralis: recebe a maior parte dos estímulos eletrorreceptivos e também vestibulares, ou seja, de inclinação do corpo no espaço (LEE & BULLOCK, 1984); é caudalmente contínuo com as zonas mais dorsais do *rhombencephalon*, isto é, a *area octavolateralis* (NIEUWENHUYS, 1982); formado pela *eminentia granularis* e *lobus caudalis* (Fig. 5) (LEE & BULLOCK, 1984).

Eminentia granularis: consiste num agrupamento de células granulares dorsolateral ao *corpus cerebelli*; recebe informação mecanorreceptora da linha lateral (Fig. 1) (LEE & BULLOCK, 1984).

Lobus caudalis: delimita o quarto ventrículo (Fig. 5) e possui duas partes, uma mesial (*lobus caudalis pars medialis*) e uma lateral (*lobus caudalis pars lateralis*), que consiste num par de **aurículas** (Fig. 1); recebem entrada da linha lateral e vestibular (LEE & BULLOCK, 1984).

1.1.2 *Mesencephalon*

Consiste no ***tegmentum mesencephali***, que é a porção mais ventral, e dorsalmente do ***tectum mesencephali***. Ambos são separados medialmente por espaços ventriculares (NIEUWENHUYS, 1982). De acordo com Butler & Hodos (2005), o *mesencephalon* possui núcleos que controlam a distribuição de neurotransmissores a outras áreas do encéfalo.

Tegmentum mesencephali: Parece ser um importante centro de aprendizado (KARDONG, 2011). É dividido em ***tegmentum motoricum*** e ***tegmentum sensibilis*** (Fig. 3B) (NIEUWENHUYS, 1982).

Tegmentum motoricum: contínuo com a lâmina basal do *rhombencephalon*; contém núcleos motores dos nervos craniais III e IV, e parte anterior da formação reticular (sistema manutenção básica e suporte da vida) (NIEUWENHUYS, 1982)

Tegmentum sensibilis contínuo com a lâmina alar do *rhombencephalon*, é um recipiente de importantes caminhos sensoriais; contém o sítio final, mais anterior, da *area octavolateralis*, que é uma porção do *rhombencephalon* (NIEUWENHUYS, 1982).

Tectum mesencephali: é o principal centro de terminação das fibras que passam pela retina em direção ao encéfalo. É o principal, porém não o único, centro visual (há outros centros no *telencephalon*, *mesencephalon* e *diencephalon*) (NIEUWENHUYS, 1982). Entretanto, é mais que uma estrutura de processamento visual, sendo multissensorial (visual, auditório, somatossensorial, eletorrecepção e de infravermelho) (BUTLER & HODOS, 2005). Desta forma, o nome *tegmentum opticum*, muitas vezes utilizado como sinônimo, é inapropriado, e refere-se somente à porção que processa estritamente a informação visual. É o maior e mais diferenciado centro do encéfalo e, geralmente, é relativamente grande em teleósteos visuais, ou seja, que são guiados principalmente por este sentido (NIEUWENHUYS, 1982). As informações que chegam são organizadas como mapas que se relacionam. Isto capacita o animal a localizar estímulos no espaço e se orientar através deles movendo seus olhos (BUTLER & HODOS, 2005). Apresenta saliências intraventriculares (*torus semicircularis* e *torus longitudinalis*) e extraventricular (*torus lateralis*).

Torus semicircularis: é uma elevação ventricular da lateral do *tegmentum* cujo tamanho varia de acordo com o desenvolvimento dos sistemas auditório e da linha lateral, pois trata-se de uma continuação da zona somatossensorial do *rhombencephalon* (Fig. 6) (NIEUWENHUYS, 1982).

Torus longitudinalis: é formado pela porção mais medial de ambas as paredes do *tegmentum* e promovem uma junção funcional entre o *cerebellum* e o *tegmentum* (Fig. 6) (NIEUWENHUYS, 1982). Suas funções são controle postural, detecção de níveis luminosos, monitoramento de movimentos sacádicos (NORTHMORE *et al.*, 1983).

Torus lateralis: trata-se de uma saliência externa do *tegmentum*, e possui função desconhecida (Fig. 6) (NIEUWENHUYS, 1982).

1.1.3 *Truncus cerebri*

É definido por Nieuwenhuys (1982) como uma porção que compreende o *rhombencephalon* (menos o *cerebellum*) e o *mesencephalon*. Abriga os centros de origem e

terminação de todos os nervos craniais, exceto o nervo I (*nervus olfactorius*) e possui os centros primários de todas as funções somatossensoriais, exceto olfação e visão, e este grau de variabilidade funcional é compartilhado com poucas outras áreas cerebrais. Como dito anteriormente, nestas porções há um arranjo longitudinal em quatro zonas encontrado no *rhombencephalon*, que possuem continuidade rostralmente com o *mesencephalon*. De acordo com o autor, geralmente nos actinopterígio, o grande desenvolvimento de um sistema sensorial particular resulta na hipertrofia de seus centros correspondentes no *truncus cerebri*. A seguir são tratadas com maior detalhe as funções de cada uma destas zonas.

Zona somatossensorial: está relacionada aos sistemas da linha lateral e auditivo (Fig. 3A). Muitas das fibras eferentes que emanam desta zona são designadas conjuntamente como *area octavolateralis* (NIEUWENHUYS, 1982). É dividida em duas colunas longitudinais: a *lateralis column* dorsal e a *octavus column* ventral (fig. 2 de McCORMICK, 1983, p. 184). A primeira se relaciona com os nervos da linha lateral enquanto a segunda com o nervo VIII. Ambas tem continuidade rostralmente com o *mesencephalon*, no *torus semicircularis* que também apresenta diferentes áreas celulares de acordo com o tipo de estímulo: os estímulos do sistema auditivo são recebidos numa área medial (*nucleus centralis*), os de mecanorreceptores da linha lateral são recebidos numa área intermediária (*nucleus lateralis, pars medialis*) e estímulos eletrorreceptivos, presentes em alguns grupos, são recebidos numa área lateral (*nucleus lateralis, pars lateralis*) (fig. 1 de Knudsen, 1977, p. 420) (KNUDSEN, 1977). De acordo com Bradford & McCormick (1979) *apud* Nieuwenhuy (1982), estas estruturas ainda se projetam para duas áreas no *diencephalon*, que também se projetam para o *telencephalon*. Nesta porção final, ocorre a integração da informação proveniente da linha lateral e do sistema auditório (LADICH & BASS, 2003). A informação somatossensorial atinge o encéfalo primariamente por meio dos nervos *trigeminus* (V), *facialis* (VII), *vagus* (X) e os da linha lateral.

Zona viscerossensorial: contém centros relacionados a impulsos gustativos (Fig. 3A). Na maioria dos actinopterígio estes centros formam uma saliência alongada com tamanho proporcional ao desenvolvimento do sistema gustativo, denominada *lobus vagi* (ou lobo X), que recebe estímulos gustativos intraorais do *nervus vagus* (Fig. 1) (NIEUWENHUYS, 1982).

Zona visceromotora: contém centros envolvidos com ações vitais como respiração, deglutição e captura de presas (Fig. 3A). Nesta porção, a área de terminação do *nervus facialis* origina outra saliência, denominada *lobus facialis* (Fig. 1). Em bagres e cascudos,

esta saliência recebe estímulos táteis dos barbilhões (NIEUWENHUYS, 1982) e gustatórios extraorais (BUTLER & HODOS, 2005).

Zona somatomotora: está relacionada principalmente à locomoção, e contém núcleos que inervam, por exemplo, os músculos externos dos olhos (Fig. 3A) (NIEUWENHUYS, 1982).

Juntas, as quatro zonas se projetam para o quarto ventrículo (NIEUWENHUYS, 1982).

1.1.4 *Diencephalon*

É tradicionalmente subdividido em quatro regiões longitudinalmente arranjadas, o *epithalamus*, o *pars dorsalis thalami*, o *pars ventralis thalami* e o *hypothalamus* (sentido superior ao inferior) (Fig. 7A) (NIEUWENHUYS, 1982).

Epithalamus: participa da regulação de comportamentos cíclicos, como ciclos reprodutivos, além de modular outros sistemas (BUTLER & HODOS, 2005). Inclui a *epiphysis* e o *nucleus habenulae* em sua base.

Epiphysis: relacionada à pigmentação da pele e regula o fotoperíodo (KARDONG, 2011).

Nucleus habenulae: na maioria dos vertebrados é marcadamente assimétrico, entretanto, a significância biológica disto é desconhecida (BUTLER & HODOS, 2005).

Pars dorsalis thalami: é o principal centro de coordenação dos impulsos sensoriais aferentes provenientes de todas as partes do corpo, exceto os olfatórios (KARDONG, 2011). Essa informação é retransmitida a várias partes do *telencephalon*, e por isso ambos possuem extensivas conexões neuroanatômicas e correspondentes interações funcionais (BUTLER & HODOS, 2005).

Pars ventralis thalami: possui núcleos envolvidos na modulação da atividade do *pars dorsalis thalami* e atua em conjunto com o *telencephalon* no controle motor do corpo (BUTLER & HODOS, 2005).

Hypothalamus: é o principal centro de integração visceral (LIEM *et al.*, 2001) e aloja núcleos que regulam a homeostase (KARDONG, 2011), além de converter informação sensorial em respostas hormonais e comportamentais (KOTRSCHAL *et al.*, 1998); ou seja, apresenta inúmeras funções biológicas e comportamentais importantes (BUTLER & HODOS, 2005). Apresenta regiões específicas como os *lobi inferior hypothalami* e a *hypophysis*.

Lobus inferior hypothalami: são lobos pareados localizados na superfície ventral do *hypothalamus* (Figs. 1 e 7A); constitui-se de centros de integração multimodal (KOTRSCHAL *et al.*, 1998); está envolvido com comportamentos de alimentação (BUTLER & HODOS, 2005).

Hypophysis: se encontra entre os *lobus inferior hypothalami* e pode ser visualizada como uma protuberância única (Figs. 1 e 7A) (KOTRSCHAL *et al.*, 1998). Por meio desta estrutura que o *hypothalamus* controla a produção e liberação de hormônios (BUTLER & HODOS, 2005).

Saccus vasculosus: presente em alguns peixes cartilaginosos e teleósteos; é uma estrutura única, formada por evaginação do terceiro ventrículo (Fig. 56B) (BUTLER & HODOS, 2005).

1.1.5 *Telencephalon*

Inclui um par de lobos, ou hemisférios, mais os ***bulbus olfactorius*** (Fig. 1) (KARDONG, 2011). Sua formação em actinoptérigios difere dos outros grupos de vertebrados, onde ocorre uma evaginação das paredes laterais da estrutura tubular embrionária, originando dois hemisférios ocos. Em actinoptérigios, ocorre uma eversão das porções dorsais (NIEUWENHUYS, 1962; 1964 *apud* NIEUWENHUYS, 1983), originando hemisférios sólidos com uma grande superfície ventricular em formato de “T” separando as duas metades até a superfície dorsolateral. No centro, os dois hemisférios são ligados (KOTRSCHAL *et al.*, 1998).

A função principal do *telencephalon* é a recepção da informação olfativa, mas também atua na integração sensorial do *input* que chega a partir do tálamo (KARDONG, 2011). Em teleósteos, apenas uma porção restrita da *area dorsalis* recebe informação olfatória direta. As porções restantes recebem informações dos sistemas somatossensorial, octavolateral, visual e gustatório (NIEUWENHUYS, 1982). Em estudos de remoção do *telencephalon* foi constatada uma diminuição da capacidade de aprendizagem (LAMING & MCKINNEY, 1990) e incapacidade de realizar tarefas sociais mais complexas (KOTRSCHAL *et al.*, 1998). Faz parte do sistema límbico que influencia vários aspectos do comportamento, como relações agonísticas, fuga, comportamento sexual e cuidado parental (LIEM *et al.*, 2001).

Em vertebrados em geral, é dividido em ***pallium*** e ***subpallium***. Porém, com a hipertrofia e eversão que ocorre em actinoptérigios, o estabelecimento de homologias entre as áreas são caso de debate (BUTLER & HODOS, 2005), sendo comumente utilizada outra

nomenclatura para o grupo. Sendo assim, de acordo com Nieuwenhuys (1982), é dividido histologicamente em duas porções, *area dorsalis* e *area ventralis*. Ambas podem ser subdivididas em zonas arranjadas longitudinalmente (Fig. 7B).

Area dorsalis: sua zona lateral está relacionada a funções visuais; a zona posterior recebe a maior parte da informação olfatória; a zona medial recebe informações olfatória, gustatória, mecanossensorial, auditória e eletrossensorial; a zona central recebe informação principalmente gustatória e também uma fonte principal de conexões eferentes (BUTLER & HODOS, 2005).

Area ventralis: recebe informações processadas da *area dorsalis* e está envolvida com a regulação dos movimentos corporais (LIEM *et al.*, 2001).

Bulbus olfactorius: é o centro primário de recepção de impulsos olfatórios, por onde os estímulos chegam através do *nervus olfactorius*; é o limite anterior do sistema nervoso central. Sua anatomia varia entre as espécies refletindo a capacidade olfatória. Na maioria dos bagres e cascudos, ele se apresenta próximo ao órgão olfatório e ligado ao *telencephalon* por meio do *tractus olfactorius* (CAPRIO & FINGER, 2003), ou seja, pedunculado. Entretanto, pode se apresentar na forma sésil, ligado diretamente ao *telencephalon*. A informação olfatória a partir do *bulbus* passa pelas duas áreas do *telencephalon* e vai primariamente para o *hypothalamus* e secundariamente para o *nucleus habenulae* (NIEUWENHUYS, 1982).

1.1.6 Órgão olfatório

É composto por uma série de lamelas anexadas a um eixo central, num arranjo em forma de roseta. Se localiza no interior da câmara nasal e consiste num epitélio portador de receptores (Fig. 1) (CAPRIO & FINGER, 2003).

1.1.7 Nervos cranianos

Os nervos cranianos presentes em Teleostei, que foram observados neste estudo, e suas respectivas inervações, são (KARDONG, 2011; LIEM *et al.*, 2001):

- I- ***Nervus olfactorius***: fibras partem do epitélio olfatório até o *bulbus olfactorius* (Fig. 1);
- II- ***Nervus opticus***: fibras partem da retina; estritamente falando, é extensão do encéfalo, ou trato sensorial que se desenvolve como evaginação (Fig. 1);

- III- ***Nervus oculomotorius***: fibras partem para músculos internos (íris e corpo ciliar) e externos do olho (reto superior, medial, inferior e oblíquo inferior);
- IV- ***Nervus trochlearis***: fibras partem para o músculo externo do olho (oblíquo superior);
- V- ***Nervus trigeminus***: misto; fibras partem da pele, dos dentes e outras áreas e para os músculos associados ao arco mandibular;
- VI- ***Nervus abducens***: fibras partem para o músculo externo do olho (reto lateral);
- VII- ***Nervus facialis***: misto; fibras partem das papilas gustatórias e para os músculos associados ao arco hioide;
- VIII- ***Nervus octavus***: fibras partem do ouvido interno (órgão vestibular, cóclea e lagena);
- IX- ***Nervus glossopharyngeus***: misto; fibras partem das papilas gustatórias e para os músculos associados ao primeiro arco branquial;
- X- ***Nervus vagus***: misto; fibras partem das papilas gustatórias e para os músculos associados aos outros quatro arcos branquiais, para o músculo trapézio e para as vísceras abdominais
- NIIa- ***Nervus linea lateralis anterior***: fibras partem dos neuromastos da porção anterior da linha lateral;
- NIIp- ***Nervus linea lateralis posterior***: fibras partem dos neuromastos da porção posterior da linha lateral.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material examinado

O material examinado constituiu-se de lotes depositados nas seguintes coleções: Coleção de Peixes do Departamento de Zoologia e Botânica do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da UNESP de São José do Rio Preto (DZSJRP), Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP), Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), da Coleção Ictiológica do Nupélia da Universidade Estadual de Maringá (NUP) e da Coleção de Peixes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

A seguir é apresentada uma lista do material examinado organizada segundo a família e subfamília em ordem alfabética; seguindo o nome da espécie: o acrônimo da coleção, o número de catálogo, o número total de exemplares no lote, número de exemplares dissecados (SNC), amplitude de comprimento padrão dos exemplares do lote e a localidade.

CALLICHTHYIDAE

- *Corydoras aeneus*: DZSJRP 15193, 42, 2 SNC, 35,8-48,1 mm CP, córrego Fundo, drenagem do rio Tietê-Batalha, drenagem do Paraná, fazenda Rancho do Ipê, Potirendaba, São Paulo, Brasil.
- *Scleromystax barbatus*: DZSJRP 5726, 11, 2 SNC, 52,7-76,3 mm CP, rio Nhundiaquara, rio Sagrado, Morretes, Paraná, Brasil.

LORICARIIDAE

Delturinae

- *Delturus carinotus*: MCP 28037, 1 de 14, 1 SNC, 153,08 mm CP, rio Santo Antônio entre Joanésia e Braúnas, drenagem do rio Doce, Braúnas, Minas Gerais, Brasil.
- *Hemipsilichthys nimius*: DZSJRP 13916, 3, 1 SNC, 47,8-109,2 mm CP, riacho no bairro da Penha, drenagem litorânea, Parati, Rio de Janeiro, Brasil.

Hypoptopomatinae

- *Acestridium discus*: MZUSP 85321, 2 de 14, 2 SNC, 44,3-53,4 mm CP, igarapé do Manu, no balneário, Rio Preto da Eva, Amazonas, Brasil.
- *Chauliocheilos saxatilis*: DZSJRP 19158, parátipos, 22, 2 SNC, 25,2-49,6 mm CP, riacho afluente do rio Itamarandiba, vicinal da MG-117, de Santa Luzia à Penha de França, drenagem do Jequitinhonha, Itamarandiba, Minas Gerais, Brasil.
- *Corumbataia cuestae*: DZSJRP 8027, 176, 2 SNC, 11,8-30,0 mm CP, córrego Santa Terezinha, Alto Corumbataí, Analândia, São Paulo, Brasil.
- *Epactionotus bilineatus*: UFRGS 6564, 6 de 22, 2 SNC, 33,2-36,1 mm CP, rio Três Forquilhas, Vila Boa União, Terra de Areia, Rio Grande do Sul, Brasil.
- *Eurycheilichthys pantherinus*: MCP 25590, 2 de 6, 2 SNC, 64,1-82,9 mm CP, rio Buricá, na estrada vicinal de Ijuí para Chiapeta, Uruguay, Rio Grande do Sul, Brasil.
- *Gymnotocinclus anosteos*: UFRGS 11296, 6 de 20, 2 SNC, 39,8-42,8 mm CP, rio dos Couros, afluente rio Tocantinzinho, Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brasil.
- *Hisonotus francirochai*: DZSJRP 1599, 34, 2 SNC 21,6-34,1 mm CP, córrego da Barra Funda, afluente rio Preto, drenagem do rio Grande, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.
- *Hisonotus insperatus*: DZSJRP 14381, 19, 1 SNC, 22,5-32,2 mm CP, córrego Água da Divisa, afluente do ribeirão do Rebojo, drenagem Paranapanema, fazenda Alvorada, Estrela do Norte, São Paulo, Brasil; DZSJRP 18211, 28, 1 SNC, 22,7-27,2 mm CP, córrego da Barra Funda, afluente do rio Preto, drenagem do rio Grande, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.
- *Hisonotus notatus*: DZSJRP 13852, 42, 2 SNC, 14,4-41,1 mm CP, afluente do rio São João, Gaviões, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil.
- *Hypoptopoma inexpectatum*: NUP 1079, 6 de 65, 2 SNC, 55-75 mm CP, rio Cuiabá, afluente do rio Paraguai, drenagem do rio Paraguai, Barão de Melgaço, Mato Grosso, Brasil.
- *Lampiella gibbosa*: LBP 7430, 15 de 23, 2 SNC, 14,0-29,4 mm CP, rio Pindauba, rio Ribeira de Iguape/Atlântico, Jacupiranga, São Paulo, Brasil.
- *Microlepidogaster perforatus*: DZSJRP 16171, 16, 2 SNC, 27,9-35,7 mm CP, rio Carandaí, sob ponte do bairro Ponte Chaves, perto da linha do trem, Carandaí, Minas Gerais, Brasil.
- *Otocinclus affinis*: DZSJRP 7610, 25, 2 SNC, 21,3-41,6 mm CP, canal artificial que deságua no rio Jacupiranga, atrás do arrozal, Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil.
- *Otothyris lophophanes*: DZSJRP 13069, 49, 2 SNC, 13,9-26,3 mm CP, riacho afluente do Rio Macaé, Macaé, Rio de Janeiro, Brasil.
- *Otothyris rostrata*: UFRGS 8659, 20 de 30, 2 SNC, 22,7-33,7 mm CP, arroio na propriedade Cerro Vermelho, Butiá, Rio Grande do Sul, Brasil.

- *Otothyropsis marapoama*: DZSJRP 14108, 55, 2 SNC, 18,8-27,2 mm CP, rio Tibiriçá na Estrada de Queiroz a Getulina, bacia do rio Aguapeí, drenagem do Alto Paraná, Queiroz, São Paulo, Brasil.
- *Oxyropsis wrightiana*: MCP 34503, 2 de 27, 2 SNC, 44,0-50,0 mm CP, lago Tamara, rio Pacaya, drenagem do Amazonas, Loreto, Peru.
- *Parotocinclus jumbo*: MCP 31456, 3 de 307, 2 SNC, 17,8-33,0 mm CP, afluente do rio Capiá, na estrada BR-423, entre Capiá Novo e Paulo Afonso, Alagoas, Brasil.
- *Parotocinclus maculicauda*: DZSJRP 13853, 71, 2 SNC, 12,3-36,1 mm CP, afluente do rio São João, Gaviões, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil.
- *Parotocinclus prata*: DZSJRP 14248, 5, 1 SNC, 24,0-44,6 mm CP, rio preto, afluente do rio São Francisco, BR-479, Formosa, Goiás, Brasil; DZSJRP 14264, 6, 1 SNC, 31,1-54,9 mm CP, córrego Olho D'água, afluente do rio São Francisco, DF-105, Planaltina, Distrito Federal, Brasil.
- *Plesioptopoma curvidens*: DZSJRP 16133, 69, 2 SNC, 13,8-91,5 mm CP, rio Paraopeba, ponte antiga, lateral à BR-040, drenagem do rio São Francisco, Cristiano Ottoni, Minas Gerais, Brasil.
- *Pseudotocinclus tietensis*: DZSJRP 18764, 15, 2 SNC, 26,5-61,3 mm CP, rio Pinheiros, drenagem do rio Tietê, acesso em terra para Paranapiacaba, Santo André, São Paulo, Brasil.
- *Pseudotothyris obtusa*: MZUSP 83024, 15 of 117, 2 SNC, 19,6-26,9 mm CP, riacho afluente do rio Momuna, próximo do bairro Momuna, Iguape, São Paulo, Brasil.
- *Rhinolekos britskii*: DZSJRP 5622, 39, 2 SNC, 10,7-38,7 mm CP, ribeirão Muquém, afluente do rio Peixe, drenagem do rio Paranaíba, estrada GO-139 de Cristianópolis a Piracanjuba, Cristianópolis, Goiás, Brasil.
- *Schizolecis guntheri*: DZSJRP 12490, 92, 2 SNC, 20,6-41,4 mm CP, rio sob ponte da BR-101 de Parati a Angra, antes do rio da Barra, drenagem litorânea, Parati, Rio de Janeiro, Brasil.

Hypostominae

- *Ancistrus sp.*: DZSJRP 11949, 32, 2 SNC, 15,2-70,3 mm CP, córrego Taquaral, fazenda do Sr. Faete, PARNA Serra da Bodoquena, Miranda, Mato Grosso do Sul, Brasil.
- *Hypostomus ancistroides*: DZSJRP 17662, 108, 2 SNC, 12,7-111,4 mm CP, córrego Rico, drenagem do Alto Paraná, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

- *Hypostomus nigromaculatus*: DZSJRP 16103, 5, 2 SNC, 55,5-64,9 mm CP, rio Uberaba, drenagem do rio Grande, Conceição das Alagoas, Minas Gerais, Brasil.
- *Hypostomus regani*: DZSJRP 16049, 6, 2 SNC, 97,3-135 mm CP, rio dos Bois, drenagem do rio Paranaíba, Campreste de Goiás, Goiás, Brasil.
- *Hypostomus variipictus*: DZSJRP 17664, 12, 2 SNC, 111-138 mm CP, córrego Rico, drenagem do alto rio Paraná, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.
- *Megalancistrus parananus*: DZSJRP 4845, 1 SNC, 128,9 mm CP, drenagem do Paranapanema.
- *Rhinelepis aspera*: DZSJRP 4779, 1, 1 SNC, 149,0 mm CP, drenagem do Paranapanema.

Loricariinae

- *Loricaria* sp.: MZUSP 89708, 1 de 22, 1 SNC, 127,3 mm CP, rio Culuene, trecho entre a cachoeira até ribeirão Corgão, Paranatinga, Mato Grosso, Brasil; MZUSP, 94852, 1 de 16, 1 SNC, 111,6 mm CP, rio Culuene, Ensecadeira da PCH Paranatinga 2, Paranatinga, Mato Grosso, Brasil.
- *Loricariichthys platymetopon*: DZSJRP 4393, 1, 1 SNC, 285 mm CP; DZSJRP 4395, 1, 1 SNC, 250 mm CP, drenagem do rio Paraná, Presidente Epitácio, São Paulo, Brasil.
- *Rineloricaria lanceolata*: DZSJRP 12408, 26, 2 SNC, 38,9-64,4 mm CP, córrego Correntes, drenagem do Alto Paraguai, fazenda Correntes I, Dois Irmãos do Buriti, Mato Grosso do Sul, Brasil.
- *Rineloricaria latirostris*: DZSJRP 17682, 6, 2 SNC, 62,1-118,6 mm CP, córrego do Rico, drenagem do Alto Paraná, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

Neoplecostominae

- *Isbrueckerichthys duseni*: MCP 12564, 2 de 24, 2 SNC, 64,8-70,9 mm CP, ribeirão Poçinhas, 4 km ao sul de Tunas, Paranaguá, Paraná, Brasil.
- *Kronichthys heylandi*: DZSJRP 15352, 25, 2 SNC, 18,3-113,4 mm CP, bacia do rio Itanhaém, drenagem costeira, Itanhaém, São Paulo, Brasil.
- *Kronichthys subteres*: MCP 20152, 2 de 120, 2 SNC, 27,6-30,9 mm CP, córrego Seco em Bairro da Serra, Ribeira, São Paulo, Brasil.
- *Neoplecostomus corumba*: DZSJRP 7003, 19, 2 SNC, 29,6-81,4 mm CP, córrego da Capoeira Grande, rio Corumbá, drenagem do rio Paranaíba, km 78, Bela Vista de Goiás, Goiás, Brasil.

- *Neoplecostomus langeanii*: DZSJRP 14049, 15, 2 SNC, 44,4-74,2 mm CP, afluente do rio Muzambinho, drenagem do rio Grande, Muzambinho, Minas Gerais, Brasil.
- *Neoplecostomus microps*: DZSJRP 13908, 23, 2 SNC, 30,9-81,6 mm CP, riacho no bairro Colinas, drenagem do rio Paraíba do Sul, Silveira-Cunha, São Paulo, Brasil.
- *Neoplecostomus ribeirensis*: DZSJRP 13622, 8, 2 SNC, 39,1-69,2 mm CP, riacho sem nome, drenagem do Ribeira de Iguape, Barra do Chapéu, Apiaí, São Paulo, Brasil.
- *Neoplecostomus selenae*: DZSJRP 15331, 4, 2 SNC, 54,6-83,1 mm CP, rio Taquaral, bracia do alto Paranapanema, drenagem do alto Paraná, São Miguel Arcanjo, São Paulo, Brasil.
- *Neoplecostomus yapo*: DZSJRP 13651, 10, 2 SNC, 49,9-80,9 mm CP, rio Turvo, bacia do rio do Paranapanema, Piedade, São Paulo, Brasil.
- *Pareiorhaphis calmoni*: MCP 11542, 2 de 39, 2 SNC, 35,8-36,8 mm CP, rio Povoamento, drenagem do rio Braço do Norte, estrada Santa Rosa de Lima, Anitápolis, Santa Catarina, Brasil.
- *Pareiorhaphis hystrix*: MCP 18741, 5 de 29, 2 SNC, 47,2-81,9 mm CP, rio Alegre junto ao eixo da barragem da Hidropan, Condor, Rio Grande do Sul, Brasil.
- *Pareiorhina carrancas*: DZSJRP 16154, 29, 2 SNC, 25,2-39,2 mm CP, afluente do rio Carandaí, drenagem do rio Grande, à jusante da cidade, vicinal à direita da BR-040, sentido Rio de Janeiro, Carandaí, Minas Gerais, Brasil.
- *Pareiorhina rudolphi*: MCP 20147, 2 de 85, 2 SNC, 47,7-50,0 mm CP, ribeirão Benfica, Paraíba, São Paulo, Brasil.

PIMELODIDAE

- *Pimelodus argenteus*: DZSJRP 1270, 8, 2 SNC, 61,4-78,8 mm CP, fazenda Bodoquena, Miranda, Mato Grosso do Sul, Brasil.
- *Pimelodus maculatus*: DZSJRP 18973, 8, 2 SNC, 100-114,1 mm CP, alto rio Taquari, bacia do rio Paranapanema, Taquarituba, São Paulo, Brasil.

2.2 Protocolo de dissecação

Estruturas do SNC foram analisadas através da dissecação com retirada do encéfalo de exemplares conservados em álcool 70%, com auxílio de microscópio estereoscópico, de acordo com o protocolo desenvolvido por Pupo (2011), com algumas modificações adequando-o à Loricariidae, que segue as seguintes etapas:

- 1) Retirada da pele sobre a câmara nasal para observação de seu formato e contagem do número de lamelas do epitélio nasal;
- 2) Retirada da pele da cabeça, raspando com auxílio de mini espátula até a visualização das suturas dos ossos formadores do topo do crânio;
- 3) Incisão nas suturas ao redor do osso supraoccipital;
- 4) Incisão nas suturas entre os ossos pterótico composto e esfenótico;
- 5) Incisão nas suturas entre os ossos esfenótico e frontal;
- 6) Retirada do osso supraoccipital;
- 7) Retirada dos ossos esfenóticos;
- 8) Retirada dos ossos frontais. Este passo merece atenção especial, pois a quebra destes ossos pode danificar o diencéfalo;
- 9) Retirada do tecido envolvente ao encéfalo;
- 10) Corte transversal do cordão nervoso (medula espinhal) próximo à vertical que passa pelo meio do aparelho de Weber;
- 11) Corte transversal do *nervus vagus* (N. X) eferentes do *lobus vagi* em ambos os lados;
- 12) Corte transversal do grupo de nervos referente a *area octavolateralis* (*nervus trigeminus* (N.V), *nervus facialis* (N.VII), *nervus octavus* (N.VIII, porções anterior e posterior), *nervus linea lateralis anterior* (N.IIa), *nervus linea lateralis posterior* (N.IIp)) eferentes da área lateral do *cerebellum* em ambos os lados;
- 13) Corte transversal do *nervus opticus* em ambos os lados;
- 14) Descolamento do órgão olfatório da câmara nasal;
- 15) Retirada do encéfalo, delicadamente, com auxílio de pinça. Esta etapa requer atenção especial, pois ventralmente está a *hypophysis* que é uma porção difícil de ser retirada.

O encéfalo foi fotografado dentro do crânio e após sua retirada deste (nas visões dorsal, ventral e lateral) com o auxílio de máquina fotográfica acoplada ao microscópio. Após estes procedimentos, o encéfalo foi alocado em um tubo de *eppendorf* em álcool 70%, este armazenado dentro do lote.

2.3 Nomenclatura e Abreviaturas

A nomenclatura seguiu Nieuwenhuys (1982), Lee & Bullock (1984) e Schaefer (1997). A seguir constam as abreviaturas relativas às porções do encéfalo utilizadas nas ilustrações:

corpus: *corpus cerebelli*
 D: *area dorsalis telencephali*
 Dc: zona central de D
 Dd: zona dorsal de D
 dienc: *diencephalon*
 Dl: zona lateral de D
 Dm: zona medial de D
 Dp: zona posterior de D
 dth: *pars dorsalis thalami*
 emgr: *eminentia granularis*
 epiph: *epiphysis*
 epithal: *epithalamus*
 flm: *fasciculus longitudinalis medialis*
 hab: *nucleus habenulae*
 hypoph: *hypophysis*
 hypothal: *hypothalamus*
 lih: *lobus inferior hypothalami*
 lobc: *lobus caudalis*
 mesenc: *mesencephalon*
 nlla+p: *nervus lineae lateralis anterior e posterior*
 n III: *nervus oculomotoricus*
 n V-VIII: nervos cranianos
 prosenc: *prosencephalon*
 rhombenc: *rhombencephalon*
 tect: *tectum mesencephali*
 tegmot: *tegmentum motoricum*
 tegsens: *tegmentum sensibilis*
 telenc: *telencephalon*
 torlong: *torus longitudinalis*
 torscirc: *torus semicircularis*
 V: *area ventralis telencephali*
 valv: *valvula cerebelli*
 Vd: zona dorsal de V
 Vl: zona lateral de V
 vth: *pars ventralis thalami*
 Vv: zona ventral de V

2.4 Análise filogenética

A análise filogenética seguiu a metodologia de Hennig (1950; 1966; 1968), discutida posteriormente e aprimorada por outros autores, que reconhece os táxons apenas com base na posse e compartilhamento de novidades evolutivas únicas, as sinapomorfias, agrupando-os num grupo monofilético.

A análise de caracteres utilizou-se de dados da neuroanatomia superficial do sistema nervoso central de exemplares conservados em álcool. Foram utilizados caracteres da

literatura propostos por Pupo (2011), bem como foram sugeridos novos. No total foram utilizados 60 caracteres, numerados de 0 a 59, dos quais 12 foram retirados da literatura e 48 adicionais foram propostos.

Os caracteres foram analisados em 55 táxons terminais pertencentes a cinco das seis subfamílias de Loricariidae (Delturinae, Hypoptopomatinae, Hypostominae, Loricariinae e Neoplecostominae), além de membros de Callichthyidae e Pimelodidae. Não foram incluídos membros de Lithogeneinae devido à indisponibilidade para a análise.

O grupo externo é composto por espécies Delturinae, Hypostominae e Loricariinae, e alguns representantes de outras famílias relacionadas ao grupo: Callichthyidae que, assim como Loricariidae, pertencente à superfamília Loricarioidea, e Pimelodidae; estes terminais foram importantes para auxiliar na percepção da diversidade encontrada dentro de Hypoptopomatinae e Neoplecostominae.

O grupo interno é composto por 25 espécies válidas distribuídas em 20 gêneros de Hypoptopomatinae, além de 13 espécies válidas distribuídas em 5 gêneros representando Neoplecostominae, de acordo com as proposições mais recentes. Foram priorizadas as espécies-tipo e utilizadas outras quando as primeiras não foram passíveis de empréstimo e dissecação. Também foram incluídas algumas espécies que apresentam dúvidas quanto ao seu posicionamento genérico. De cada táxon foram examinados pelo menos dois indivíduos, de ambos os sexos, sempre que possível.

Na matriz, aos dados faltantes (*missing data*) foram atribuídos os símbolos “?” para táxons em que o estado do caráter foi considerado indeterminado, seja por impossibilidade de verificação ou por imprecisão na codificação, e “-“ para táxons em que o caráter foi considerado como não aplicável.

A matriz gerada contendo 55 táxons terminais e 60 caracteres foi analisada no *software* TNT versão 1.1 (GOLOBOFF *et al.*, 2008), no qual a busca das relações filogenéticas foi investigada usando-se análise de parcimônia. Os caracteres receberam o mesmo peso. Para a obtenção da árvore mais parcimoniosa realizou-se uma busca heurística por meio das novas tecnologias, utilizando-se *ratchet* (com 200 iterações) e *drift* (com 50 ciclos) com 1000 réplicas, adição randômica de táxons, retenção máxima de 10.000 árvores, e colapsamento após a busca. A partir das árvores igualmente mais parcimoniosas foi construída uma árvore de consenso estrito.

Foi realizada também uma análise combinada com dados osteológicos da matriz modificada de Martins *et al.* (2014), a fim de testar a contribuição dos caracteres do sistema nervoso central junto da morfologia tradicional. Esta foi obtida a partir de dados do SNC e

osteológicos exclusivamente de terminais incluídos a ambas as análises. A matriz gerada contém 30 terminais e 152 caracteres e foi analisada no TNT, seguindo os mesmos parâmetros da análise descrita anteriormente.

O suporte de Bremer foi calculado também no TNT versão 1.1 (GOBOLOFF *et al.*, 2008) utilizando os seguintes parâmetros: 1000 réplicas, salvando até 10 árvores por réplica, com árvores sub-ótimas de até 20 passos maiores que as árvores fundamentais.

3 RESULTADOS

3.1 Caracterização do encéfalo de Hypoptopomatinae

O encéfalo da maioria dos exemplares examinados de Hypoptopomatinae apresenta as seguintes características: encontra-se sobre espaço craniano restrito; porção posterior muito próxima às paredes da bexiga natatória. *Medulla oblongata* sem núcleos muito desenvolvidos; *lobi vagi*, *lobi facialis* e *area octavolateralis* pouco evidentes em espessura e altura comparados aos grupos externos; superfície ventral com saliência arredondada a angulada. *Lobi vagi* e *lobi facialis* alinhados longitudinalmente, com ou sem angulação entre si, dependendo da largura da *medulla oblongata*; quando presente, angulação maior que 90°; sem sobreposição e expostos, porém contidos dentro dos limites da parede do *rhombencephalon*. *Lobus vagi* reto, extremidade mais anterior voltada pras laterais, conjunto com aspecto de “V”. *Lobus facialis* subdividido, com pequena dilatação na extremidade mais anterior; margem interna com calosidade, pois *nervus facialis* é intumescido. Largura do *rhombencephalon* menor que a do *tecta mesencephali*. *Lobus vestibulolateralis* mais comprido que alto, porém comprimento não ultrapassa dobro da altura. *Corpus cerebelli* expandido posteriormente, porém margem posterior não alcança margem anterior do *lobus vagi*, portanto, quarto ventrículo visível dorsalmente; margem anterior não expandida sobre *tecta mesencephali*; margem posterior e anterior convexas ou em forma de seta; *corpus* circular, quando pouco desenvolvido, ou com formato de losango; largura do *corpus* maior que seu comprimento e igual ao dobro da largura da *medulla oblongata* logo após término do *lobi vagi*; altura de ambas as porções semelhante. *Valvula cerebelli* não conspícua e não expandida além da margem anterior do *corpus*. *Nuclei habenulae* simétricos e *epiphysis* não evidente. Largura do *diencephalon* semelhante à do *telencephalon*; margem anterior não ultrapassa a do *mesencephalon*. Margem lateral do *lobus inferior hypothalami* expandida lateralmente em relação ao *lobus lateralis hypothalami*, com ou sem invaginações; margens posteriores ao mesmo nível da margem posterior da porção mesial do *hypothalamus* e sem invaginações evidentes; margem lateroposterior sem achatamento evidente. Superfície da porção mesial do *hypothalamus* expandida ventralmente. *Hypophysis* circular e achatada dorsoventralmente. Abertura do terceiro ventrículo em vista ventral com dilatação anterior. *Nervus opticus* orientado transversalmente ao eixo longitudinal do encéfalo, devido ao posicionamento lateral dos olhos em relação à posição do quiasma; geralmente delgado e não há mistura das fibras de cada nervo na altura do quiasma. *Telencephalon* possui formato

muito variável; margem anterior reta ou arredondada; margens laterais encurvadas; maior largura do hemisfério mais anterior ou mesial. Saliência lateral da *area dorsalis telencephali* bem delimitada ou não, mas não se destaca da margem lateral do *telencephalon*; não converge anteromesialmente, ocupando porção mais lateral do hemisfério telencefálico; possui superfície contínua, sem invaginações. Saliências antero e posteromesial da *area dorsalis telencephali* muito pouco ou não evidentes. Fissura entre as saliências lateral e posteromesial, quando presente, pouco evidente. *Area dorsalis telencephali* expandida ventralmente ou não, mas nunca se sobrepõe completamente à *area ventralis telencephali*; margem lateral sem invaginação. *Bulbus olfactorius* séssil, circular e achatado dorsoventralmente. Fibras olfatórias partem da porção posterior do órgão olfatório, com ramificação longitudinal ou difusa. Órgão olfatório em forma de folha (extremidade anterior mais afilada), assimétrico, com menos de 40 lamelas e dimorfismo sexual quanto ao número e/ou tamanho (machos com órgãos maiores e mais lamelas). Lamelas olfatórias com extremidade pigmentada e projeções dorsais terminais. *Nervus olfactorius* curto ou muito curto, portanto órgão olfatório e *bulbus* muito próximos; espessura aproximadamente o dobro da espessura da lamela olfatória. Superfície do encéfalo possui filamentos numerosos.

3.2 Caracterização do encéfalo de Neoplecostominae

O encéfalo da maioria dos exemplares examinados de Neoplecostominae apresenta as seguintes características: encontra-se sobre espaço craniano restrito; porção posterior em contato com paredes da bexiga natatória. Superfície ventral da *medulla oblongata* com saliência arredondada. *Lobi vagi* e *lobi facialis* pouco desenvolvidos comparados aos grupos externos, porém mais desenvolvidos que dos hipoptopomatíneos; *lobi vagi* e *lobi facialis* alinhados longitudinalmente, sem angulação entre si; sem sobreposição e expostos, porém contidos dentro dos limites da parede do *rhombencephalon*, exceto em *Neoplecostomus* (*lobus facialis* exteriorizado, ultrapassando limites da parede do *rhombencephalon*). *Lobus vagi* reto, com extremidade mais anterior voltada para laterais; conjunto tem aspecto de “V”. *Lobus facialis* subdividido, com pequena dilatação na extremidade mais anterior, exceto em *Neoplecostomus* (dilatação maior na extremidade mais posterior, ou ambas igualmente dilatadas); margem interna sem calosidade, côncava, pois *nervus facialis* não intumescido. *Area octavolateralis* intumescida ou não, visualizada em decorrência do declive entre *medulla oblongata* e *medulla spinalis*. Largura do *rhombencephalon* semelhante a dos *tecta mesencephali*, exceto em *Neoplecostomus* (largura do *rhombencephalon* maior). *Lobus*

vestibulolateralis mais comprido que alto, comprimento maior ou igual ao dobro da altura. *Corpus cerebelli* expandido posteriormente, margem posterior podendo ultrapassar margem anterior do *lobus vagi*; margem anterior não expandida sobre *tecta mesencephali*; margem posterior e anterior em forma de seta; *corpus* aproximadamente triangular; largura do *corpus* igual ou menor que seu comprimento e igual ao dobro da largura da *medulla oblongata* logo após término do *lobi vagi*; altura do *corpus* igual ou menor que a da *medulla oblongata* na região citada, aspecto achatado em vista lateral. *Valvula cerebelli* conspicua e expandida até metade do comprimento dos *tecta mesencephali*. *Nuclei habenulae* simétricos e *epiphysis* não evidente. Largura do *diencephalon* semelhante ou menor que a do *telencephalon*; margem anterior ultrapassa a do *mesencephalon*. Margem lateral do *lobus inferior hypothalami* com invaginações e expandida em relação à do *lobus lateralis hypothalami*; pode avançar anteriormente, encobrindo-o de forma parcial; margem lateroposterior com achatamento evidente; margem posterior ao mesmo nível da porção mesial do *hypothalamus*, ou expandida ligeiramente no sentido posterior; com invaginações evidentes. Superfície da porção mesial do *hypothalamus* nivelada com porções adjacentes. *Hypophysis* circular e achatada dorsoventralmente. Abertura do terceiro ventrículo em vista ventral com ou sem dilatação anterior. *Nervus opticus* orientado transversalmente ao eixo longitudinal do encéfalo, devido ao posicionamento lateral dos olhos em relação à posição do quiasma; geralmente delgado e sem mistura das fibras de cada nervo na altura do quiasma. *Telencephalon* possui formato variável; margem anterior reta ou arredondada, laterais encurvadas; maior largura do hemisfério mais anterior ou mesial. Saliência lateral da *area dorsalis telencephali* bem delimitada, mas não se destaca da margem lateral do *telencephalon*; não converge anteromesialmente, ocupando somente porção mais lateral do hemisfério telencefálico; possui superfície contínua, sem invaginações. Saliências antero e posteromesial da *area dorsalis telencephali* muito ou não evidentes. *Area dorsalis telencephali* não expandida ventralmente, portanto *area ventralis telencephali* completamente exposta lateralmente; margem lateral sem invaginação. *Bulbus olfactorius* pedunculado, circular ou em forma de gota. *Tractus olfactorius* curto e comprimento pode variar dentro das espécies, ligeiramente maior nos machos. Fibras olfatórias partem da porção posterior do órgão olfatório, com ramificação difusa. Órgão olfatório em forma de folha (extremidade anterior mais afilada), simétrico, com 20 a 40 lamelas (número semelhante em machos e fêmeas). Lamelas olfatórias despigmentadas e com projeções dorsais subterminais. *Nervus olfactorius* muito curto, portanto órgão olfatório e *bulbus* muito próximos; espessura varia do dobro ao triplo da espessura da lamela olfatória. Superfície do encéfalo possui filamentos numerosos.

3.3 Descrição de caracteres

Foram analisados 60 caracteres em 55 táxons terminais. Abaixo segue a descrição de cada caráter, seguida do trabalho de referência, seu número na obra de origem, se este foi modificado de alguma maneira no presente trabalho, além de seus índices de consistência e retenção para as árvores fundamentais. Há também a distribuição dos táxons em cada um dos estados definidos, além de um breve comentário quando necessário. A codificação dos caracteres para cada táxon também pode ser visualizada na Tabela 1.

3.3.1 *Rhombencephalon*

0. Saliência ventral no *rhombencephalon* em vista lateral (IC= 0,250; IR=0,571):

(0) presente, superfície ventral intumescida, não retilínea em toda sua extensão (Figs. 33C; 37C);

Acestridium discus, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) ausente, superfície ventral praticamente retilínea em toda sua extensão (Fig. 26C);

Ancistrus sp., *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Pimelodus argenteus*, *Rhinelepis aspera*.

(?) indeterminado.

Chauliocheilos saxatilis, *Delturus carinotus*.

Polimórfico: *Corydoras aeneus*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Loricaria* sp..

Comentário: Essa saliência está localizada próxima à vertical que passa pelo *lobus vestibulolateralis*, em vista ventral; pode ser suave, com um declive gradual, ou acentuada, com um declive bastante pronunciado, como ocorre com a maioria dos hipoptopomatíneos e neoplecostomíneos. *Delturus carinotus* foi codificado como indeterminado, pelo fato de que, na imagem lateral do encéfalo, os nervos que partem da *area octavolateralis* obstruem a visualização desta saliência. Em *Chauliocheilos saxatilis*, o encéfalo foi retirado logo após a

coleta e fixação do animal, portanto, acredita-se que por causa disto, o encéfalo adquiriu um aspecto encurvado na região na *medulla oblongata*, o que dificulta afirmar a presença desta saliência nesta região. A ausência desta estrutura foi observada para todos os hypostomíneos examinados, além de *Loricariichthys platymetopon* e *Pimelodus argenteus*. A função desta saliência pode estar ligada a um maior desenvolvimento da zona somatomotora da *medulla oblongata* (relacionada à lomoção), ou também com a formação reticular (centro de filtração, integração e retransmissão de informações, coordenando-as em saída motora cooperativa, de acordo com Butler & Hodos (2005) e Kardong (2011)), devido ao seu posicionamento próximo aos nervos que partem e chegam àquela região.

1. Largura do rhombencephalon (modificado; Pupo, 2011, car. 13; IC=0,333; IR=0,714):

(0) semelhante ou menor que a dos *tecta mesencephali* (Figs. 12C; 19A);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria sp.*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) maior que a dos *tecta mesencephali* (Fig. 15A).

Corumbataia cuestae, *Loricariichthys platymetopon*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*.

Polimórfico: *Pareiorhina carrancas*.

Comentário: A maior largura do *rhombencephalon* ocorre devido a uma combinação de fatores: maior desenvolvimento do *lobus vestibulolateralis* (que recebe estímulos da linha lateral e vestibular), do *corpus cerebelli* em largura (funções motoras), e do *lobus facialis* (recebe estímulos táteis dos barbilhões e gustativos extraorais), incluindo o posicionamento mais exteriorizado deste (como ocorre em todos os representantes de *Neoplecostomus*). Desta forma, porções do *rhombencephalon* se tornam as mais desenvolvidas proporcionalmente nestes espécimes, em relação às porções do *mesencephalon*. O estado 1 é uma característica do gênero *Neoplecostomus*, e ocorre também em *Loricariichthys platymetopon*, *Corumbataia cuestae*, e no macho examinado de *Pareiorhina carrancas*.

2. Espessura do *lobus vagi* (modificado; Pupo, 2011, car. 2; IC=0,500; IR=0,875):

- (0) intumescido, espessura semelhante ou superior à metade da largura da *medulla oblongata* imediatamente após o término do lobo (Fig. 35A);

Corydoras aeneus, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Scleromystax barbatus*.

- (1) delgado, espessura inferior à metade da largura da *medulla oblongata* imediatamente após o término do lobo (Fig. 22A).

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

Comentário: O *lobus vagi* em hipoptopomatíneos e neoplecostomíneos é pouco desenvolvido. Esta porção é mais desenvolvida em representantes de Callichthyidae e Loricariinae, principalmente em *Loricariichthys platymetopon*, que possivelmente apresentam um sistema gustativo mais desenvolvido.

3. Angulação entre *lobus vagi* e *lobus facialis* em vista dorsal (IC=0,286; IR=0,800):

- (0) angulação de aproximadamente 90° (Fig. 34D);

Corydoras aeneus, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Scleromystax barbatus*.

- (1) angulação obtusa (Fig. 47A);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys heylandi*, *Megalancistrus parananus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

- (2) ausente, conjunto retilíneo (Fig. 52A).

Corumbataia cuestae, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Lampiella gibbosa*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Rhinolekos britskii*.

Polimórfico: *Kronichthys subteres*, *Microlepidogaster perforatus*.

Comentário: A angulação entre os dois lobos depende do grau de abertura entre os *lobi vagi* e a orientação do *lobi facialis*. A condição comum aos grupos externos fora de Loricariidae e, dentro deste, exclusiva para *Loricaria* sp. e *Loricariichthys platymetopon*, é o estado 0, com angulação de 90°. Isto pode estar associado à combinação dos seguintes fatores: o menor desenvolvimento do *corpus cerebelli* posteriormente, não se expandindo sobre o quarto ventrículo; e a orientação e forte intumescimento do *lobus facialis*, que se desenvolve e ocupa grande parte deste ventrículo. A angulação obtusa seria a condição plesiomórfica para Loricariidae, e que se modifica para o estado 2 em Neoplecostominae, em decorrência do grande desenvolvimento do *corpus cerebelli* que chega a “deslocar” o *lobus facialis* para uma posição mais exteriorizada, por exemplo, em *Neoplecostomus*. Dentro de Hypoptopomatinae, o estado 1 é mais comum para exemplares com um *rhombencephalon* mais achatado anteroposteriormente e/ou com *medulla oblongata* mais estreita (como ocorre em alguns táxons mais derivados), podendo depender também do formato do *lobus vagi* (nos táxons mais basais), e o estado 2 é mais comum para exemplares com um *rhombencephalon* mais alongado anteroposteriormente, e com *medulla oblongata* mais larga.

4. Formato do *lobus vagi* (IC=0,222; IR=0,682):

(0) angulado, em forma de *boomerang*, margens anteriores voltadas para as laterais (Fig. 58A);

Acestridium discus, *Corydoras aeneus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Scleromystax barbatus*.

(1) muito angulado, margens anteriores voltadas para o centro (Fig. 61A);

Ancistrus sp., *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*.

(2) reto, sem angulação (Fig. 48A).

Chauliocheilos saxatilis, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pimelodus argenteus*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhaphys hystrix*.

Comentário: A maioria dos grupos externos fora de Loricariidae apresentam um *lobus vagi* ligeiramente angulado (ângulo obtuso), de forma que entre as duas unidades é possível visualizar uma abertura em forma de losango. A condição plesiomórfica para Loricariidae, encontrada em todos os representantes de Delturinae, Loricariinae e Hypostominae, é um *lobus vagi* muito angulado (ângulo mais fechado, de aproximadamente 90°), e a abertura entre as duas unidades é muito maior. Para Hypoptopomatinae e Neoplecostominae, o mais comum é o estado 2, um *lobus vagi* reto, sem angulação, com ambas as unidades formando uma abertura em forma de “V”, mais aberta ou mais fechada. Dentro deste grupo, o estado 0 ocorre para alguns táxons mais basais de Hypoptopomatinae, (*Parotocinclus jumbo*, *P. prata*, *Plesioptopoma curvidens* e *Pseudotocinclus tietensis*) e em alguns mais derivados (como *Acestridium discus*, *Hisonotus francirochai* e *Hypoptopoma inexpectatum*).

5. Altura do *lobus vagi* (IC=0,500; IR=0,833):

(0) semelhante ou superior à do *rhombencephalon* imediatamente após o término do lobo (Fig. 66C);

Corydoras aeneus, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Rineloricaria latirostris*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Scleromystax barbatus*.

(1) inferior à do *rhombencephalon* imediatamente após o término do lobo (Fig. 55C).

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuetae*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Schizolecis guntheri*.

Comentário: A altura do *lobus vagi* depende do seu desenvolvimento, que atinge maiores graus nos exemplares de Callichthyidae, Pimelodidae e Loricariinae.

6. Espessura do *lobus facialis* (modificado; Pupo, 2011, car. 4; IC=0,333; IR=0,714):

- (0) fortemente intumescido, espessura superior à metade da largura da *medulla oblongata* imediatamente após o término dos *lobi vagi* (Fig. 16A);

Chauliocheilos saxatilis, *Corydoras aeneus*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Rineloricaria lanceolata*, *Scleromystax barbatus*.

- (1) intumescido, espessura semelhante à metade da largura da *medulla oblongata* imediatamente após o término dos *lobi vagi* (Fig. 41A);

Hemipsilichthys nimius, *Hypostomus nigromaculatus*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria latirostris*.

- (2) delgado, espessura inferior à metade da largura da *medulla oblongata* imediatamente após o término dos *lobi vagi* (Fig. 12A);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Corumbataia cuestae*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

- (?) indeterminado.

Delturus carinotus.

Comentário: A estrutura identificada por Pupo (2011) como *crista cerebellaris* em alguns exemplares de sua análise, como *Neoplecostomus microps* e *Astroblepus longifilis*, foi neste trabalho identificada como o *lobus facialis*. Esta conclusão foi possível em decorrência da observação da posição relativa desta estrutura, comparada a dos grupos externos, e também pela constatação do *nervus facialis* partindo da região anterior ou interna desta estrutura, dependendo de sua orientação. Para a determinação da espessura do lobo foi considerada sua maior largura ao longo de seu eixo anterior-posterior (da extremidade anterior à extremidade oposta). Esta porção do encéfalo é pouco desenvolvida na maioria dos hipoptopomatíneos, com a exceção de *Chauliocheilos saxatilis*, que apresenta um forte intumescimento do lobo em direção ao espaço ventricular, principalmente em machos. Dentro de Neoplecostominae, a maioria dos representantes apresenta também um lobo pouco desenvolvido, exceto *Neoplecostomus corumba*, *N. langeanii* e *N. ribeirensis*. *Delturus carinotus* foi codificado como indeterminado devido à impossibilidade de observação do *lobus facialis*, que se encontra sob o *corpus cerebelli*. O *lobus facialis* foi observado em seu maior grau de desenvolvimento nos grupos externos fora de Loricariidae e nos exemplares de Loricariinae.

Em Delturinae e Hypostominae ocorrem os estados 0 e 1. Seu maior desenvolvimento pode estar associado à função tátil dos barbilhões e ao sistema gustativo extraoral.

7. Exposição dos *lobi facialis* em vista dorsal (modificado; Pupo, 2011, car. 5; IC=0,125; IR=0,563):

(0) parcial, uma porção sob o *corpus cerebelli* (Fig. 13A);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Otocinclus affinis*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinelepis aspera*, *Scleromystax barbatus*.

(1) completa (Fig. 15A).

Acestridium discus, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Hisonotus insperatus*.

Comentário: Pupo (2011) considerou um terceiro estado, com *lobus facialis* não detectável, por exemplo em *Neoplecostomus microps*; isto em decorrência da identificação desta estrutura como *crista cerebellaris*. Desta forma, no presente trabalho, foi observado que para *N. microps* este lobo é detectável e exposto, e em nenhum exemplar analisado esta estrutura foi impossível de se visualizar em vista dorsal. O *lobus facialis* pode estar parcialmente exposto, devido ao seu grande desenvolvimento em direção ao interior do ventrículo, como em Callichthyidae, Pimelodidae e *Chauliocheilos saxatilis*, ou em decorrência do grande desenvolvimento posterior do *corpus cerebelli*, como ocorre com o restante dos exemplares codificados com o estado 1.

8. Estrutura do *lobus facialis* (IC=0,333; IR=0,750):

(0) única, sem subdivisões visíveis (Fig. 12A);

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pimelodus maculatus*.

(1) subdividida, porção anterior e posterior distintas (Fig. 20A).

Ancistrus sp., *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*,

Hisonotus notatus, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

Polimórfico: *Hisonotus insperatus*, *Pseudotothyris obtusa*.

Comentário: O *lobus facialis* pode apresentar espessura semelhante ao longo de sua extensão, sem subdivisões evidentes; ou ser subdividido por um estreitamento aproximadamente na metade de sua extensão, onde suas porções anterior ou posterior, ou ambas, se encontram dilatadas. Excetuando-se *Pimelodus maculatus*, a ausência de subdivisão ocorre apenas em Hypoptopomatinae, nos exemplares que apresentam o *lobus facialis* menos desenvolvido, e em *Chauliocheilos*, que o apresenta em maior grau de desenvolvimento dentro da subfamília.

9. Diferenciação das porções do *lobus facialis* (IC=0,400; IR=0,769):

(0) ambas as porções igualmente dilatadas (Fig. 39A);

Corydoras aeneus, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus yapo*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

(1) porção anterior mais dilatada (Fig. 15A);

Ancistrus sp., *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

(2) porção posterior mais dilatada (Figs. 34A e D);

Loricaria sp., *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus selenae*.

(-) inaplicável.

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pseudotothyris obtusa*.

Comentário: Foram codificados como inaplicável os espécimes que não apresentam subdivisões no *lobus facialis*, ou seja, codificados como estado 0 no caráter 9. A condição plesiomórfica, encontrada fora de Loricariidae, para a maioria dos Loricariinae e em

Delturinae é de ambas as porções do lobo dilatadas. Em Hypoptopomatinae, quando há subdivisão, a porção anterior mais dilatada, o que também ocorre para os hipostomíneos, *Loricariichthys platymetopon*, e alguns neoplecostomíneos. Neste último grupo todos os estados estão presentes. O estado 1 ocorre apenas em *Loricaria* sp. e no gênero *Neoplecostomus*.

10. Localização do *lobus facialis* (IC=0,333; IR=0,714):

(0) contido dentro dos limites das margens do *rhomencephalon* (Fig. 45A);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) exteriorizado, ultrapassando os limites das margens do *rhomencephalon* (Fig. 63A).

Neoplecostomus corumba, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*.

Comentário: O *lobus facialis* pode ter uma posição exteriorizada, como em representantes de Loricariinae e em *Neoplecostomus*. Em ambos os casos ocorre a combinação de dois fatores: o intumescimento do lobo e do *corpus cerebelli* no sentido posterior; este é mais achatado dorsoventralmente e ocupa o espaço do ventrículo “empurrando” o lobo para uma posição mais lateral.

11. Intumescimento do *nervus facialis* (IC=0,286; IR=0,750):

(0) não evidente, parede voltada para o ventrículo côncava (Fig. 19A);

Corumbataia cuestae, *Corydoras aeneus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Otothyris lophophanes*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

(1) evidente, formando calosidade pequena na parede voltada para o ventrículo (Fig. 12C);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

(2) muito evidente, calosidade volumosa, ocupando grande parte do ventrículo;

Chauliocheilos saxatilis.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus.

Polimórfico: *Hisonotus insperatus*, *Neoplecostomus yapo*.

Comentário: Na margem interna do *lobus facialis* pode-se visualizar o *nervus facialis*, que parte anteriormente transpassando o *lobus vestibulolateralis*, antes de contorná-lo externamente e se juntar ao feixe de nervos que parte dessa região. Nos representantes de Pimelodidae, Callichthyidae, Loricariinae, na maioria dos Neoplecostominae e em alguns Hypoptopomatinae, este nervo não é intumescido, de forma que a margem interna do *lobus facialis* possui um aspecto côncavo. O observado em *Hemipsilichthyis*, nos Hypostominae, *Pareiorhaphis hystrix* e na maioria dos hipoptopomatíneos, é a condição em que este nervo é mais intumescido, e se destaca visivelmente do corpo do lobo, adquirindo aspecto de um calo. Em *Chauliocheilos saxatilis*, ele adquire um grau maior de intumescimento, formando um calo muito mais evidente, principalmente no macho. Em virtude do grande desenvolvimento tanto do *nervus facialis*, quanto do *lobus facialis* neste táxons, supõe-se que seu sistema de gustação extraoral seja bem desenvolvido.

12. Relação entre comprimento e altura do *lobus vestibulolateralis* (IC=0,222; IR=0,611):

(0) comprimento maior que a altura, menos que o dobro desta (Fig. 32C);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

(1) altura semelhante ao comprimento (Fig. 33C);

Corumbataia cuestae, *Corydoras aeneus*, *Lampiella gibbosa*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris rostrata*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotothyris obtusa*, *Scleromystax barbatus*.

(2) comprimento igual ou maior que o dobro da altura (Fig. 35C).

Acestridium discus, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Oxyropsis wrightiana*.

Comentário: A condição mais comum na maioria dos grupos é o estado 0. Nos exemplares codificados com o estado 1, a porção anterior do *rhomencephalon* adquire um aspecto mais achatado anteroposteriormente, o que ocorre apenas em alguns hipoptopomatíneos e nos representantes de Callichthyidae. Já o estado 2 garante à porção anterior do *rhomencephalon* um aspecto mais alongado e ocorre apenas em representantes de Loricariinae, Neoplecostominae e Hypoptopomatinae.

13. Altura do lobus vestibulolateralis (IC=0,200; IR=0,667):

(0) semelhante ou maior que a altura da *medulla oblongata* imediatamente após o término do *lobus vagi* (Fig. 44C);

Ancistrus sp., *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) inferior à altura da *medulla oblongata* imediatamente após o término do *lobus vagi* (Fig. 12D).

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina rudolphi*, *Rhinolekos britskii*.

Polimórfico: *Neoplecostomus langeanii*.

Comentário: O estado 1 ocorre apenas em representantes de Hypoptopomatinae (exceto pela fêmea de *Neoplecostomus langeanii*) e pode acontecer devido à dois fatores: possivelmente devido ao achatamento do encéfalo em virtude da morfologia do crânio (como em *Acestridium discus*) ou pelo maior desenvolvimento em altura da *medulla oblongata*.

14. Margem posterior do *corpus cerebelli* em vista dorsal (modificado; Pupo, 2011, car. 9; IC=0,222; IR=0,708):

(0) expandida sobre o quarto ventrículo, não atingindo a horizontal que passa pela margem anterior dos *lobi vagi* (Fig. 52A);

Acestridium discus, *Delturus carinotus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

(1) fortemente expandida sobre o quarto ventrículo e atingindo ou ultrapassando a horizontal que passa pela margem anterior dos *lobi vagi* (Fig. 42A);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuetae*, *Eractionotus bilineatus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Rhinelepis aspera*.

(2) não expandida sobre o quarto ventrículo (Fig. 45A);

Corydoras aeneus, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Oxyropsis wrightiana*, *Scleromystax barbatus*.

Polimórfico: *Hisonotus insperatus*, *Pseudotocinclus tietensis*.

Comentário: O *corpus cerebelli* quando não expandido posteriormente, sobre o quarto ventrículo, apresenta-se evidentemente delimitado sobre uma superfície periventricular que provavelmente se trata do *lobus caudalis pars medialis*. Nos hipoptopomatíneos com essa condição, o *corpus* é reduzido e não expandido para nenhuma direção, com formato arredondado. O mesmo ocorre para representantes de Callichthyidae e Loricariinae, entretanto, nestes o *corpus* não é reduzido, e ao invés de expandido posteriormente, expande-se anteriormente. A grande maioria dos exemplares analisados apresentam um *corpus* bastante desenvolvido e com níveis variados de expansão posterior, que atinge maiores graus nos hipostomíneos (exceto *Hypostomus ancistroides*), neoplecostomíneos, e alguns Hypoptopomatinae. O *corpus* recebe tanto estímulos visuais quanto somatossensoriais e está envolvido com funções motoras, como orientação e coordenação. Supõe-se que, quanto mais desenvolvido, mais complexas sejam as exigências ambientais e mais importantes sejam estas funções para o animal. Isto envolve não somente o desenvolvimento posterior desta estrutura, mas sim seu desenvolvimento como um todo, assim como ilustrado em outros caracteres, como o 16, 18 e 19.

15. Formato da margem posterior do *corpus cerebelli* (IC=0,125; IR=0,682):

(0) convexa (Fig. 14A);

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Loricariichthys platymetopon*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Scleromystax barbatus*.

(1) em forma de seta (Fig. 30A).

Ancistrus sp., *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus yapo*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Hisonotus insperatus*, *Loricaria sp.*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus selenae*.

Comentário: A margem posterior do *corpus cerebelli* possui formato de seta geralmente nos táxons que possuem esta estrutura expandida posteriormente. O estado 1 ocorre em Loricariinae, Hypostominae, Neoplecostominae e Hypoptopomatinae. Dentro deste último grupo, o estado 0 é comum tanto para táxons mais basais, quanto mais derivados.

16. Margem anterior do *corpus cerebelli* (modificado; Pupo, 2011, car. 12; IC=0,500; IR=0,857):

(0) fortemente expandida, cobrindo porção dos *tecta mesencephali* e ultrapassando sua margem anterior (Fig. 57A);

Loricaria sp., *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*.

(1) expandida, cobrindo porção dos *tecta mesencephali* sem ultrapassar sua margem anterior (Fig. 17A);

Corydoras aeneus, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Rhinelepis aspera*, *Scleromystax barbatus*.

(2) não expandida sobre os *tecta mesencephali* (Fig. 20A).

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus*

yapo, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

Comentário: Todos os exemplares analisados de Hypoptopomatinae e Neoplecostominae apresentam o *corpus cerebelli* não expandido anteriormente. Essa expansão é mais comum nos outros grupos e atinge níveis mais elevados em *Loricaria* sp. e nos representantes de *Pimelodus*. Apenas *Ancistrus* sp. dentro de Hypostominae apresentou o estado 2.

17. Formato da margem anterior do *corpus cerebelli* (IC=0,250; IR=0,870):

(0) convexa (Fig. 53A);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

(1) em forma de seta (Fig. 49A).

Acestridium discus, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Lampiella gibbosa*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Hypoptopoma inexpectatum*, *Oxyropsis wrightiana*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*.

Comentário: O estado 1 ocorre apenas para Neoplecostominae e Hypoptopomatinae. O caráter não apresentou variação dentro do primeiro grupo. Para Hypoptopomatinae, o estado plesiomórfico ocorre também em alguns táxons mais derivados, nestes ocorrendo de forma polimórfica.

18. Largura do *corpus cerebelli* (IC=0,250; IR=0,700):

(0) superior ao dobro da largura da *medulla oblongata* (Fig. 21A);

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys nimius*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

(1) igual ou inferior o dobro da largura da *medulla oblongata* (Fig. 22A);

Ancistrus sp., *Acestridium* *discus*, *Chauliocheilos* *saxatilis*, *Corumbataia* *cuetae*, *Corydoras* *aeneus*, *Epactionotus* *bilineatus*, *Eurycheilychthys* *pantherinus*, *Gymnotocinclus* *anosteos*, *Hisonotus* *francirochai*, *Hisonotus* *insperatus*, *Hisonotus* *notatus*, *Hypoptopoma* *inexpectatum*, *Hypostomus* *ancistroides*, *Hypostomus* *nigromaculatus*, *Hypostomus* *regani*, *Hypostomus* *variipictus*, *Kronichthys* *heylandi*, *Kronichthys* *subteres*, *Lampiella* *gibbosa*, *Megalancistrus* *parananus*, *Microlepidogaster* *perforatus*, *Neoplecostomus* *corumba*, *Neoplecostomus* *langeanii*, *Neoplecostomus* *microps*, *Neoplecostomus* *ribeirensis*, *Neoplecostomus* *selenae*, *Neoplecostomus* *yapo*, *Otocinclus* *affinis*, *Otothyris* *lophophanes*, *Otothyris* *rostrata*, *Otothyropsis* *marapoama*, *Oxyropsis* *wrightiana*, *Pareiorhaphis* *calmoni*, *Pareiorhaphys* *hystrix*, *Pareiorhina* *carrancas*, *Pareiorhina* *rudolphi*, *Parotocinclus* *jumbo*, *Parotocinclus* *maculicauda*, *Parotocinclus* *prata*, *Plesioptopoma* *curvidens*, *Pseudotocinclus* *tietensis*, *Pseudotothyris* *obtusa*, *Rhinelepis* *aspera*, *Rhinolekos* *britskii*, *Schizolecis* *guntheri*.

Polimórfico: *Hisonotus* *insperatus*.

Comentário: O estado 0 está presente nos grupos externos fora de Loricariidae e, dentro desta família, é comum para Loricariinae e Delturinae, ocorrendo e forma isolada em *Isbrueckerichthys* *duseni*, *Corumbataia* *cuetae* e no macho de *Hisonotus* *insperatus*.

19. Altura do corpus cerebelli em vista lateral (IC=250; IR=786):

(0) expandido dorsalmente, de altura superior à da *medulla oblongata* imediatamente após o término dos *lobi vagi* (Fig. 36C);

Ancistrus sp., *Corydoras* *aeneus*, *Delturus* *carinotus*, *Hemipsilichthys* *nimius*, *Hypostomus* *ancistroides*, *Hypostomus* *nigromaculatus*, *Hypostomus* *regani*, *Hypostomus* *variipictus*, *Isbrueckerichthys* *duseni*, *Kronichthys* *subteres*, *Megalancistrus* *parananus*, *Pareiorhaphys* *hystrix*, *Pimelodus* *maculatus*, *Rhinelepis* *aspera*, *Scleromystax* *barbatus*.

(1) não expandido dorsalmente, de altura semelhante ou inferior à da *medulla oblongata* imediatamente após o término dos *lobi vagi* (Fig. 40C);

Acestridium *discus*, *Chauliocheilos* *saxatilis*, *Corumbataia* *cuetae*, *Epactionotus* *bilineatus*, *Eurycheilychthys* *pantherinus*, *Gymnotocinclus* *anosteos*, *Hisonotus* *francirochai*, *Hisonotus* *insperatus*, *Hisonotus* *notatus*, *Hypoptopoma* *inexpectatum*, *Kronichthys* *heylandi*, *Lampiella* *gibbosa*, *Microlepidogaster* *perforatus*, *Neoplecostomus* *corumba*, *Neoplecostomus* *langeanii*, *Neoplecostomus* *microps*, *Neoplecostomus* *ribeirensis*, *Neoplecostomus* *selenae*, *Neoplecostomus* *yapo*, *Otocinclus* *affinis*, *Otothyris* *lophophanes*, *Otothyris* *rostrata*, *Otothyropsis* *marapoama*, *Oxyropsis* *wrightiana*, *Pareiorhaphis* *calmoni*, *Pareiorhina* *carrancas*, *Pareiorhina* *rudolphi*, *Parotocinclus* *jumbo*, *Parotocinclus* *maculicauda*, *Parotocinclus* *prata*, *Pimelodus* *argenteus*, *Plesioptopoma* *curvidens*, *Pseudotocinclus* *tietensis*, *Pseudotothyris* *obtusa*, *Rhinolekos* *britskii*, *Rineloricaria* *lanceolata*, *Rineloricaria* *latirostris*, *Schizolecis* *guntheri*.

Polimórfico: *Loricaria* sp., *Loricariichthys* *platymetopon*.

Comentário: O estado 0 é a condição plesiomórfica para os táxons examinados, presente em todos os grupos analisados, porém menos comum em Loricariinae, Neoplecostominae e Hypoptopomatinae. Nos últimos dois grupos só ocorrem nos táxons mais basais. Em Loricariinae, há uma variação intraespecífica, mas de forma geral nesta subfamília, embora o

corpus seja um pouco expandido, é visivelmente achatado lateralmente. Os *corpi cerebelli* mais conspícuos e expandidos dorsalmente estão presentes em Delturinae e Hypostominae.

20. Intumescimento da *valvula cerebelli* (IC=0,667; IR=0,955):

(0) muito conspícuo, estrutura expandida além da metade do comprimento do *tecta mesencephali*;

Pimelodus argenteus, *Pimelodus maculatus*.

(1) conspícuo, estrutura expandida aproximadamente até a metade do comprimento do *tecta mesencephali* (Fig. 30A);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Corydoras aeneus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

(2) não conspícuo, estrutura não expandida anteriormente (Fig. 47A);

Acestridium discus, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus.

Polimórfico: *Pareiorhaphis hystrix*.

Comentário: A *valvula cerebelli* se encontra anteroventralmente ao *corpus cerebelli*, e quando mais desenvolvida, se expande anteriormente dentro do ventrículo mesencefálico. Para ser visualizada é preciso rebater o *torus longitudinalis* para o lado e o *corpus cerebelli* posteriormente. O maior desenvolvimento desta estrutura foi encontrado nos representantes de Pimelodidae. A condição mais comum dentro de Hypoptopomatinae é o estado 0, exceto em *Chauliocheilos*. Em Neoplecostominae, *Pareiorhaphis hystrix* foi codificado como polimórfico, enquanto o restante compartilha o estado 1 com os grupos mais basais de Loricariidae e com os representantes de Callichthyidae. Em decorrência da multifuncionalidade desta estrutura, é incerto afirmar quais seriam as causas ou requerimentos que culminaram em seu maior desenvolvimento.

3.3.2 Diencephalon

21. Largura do *diencephalon* em vista ventral (IC=0,111; IR=0,636):

(0) maior que a do *telencephalon* (Fig. 30C);

Ancistrus sp., *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

(1) semelhante ou menor à do *telencephalon* (Fig. 18C);

Chauliocheilos saxatilis, *Epactionotus bilineatus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Rhinelepis aspera*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Acestridium discus*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*.

Comentário: Este caráter em sua condição plesiomórfica, exceto para Hypoptopomatinae, ocorre pela soma de dois fatores: o grande desenvolvimento, principalmente lateral, do *diencephalon*, e o oposto para o *telencephalon*, o que torna a diferença de largura entre ambos bastante pronunciada. Ainda nestes grupos, os exemplares codificados com o estado 1 (*Hemipsilichthys nimius*, *Megalancistrus parananus*, *Rhinelepis aspera*, *Hypostomus regani*, *H. variipictus*, e três espécies de *Neoplecostomus*), apesar de ainda apresentarem um *diencephalon* largo, apresentam um maior desenvolvimento do *telencephalon*, o que diminui essa diferença. Dentro de Hypoptopomatinae, o *diencephalon* é menos desenvolvido lateralmente, comparado aos grupos externos à subfamília, enquanto que o *telencephalon* geralmente é mais expandido, tornando a largura entre ambas as partes mais semelhantes, na maioria dos casos; por isso a condição mais comum para o grupo é o estado 1. O maior desenvolvimento do *diencephalon* nos grupos externos e na maioria dos Neoplecostominae está relacionado principalmente ao maior desenvolvimento do *hypothalamus*, que é um centro relacionado a funções biológicas e comportamentais importantes, sugerindo um repertório comportamental talvez mais complexo nestes animais. Esta característica também é ilustrada em outros caracteres, principalmente do 22 ao 25.

22. Posição do *diencephalon* em vista lateral (IC=0,143; IR=0,571):

(0) não expandido anteriormente, não ultrapassando margem anterior do *tectum mesencephali* (Fig. 44B).

Acestridium discus, *Corydoras aeneus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Lampiella gibbosa*, *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Scleromystax barbatus*.

(1) expandido anteriormente, ultrapassando visivelmente a margem anterior do *tectum mesencephali* (Fig. 34F);

Ancistrus sp., *Corumbataia cuestae*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Chauliocheilos saxatilis*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Parotocinclus prata*.

Comentário: O *diencephalon* pode estar posicionado mais posteriormente em relação ao *mesencephalon*, de forma que a margem anterior daquele não ultrapassa a deste, em vista lateral. Esta condição está presente nos exemplares de Pimelodidae, Callichthyidae, e em representantes de Hypoptopomatinae, além de *Pareiorhaphis calmoni*. De forma geral, geralmente em machos o *diencephalon* é ligeiramente mais anterior do que o das fêmeas. Esta diferença entre machos e fêmeas pode estar relacionada à área pré-óptica, região de junção entre o *diencephalon* e o *telencephalon* que, de acordo com Butler & Hodos (2005), está relacionada a comportamentos reprodutivos e é uma das poucas áreas do encéfalo com dimorfismo sexual. Em alguns hipoptopomatíneos essa diferença foi a responsável pela existência de polimorfismos na codificação de alguns táxons. O *diencephalon* mais posterior ocorre em *Otocinclus affinis*, e o mais anterior está presente nos Loricariinae. Em Loricariidae, o estado 1 é a condição plesiomórfica e mais comum dentro do grupo.

23. **Largura do lobus inferior hypothalami (IC=0,125; IR=0,533):**

(0) expandido lateralmente, ultrapassando margem lateral do *lobus lateralis hypothalami* (Fig. 38B);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus*

ribeirensis, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) não expandido lateralmente, margem lateral aproximadamente equivalente à do *lobus lateralis hypothalami* (Fig. 51B).

Acestridium discus, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus notatus*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*.

Polimórfico: *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Pareiorhaphys hystrix*.

Comentário: As estruturas consideradas no presente trabalho como *lobus lateralis hypothalami* e *lobus inferior hypothalami* não correspondem às identificadas por Pupo (2011). O *lobus lateralis hypothalami* foi aqui identificado como um pequeno lobo orientado lateralmente localizado entre o *nervus opticus* e o *lobus inferior hypothalami*, que geralmente é bem desenvolvido. Na maioria dos terminais, o *lobus inferior hypothalami* se expande lateralmente, ultrapassando a margem lateral do lobo mais anterior. O estado 1, onde o *lobus inferior hypothalami* não se expande lateralmente, e possui suas margens laterais ao mesmo nível do *lobus lateralis hypothalami*, ocorre em Delturinae, *Megalancistrus parananus*, em alguns hipoptopomatíneos, em *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi* e no macho de *Pareiorhaphis hystrix*.

24. Expansão anterior do *lobus inferior hypothalami* (IC=0,333; IR=0,833):

(0) ausente, não expandido sobre o *lobus lateralis hypothalami* (Fig. 32B);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

(1) presente, expandido sobre o *lobus lateralis hypothalami* (Fig. 63B).

Corydoras aeneus, *Isbrueckerichthys duseni*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

Comentário: O *lobus inferior hypothalami* pode se expandir também anteriormente, de forma a encobrir total ou parcialmente as margens laterais do *lobus lateralis ypothalami*, chegando a restringindo-lo a uma porção mais mesial. Essa expansão é mais evidente nos representantes de Callichthyidae e Loricariinae, e ocorre em menor grau em *Isbrueckerichthys duseni* e nas espécies examinadas de *Neoplecostomus*.

25. Expansão posterior do *lobus inferior hypothalami* em relação à porção mesial do *hypothalamus* (IC=0,429; IR=0,852):

(0) presente, de comprimento igual ou maior que o da porção mesial do *hypothalamus*; margens de cada *lobus* muito próximas ou em contato (Fig. 57B);

Corydoras aeneus, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Scleromystax barbatus*.

(1) presente, de comprimento menor que o da porção mesial do *hypothalamus*; margens de cada *lobus* distantes (Fig. 36B);

Ancistrus sp., *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*.

(2) ausente, margens posteriores de ambas as porções no mesmo nível (Fig. 33E);

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

(3) ausente, margem posterior do *lobus* anterior à da porção mesial do *hypothalamus* (Fig. 48B).

Otocinclus affinis, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pseudotothyris obtusa*.

Polimórfico: *Hisonotus insperatus*.

Comentário: Nos representantes de Callichthyidae, Pimelodidae, *Loricaria* sp. e *Loricariichthys platymetopon*, o *lobus inferior hypothalami* é muito desenvolvido e se expande ventralmente a ponto de suas margens irem de encontro uma a outra, chegando ao contato e encobrendo a margem posterior da porção mesial do *hypothalamus*. Nos representantes de *Rineloricaria*, Delturinae, Hypostominae (exceto *Hypostomus nigromaculatus*) e Neoplecostominae (exceto *Pareiorhaphis calmoni* e as *Pareiorhina*), essa

expansão ocorre em menor nível, não chegando ao contato entre os dois *lobi*. Para a maioria dos terminais restantes, o estado 2 é a condição mais comum, exceto para um grupo de hipoptopomatíneos derivados que inclui *Otothyropsis marapoama*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *O. rostrata*, *Oxyropsis* e *Pseudotothyris obtusa* nos quais o *lobus inferior hypothalami* apresenta seu menor grau de desenvolvimento, inclusive possuindo suas margens posteriores anteriormente às da porção mesial do *hypothalamus*.

26. Margem lateroposterior do *lobus inferior hypothalami* (IC=0,143; IR=0,571):

(0) sem achatamento evidente, superfície contínua com o restante do lobo (Fig. 28B);

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus selenae*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) com achatamento evidente (Fig. 38B);

Ancistrus sp., *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus yapo*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Rhinolekos britskii*.

Polimórfico: *Kronichthys heylandi*, *Pseudotocinclus tietensis*.

Comentário: A margem lateroposterior do *lobus inferior hypothalami* geralmente encontra-se no mesmo nível do restante da superfície ventral do lobo. Entretanto, pode ser achatada, com um declive bem demarcado, principalmente nos representantes de Neoplecostominae (exceto *Neoplecostomus selenae*); fora do grupo, a característica pode ser observada também em *Ancistrus* sp. e alguns hipoptopomatíneos.

27. Intumescimento da região lateroposterior do *lobus inferior hypothalami* (IC=1,000; IR=1,000):

(0) não evidente, superfície contínua com o restante do lobo (Fig. 32C);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*,

Otocinclus affinis, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) evidente, superfície mais expandida ventralmente que o restante do lobo. (Fig. 35C)

Loricaria sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*.

Comentário: O estado 1 é uma característica exclusiva dos representantes de Loricariinae, que apresentam o *lobus inferior hypothalami* como um todo muito desenvolvido, além de apresentar este intumescimento de sua margem lateroposterior.

28. Margem posterior dos lobi inferior hypothalami em vista ventral (Pupo, 2011, car. 14; IC=0,125; IR=0,667):

(0) contínua, sem invaginações evidentes (Fig. 24B);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys subteres*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) não contínua, com invaginações evidentes (Fig. 27B).

Corydoras aeneus, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Plesioptopoma curvidens*.

Polimórfico: *Gymnotocinclus anosteos*.

Comentário: A margem posterior do *lobus inferior hypothalami* pode apresentar invaginações ou pregas. A presença dessa característica está distribuída em quase todos os grupos analisados, mas ocorre de forma mais comum em Delturinae, Hypostominae e Neoplecostominae.

29. Margem lateral dos lobi inferior hypothalami em vista ventral (Pupo, 2011, car. 14; IC=0,111; IR=0,500):

(0) não contínua, com invaginação evidente (Fig. 20B);

Ancistrus sp., *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Scleromystax barbatus*.

(1) contínua, sem invaginação evidente (Fig. 34B).

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

Comentário: A preseça de uma invaginação na margem lateral desse *lobus* ocorre em todos os grupos, exceto nos Loricariidae examinados, embora seja mais conspícua nos exemplares de Callichthyidae (dividindo o lobo em duas porções desiguais), Delturinae e Hypostominae, *Kronichthys*, *Pareiorhaphis* e *Pareiorhina*. Esta invaginação é única e ocorre aproximadamente na metade do comprimento do lobo.

30. Superfície da porção mesial do *hypothalamus* (IC=0,125; IR=0,563):

(0) não expandida ventralmente, no mesmo nível da superfície ventral dos *lobi inferior hypothalami* (Fig. 40C).

Chauliocheilos saxatilis, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*.

(1) expandida ventralmente, visivelmente diferenciada da superfície ventral dos *lobi inferior hypothalami* (Fig. 45C);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

Polimórfico: *Hisonotus notatus*, *Parotocinclus prata*.

Comentário: A porção mesial do *hypothalamus* pode se expandir ventralmente e se destacar do restante do *diencephalon* em vista lateral. O contrário disto, onde o *diencephalon* apresenta uma superfície ventral aproximadamente uniforme, nos representantes de Pimelodidae, alguns hipoptopomatíneos e em *Neoplecostomus*.

31. Abertura do terceiro ventrículo em vista ventral (IC=0,125 e IC=0,143; IR=0,588 e IR=0,647):

(0) sem dilatação (Fig. 62B);

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pimelodus maculatus*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

(1) com porção anterior mais dilatada (Fig. 50B).

Ancistrus sp., *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Corumbataia cuestae*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Otothyris rostrata*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pseudotothyris obtusa*.

Comentário: O *hypothalamus* apresenta uma fenda dividindo suas porções direita e esquerda, que se abre para o terceiro ventrículo. Esta pode apresentar uma dilatação anterior, característica esta presente em *Pimelodus argenteus*, *Hemipsilichthys nimius*, na maioria dos hipostomíneos, e em alguns neoplecostomíneos e hipoptopomatíneos. Apenas dentro de Hypoptopomatinae foi contatada variação dentro dos terminais, onde, na maioria dos casos, a dilatação está presente no macho e ausente na fêmea, exceto em *Pseudotothyris obtusa*, no qual ocorre o inverso.

32. Achatamento dorsoventral da *hypophysis* em vista lateral (IC=0,200; IR=0,556):

(0) presente (Fig. 19C);

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus*

jumbo, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

(1) ausente (Fig. 26C);

Ancistrus sp., *Hemipsilichthys nimius*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus selenae*, *Rhinolekos britskii*.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus, *Pimelodus maculatus*, *Scleromystax barbatus*.

Comentário: Geralmente a *hypophysis* é uma estrutura pequena e achatada dorsoventralmente. Em alguns terminais ela é bastante desenvolvida e volumosa. Esta característica foi mais comum em animais que atingem maiores tamanhos corporais, principalmente os hipostomíneos, mas também pôde ser visualizada em *Hypoptopoma inexpectatum* e *Neoplecostomus selenae*, que são loricariídeos menores. Nos exemplares codificados como indeterminado, a *hypophysis* não foi possível de ser visualizada.

33. Orientação do *nervus opticus* (IC=0,250; IR=0,500):

(0) oblíqua ao eixo anteroposterior do encéfalo, nervos direcionados anteriormente, cruzando-se entre si em forma de X (Fig. 35B);

Hypoptopoma inexpectatum, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria latirostris*.

(1) transversal ao eixo anteroposterior do encéfalo, nervos partindo para lados opostos paralelamente (Fig. 38B);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

Comentário: A condição mais comumente encontrada foi a orientação transversal do *nervus opticus*. Essa característica está associada ao posicionamento mais lateral dos olhos, com o *diencephalon* ao mesmo nível dos mesmos. A orientação oblíqua, em forma de X do nervo está associada ao posicionamento mais anterior dos olhos que ocorre em *Loricaria* sp.,

Loricariichthys platymetopon, *Rineloricaria latirostris*, *Rhinelepis aspera* e *Hypoptopoma inexpectatum*, o único hipoptopomatíneo com esta característica. Neoplecostominae não apresentou variação para esse caráter.

34. Espessura do *nervus opticus* (IC=0,200 e IC=0,222; IR=0,579 e IR=0,632):

(0) espesso (Fig. 48B);

Ancistrus sp., *Corydoras aeneus*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Kronichthys heylandi*, *Loricaria sp.*, *Otocinclus affinis*, *Oxyropsis wrightiana*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

(1) muito espesso (Fig. 21B);

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Rhinelepis aspera*.

(2) delgado (Fig. 30B);

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

(?) indeterminado.

Rineloricaria lanceolata.

Comentário: Devido a impossibilidade de encontrar um bom referencial para a espessura do *nervus opticus*, levou-se em consideração sua proporção relativa às outras estruturas adjacentes em vista ventral de uma forma geral. Este nervo é mais espesso na maioria dos hipostomíneos (exceto *Ancistrus sp.* e *Hypostomus nigromaculatus*), Delturinae, e isoladamente em *Loricariichthys platymetopon* e *Hypoptopoma inexpectatum*, o que demonstra que a visão é um sentido muito importante para esses táxons. Um grau intermediário de espessura foi observado para os representantes de Pimelodidae, Callichthyidae, restante dos loricariíneos, hypostomíneos; dentro de Hypoptopomatinae, em *Kronichthys heylandi*, *Otocinclus affinis*, *Oxyropsis wrightiana* e *Parotocinclus maculicauda*, sugerindo que estes são mais visuais do que o restante dos representantes do grupo. O nervo tem sua menor espessura em todos os membros de Neoplecostominae e na maioria dos membros de Hypoptopomatinae.

35. Estrutura do quiasma óptico (IC=0,500; IR=0,000):

- (0) sem mistura de fibras nervosas de cada nervo na altura do quiasma; nervos visivelmente individualizados (Fig. 36B);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuetae*, *Corydoras aeneus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

- (1) com mistura de fibras nervosas de cada nervo na altura do quiasma; nervos unidos, não visivelmente individualizados (Figs; 17B e 21B).

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys nimius*.

Comentário: Apenas em Delturinae foi encontrada esta característica, representada pelo estado 1, onde na altura do quiasma óptico os nervos apresentam mistura de suas fibras e visivelmente não é possível individualizá-los. No restante dos grupos os nervos são facilmente separados um do outro, estando apenas justapostos.

3.3.3 *Telencephalon*

36. Margem anterior do *telencephalon* em vista dorsal nas fêmeas; (IC=0,091; IR=0,444):

- (0) afunilada, visivelmente terminando em ponta (Fig. 58A e B);

Corumbataia cuetae, *Epactionotus bilineatus*, *Hisonotus insperatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*.

- (1) não afunilada, aproximadamente reta ou arredondada (Figs. 60A e 14A);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corydoras aeneus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Loricaria sp.*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus, *Hypostomus nigromaculatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Rhinelepis aspera*.

Comentário: Para o caráter, foram consideradas somente as fêmeas, em virtude do dimorfismo sexual no *telencephalon* observado em *Pseudotothyris obtusa* e nas espécies de *Otothyris* (caráter 45). A margem anterior do *telencephalon* afunilada, acima da área da saliência lateral da *area dorsalis telencephali*, ocorre em representantes de Pimelodidae, Loricariinae, Neoplecostominae (apenas em *Pareiorhina*) e Hypoptopomatinae, sendo a característica plesiomórfica para o último grupo. Alguns exemplares foram codificados como indeterminado por se tratarem de machos.

37. Saliência lateral na *area dorsalis telencephali* (IC=0,143; 0,625):

(0) não conspícua, limites pouco delimitados (Fig. 46A);

Corumbataia cuestae, *Corydoras aeneus*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Lampiella gibbosa*, *Neoplecostomus selenae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Parotocinclus jumbo*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Pseudotothyris obtusa*, *Scleromystax barbatus*.

(1) conspícua, limites bem delimitados (Fig. 32A).

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus yapo*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*.

Polimórfico: *Acestridium discus*, *Hisonotus notatus*, *Otocinclus affinis*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Parotocinclus maculicauda*, *Schizolecis guntheri*.

Comentário: Esta saliência provavelmente faz parte da área dorsal da zona lateral da *area dorsalis telencephali* que possui relação com funções visuais. É conspícua na maioria dos terminais analisados, exceto nos representantes de Pimelodidae, Callichthyidae, *Hypostomus nigromaculatus*, e alguns hipoptopomátoneos e neoplecostomíneos. Por conspícua entende-se que se destaca no *telencephalon*, ou seja, tem suas superfícies dorsal e/ou lateral expandidas.

38. Fissura que divide delimita a saliência lateral da *area dorsalis telencephali* (IC=0,250; IR=0,571):

(0) convergindo anteriormente, em direção à região mais mesial do hemisfério (Fig. 17A);

Corydoras aeneus, *Delturus carinotus*, *Loricaria* sp., *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

- (1) não convergindo anteriormente, paralela ao eixo longitudinal do hemisfério (Fig. 36A).

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Rhinolekos britskii*.

Comentário: A grande maioria dos terminais analisados apresentam o estado 1. O estado 0 está presente em *Pimelodus maculatus*, nos representantes de Callichthyidae, na maioria dos Loricariinae examinados, em *Delturus carinotus*, *Plesioptopoma curvidens*, e na fêmea de *Rhinolekos britskii*.

39. Maior largura do *telencephalon* (IC=0,250 e IC=0,273; IR=0,550 e IR =0,600):

- (0) em sua porção mais posterior (Fig. 56A);

Loricaria sp., *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Scleromystax barbatus*.

- (1) aproximadamente na metade do comprimento do *telencephalon* (Fig. 14A);

Chauliocheilos saxatilis, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Oxyropsis wrightiana*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*.

- (2) em sua porção mais anterior (Fig. 33 A e D);

Hemipsilichthys nimius, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricariichthys platymetopon*, *Neoplecostomus selenae*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*.

- (3) aproximadamente uniforme em todo o comprimento do *telencephalon* (Fig. 16A).

Corydoras aeneus, *Hisonotus francirochai*.

Polimórfico: *Ancistrus* sp., *Acestridium discus*, *Corumbataia cuestae*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Neoplecostomus yapo*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Schizolecis guntheri*.

Comentário: A maior largura do *telencephalon* geralmente está relacionada ao nível de intumescimento da saliência lateral da *area dorsalis telencephali* e ao seu posicionamento. Nos exemplares codificados com o estado 0, a saliência não é desenvolvida e não influencia na largura do *telencephalon*, que apresenta sua extremidade posterior mais larga; isto ocorre para a maioria dos grupos externos fora de Loricariidae, e dentro do grupo, apenas em *Loricaria* sp.. Nos que apresentam o estado 1, a saliência é mais proeminente na região mesial do comprimento do hemisfério, que possui um formato de meia lua ou triangular; isto ocorre em *Delturus carinotus*, em alguns hipostomíneos, na maioria dos *Neoplecostomus*, e em alguns hipoptopomatíneos. Nos terminais codificados com o estado 2, a saliência é mais proeminente anteriormente; esta condição é a mais comum para Loricariidae e está presente em todas as subfamílias. Nos codificados com o estado 3, *Corydoras aeneus*, *Hisonotus francirochai*, macho de *Acestridium discus* e na fêmea de *Pseudotothyris obtusa*, a saliência lateral não é conspícua, e o hemisfério tem uma largura uniforme em toda sua extensão.

40. Margem lateral da *area dorsalis telencephali* em vista lateral (IC=0,143; IR=0,538):

- (0) não expandida ventralmente, *area ventralis telencephali* completamente exposta (Fig. 47C);

Corumbataia cuetae, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Scleromystax barbatus*.

- (1) expandida ventralmente, encobrendo a porção anterior da *area ventralis telencephali* (Fig. 12D);

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus microps*, *Oxyropsis wrightiana*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

- (2) expandida ventralmente, encobrendo toda a *area ventralis telencephali* (Fig. 28C).

Ancistrus sp., *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Megalancistrus parananus*, *Rhinelepis aspera*.

Polimórfico: *Neoplecostomus yapo*.

Comentário: A expansão a qual o caráter se refere provavelmente está ligada à zona posterior da *area dorsalis telencephali*, relacionada com a informação olfatória. A condição ilustrada pelo estado 2 está presente na maioria dos hipostomíneos analisados, exceto *Hypostomus nigromaculatus*. Uma expansão parcial, representada pelo estado 1, ocorre com maior frequência em Loricariinae e Hypoptopomatinae. O estado 0 dentro de Hypoptopomatinae ocorre tanto em táxons basais, quanto em táxons mais derivados. Esta condição ocorre em todos os representantes de Pimelodidae, Callichthyidae, Delturinae e na maioria dos Neoplecostominae.

41. Invaginação da margem lateral da *area dorsalis telencephali* (IC=1,000; IR=1,000):

(0) presente (Fig. 57C);

Corydoras aeneus, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Scleromystax barbatus*.

(1) ausente (Fig. 19C).

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuetae*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

Comentário: Em vista lateral, a margem do *telencephalon* pode apresentar uma invaginação, característica esta presente apenas nos representantes de Pimelodidae e Callichthyidae, sendo mais conspícua em *Pimelodus maculatus*. No restante dos grupos analisados, esta margem é contínua, sem invaginações.

42. Saliência posteromesial na *area dorsalis telencephali* (IC=0,167; IR=0,545):

(0) evidente, contorno posterior delimitado (Fig. 32A);

Kronichthys heylandi, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Parotocinclus jumbo*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) muito evidente, contorno circular bem delimitado (Fig. 61A);

Ancistrus sp., *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria latirostris*.

(2) não evidente, superfície sem elevações (Fig. 52A).

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuetae*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*.

Polimórfico: *Neoplecostomus ribeirensis*, *Otocinclus affinis*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotothyris obtusa*.

Comentário: Esta saliência pode estar relacionada à porção mais posterior da zona medial da *area dorsalis telencephali*, que recebe informações de diversas fontes. O estado plesiomórfico para os táxons amostrados é o 0, quando a saliência pode ser visualizada, porém é mais conspícua e com contorno delimitado mais posteriormente; ocorre nos representantes de Pimelodidae, em *Scleromystax barbatus*, em alguns hipoptopomatíneos (tanto mais basais quando derivados) e em Neoplecostominae (apenas em *Pareiorhaphis*) Quando muito conspícua, apresenta-se como um calo arredondado, com seus limites tanto posterior quanto anterior bem evidentes, condição esta presente nos Hypostominae examinados, na maioria dos Loricariinae, em *Neoplecostomus corumba*, e no macho de *N. ribeirensis*. Entretanto, esta estrutura pode não ser evidente e não se destacar na superfície do *telencephalon*, o que ocorre em *Corydoras aeneus*, *Rineloricaria lanceolata*, Delturinae, e na maioria dos neoplecostomíneos e hipoptopomatíneos.

43. Saliência anteromesial da *area dorsalis telencephali* (IC=0,167; IR=0,545):

(0) evidente, superfície convexa (Fig. 21A);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Corydoras aeneus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) não evidente, superfície côncava ou retilínea (Fig. 17A);

Corumbataia cuetae, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Loricaria sp.*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis*

marapoama, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*.

(2) muito evidente, superfície extremamente convexa, se expandido anteriormente (Fig. 38A).

Neoplecostomus corumba, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus ribeirensis*.

Polimórfico: *Acestridium discus*, *Hisonotus insperatus*.

Comentário: A porção mesial do *telencephalon*, provavelmente a zona mesial da *area dorsalis telencephali*, pode se estar intumescida (estado 0), característica esta mais comum em exemplares de Pimelodidae, Callichthyidae, Loricariinae e Hypostominae. Para Hypoptopomatinae e Neoplecostominae, o mais comum é a região sem intumescimento, aproximadamente côncava e retilínea. Entretanto, dentro do último grupo, alguns táxons apresentam o nível de maior desenvolvimento dessa porção, que são *Neoplecostomus corumba*, *N. langeanii* e *N. ribeirensis*.

44. Fissura na região entre a saliência lateral e posteromesial do *telencephalon* (IC=0,143; IR=0,760):

(0) não evidente (Fig. 40A);

Acestridium discus, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Parotocinclus jumbo*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) evidente (Fig. 55C);

Ancistrus sp., *Hisonotus insperatus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinelepis aspera*.

(?) indeterminado.

Chauliocheilos saxatilis.

Polimórfico: *Parotocinclus maculicauda*.

Comentário: No espaço entre as saliências lateral e mesial do *telencephalon*, posteriormente à primeira e lateralmente à segunda, pode estar presente uma fissura, ou prega. Esta pôde ser visualiada em *Hemipsilichthys nimius*, em todos os Hypostominae, na maioria dos Neoplecostominae (exceto *Neoplecostomus microps* e *N. ribeirensis*), e em terminais basais e derivados de Hypoptopomatinae.

45. Posicionamento do *bulbus olfactorius* em relação ao *telencephalon* (Pupo, 2011, car. 17; IC=0,286; IR=0,821):

- (0) pedunculado, unido ao *telencephalon* por *tractus olfactorius* comprido, visivelmente maior que o comprimento do *bulbus olfactorius* (Fig. 61A);

Ancistrus sp., *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria latirostris*.

- (1) pedunculado, unido ao *telencephalon* por *tractus olfactorius* curto, visivelmente menor que o comprimento do *bulbus olfactorius* (Fig. 31);

Hypoptopoma inexpectatum, *Hypostomus nigromaculatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rineloricaria lanceolata*, *Scleromystax barbatus*.

- (2) sésil, inserido diretamente no *telencephalon* (Fig. 59).

Acestridium discus, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Pareiorhaphys hystrix*.

Comentário: O *bulbus olfactorius* em Pimelodidae, Delturinae e na maioria dos Loricariinae e Hypostominae, é pedunculado e possui um *tractus olfactorius* muito comprido, dependendo da distância entre o encéfalo e a narina. Nos representantes de Callichthyidae, esta estrutura pode ser pedunculada, com um *tractus olfactorius* curto, ou sésil. O *bulbus* pedunculado com um *tractus* curto foi observado também em *Rineloricaria lanceolata*, *Hypostomus nigromaculatus*, na maioria dos Neoplecostominae (exceção é *Pareiorhaphis calmoni* e as *Pareiorhina*), nos hipoptopomatíneos mais basais, e também em *Hypoptopoma inexpectatum*. Entretanto, a condição mais comum para Hypoptopomatinae é o *bulbus* sésil.

Em relação ao comprimento do *tractus olfactorius*, podem existir também variações intraespecíficas.

46. Formato do *bulbus olfactorius* (IC=0,143; IR=0,700):

(0) em forma de gota, mais afilado nas extremidades (Fig. 16);

Chauliocheilos saxatilis, *Corydoras aeneus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Scleromystax barbatus*.

(1) circular (Fig. 33).

Acestridium discus, *Corumbataia cuestae*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus langeanii*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Ancistrus* sp., *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Otothyris lophophanes*.

Comentário: O *bulbus olfactorius* pode ter um formato de gota, mais alongado longitudinalmente, como se fosse apenas um intumescimento entre o *nervus olfactorius* e o *tractus olfactorius* quando presente. Outro formato é o circular, com diâmetro semelhante em praticamente todos os eixos, com inserção do *nervus olfactorius* e *tractus olfactorius*, quando presente, bem delimitada. Para os grupos externos fora de Loricariidae, o *bulbus* tem forma de gota. Esta característica também é a mais comum para Hypostominae, Neoplecostominae e alguns Hypoptopomatinae, tanto basais quanto derivados. O formato circular é a condição plesiomórfica para Loricariidae, ocorrendo em Loricariinae, Delturinae, alguns neoplecostomíneos e para a maioria dos hipoptopomatíneos. Polimorfismos para este caráter também foram observados.

47. Dimorfismo sexual no volume *bulbus olfactorius* (IC=0,500; IR=0,500):

(0) ausente, semelhante em tamanho em machos e fêmeas (Fig. 14);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Epactionotus bilineatus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphys*

hystrix, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) presente, maior no macho (Fig. 45);

Loricaria sp., *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotothyris obtusa*.

(2) presente, maior na fêmea (Fig. 12);

Acestridium discus.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Loricariichthys platymetopon*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rhinelepis aspera*.

Comentário: O dimorfismo no volume do *bulbus olfactorius* ocorre em terminais que também apresentam dimorfismo no volume do *telencephalon* como em *Loricaria* sp., *Acestridium discus*, nas espécies de *Otothyris* e em *Pseudotothyris*. Ocorre também em *Parotocinclus maculicauda* de forma isolada. Seu desenvolvimento reflete a capacidade olfatória.

48. Inserção do *nervus olfactorius* no órgão olfatório (IC=0,222; IR=0,500):

(0) na extremidade posterior do órgão olfatório, fibras orientadas posteriormente em direção ao *bulbus* (Fig. 53B);

Chauliocheilos saxatilis, *Corumbataia cuestae*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*.

(1) na porção mesial do órgão olfatório, fibras orientadas obliquamente em direção ao *bulbus* (Fig. 66B);

Acestridium discus, *Corydoras aeneus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Megalancistrus parananus*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(2) na porção anterior do órgão olfatório, fibras orientadas anteriormente em direção ao *bulbus* (Fig. 13B).

Ancistrus sp..

Polimórfico: *Kronichthys heylandi*, *Pseudotocinclus tietensis*.

Comentário: O *nervus olfactorius* tem seu início a partir do órgão olfatório. Sua inserção pode ser orientada de três formas, de acordo com a disposição das fibras nervosas e a posição do *bulbus olfactorius*. Na grande maioria dos terminais as fibras partem da extremidade posterior do órgão olfatório em direção ao *bulbus olfactorius* que se encontra posteriormente alinhado a este. Esta característica esta presente na grande maioria dos terminais analisados e foi observada em todos os grupos, exceto Callichthyidae e Hypostominae. Uma segunda condição - presente nos representantes de Callichthyidae, Hypostominae e alguns terminais de Hypoptopomatinae e Neoplecostominae (*Pareiorhaphis calmoni* e *Pareiorhina carrancas*) - é a inserção mesial, onde as fibras são orientadas obliquamente ao eixo longitudinal do órgão olfatório e partem em direção ao *bulbus olfactorius* que se encontra numa posição mais lateral ao órgão. O estado observado apenas em *Ancistrus* sp. é a inserção anterior, onde as fibras são orientadas anteriormente em direção ao *bulbus olfactorius* que se encontra mais próximo à extremidade anterior do órgão.

49. Comprimento do *nervus olfactorius* nas fêmeas (IC=0,133 e IC=0,143; IR=0,381 e IR=0,429):

(0) muito curto, não visível dorsalmente (Fig. 21A);

Corumbataia cuestae, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Schizolecis guntheri*.

(1) curto, visível dorsalmente; comprimento menor que o do *bulbus olfactorius* (Fig. 44A);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria latirostris*, *Scleromystax barbatus*.

(2) comprido, visível dorsalmente; comprimento maior que o do *bulbus olfactorius* (Fig. 25).

Corydoras aeneus, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pseudotothyris obtusa*.

Comentário: A maioria dos terminais analisados apresentam um *nervus olfactorius* muito curto e, desta forma, o *bulbus* e o órgão olfatório estão muito próximos um do outro, de forma que o nervo não fica visível dorsalmente. Isto foi observado de forma predominante em todos os grupos, exceto em Callichthyidae. O nervo curto foi observado para *Scleromystax barbatus*, *Rineloricaria latirostris*, alguns hipostomíneos e neoplecostomíneos. Para Hypoptopomatinae, essa condição ocorre tanto em táxons basais quanto em táxons mais derivados. O maior comprimento do nervo foi observado *Corydoras aeneus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Oxyropsis wrightiana*, *Parotocinclus jumbo* e na fêmea de *Pseudotothyris obtusa*. O caráter foi definido para fêmeas, em decorrência da possibilidade de dimorfismo sexual no tamanho do órgão olfatório, geralmente maior em machos, o que interfere na visualização do nervo.

50. Ramificação das fibras do *nervus olfactorius* em sua inserção no órgão olfatório (IC=0,083; IR=0,450):

(0) longitudinal, duas ramificações principais (Figs. 42B e 67A);

Chauliocheilos saxatilis, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus selenae*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

(1) difusa, sem ramificação principal (Fig. 16B e 67B);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria sp.*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyris lophophanes*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Scleromystax barbatus*.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus.

Polimórfico: *Pseudotothyris obtusa*.

Comentário: As fibras das células sensoriais do epitélio olfatório podem partir do órgão de duas maneiras: de forma difusa, geralmente orientadas lateralmente, convergindo a um ponto central, onde se juntam e formam o *nervus olfactorius*; ou de forma longitudinal, onde as fibras partem de todas as direções do órgão confluindo para dois ramos principais que seriam

“coletores” e estes se juntam para formar o nervo. A condição difusa é a mais comum, ocorrendo em todos os grupos, exceto Pimelodidae e Delturinae, e sendo mais comum em Hypostominae, Neoplecostominae e Hypoptopomatinae. A ramificação longitudinal ocorre em Pimelodidae, Delturinae, na maioria dos Loricariinae, e em hipoptopomatíneos basais e derivados.

51. Espessura do *nervus olfactorius* em fêmeas (IC= 0,133; IR=0,458):

(0) muito espesso; três vezes ou mais a espessura de uma lamela olfatória (Fig. 57B);

Corumbataia cuestae, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*.

(1) espessura média; maior que a espessura de uma lamela olfatória, porém menos que três vezes (Fig. 38B);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Epactionotus bilineatus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Kronichthys subteres*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria latirostris*.

(2) delgado; menor ou semelhante à espessura de uma lamela olfatória (Fig. 60A).

Acestridium discus, *Corydoras aeneus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotothyris obtusa*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

Comentário: O *nervus olfactorius* é muito espesso nos terminais pertencentes à Pimelodidae, Delturinae, na maioria dos Loricariinae (exceto *Rineloricaria latirostris*), Hypostominae (exceto *Ancistrus* sp.) e em representantes de Neoplecostominae, sugerindo a importância deste sentido para estes táxons. O oposto disso, um nervo delgado, foi observado para os calictídeos, alguns terminais dentro de Hypoptopomatinae e em *Pareiorhina carrancas*. A condição intermediária representada pelo estado 1 foi a mais comum para Hypoptopomatinae. Em virtude do dimorfismo nesta porção, que afeta tanto o órgão olfatório, quanto o nervo e o bulbo, também foram consideradas só as fêmeas. A espessura do nervo possivelmente também está relacionada às capacidades olfatórias do animal.

3.3.4 Órgão olfatório

52. Forma do órgão olfatório em vista dorsal (modificado; Pupo, 2011, car. 19; IC=0,500; IR=0,800):

(0) elíptico, porção anterior e posterior arredondadas (Fig. 56A);

Corydoras aeneus, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Scleromystax barbatus*.

(1) em forma de folha, porção anterior e/ou posterior afuniladas (Fig. 15A);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Eurycheilychthys pantherinus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus corumba*, *Pseudotothyris obtusa*.

Comentário: O estado mais comum para este caráter é o 1, que não foi observado apenas em Callichthyidae, Pimelodidae e Delturinae. Loricariinae e Hypostominae não apresentaram variação para o caráter. Hypoptopomatinae e Neoplecostominae apresentaram variação a nível intraespecífico em uma minoria de terminais.

53. Assimetria do órgão olfatório (IC=0,100; IR=0,500):

(0) ausente, lamelas de ambos os lados do eixo de igual comprimento (Fig. 29A);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Corydoras aeneus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus notatus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) presente, lamelas do lado externo mais compridas (Fig. 18A);

Chauliocheilos saxatilis, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Kronichthys heylandi*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rhinolekos britski*.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus.

Polimórfico: *Corumbataia cuestae*, *Neoplecostomus corumba*, *Pseudotocinclus tietensis*.

Comentário: Na maioria dos grupos externos e nos Neoplecostominae (exceto *Megalancistrus parananus*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhina carrancas*), o órgão olfatório é simétrico, com lamelas e projeções de ambos os lados de comprimentos semelhantes. Em Hypoptopomatinae ocorre o inverso, na maioria dos terminais o órgão olfatório apresenta uma assimetria, sendo o lado externo mais desenvolvido que o interno.

54. Diferenciação das lamelas posteriores externas do órgão olfatório (IC=0,200; IR=0,500):

(0) presente, lamelas visivelmente mais alongadas do que suas vizinhas (Fig. 65);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria sp.*, *Megalancistrus parananus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

(1) presente, lamelas visivelmente mais alongadas e espessas do que suas vizinhas (Fig. 26A);

Corydoras aeneus, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Loricariichthys platymetopon*, *Scleromystax barbatus*.

(2) ausente, lamelas indiferenciadas de suas vizinhas, todas de tamanho e espessura semelhantes (Fig. 39A);

Corumbataia cuestae, *Gymnotocinclus anosteos*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus maculicauda*.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus.

Polimórfico: *Hisonotus insperatus*.

Comentário: A ocorrência de lamelas posteriores externas mais alongadas é uma característica presente na maioria dos terminais examinados e, provavelmente, está relacionada ao aumento da área e do tempo de contato entre o epitélio olfatório e a água na saída desta por meio da narina posterior. Dentre os terminais codificados com o estado 0, os que apresentam lamelas mais alongadas são *Hisonotus notatus*, *Kronichthys subteres*, *Loricaria* sp., *Lampiella gibbosa* e *Schizolecis guntheri*. A ausência de diferenciação destas lamelas ocorre para os Neoplecostominae analisados (exceto *Pareiorhina rudolphi*), e isoladamente, em quatro espécies de Hypoptopomatinae. Já a ocorrência de um maior espessamento dessas lamelas, também é uma característica mais rara, e está presente nos representantes de Callichthyidae, além de *Loricariichthys platymetopon*, *Hypostomus ancistroides* e *Kronichthys heylandi*.

55. Dimorfismo sexual no órgão olfatório (IC=0,286; 0,583):

(0) ausente, órgão com tamanho e número de lamelas semelhante em machos e fêmeas (Fig. 12A e C);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Corumbataia cuestae*, *Corydoras aeneus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus regani*, *Kronichthys subteres*, *Loricaria* sp., *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) presente, órgão maior e/ou com mais lamelas no macho (Figs. 45 e 57);

Chauliocheilos saxatilis, *Epactionotus bilineatus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus microps*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotothyris obtusa*.

(2) presente, órgão maior e/ou com mais lamelas na fêmea;

Kronichthys heylandi.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Loricariichthys platymetopon*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rhinelepis aspera*.

Comentário: A presença de dimorfismo sexual no número de lamelas do órgão olfatório é uma característica que ocorre apenas em Hypoptopomatinae e Neoplecostominae (apenas em *Neoplecostomus microps*). Dentro do primeiro grupo, há apenas um caso de órgão maior na fêmea, em *Kronichthys heylandi*. No restante dos grupos essa característica é típica de machos, ocorrendo tanto em táxons basais quanto derivados. Esta diferença no volume e área do órgão olfatório deve estar relacionada a aspectos reprodutivos.

56. Número de lamelas do órgão olfatório nas fêmeas (modificado; Pupo, 2011, car. 20; IC=0,214; IR=0,500):

(0) mais de 100 (Fig. 56A);

Pimelodus argenteus, *Pimelodus maculatus*.

(1) menos de 20 (Fig. 12A e C);

Ancistrus sp., *Acestridium discus*, *Chauliocheilos saxatilis*, *Corydoras aeneus*, *Epactionotus bilineatus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus jumbo*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(2) de 20 a 40 (Fig. 41A);

Corumbataia cuestae, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus insperatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rineloricaria latirostris*.

(3) de 41 a 100 (Fig. 28A);

Hypostomus nigromaculatus, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Megalancistrus parananus*, *Rhinelepis aspera*.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus.

Comentário: Para o caráter, foram consideradas as fêmeas e virtude de possíveis dimorfismos sexuais. Os representantes de Pimelodidae foram os que apresentaram mais lamelas no órgão olfatório. Logo em seguida estão alguns representantes de Hypostominae (estado 3). O estado 2 é o mais comum dentro de Loricariinae (exceto *Rineloricaria lanceolata*) e Neoplecostominae (exceto *Pareiorhina carrancas*). Para Hypoptopomatinae, esta condição está presente tanto em terminais basais quanto derivados, entretanto o mais comum para o grupo é o estado 1. Para os representantes de Callichthyidae foi observado o estado 1. Neste caso, o aumento do volume e área do órgão olfatório provavelmente está relacionada a vários aspectos ecológicos.

57. Distribuição das projeções dorsais nas lamelas do órgão olfatório nas fêmeas (IC=0,143; IR=0,500):

(0) presentes em praticamente todas as lamelas (Fig. 15A);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria sp.*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rhinelepis aspera*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria lanceolata*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

(1) presente somente nas mais posteriores (Fig. 45A).

Acestridium discus, *Corydoras aeneus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Oxyropsis wrightiana*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rineloricaria latirostris*.

Comentário: As lamelas do órgão olfatório apresentam projeções dorsais que podem estar distribuídas por todas as lamelas ou concentradas nas mais posteriores, em graus variados. A presença destas pode estar associada a um aumento da área do epitélio olfatório. Na maioria dos casos, elas estão distribuídas pelo órgão todo. Sua presença mais restrita posteriormente ocorre apenas em Callichthyidae, Loricariinae e Hypoptopomatinae. Neste último grupo, ocorre em alguns terminais basais, mas principalmente nos mais derivados. Em virtude da ocorrência de dimorfismo sexual no órgão olfatório de Hypoptopomatinae, foram consideradas apenas as fêmeas nesse caráter.

58. Localização das projeções dorsais das lamelas olfatórias nas fêmeas (IC=0,200; IR=0,826):

(0) subterminais, na porção mesial das lamelas (Fig. 30A);

Ancistrus sp., *Chauliocheilos saxatilis*, *Corumbataia cuestae*, *Delturus carinotus*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Gymnotocinclus anosteos*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hisonotus insperatus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus selenae*, *Neoplecostomus yapo*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphys hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*.

(1) terminais, na extremidade posterior das lamelas (Fig. 55A e C).

Acestridium discus, *Corydoras aeneus*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus notatus*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria sp.*, *Loricariichthys platymetopon*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pareiorhina carrancas*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*, *Scleromystax barbatus*.

Comentário: As projeções dorsais são subterminais quando presentes aproximadamente na metade do comprimento da lamela; e terminais quando estão na extremidade da mesma. Os representantes de Pimelodidae, Delturinae, Hypostominae e Neoplecostominae (exceto *Pareiorhina carrancas*) apresentam todas lamelas subterminais. Em Callichthyidae, Loricariinae e Hypoptopomatinae o estado 1 é mais comum. Semelhante aos caracteres anteriores, neste foram consideradas somente as fêmeas.

3.3.5 Encéfalo

59. Filamentos na superfície do encéfalo (IC=0,133; IR=0,567):

(0) ausentes (Fig. 66);

Acestridium discus, *Corydoras aeneus*, *Hemipsilichthys nimius*, *Hypoptopoma inexpectatum*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus variipictus*, *Lampiella gibbosa*, *Loricaria* sp., *Loricariichthys platymetopon*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus selenae*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Oxyropsis wrightiana*, *Pimelodus argenteus*, *Pimelodus maculatus*, *Plesioptopoma curvidens*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinelepis aspera*, *Rineloricaria lanceolata*.

(1) presentes e não numerosos (Fig. 39B);

Chauliocheilos saxatilis, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilychthys pantherinus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus nigromaculatus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Megalancistrus parananus*, *Neoplecostomus corumba*, *Neoplecostomus langeanii*, *Scleromystax barbatus*.

(2) presentes e numerosos (Fig. 20A);

Ancistrus sp., *Gymnotocinclus anosteos*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus insperatus*, *Hisonotus notatus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Neoplecostomus ribeirensis*, *Neoplecostomus yapo*, *Otothyropsis marapoama*, *Pareiorhaphis calmoni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Rhinolekos britskii*, *Rineloricaria latirostris*, *Schizolecis guntheri*.

(?) indeterminado.

Delturus carinotus.

Polimórfico: *Otothyris rostrata*.

Comentário: Foram observados em alguns terminais filamentos na superfície do encéfalo, de não numerosos a numerosos. Não se sabe ao certo o que são estas estruturas, possivelmente fazem parte do sistema vascular. Os filamentos podem ser também curtos e muito difíceis de serem observados, a não ser com o maior aumento do microscópio estereoscópico, ou bastante compridos e eretos, semelhantes a “espinhos”. Sua presença é mais comum dentro de Hypostominae, Hypoptopomatinae e Neoplecostominae. Sua ausência é mais comum para o

restante dos grupos, embora ocorra para duas espécies de *Neoplecostomus*, e para táxons basais e derivados em Hypoptopomatinae.

3.4 Reconstrução filogenética

Primeiramente, foi realizada uma análise filogenética utilizando-se somente os caracteres neuroanatômicos. Foram encontradas quatro árvores igualmente parcimoniosas com 422 passos, índice de consistência 0,206 e índice de retenção 0,648. As diferenças entre estas árvores se baseiam em qual seria a espécie mais basal do gênero *Neoplecostomus* (*N. microps* ou *N. selenae*) e se *Hypostomus ancistroides* e *Ancistrus* sp. seriam grupos-irmãos, ou o primeiro mais plesiomórfico que o segundo. A partir das árvores fundamentais foi gerado um cladograma de consenso estrito (Fig. 7), com índice de consistência 0,205 e índice de retenção 0,646. As sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais estão representadas na Figura 8. A matriz utilizada para a análise encontra-se na tabela 1. Além disso, foi realizada uma análise combinada com dados osteológicos modificados de Martins *et al.* (2014), incluindo apenas os terminais presentes em ambas as análises. Foram encontradas quatro árvores igualmente parcimoniosas, com 799 passos, índice de consistência 0,308 e índice de retenção 0,464. As diferenças entre estas árvores se baseiam na existência ou não de relacionamento de grupos-irmãos entre: 1) *Rhinolekos* e *Microlepidogaster*; 2) *Corumbataia* e *Hisonotus insperatus*; e 3) *Hisonotus notatus* e *Parotocinclus maculicauda* com *Hisonotus francirochai* e *Otothyropsis marapoama*. A partir das árvores fundamentais foi gerado um cladograma de consenso estrito (Fig. 9), com índice de consistência 0,300 e índice de retenção 0,445. As sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais estão representadas na Figura 8.

4 DISCUSSÃO

A neuroanatomia se mostrou uma importante fonte de novos caracteres e proveu sinal filogenético para todos os níveis taxonômicos abordados. O monofiletismo de Loricariidae foi corroborado, e a família (clado 60) é suportada por duas sinapomorfias exclusivas e quatro não-exclusivas, respectivamente: 1) expansão posterior do *lobus inferior hypothalami* presente, de comprimento menor que o da porção mesial do *hypothalamus* (car. 25, 0→1); e 2) invaginação da margem lateral da *area dorsalis telencephali* ausente (car 41, 0→1); 3) angulação entre *lobus vagi* e *lobus facialis* obtusa (car. 3, 0→1); 4) *diencephalon* expandido anteriormente, ultrapassando visivelmente a margem anterior o *tectum mesencephali* (car. 22, 0→1); 5) saliência lateral na *area dorsalis telencephali* conspicua (car. 37, 0→1); e 6) *bulbus olfactorius* circular (car. 46, 0→1).

A análise também apresentou boa resolução a nível de subfamília, resgatando como grupos monofiléticos Loricariinae, Hypoptopomatinae e Neoplecostominae. Entretanto, a composição das duas últimas é passível de discussão, o que será feito mais adiante. Acredita-se que o fato de Delturinae *sensu* Reis *et al.* (2006) e Hypostominae *sensu* Armbruster (2004) não formarem grupos monofiléticos se deve a dois fatores interdependentes: 1) baixa amostragem, devido ao foco do estudo ter sido Hypoptopomatinae e Neoplecostominae; e 2) quantidade insuficiente de caracteres para formar os grupos.

Embora a quantidade atual de dados não seja suficiente para formar ambos os grupos, alguns caracteres sugerem a existência de cada subfamília. Para Delturinae, por exemplo, a mistura de fibras nervosas na altura do quiasma óptico parece ser uma característica exclusiva do grupo (car. 35, 0→1). Alguns caracteres aparentemente funcionariam como sinapomorfias para Hypostominae como: (car. 0, 0→1), (car. 40, 0→2), (car. 42, ?→1), (car. 48, 0→1), (car. 56, 2→3). Portanto, acredita-se que ambas as subfamílias são grupos monofiléticos, de acordo com as propostas vigentes (ARMBRUSTER, 2004; REIS *et al.*, 2006). Delturinae e Hypostominae, dentre os Loricariidae, se destacaram por possuírem as seguintes estruturas em maiores graus de desenvolvimento: *lobi vagi*, *lobi facialis*, *corpus cerebelli*, *hypophysis*, *nervus opticus*, *nervus olfactoricus* e órgão olfatório (no que diz respeito ao número de lamelas). Sendo assim, pode-se supor que apresentam sistemas de orientação espacial, propriorrecepção, coordenação motora, movimento dos olhos, visual, gustatório e olfatório aguçados.

Na presente análise Loricariinae resultou como subfamília mais basal. Entretanto, ao longo da evolução deste estudo, pôde-se perceber uma flutuação no relacionamento entre as

subfamílias amostradas, o que possivelmente está relacionado aos táxons de Loricariinae, além do que já foi comentado. Isto é explicado pela grande diversidade morfológica constatada para o grupo, no que se refere ao sistema nervoso central, e que foi representado nesta análise por apenas quatro terminais. Este é outro fator que pode ter influenciado no nível de resolução de Delturinae e Hypostominae.

Acerca da resolução dentro de Loricariinae, os dados neuroanatômicos corroboram tanto análises morfológicas (RAPP PY-DANIEL, 1997) quanto moleculares (*e.g.* COVAIN *et al.*, 2008; RODRIGUEZ *et al.*, 2011). A subfamília (clado 69) é suportada por uma sinapomorfia exclusiva e seis não-exclusivas, respectivamente: 1) intumescimento da região lateroposterior do *lobus inferior hypothalami* evidente (car. 27, 0→1); 2) exposição completa dos *lobi facialis* em vista dorsal (car. 7, 0→1); 3) *corpus cerebelli* não expandido dorsalmente (car. 19, 0→1); 4) margem lateral dos *lobi inferior hypothalami* sem invaginação evidente (car. 29, 0→1); 5) maior largura do *telencephalon* aproximadamente na metade de seu comprimento (car. 39, 0→1); 6) margem lateral da *area dorsalis telencephali* expandida ventralmente (car. 40, 0→1); e 7) órgão olfatório em forma de folha (car. 52, 0→1).

Loricariinae, dentre os Loricariidae, se destacaram por possuírem as seguintes estruturas em maiores graus de desenvolvimento: *lobi vagi*, *lobi facialis*, *diencephalon*, *nervus opticus* e *nervus olfactorius*. Sendo assim, pode-se supor que apresentam sistemas gustatório, visual, olfatório e de integração visceral e funções comportamentais bem desenvolvidos.

4.1 Sobre as relações filogenéticas de Hypoptopomatinae

Todos os hipoptopomatíneos foram reunidos num mesmo grupo, embora os representantes de *Pareiorhina* e *Pareiorhaphis calmoni* estejam dentro do clado. Embora o posicionamento de *Pareiorhina* dentro de Hypoptopomatinae já tenha sido sugerido (PEREIRA, 2008), supõe-se que se trata de um artefato da análise, pois todas as sinapomorfias não-exclusivas que unem o clado da subfamília Neoplecostominae, estão presentes também nesses exemplares: car. 3, estado 2; car. 17, estado 1; car. 40, estado 0; e car. 54, estado 2 (exceto *Pareiorhina rudolphi*).

A subfamília (clado 80) é suportada por uma sinapomorfia exclusiva e 3 não-exclusivas, respectivamente: 1) *valvula cerebelli* não conspicua (car. 20, 1→2); 2) margem posterior do *corpus cerebelli* expandida sobre o quarto ventrículo (car. 14, 1→0); 3) margem

posterior do *corpus cerebelli* convexa (car. 15, 1→0); e 4) margem anterior do *telencephalon* afunilada nas fêmeas (car. 36, 1→0).

Acerca das tribos da subfamília, Hypoptopomatini e Otothyriini, nenhuma foi recuperada na presente análise. Hypoptopomatini não resultou em um grupo monofilético em decorrência da posição em politomia de *Otocinclus affinis* em relação a dois clados: um formado pelos outros táxons que fariam parte da tribo (*Acestridium discus*, *Hypoptopoma inexpectatum* e *Oxyropsis wrightiana*), de acordo com outras propostas (SCHAEFER, 1991, 1998; GAUGER & BUCKUP, 2005; LEHMANN, 2006; CALEGARI, 2010, MARTINS *et al.*, 2014); e o clado formado por *Pseudotothyris obtusa* + (*Otothyris lophophanes* + *Otothyris rostrata*), que seriam membros da tribo Otothyriini. A proximidade entre estes táxons também foi encontrada de forma semelhante por Lehmann (2006) e pode ocorrer devido a características convergentes típicas do processo de miniaturização. O posicionamento mais basal em relação a todos estes táxons, de *Schizolecis guntheri*, pode ser um artefato devido a este fenômeno, ou o sinal filogenético deste conjunto de caracteres não é suficiente para agrupar a espécie com os representantes de *Pseudotothyris* e *Otothyris*. O posicionamento de *Otothyropsis marapoama* próximo aos gêneros *Otothyris* e *Pseudotothyris* corrobora a hipótese de Ribeiro *et al.* (2005). O monofiletismo de *Otothyris* e seu relacionamento de grupo-irmão com *Pseudotothyris* também foi confirmado, inclusive com alto suporte.

Os gêneros *Hisonotus* e *Parotocinclus* foram recuperados como parafiléticos, assim como sugerido anteriormente em diversos trabalhos, tanto morfológicos quanto moleculares (SCHAEFER & PROVENZANO, 1993; GAUGER & BUCKUP, 2005; LEHMANN, 2006; CRAMER *et al.*, 2007, 2011; CHIACHIO *et al.*, 2008; CALEGARI, 2010; MARTINS *et al.*, 2014). *Parotocinclus maculicauda* se apresentou filogeneticamente mais relacionado a *Lampiella gibbosa*.

O posicionamento mais basal de alguns táxons também foram confirmados na presente análise: *Parotocinclus jumbo* (GAUGER & BUCKUP, 2006; LEHMANN, 2006; MARTINS *et al.*, 2014), *Parotocinclus prata* (LEHMAN, 2006; MARTINS *et al.*, 2014), *Plesioptopoma curvidens* e *Pseudotocinclus tietensis* (MARTINS *et al.*, 2014). A recuperação de *Pseudotocinclus tietensis* dentro de Hypoptopomatinae condiz com todas as análises morfológicas e não com a maioria das análises moleculares, onde é alocado dentro de Neoplecostominae (CRAMER *et al.*, 2007, 2011; CHIACHIO *et al.*, 2008; ROXO *et al.*, 2012; ROXO *et al.*, 2014). *Kronichthys* também foi recuperado dentro de Hypoptopomatinae,

como o gênero mais basal do grupo, assim como proposto por Lehmann (2006) e Pereira (2008).

Alguns táxons que, de acordo com Martins *et al.* (2014) também são relativamente mais basais dentro da subfamília (*Gymnotocinclus anosteos*, *Corumbataia cuestae*, *Rhinolekos britskii*, *Microlepidogaster perforatus*, *Eurycheilichthys pantherinus*), foram agrupados junto a *Epactionotus bilineatus*, *Hisonotus insperatus* e *Chauliocheilos saxatilis* (clado 86) com base na presença de três sinapomorfias não-exclusivas: 1) *lobus inferior hypothalami* expandido lateralmente (car. 23, 1→0); 2) porção mesial do *hypothalamus* não expandida ventralmente (car. 30, 1→0); e 3) maior largura do *telencephalon* aproximadamente na metade do seu comprimento (car. 39, 2→1). Supõe-se que o posicionamento mais derivado deste clado na presente topologia ocorra devido a uma interferência de características que ocorrem no clado 72, formado pelos gêneros *Otothyropsis* + (*Ototinclus* + (*Pseudotothyris* + *Otothyris*) + (*Acestridium* + (*Hypoptopoma* + *Oxyropsis*)). De acordo com outras análises (e.g. SCHAEFER, 1991, 1998; LEHMANN, 2006; MARTINS, 2014), os representantes do clado 72 seriam os táxons relativamente mais derivados dentro da subfamília. Porém, devido à ocorrência de estados plesiomórficos em diversos caracteres (cars. 3, 13, 15, 23, 40, 49, 50, 55, 59), este clado se aproximou aos táxons mais na raiz da subfamília, e deslocou o clado 86 para uma posição mais derivada.

Os Hypoptopomatinae, dentre todos os Loricariidae, se destacaram por possuírem a maioria de suas estruturas em menor grau de desenvolvimento. Em alguns casos, onde há evidências de miniaturização (e. g. ROSA *et al.*, 2014), essa redução chega a ser mais pronunciada, o que pode estar relacionado a um truncamento durante o desenvolvimento de algumas porções do encéfalo, sendo esta uma característica derivada para o grupo. Além disso, são os que mais apresentaram casos de dimorfismo sexual a nível de sistema nervoso central, além do que é sabido sobre dimorfismo externo.

4.2 Sobre as relações filogenéticas de Neoplecostominae

Neoplecostominae foi recuperado como grupo-irmão de Hypoptopomatinae, assim como apontado por Montoya-Burgos *et al.* (1998). Esse relacionamento, representado pelo clado 81, é suportado por uma sinapomorfia exclusiva e duas não-exclusivas, respectivamente: 1) *nervus opticus* delgado (car. 34, 1→2); 2) margem anterior do *corpus cerebelli* não expandida sobre os *tecta mesencephali* (car. 16, 1→2); e 3) *nervus olfactorius* inserido na extremidade posterior do órgão olfatório (car. 48, 1→0).

A subfamília (clado 98) é suportada por quatro sinapomorfias não-exclusivas: 1) ausência de angulação entre *lobus vagi* e *lobus facialis* (car. 3, 1→2); 2) margem anterior do *corpus cerebelli* em forma de seta (car. 17, 0→1); 3) margem lateral da *area dorsalis telencephali* não expandida ventralmente (car. 40, 1→0); e 4) lamelas posteriores externas do órgão olfatório semelhantes às suas vizinhas (car. 54, 0→2).

De acordo com a análise, *Pareiorhaphis hystrix* possui uma posição mais basal em relação a *Isbrueckerichthys* e *Neoplecostomus*, o que discorda de outras propostas (LEHMANN, 2006; PEREIRA, 2008; ROXO *et al.*, 2012), nas quais o gênero é mais derivado, mas corrobora o resultado de Martins *et al.* (2014). O relacionamento mais próximo entre os gêneros *Isbrueckerichthys* e *Neoplecostomus* concorda com a hipótese de Pereira (2008) e Martins *et al.* (2014). *Pareiorhina* não foi recuperada como gênero monofilético, assim como já sugerido por Roxo *et al.* (2012) e Roxo *et al.* (2014).

O gênero *Neoplecostomus* foi recuperado como monofilético (clado 102) com alto suporte, e é suportado por quatro sinapomorfias não-exclusivas: 1) *rhombencephalon* mais largo que os *tecta mesencephali* (car. 1, 0→1); 2) *lobus facialis* exteriorizado (car. 10, 0→1); 3) *corpus cerebelli* não expandido dorsalmente (car. 19, 0→1); e 4) porção mesial do *hypothalamus* não expandida ventralmente (car. 30, 1→0). A análise recuperou as espécies *Neoplecostomus microps* e *N. selenae* como mais basais, e *N. corumba* e *N. langeani* como mais derivadas para o gênero. Ao contrário de algumas hipóteses (CRAMER *et al.*, 2011; ROXO *et al.*, 2012), *N. ribeirensis* foi recuperado dentro do gênero.

Neoplecostominae, dentre os Loricariidae e principalmente comparado aos Hypoptopomatinae, se destacaram por possuírem as seguintes estruturas em maiores graus de desenvolvimento: *lobi facialis*, *corpus cerebelli*, *diencephalon* e *nervus olfactorius*. Sendo assim, pode-se supor que apresentam sistemas gustatórios extraorais, de orientação espacial, propriocepção, coordenação motora, movimento dos olhos, de integração visceral, funções comportamentais e olfatório bem desenvolvidos.

De forma geral, os grupos foram apresentados alto suporte, exceto dentro de Hypoptopomatinae onde os numerais que representam o suporte de Bremer apresentaram valores baixos. Dentro da subfamília, a única exceção são os clados que unem *Pseudotothyris* + *Otothyris* e *Acestridium* + (*Hypotopoma* + *Oxyropsis*). Os valores baixos provavelmente indicam que modificações podem ocorrer acerca dos clados formados na topologia.

4.3 Sobre a análise combinada

A análise combinada recuperou uma topologia semelhante à de Martins *et al.* (2014) em algumas questões pontuais. Neoplecostominae e Hypoptopomatinae foram recuperados de forma diferente das propostas realizadas até então. Provavelmente a carência de terminais representando as outras subfamílias de Loricariidae tenha ocasionado esta perda de resolução. De acordo com esses resultados, Neoplecostominae seria um sub-grupo de Hypoptopomatinae (clado 53) e inclui os gêneros *Kronichthys*, *Pareiorhina*, *Pareiorhaphis*, *Isbrueckerichthys* e *Neoplecostomus*, corroborando tanto resultados morfológicos (ARMBRUSTER, 2004; excetuando-se espécies de *Hemipsilichthys*) e moleculares (CRAMER, *et al.*, 2007, 2011; ROXO *et al.*, 2012; excetuando-se *Pseudotocinclus*). O posicionamento de táxons basais e derivados ocorreu de forma semelhante ao proposto por Martins *et al.* (2014).

Fora esse aspecto, o relacionamento filogenético encontrado entre os terminais apresentou poucas diferenças do resultado obtido por Martins *et al.* (2014), exceto no que diz respeito ao posicionamento de *Hisonotus insperatus* e *Lampiella gibbosa*, que foram recuperadas numa posição mais basal em proposto pelos autores.

De forma geral, tanto a análise neuroanatômica, quanto a combinada, geraram resultados muito mais próximos aos de outras análises morfológicas do que moleculares. Esta convergência de resultados no âmbito osteológico e neuroanatômico garante mais suporte para ambos os tipos de propostas e demonstra a grande contribuição que este conjunto anatômico pode adicionar às análises morfológicas tradicionais. Embora algumas questões pontuais pareçam absurdas, outras foram fortalecidas, de forma que é preciso estudar mais a fundo a anatomia do SNC para ampliar os conhecimentos adquiridos até então e garantir que essa nova fonte de caracteres possa aumentar a robustez das análises morfológicas.

REFERÊNCIAS

ARMBRUSTER, J. W. Phylogenetic relationships of the suckermouth armoured catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, v. 141, p. 1-80, 2004.

BUTLER, A. B.; HODOS, W. **Comparative vertebrate neuroanatomy: evolution and adaptation**. 2. ed. New Jersey: Wiley Sons, 2005. 715 p.

CALEGARI, B. **Filogenia de Hypoptopomatinae com ênfase em *Microlepidogaster*, *Pseudotocinclus* e *Otothyropsis* (Siluriformes: Loricariidae), e descrições de novas espécies**. 103 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

CAPRIO, J.; FINGER, T. E. Olfactory system in catfishes. In: ARRATIA, G. et al. (Ed.) **Catfishes**. Enfield: Science Publishers, 2003. v. 2, p. 731–751.

CHIACHIO, M. C.; OLIVEIRA, C.; MONTOYA-BURGOS, J. I. Molecular systematic and historical biogeography of the armored neotropical catfishes Hypoptopomatinae and Neoplecostominae (Siluriformes: Loricariidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Waltham, v. 49, n. 2, p. 606-617, 2008.

COVAIN, R.; DRAY, S. et al. Assessing phylogenetic dependence of morphological traits using co-inertia prior to investigate character evolution in Loricariinae catfishes. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Waltham, v. 46, p. 986-1002, 2008.

CRAMER, C. A. et al. The phylogenetic relationships of the Hypoptopomatinae and Neoplecostominae (Siluriformes: Loricariidae) as inferred from mitochondrial cytochrome c oxidase I sequences. **Bulletin of Fish Biology**, Solingen, v. 1, n. 9, p. 51-59, 2007.

CRAMER, C. A.; BONATTO, S. L.; REIS, R. E. Molecular phylogeny of the Neoplecostominae and Hypoptopomatinae (Siluriformes: Loricariidae) using multiple genes. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Waltham, v. 59, p. 43-52, 2011.

CRISCI, J. V. One-dimensional systematist: perils in a time of steady progress. **Systematic Botany**, Laramie, v. 31, n. 1, p. 217-221, 2006.

DATOVO, A.; BOCKMANN, F. A. Dorsolateral head muscles of the catfish families Nematogenyidae and Trichomycteridae (Siluriformes: Loricarioidei): comparative anatomy and phylogenetic analysis. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 193-246, 2010.

EASTMAN, J. T.; LANNOO, M. J. Diversification of brain morphology in antarctic notothenioid fishes: basic descriptions and ecological considerations. **Journal of Morphology**, Malden, v. 223, p. 47–83, 1995.

EASTMAN, J. T.; LANNOO, M. J. Anatomy and histology of the brain and sense organs of the antarctic plunderfish *Dolloidraco longedorsalis* (Perciformes: Notothenioidei: Artedidraconidae), with comments on the brain morphology of other artedidraconids and closely related harpagiferids. **Journal of Morphology**, Malden, v. 255, p. 358–377, 2003a.

- EASTMAN, J. T.; LANNOO, M. J. Diversification of brain and sense organ morphology in antarctic dragonfishes (Perciformes: Notothenioidei: Bathydraconidae). **Journal of Morphology**, Malden, v. 258, p. 130–150, 2003b.
- EASTMAN, J. T.; LANNOO, M. J. Brain and sense organ anatomy and histology in hemoglobinless antarctic icefishes (Perciformes: Notothenioidei: Channichthyidae). **Journal of Morphology**, Malden, v. 260, p. 117–140, 2004.
- EASTMAN, J. T.; LANNOO, M. J. Brain and sense organ anatomy and histology of two species of phyletically basal non-antarctic thornfishes of the antarctic suborder Notothenioidei (Perciformes: Bovichtidae). **Journal of Morphology**, Malden, v. 268, p. 485–503, 2007.
- EASTMAN, J. T.; LANNOO, M. J. Brain and sense organ anatomy and histology of the Falkland Islands mullet, *Eleginops maclovinus* (Eleginopidae), the sister group of the antarctic notothenioid fishes (Perciformes: Notothenioidei). **Journal of Morphology**, Malden, v. 269, p. 84–103, 2008.
- EASTMAN, J. T.; LANNOO, M. J. Divergence of brain and retinal anatomy and histology in pelagic antarctic notothenioid fishes of the sister taxa *Dissostichus* and *Pleuragramma*. **Journal of Morphology**, Malden, v. 272, p. 419-441, 2011.
- ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. (Ed.) **Catalog of fishes electronic version** (23 Jul. 2014). San Francisco: California Academy of Sciences. Disponível em: <<http://research.calacademy.org/redirect?url=http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>>. Acesso em: 25 jul. 2014.
- GAUGER, M. F. W.; BUCKUP, P. A. Two new species of Hypoptopomatinae from the rio Paraíba do Sul basin, with comments on the monophyly of *Parotocinclus* and the Otothyriini (Siluriformes: Loricariidae). **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 509-518. 2005.
- GOLOBOFF, P. A.; FARRIS, J. S.; NIXON, K. C. TNT, a free program for phylogenetic analysis. **Cladistics**, Malden, v. 24, p. 774-786, 2008.
- HENNIG, W. **Grundzüge einer theorie der phylogenetischen systematik**. Berlin: Deutscher Zentralverlag, 1950. 370 p.
- HENNIG, W. **Phylogenetic systematic**. Urbana: University of Illinois Press, 1966. 263 p.
- HENNIG, W. **Elementos de una sistemática filogenética**. Buenos Aires: Eudeba Editorial Universitaria, 1968. 353 p.
- HOWES, G. J. The cranial muscles of loricarioid catfishes, their homologies and value as taxonomic characters (Teleostei: Siluroidei). **Bulletin of the British Museum of Natural History**: Zoology, London, v. 45, p. 309-345, 1983.
- KARDONG, K. V. **Vertebrados: anatomia comparada, função e evolução**. 5. ed. São Paulo: Editora Roca, 2011. 928 p.

KNUDSEN, E. I. Distinct auditory and lateral line nuclei in the midbrain of catfishes. **Journal of Comparative Neurology**, Malden, v. 173, p. 417-432, 1977.

KOTRSCHAL, K.; VAN STAADEN, M. J.; HUBER, R. Fish brains: evolution and environmental relationships. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, Gewerbestrasse, v. 8, p. 373-408, 1998.

LADICH, F.; BASS, A. H. Audition. In: ARRATIA, G. et al. (Ed.) **Catfishes**. Enfield: Science Publishers, 2003. v. 2, p. 701 -730.

LAMING, P. R.; MCKINNEY, S. J. Habituation in goldfish (*Carassius auratus*) is impaired by increased interstimulus interval, interval variability, and telencephalic ablation. **Behavioral Neuroscience**, Washington, v. 104, n. 6, p. 869-875, 1990.

LEE, L. T.; BULLOCK, T. H. Sensory representation in the cerebellum of the catfish. **Neuroscience**, San Diego, v. 13, n. 1, p. 157-169, 1984.

LEHMANN, P. A. **Anatomia e relações filogenéticas da família Loricariidae (Ostariophysi: Siluriformes) com ênfase na subfamília Hypoptopomatinae**. 419 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

LIEM, K. F. et al. **Functional anatomy of the vertebrates: an evolutionary perspective**. 3. ed. Belmont: Thomson-Brooks/Cole, 2001. 592 p.

MARTINS, F. O.; BRITSK, H. A.; LANGEANI, F. Systematics of Pseudotothyris (Loricariidae: Hypoptopomatinae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, v. 170, p. 822-874, 2014.

MCCORMICK, C. A. Organization and evolution of the octavolateralis area of fishes. In: NORTHCUTT, R. G.; DAVIS, R. E. (Ed.) **Fish neurobiology**. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1983. v. 1, p. 179-213.

MONTOYA-BURGOS, J. I. et al. Phylogenetic relationships of the Loricariidae (Siluriformes) based on mitochondrial rRNA gene sequences. In: MALABARBA, L. R. et al. (Ed.) **Phylogeny and classification of neotropical fishes**. Porto Alegre: Edipucrs, 1998. p. 363-374.

NIEUWENHUYNS, R. An overview of the organization of the brain of actinopterygian fishes. **American Zoologist**, McLean, v. 22, p. 287-310, 1982.

NORTHMORE, D. P. M.; WILLIAMS, B.; VANEGAS, H.. The teleostean torus longitudinalis: responses related to eye movements, visuotopic mapping, and functional relations with the optic tectum. **Journal of Comparative Physiology**, New York, v. 150, p. 39-50, 1983.

PEREIRA, E. H. L.; REIS, R. E. **Relações filogenéticas de Neoplecostominae Regan, 1904 (Siluriformes: Loricariidae)**. 282 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

PUPO, F. M. R. S. **Anatomia comparada da morfologia externa do sistema nervoso central da família Callichthyidae (Teleostei: Ostariophysi: Siluriformes) e suas implicações filogenéticas**. 97 f. Dissertação (Mestrado). Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

RAPP PY-DANIEL, L. **Phylogeny of the neotropical armored catfishes of the subfamily Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae)**. 283 f. Tese (Doutorado). Faculty of the Department of Ecology and Evolutionary Biology of the University of Arizona, EUA, 1997.

REGAN, C. T. A monograph of the fishes of the family Loricariidae. **Transactions of The Zoological Society of London**, London, v. 17, p. 191-350, 1904.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America (CLOFFSCA)**, Porto Alegre: Edipucrs, 2003. 729 p.

RIBEIRO, A.; CARVALHO, R., M.; MELO, A. L. A.. Description and relationship of *Otothyropsis marapoama*, a new genus and species of Hypoptopomatinae catfish (Siluriformes: Loricariidae) from rio Tietê basin, southeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 489-498, 2005.

RODRIGUEZ, M. S.; ORTEGA, H.; COVAIN, R. Intergeneric phylogenetic relationships in catfishes of the Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae), with the description of *Fonchiiloricaria nanodon*: a new genus and species from Peru. **Journal of Fish Biology**, Malden, v. 79, p. 875-895, 2011.

ROSA, A. C.; MARTINS, F. O.; LANGEANI, F. Miniaturization in *Otothyris* Myers, 1927 (Loricariidae: Hypoptopomatinae). **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 53-60, 2014.

ROXO, F. F. et al. Molecular systematics of the armored neotropical catfish subfamily Neoplecostominae (Siluriformes: Loricariidae). **Zootaxa**, St. Lukes, v. 3390, p. 33-42, 2012.

ROXO, F. F. et al. Molecular phylogeny and biogeographic history of the armored neotropical catfish subfamilies Hypoptopomatinae, Neoplecostominae and Otothyrinae (Siluriformes: Loricariidae). **PLoS ONE**, San Francisco, v. 9, n. 8, p. 1-17, 2014. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0105564>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

SCHAEFER, S. A. Osteology of *Hypostomus plecostomus* (Linnaeus), with a phylogenetic analysis of the loricariid subfamilies (Pisces: Siluroidei). **Contributions in Science of the Natural History Museum of Los Angeles County**, Los Angeles, v. 394, p. 1-31, 1987.

SCHAEFER, S. A. Phylogenetic analysis of the loricariid subfamily Hypoptopomatinae (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic distribution. **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, v. 102, p. 1-41, 1991.

SCHAEFER, S. A. The neotropical cascudinhos: systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, Philadelphia, v. 148, p. 1-120, 1997.

SCHAEFER, S. A. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of the neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In: MALABARBA, L. R. et al. (Ed.). **Phylogeny and classification of neotropical fishes**. Porto Alegre: Edipucrs, 1998. p. 363-374.

SCHAEFER, S. A. Subfamily Hypoptopomatinae (Armored catfishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JUNIOR, C. J. (Ed). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, 2003, p. 321-329.

SCHAEFER, S. A.; PROVENZANO, F. The guyana shield *Parotocinclus*: systematic, biogeography, and description of a new venezuelan species (Siluroidei: Loricariidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, München, v. 4, n. 1, p. 39-56, 1993.

FIGURAS

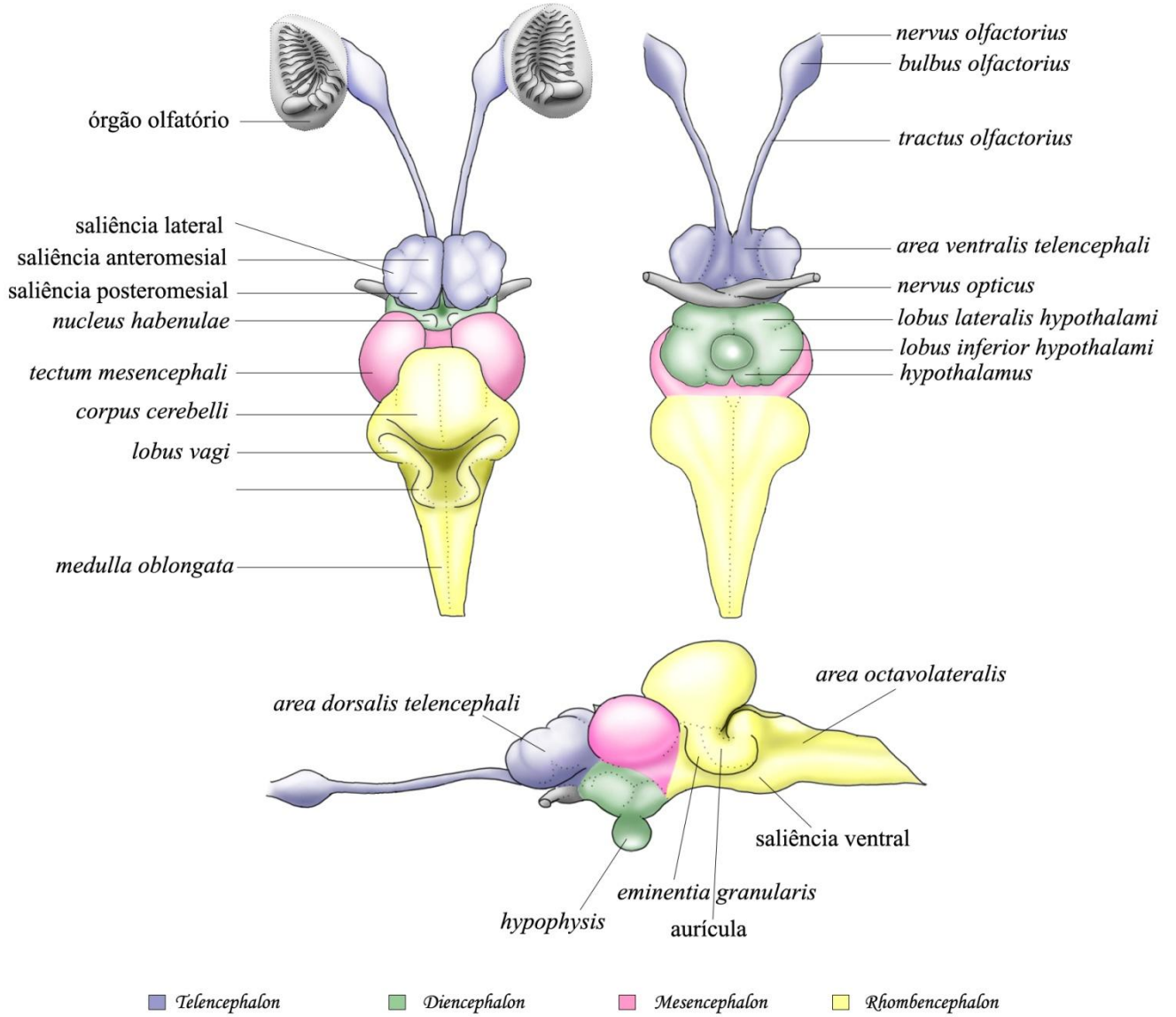


Figura 1. Esquema do encéfalo de um Loricariidae com algumas estruturas importantes indicadas.

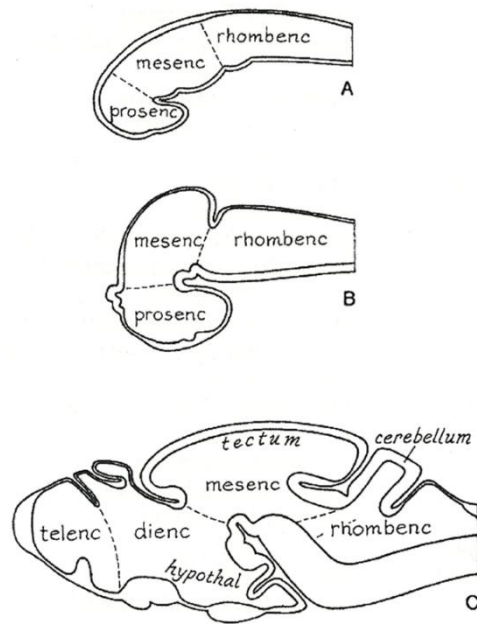


Figura 2. Cortes sagitais pelo encéfalo de truta (*Salmo fario*). A) estágio embrionário inicial; B) estágio embrionário tardio; C) estágio larval. Modificado de Von Kupffer (1906) *apud* Nieuwenhuys (1982). Abreviaturas: dienc: *diencephalon*. hypothal: *hypothalamus*. mesenc: *mesencephalon*. prosenc: *prosencephalon*. rhombenc: *rhombencephalon*. telenc: *telencephalon*.

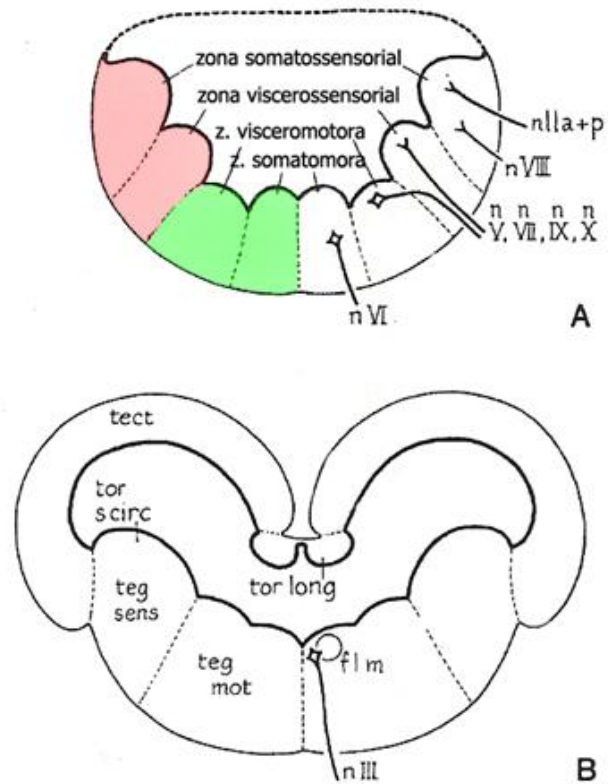


Figura 3. Diagramas de secções transversais do A) *rhombencephalon* e B) *mesencephalon* de actinoptérígios. Modificado de Nieuwenhuys (1982). Em verde se destaca a lâmina basal e em vermelho a lâmina alar. Abreviaturas: flm: *fasciculus longitudinalis medialis*. nlla+p: *nervus lineae lateralis anterior e posterior*. n III: *nervus oculomotoricus*. n V-VIII: nervos cranianos. tect: *tectum mesencephali*. tegmot: *tegmentum motoricum*. tegsens: *tegmentum sensibilis*. torlong: *torus longitudinalis*. torscirc: *torus semicircularis*.

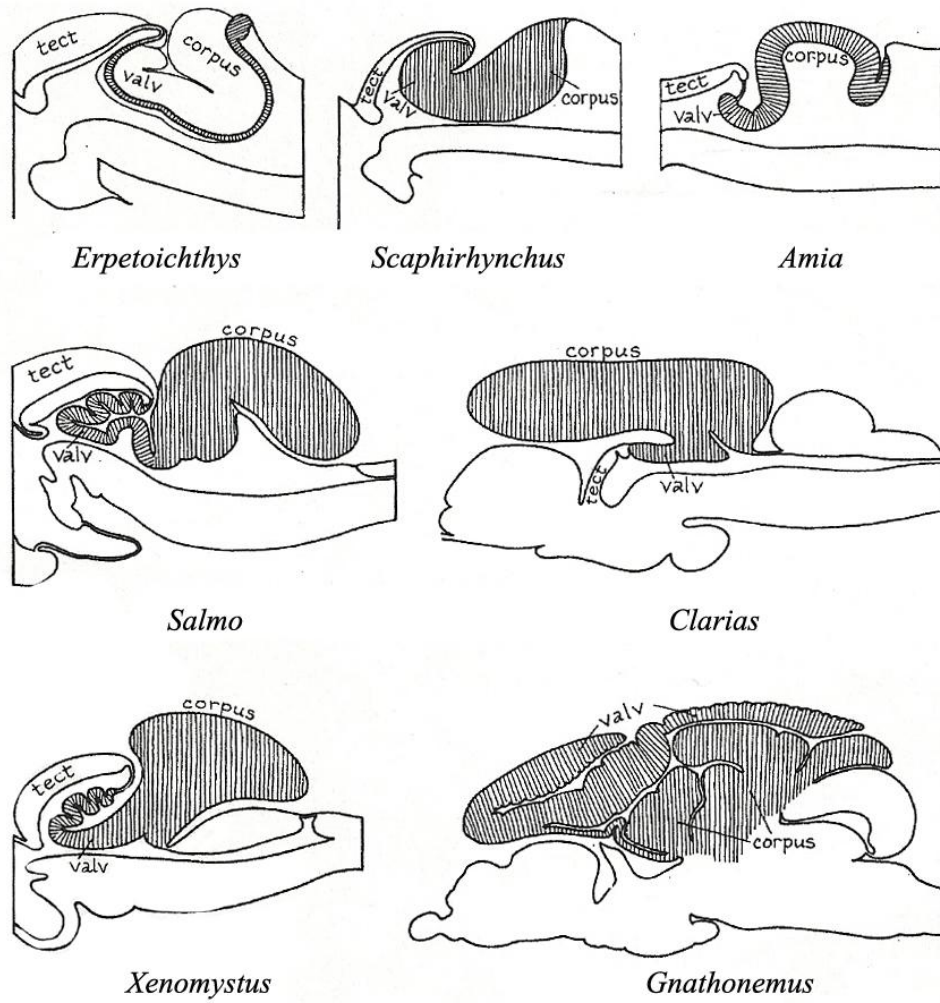


Figura 4. Esquemas de secções sagitais ou parassagitais pelo *cerebellum* e estruturas adjacentes em número representativo de peixes ósseos. Modificado de Nieuwenhuys (1982). Abreviaturas: corpus: *corpus cerebelli*. tect: *tectum mesencephali*. valv: *valvula cerebelli*.

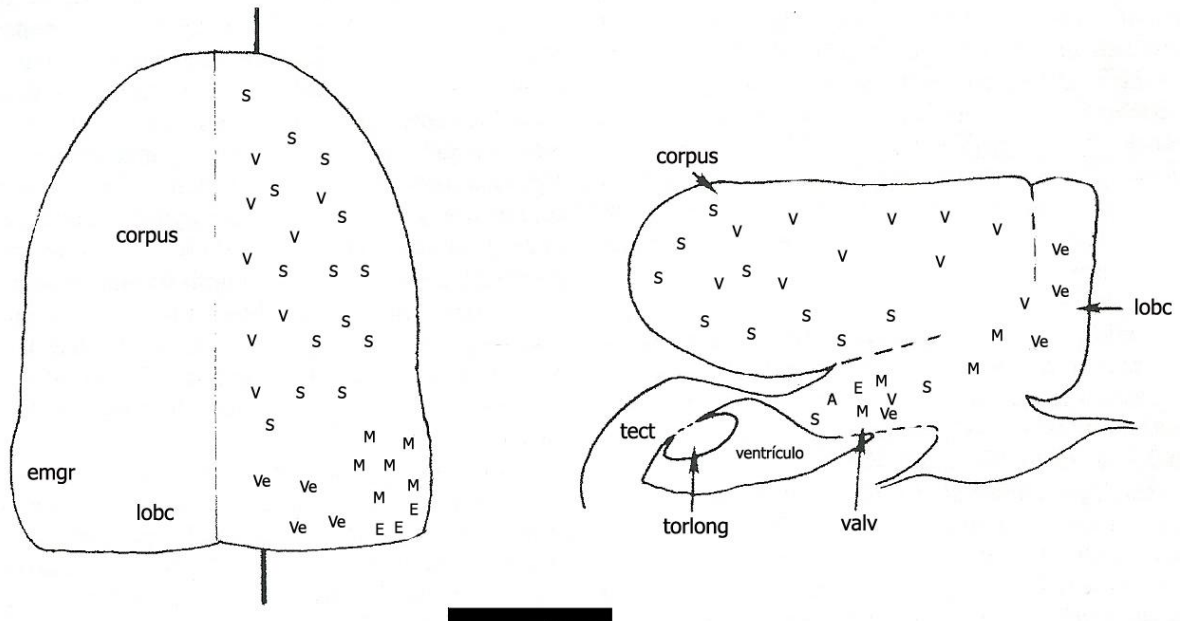


Figura 5. Esquerda: Vista dorsal do *cerebellum* de *Ameiurus nebulosus*. Direita: Vista parasagital do *cerebellum* de *Ameiurus nebulosus* no plano indicado pelo traço na figura da vista dorsal, mostrando a distribuição de diferentes áreas sensoriais. As linhas tracejadas mostram os limites entre o *corpus cerebelli*, *valvula cerebelli* e *lobus caudalis*. A) áreas acústicas. E) áreas eletorreceptivas. M) áreas mecanorreceptivas da linha lateral. S) áreas somatossensoriais. V) áreas visuais. Ve) áreas vestibulares. Modificado de Lee & Bullock (1984). Abreviaturas: corpus: *corpus cerebelli*. emgr: *eminencia granularis*. lobc: *lobus caudalis*. tect: *tectum mesencephali*. torlong: *torus longitudinalis*. valv: *valvula cerebelli*. Escala: 2 mm.

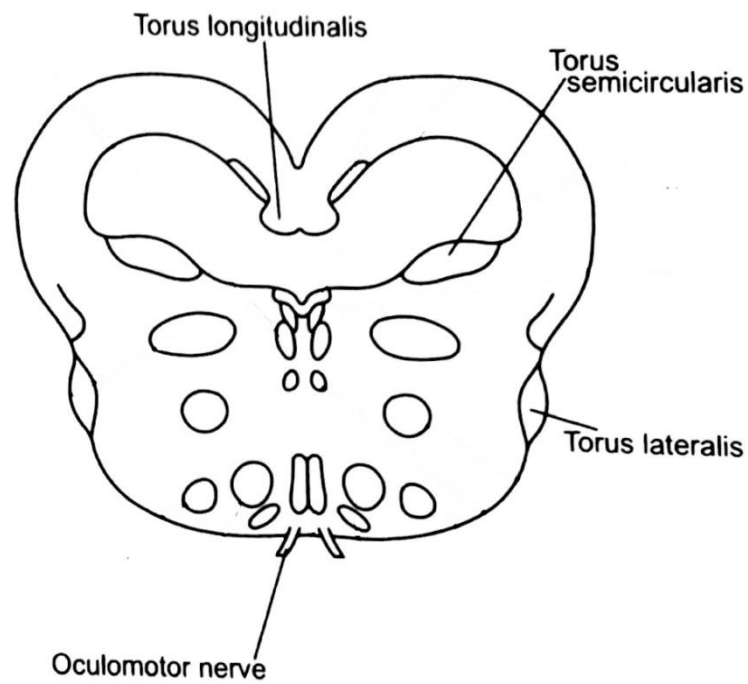


Figura 6. Secções transversais esquemáticas do *tectum* em um vertebrado generalizado. As estruturas mostradas não estão presentes em todas as espécies. Modificado de Butler & Hodos (2005).

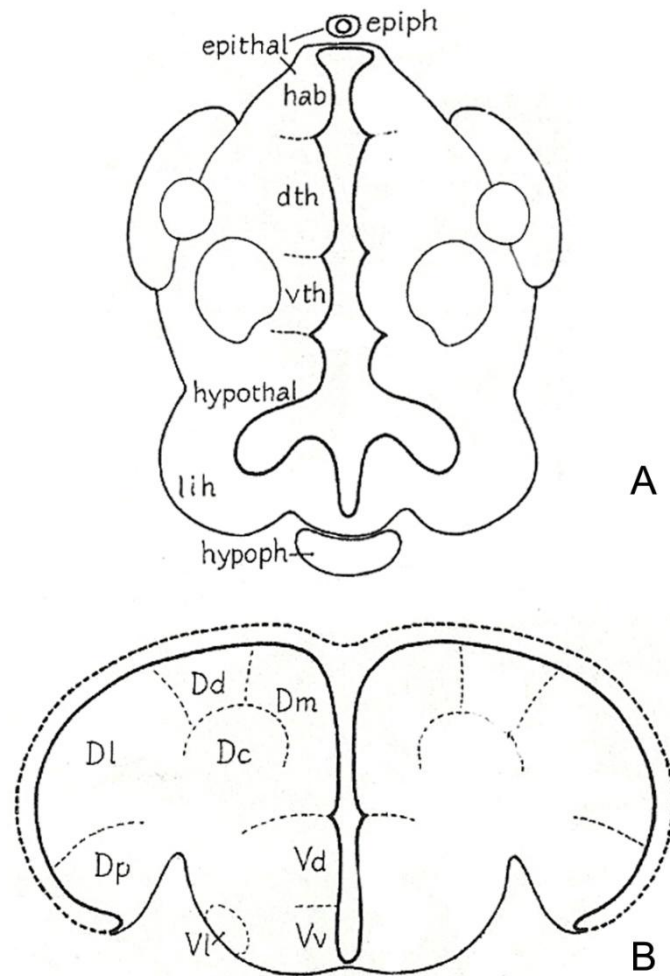


Figura 7. Secções transversais esquemáticas de A) *diencephalon* e B) *telencephalon* de peixes actinopterígios. Modificado de Nieuwenhuys (1982). Abreviaturas: D: *area dorsalis telencephali*. Dc: zona central de D. Dd: zona dorsal de D. Dl: zona lateral de D. Dm: zona medial de D. Dp: zona posterior de D. dth: *pars dorsalis thalami*. epiph: *epiphysis*. epithal: *epithalamus*. hab: *nucleus habenulae*. hypoph: *hypophysis*. hypothal: *hypothalamus*. lih: *lobus inferior hypothalami*. V: *area ventralis telencephali*. Vd: zona dorsal de V. Vl: zona lateral de V. vth: *pars ventralis thalami*. Vv: zona ventral de V.

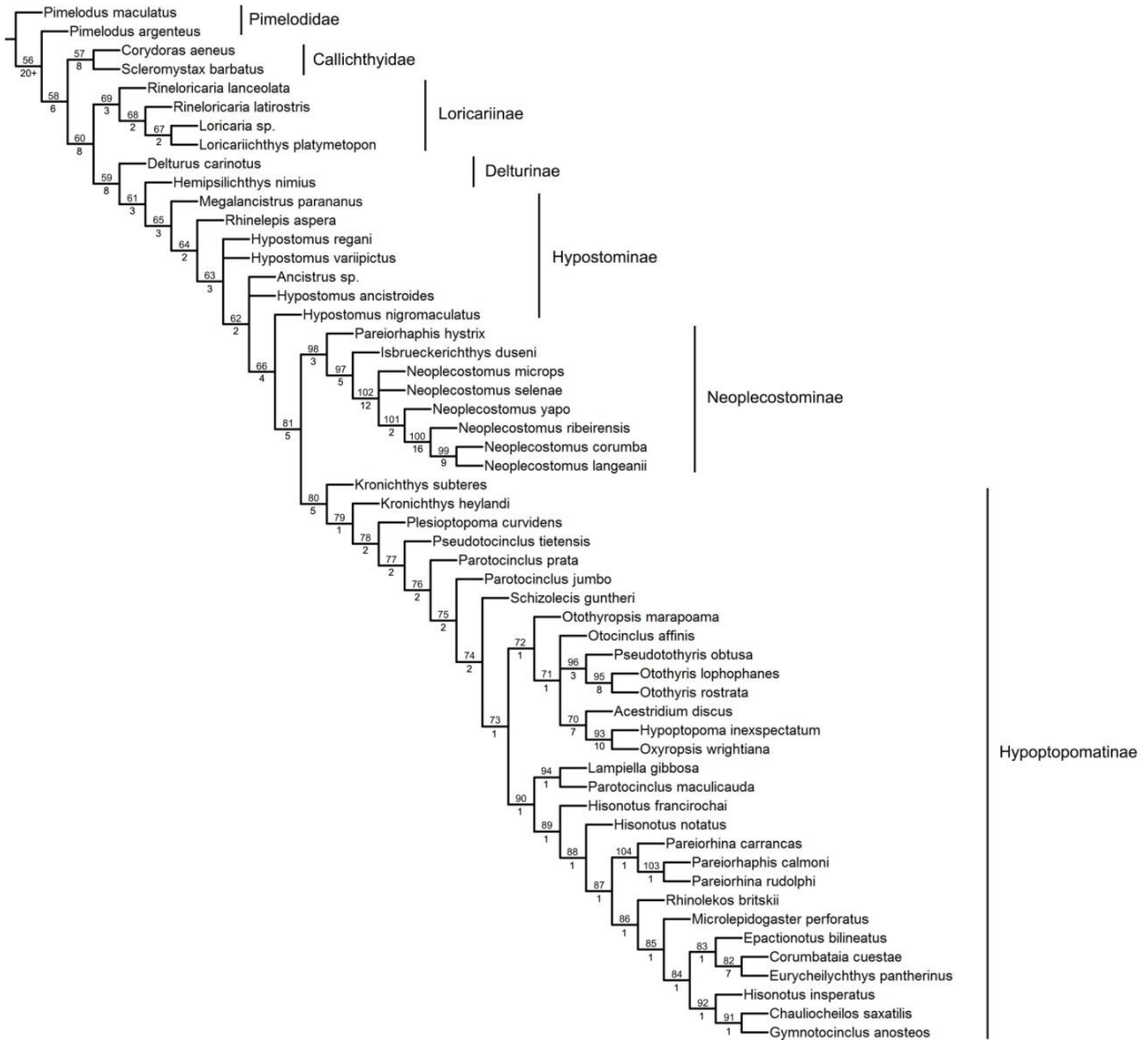


Figura 8. Cladograma de consenso estrito obtido a partir de quatro árvores igualmente parcimoniosas baseado em caracteres neuroanatômicos (422 passos; IC = 0,205; IR = 0,646). Os dados utilizados para gerar o cladograma estão na Tabela 1. Numerais superiores indicam o número do clado; numerais inferiores indicam o suporte de Bremer).



Figura 9. Cladograma de consenso estrito obtido a partir de quatro árvores igualmente parcimoniosas baseado em caracteres neuroanatômicos (422 passos; IC = 0,205; IR = 0,646). Círculos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente. O asterisco representa a continuação do ramo.

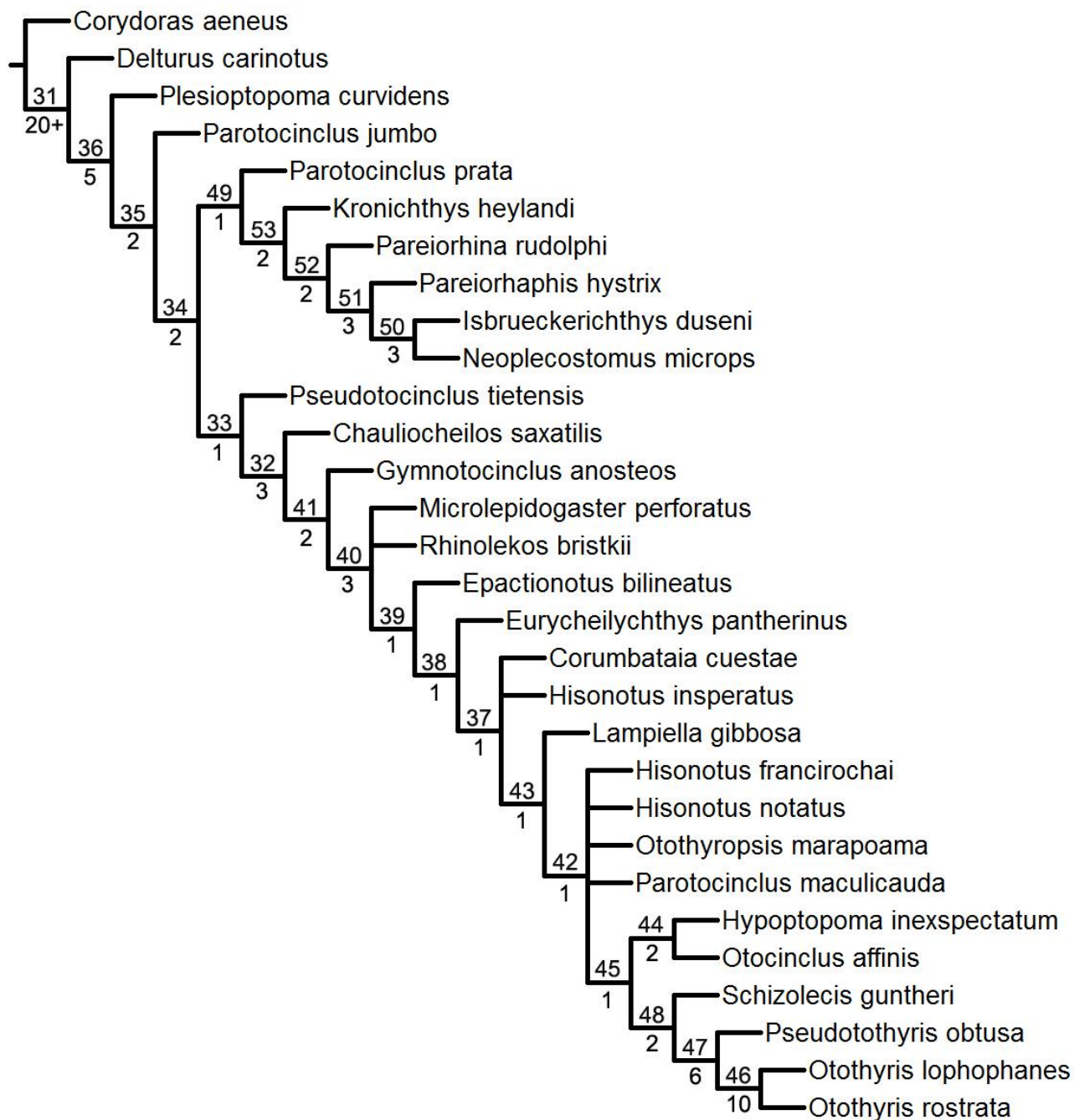


Figura 10. Cladograma de consenso estrito obtido a partir de quatro árvores igualmente parcimoniosas baseado na análise combinada de dados neuroanatômicos e osteológicos (799 passos; IC = 0,300; IR = 0,445). Os dados utilizados para gerar o cladograma estão na Tabela 1. Numerais superiores indicam o número do clado; numerais inferiores indicam o suporte de Bremer).

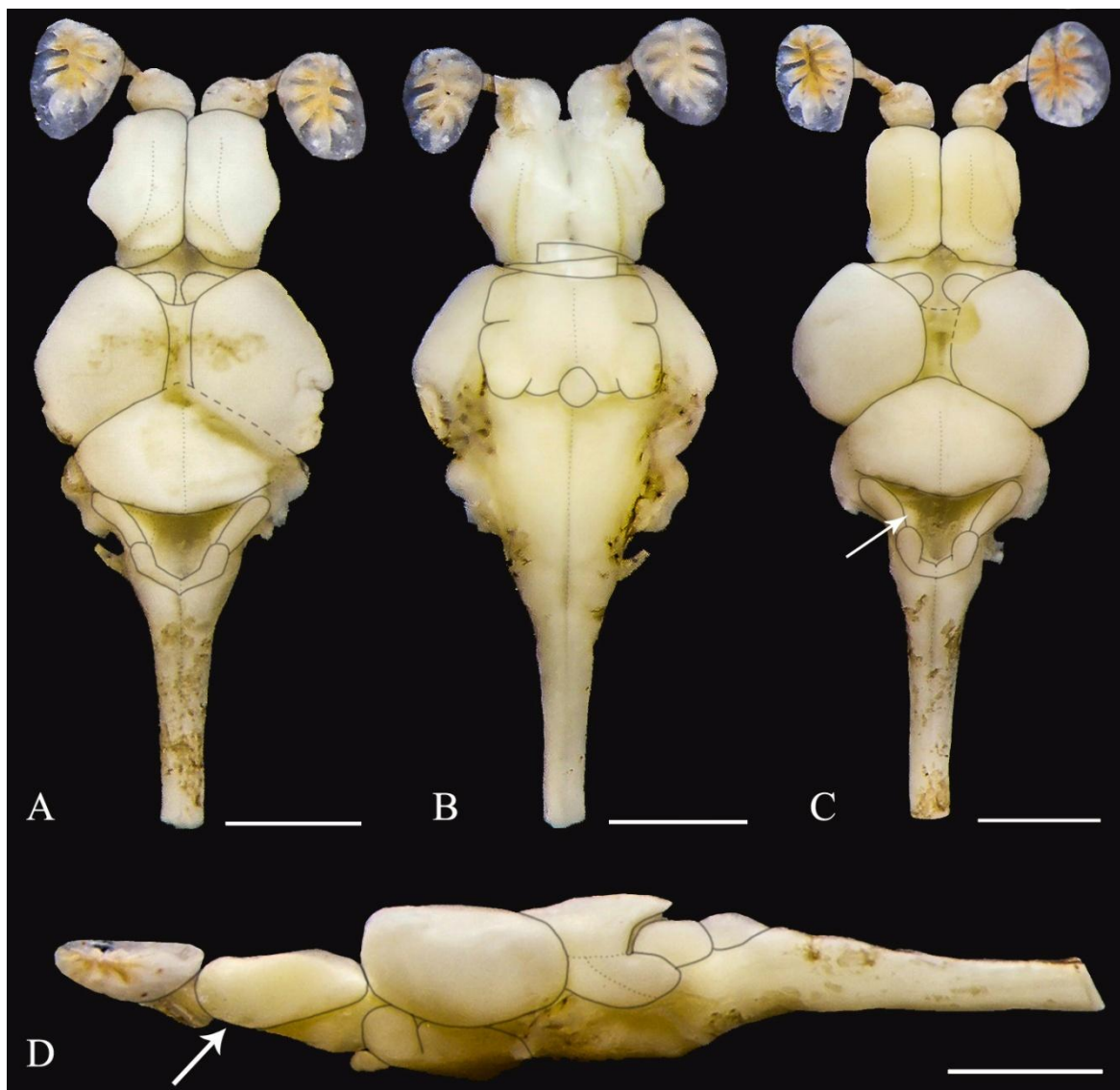


Figura 12. Encéfalo de *Acestridium discus*. Fêmea, MZUSP 85321, 44,3 mm CP, em vista dorsal (A) e ventral (B). Macho, MZUSP 85321, 53,4 mm CP, em vista dorsal (C) e lateral (D). Escala: 1 mm. Estruturas delineadas como modelo. As setas em branco destacam em (C) a saliência do *nervus facialis*, e em (D), a *area dorsalis telencephali* parcialmente encobrindo a *area ventralis telencephali* em sua porção anterior.

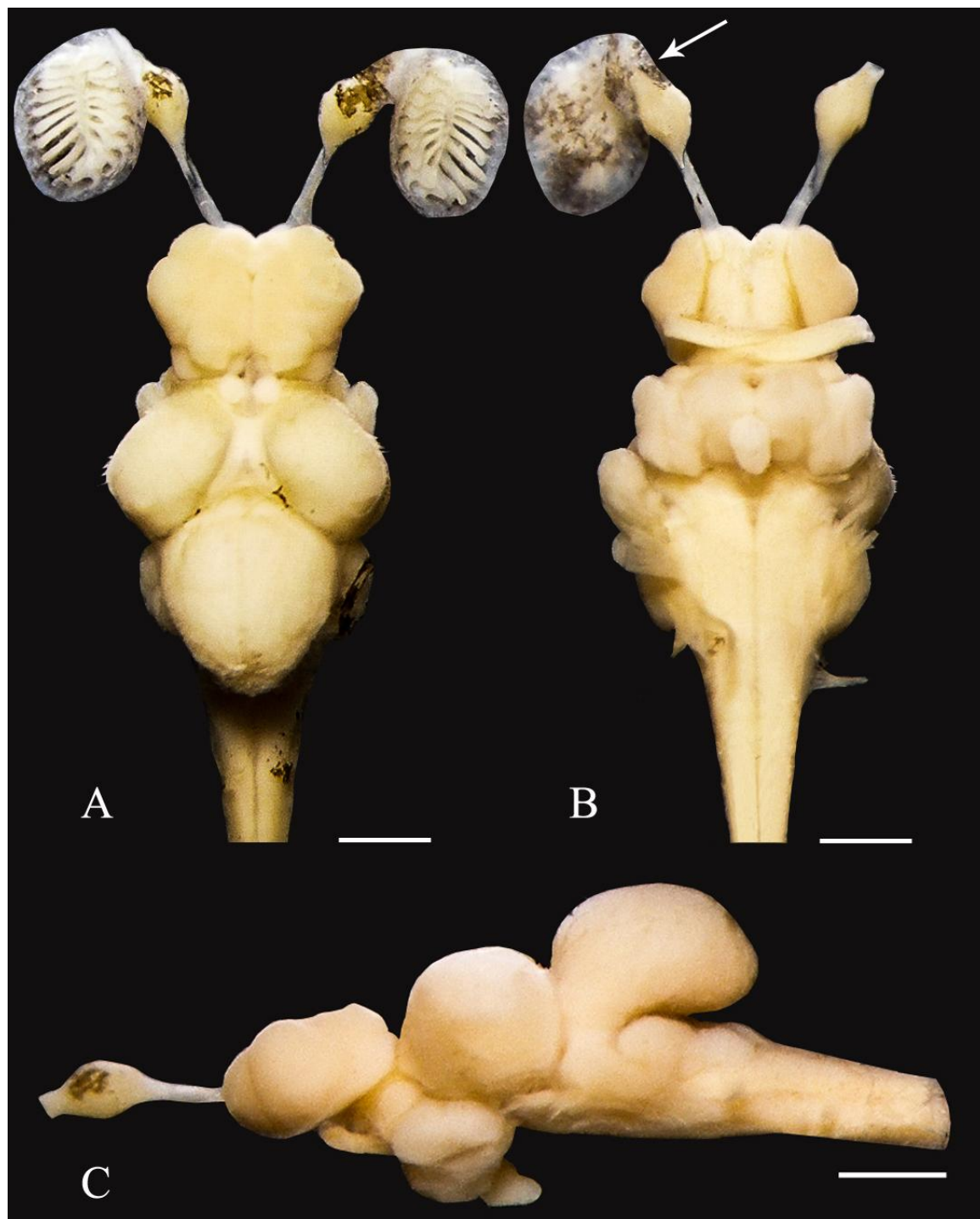


Figura 13. Encéfalo de *Ancistrus* sp. Fêmea, DZSJRP 11949, 53,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) destaca a inserção do *nervus olfactorius* na extremidade anterior do órgão olfatório.



Figura 14. Encéfalo de *Chauliocheilos saxatilis*. Fêmea, DZSJRP 19158, parátipo, 40,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (D). Macho, DZSJRP 19158, 45,1 mm CP, em vista dorsal (C). Escala: 1 mm.

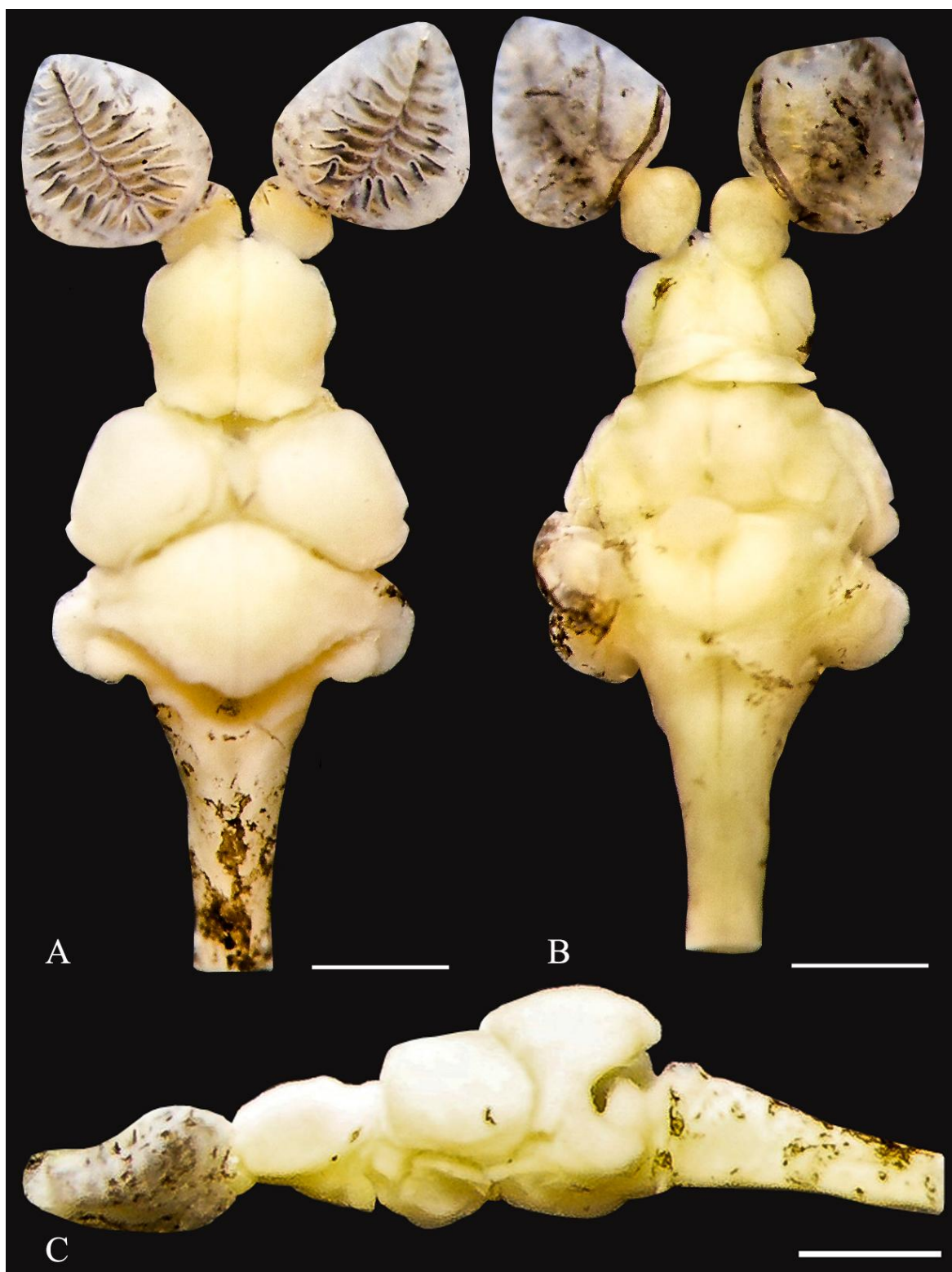


Figura 15. Encéfalo de *Corumbataia cuestae*. Fêmea, DZSJRP 8027, 29,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

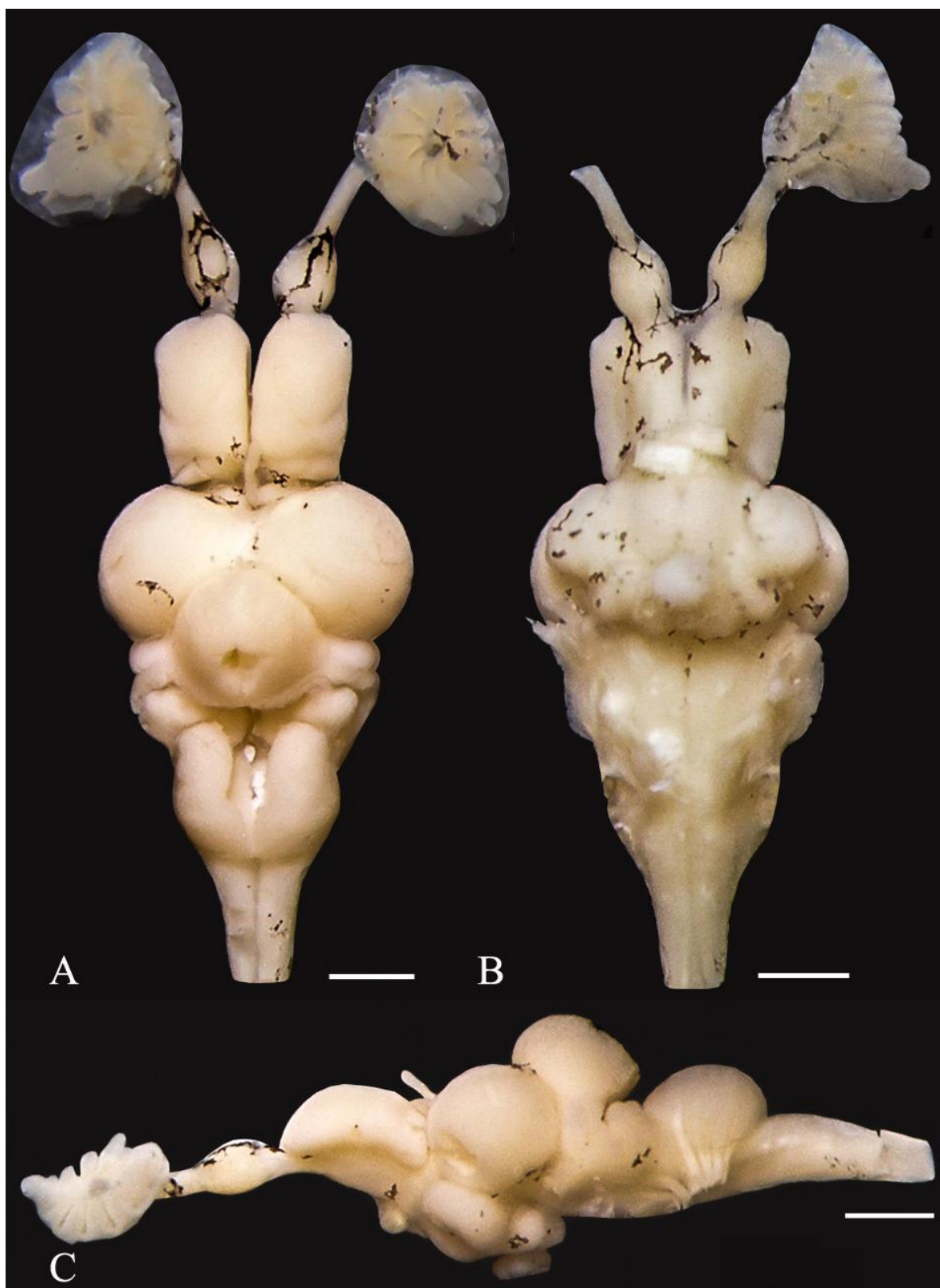


Figura 16. Encéfalo de *Corydoras aeneus*. Fêmea, DZSJRP 15193, 44,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.



Figura 17. Encéfalo de *Delturus carinotus*. Macho, MCP 28037, 153,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 10 mm. A seta em (A) indica a convergência anterior da fissura que delimita a saliência lateral da *area dorsalis telencephali*. Fotos de Fabio Pupo.

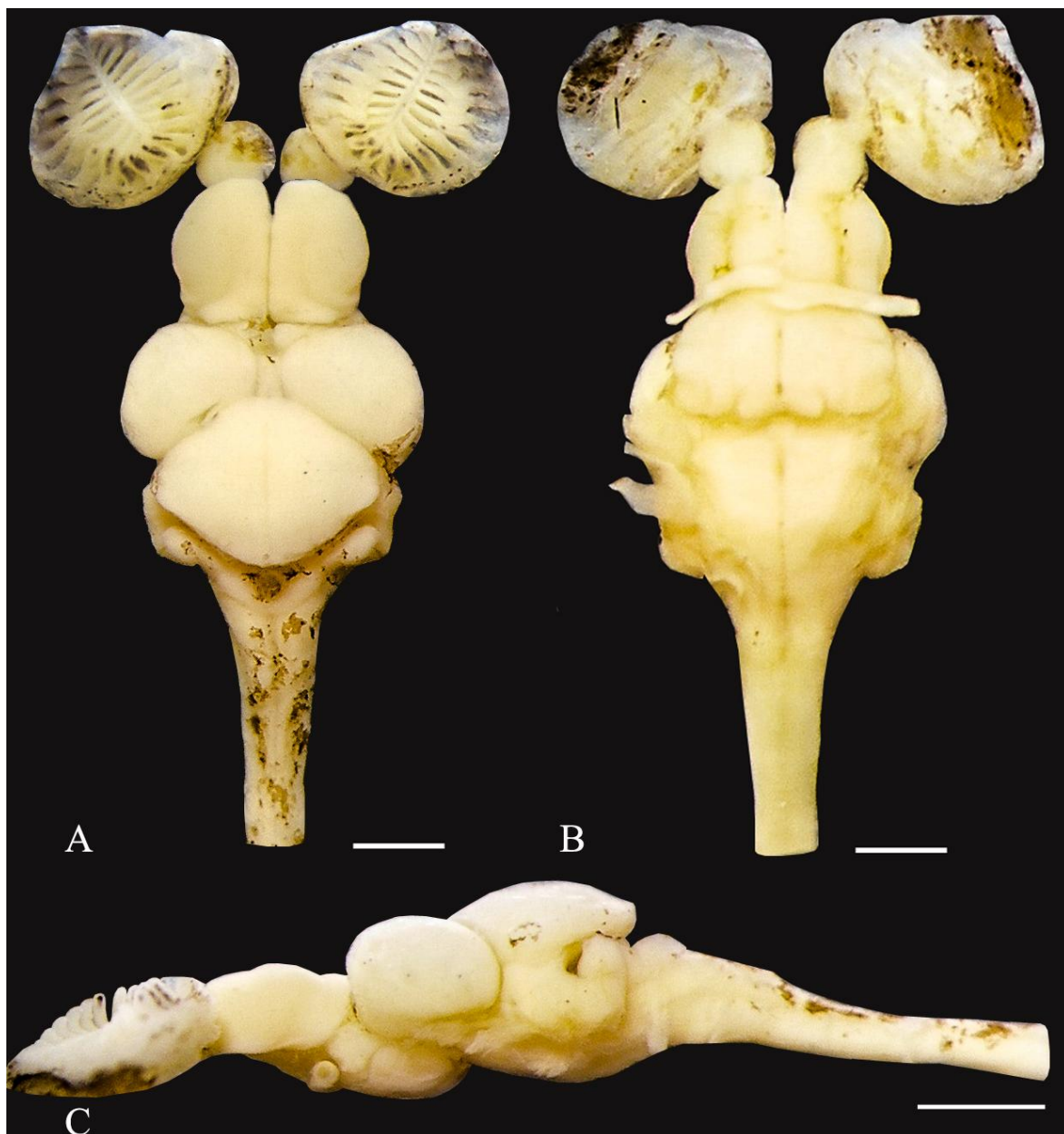


Figura 18. Encéfalo de *Epactionotus bilineatus*. Macho, UFRGS 6564, 35,5 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

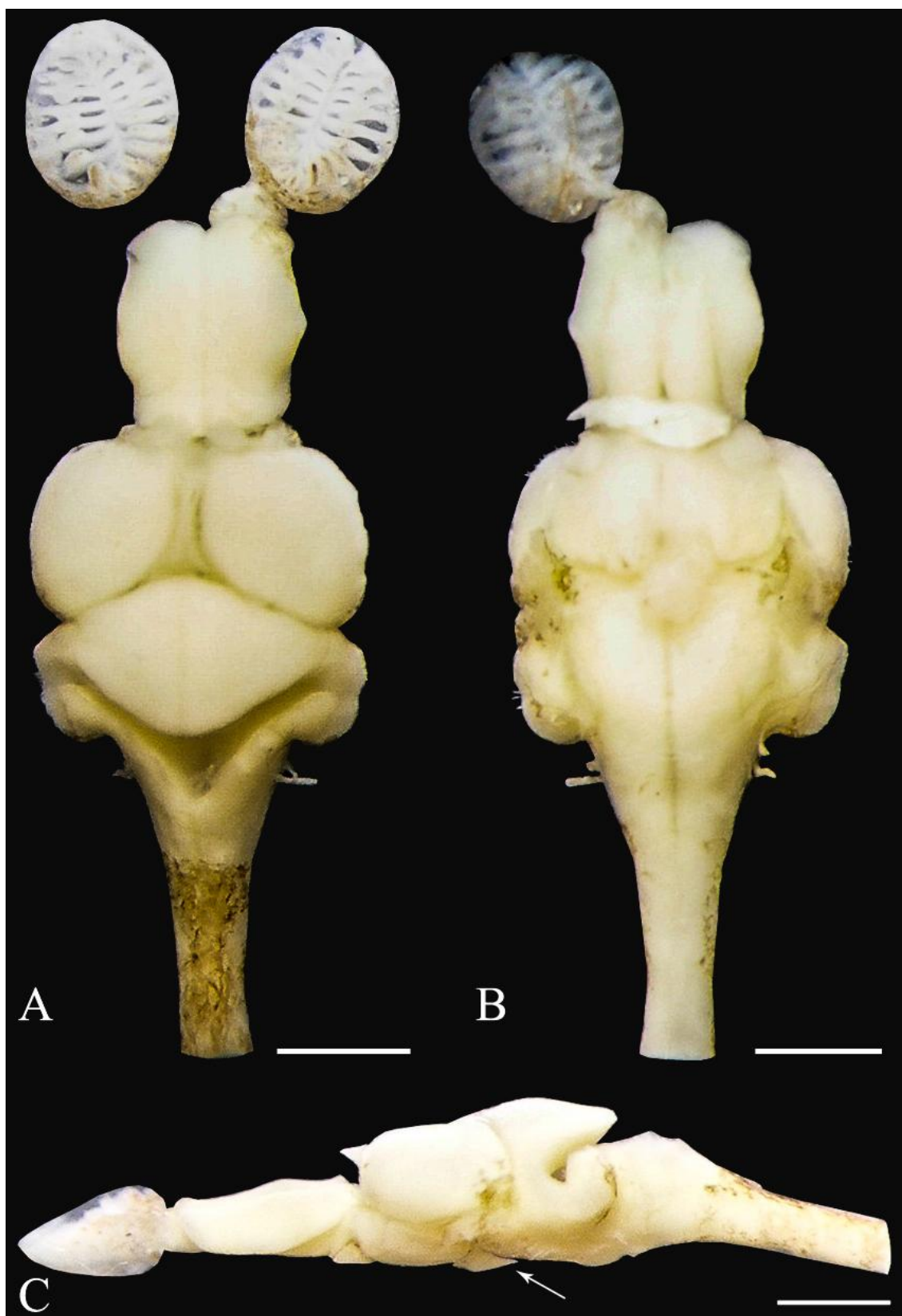


Figura 19. Encéfalo de *Eurycheilichthys pantherinus*. Fêmea, MCP 25590, 30,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a *hypophysis* em seu formato achatado dorsoventralmente.

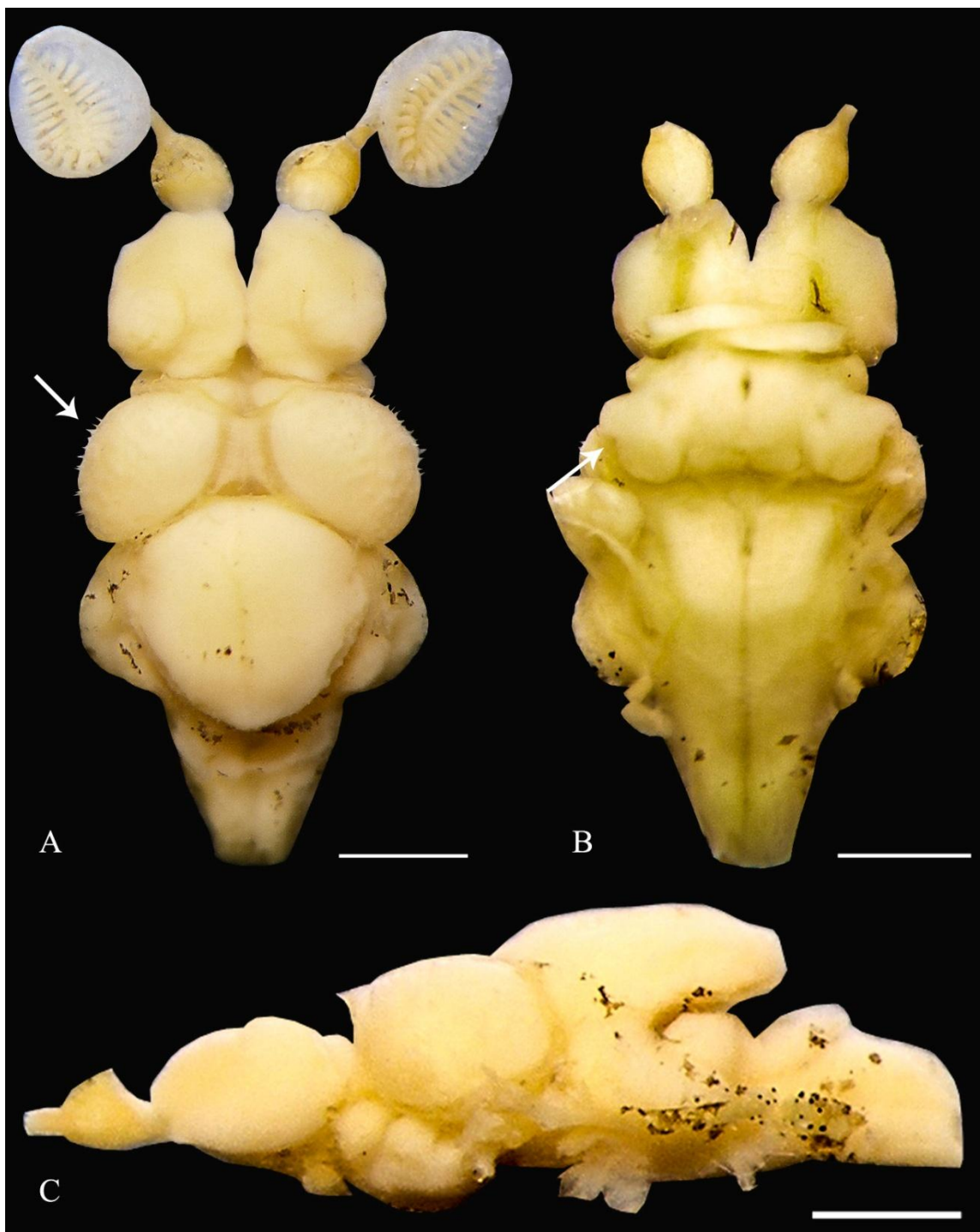


Figura 20. Encéfalo de *Gymnotocinclus anosteos*. Macho, UFRGS 11296, 42,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica os filamentos na superfície do encéfalo; em (B) indica a invaginação lateral do *lobus inferior hypothalami*.

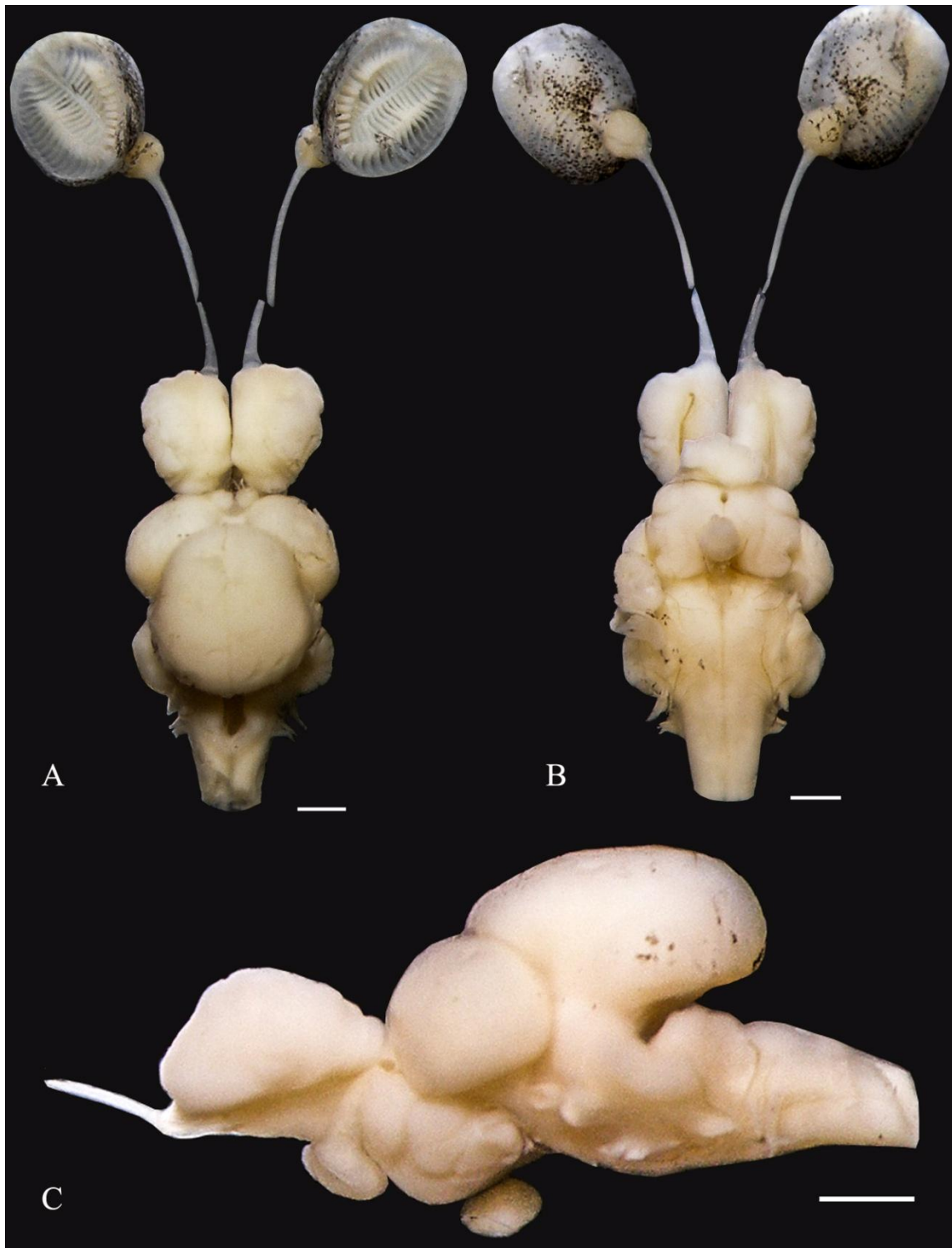


Figura 21. Encéfalo de *Hemipsilichthys nimius*. Fêmea, DZSJRP 13916, 89,2 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

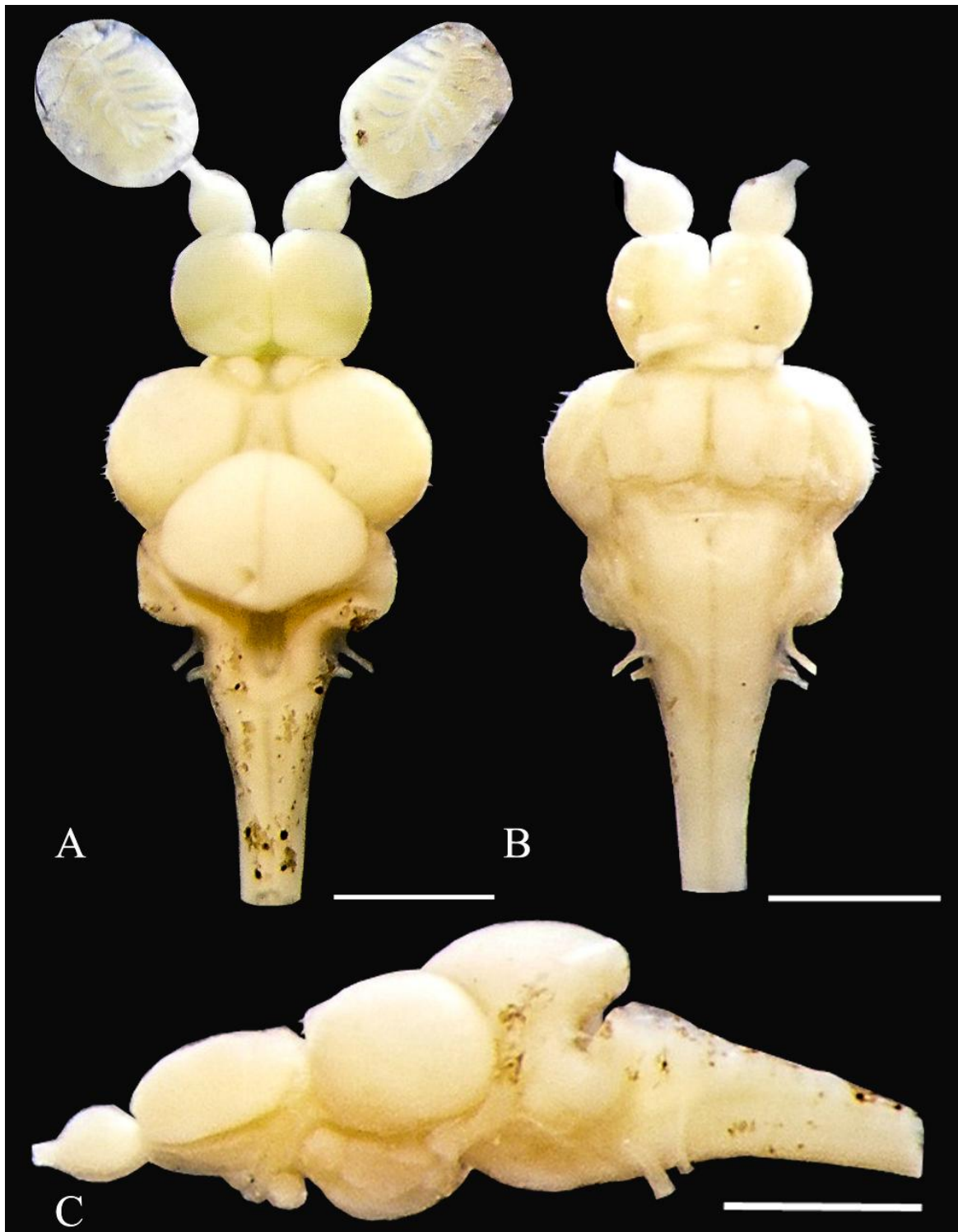


Figura 22. Encéfalo de *Hisonotus francirochai*. Fêmea, DZSJRP 1599, 25,7 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

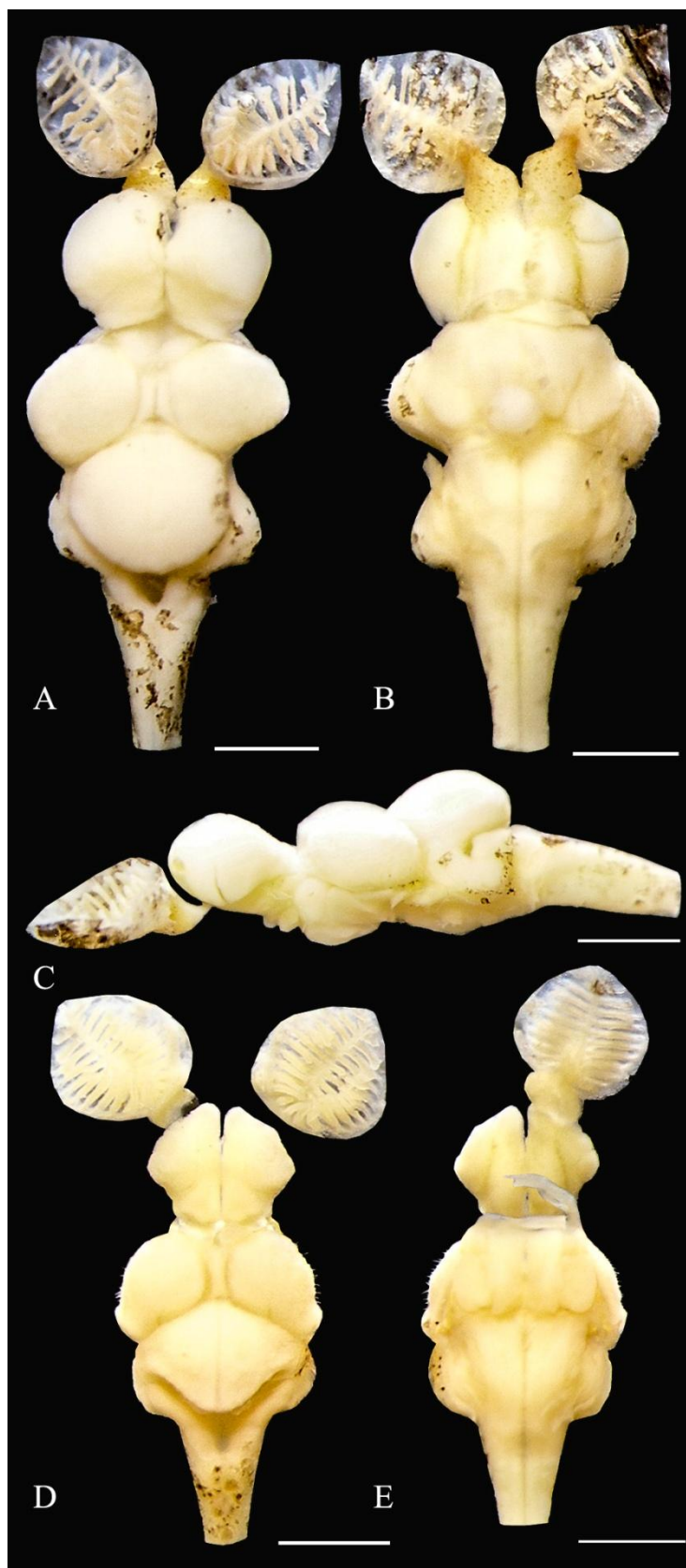


Figura 23. Encéfalo de *Hisonotus insperatus*. Fêmea, DZSJRP 14381, 32,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, DZSJRP 18211, 23,2 mm CP, em vista dorsal (D) e ventral (E). Escala: 1 mm.

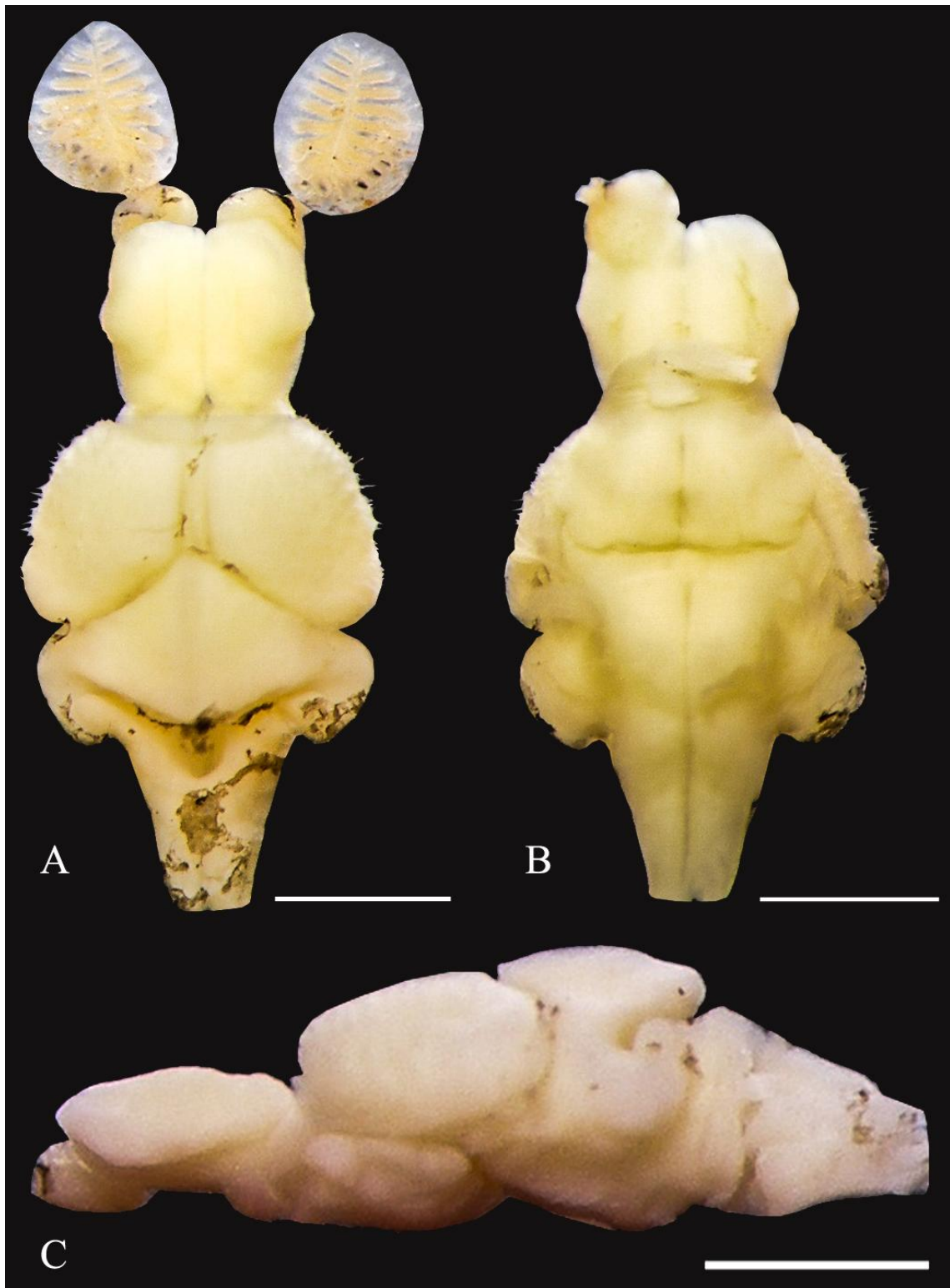


Figura 24. Encéfalo de *Hisonotus notatus*. Fêmea, DZSJRP 13852, 27,4 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

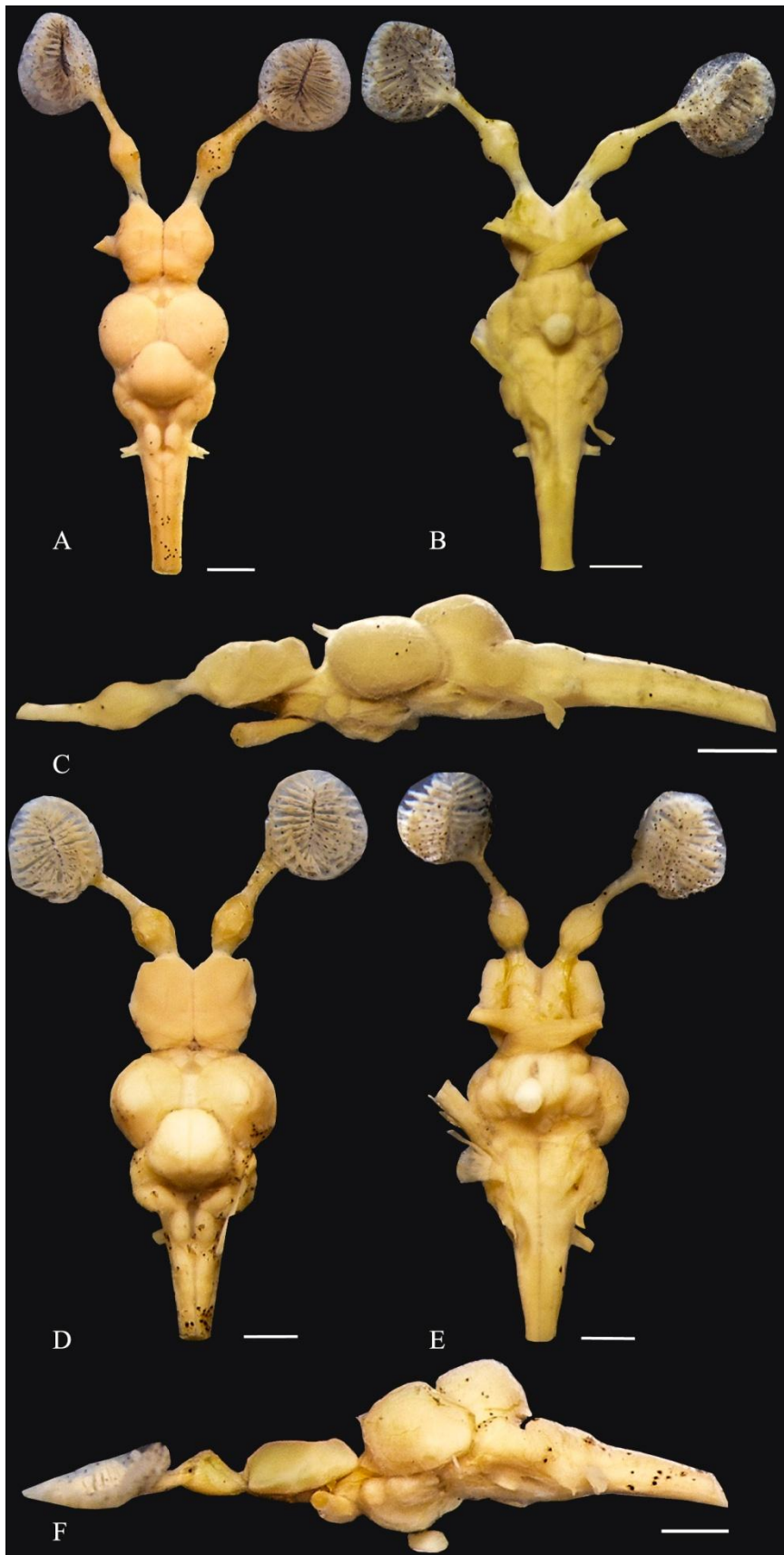


Figura 25. Encéfalo de *Hypoptopoma inexpectatum*. Fêmea, NUP 10773, 70,7 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, NUP 10663, 64,4 mm CP. Escala: 1 mm.



Figura 26. Encéfalo de *Hypostomus ancistroides*. Fêmea, DZSJRP 17662, 102,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica a lamela posterior mais alongada e espessa do órgão olfatório; em (A) a *hypophysis volumosa*.

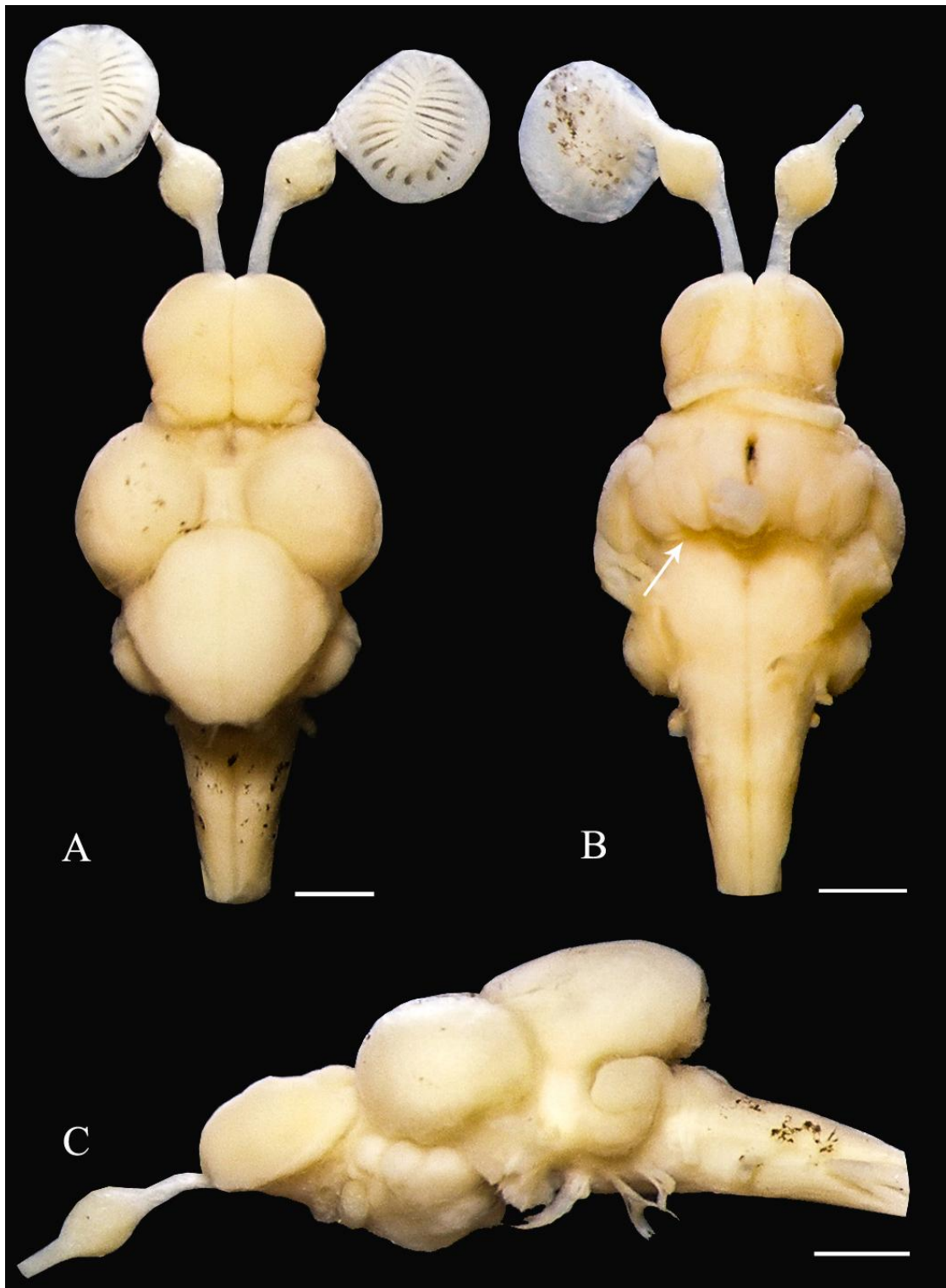


Figura 27. Encéfalo de *Hypostomus nigromaculatus*. Macho, DZSJRP 16103, 63,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a invaginação posterior do *lobus inferior hypothalami*.

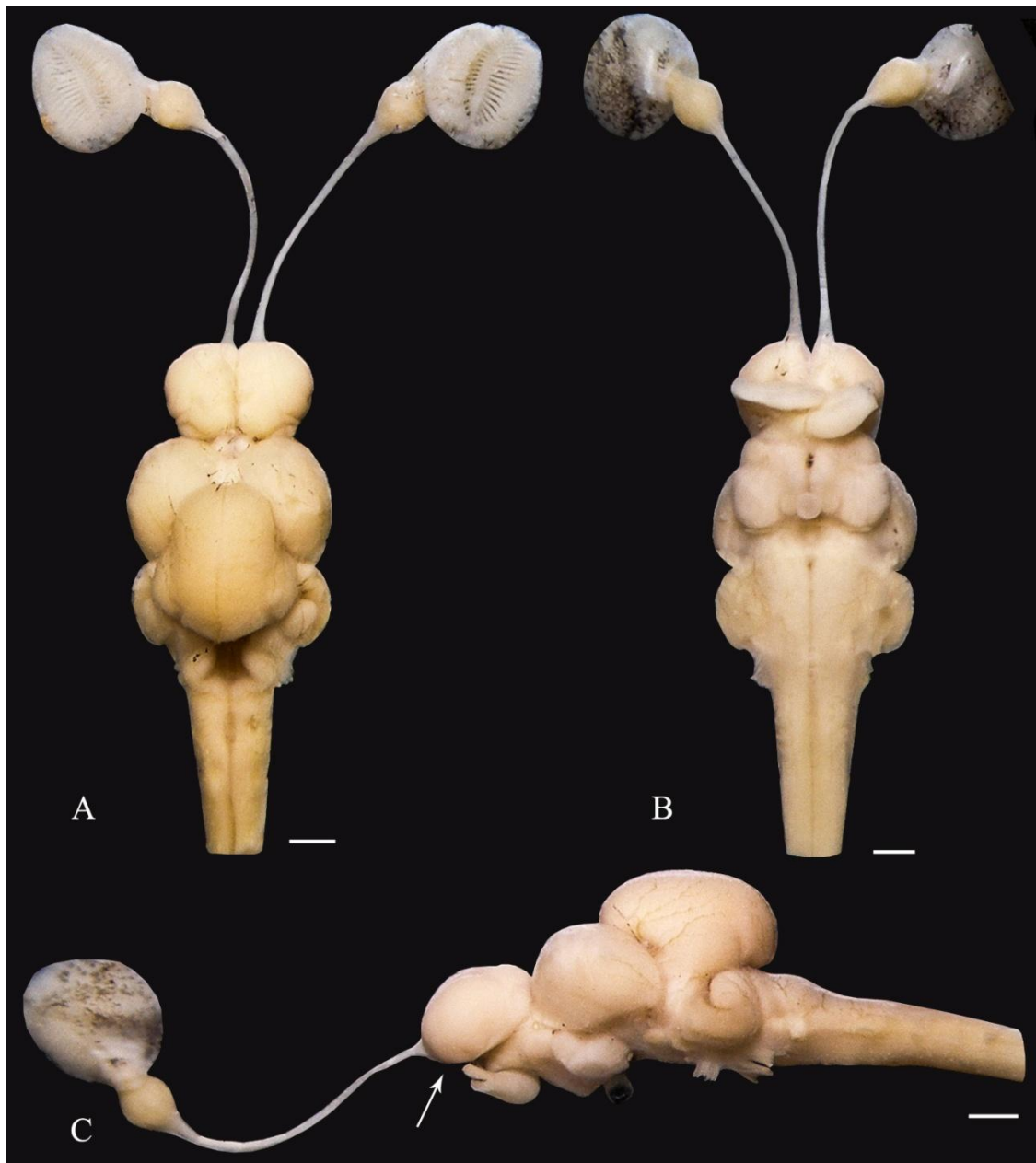


Figura 28. Encéfalo de *Hypostomus regani*. Fêmea, DZSJRP 16049, 123,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica o encobrimento total da *area ventralis telencephali* pela *area dorsalis telencephali*.

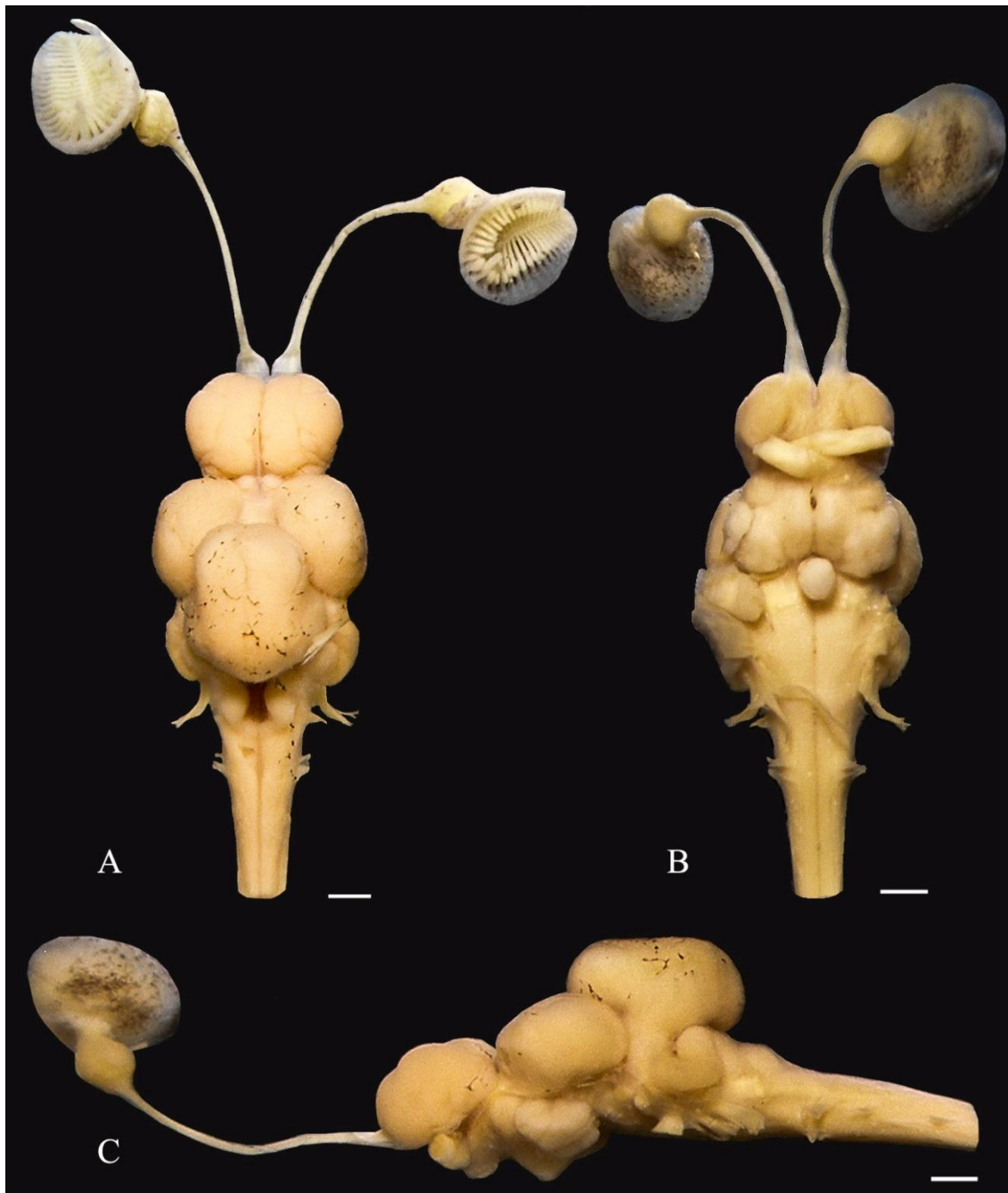


Figura 29. Encéfalo de *Hypostomus variipictus*. Sexo indeterminado, DZSJRP 17664, 123,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

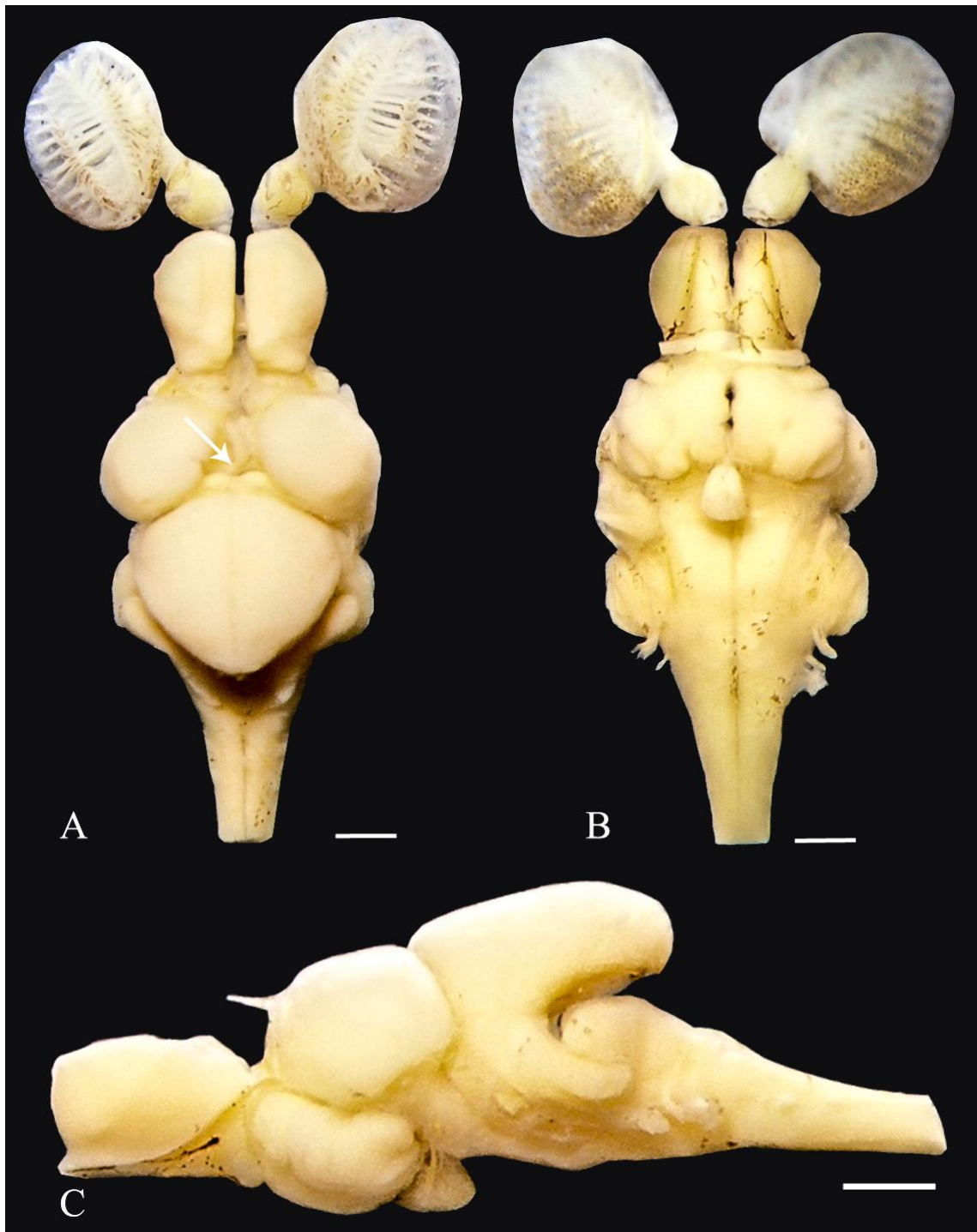


Figura 30. Encéfalo de *Isbrueckerichthys duseni*. Fêmea, MCP 12564, 70,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica a *valvula cerebelli* conspícua.

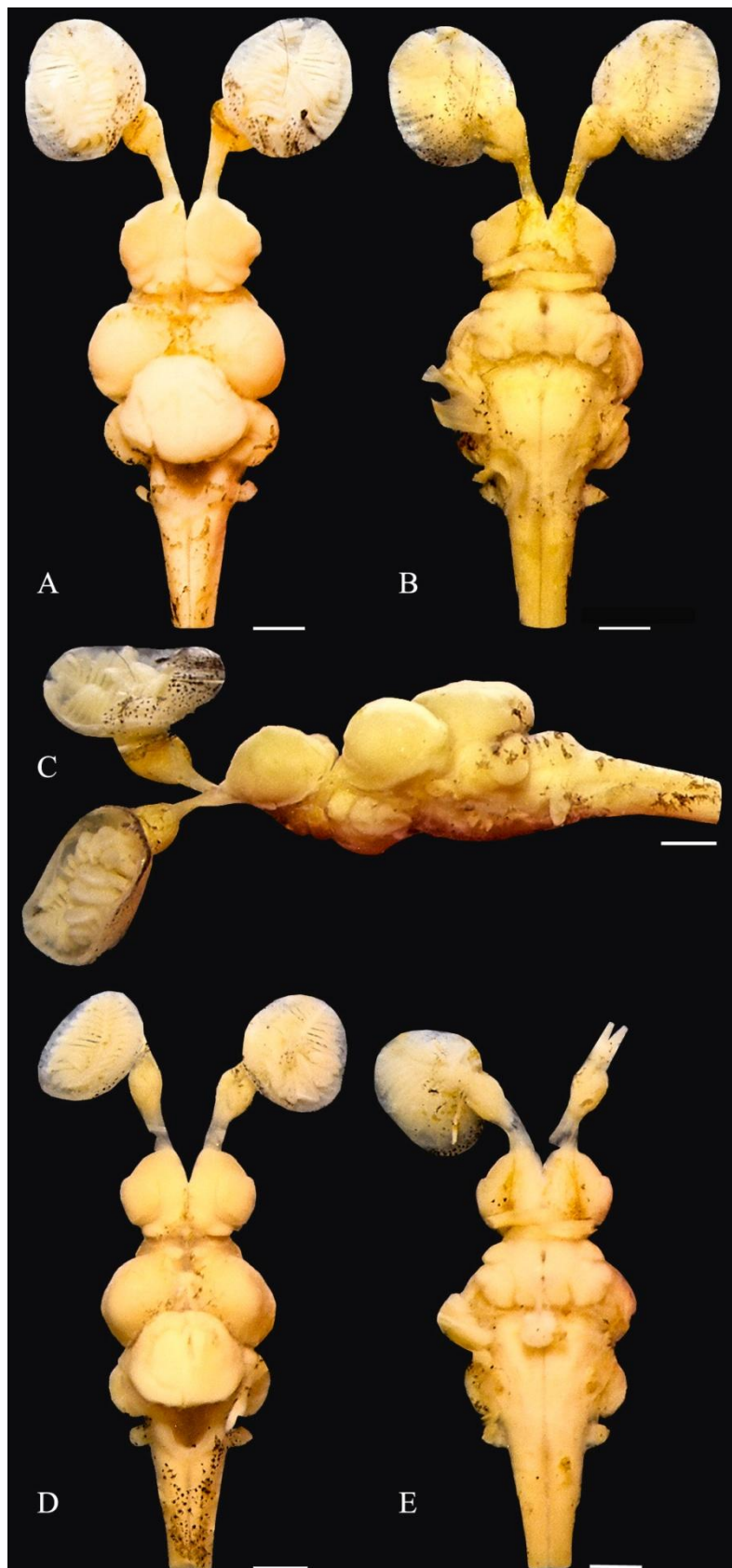


Figura 31. Encéfalo de *Kronichthys heylandi*. Fêmea, DZSJRP 15352, 73,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, DZSJRP 15352, 71,6 mm CP, em vista dorsal (D) e ventral (E). Escala: 1 mm.

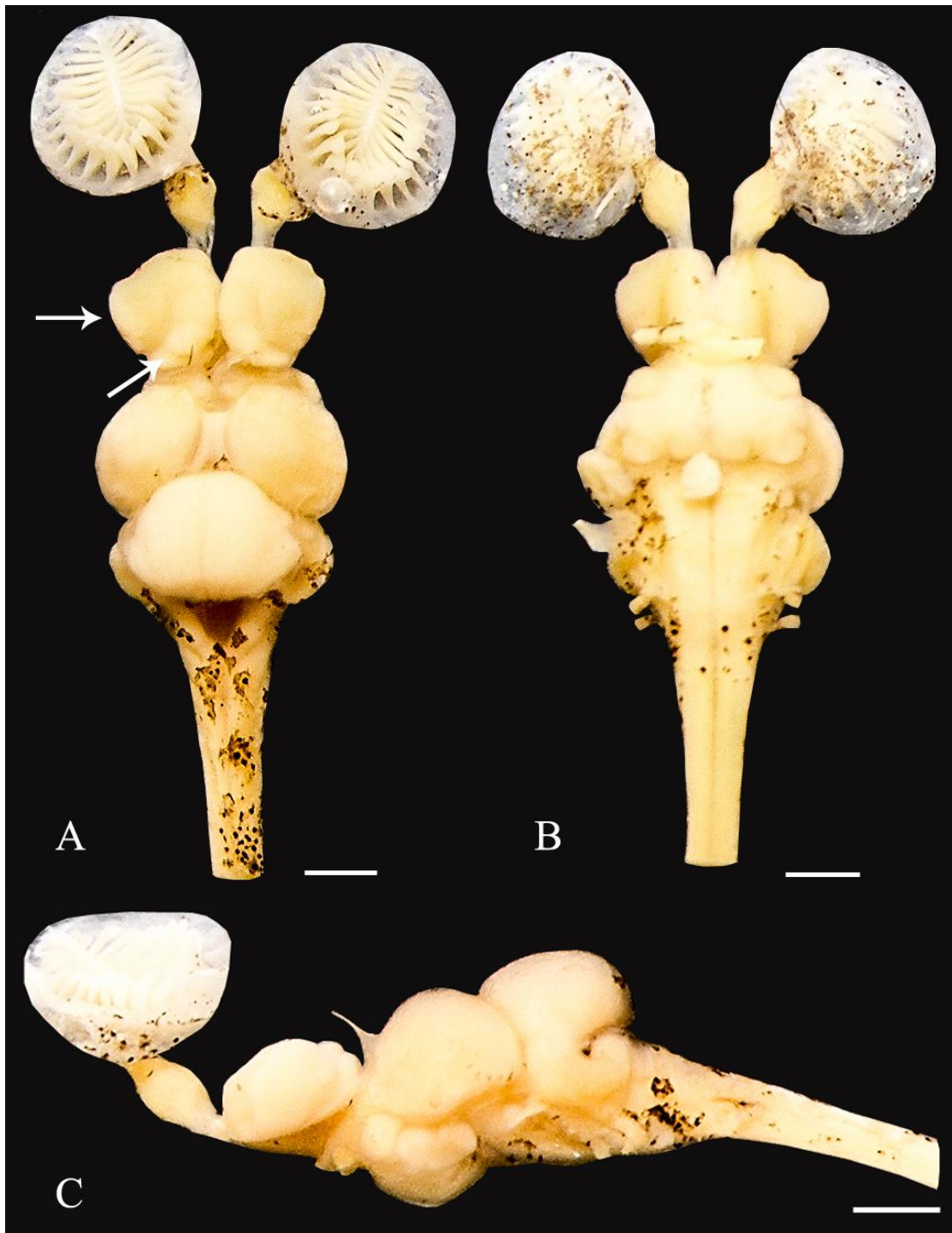


Figura 32. Encéfalo de *Kronichthys subteres*. Fêmea, MCP 20152, 64,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. As setas em (A) indicam a saliência lateral da *area dorsalis telencephali* conspícua e a saliência posteromesial pouco conspícua, delimitada mais posteriormente.

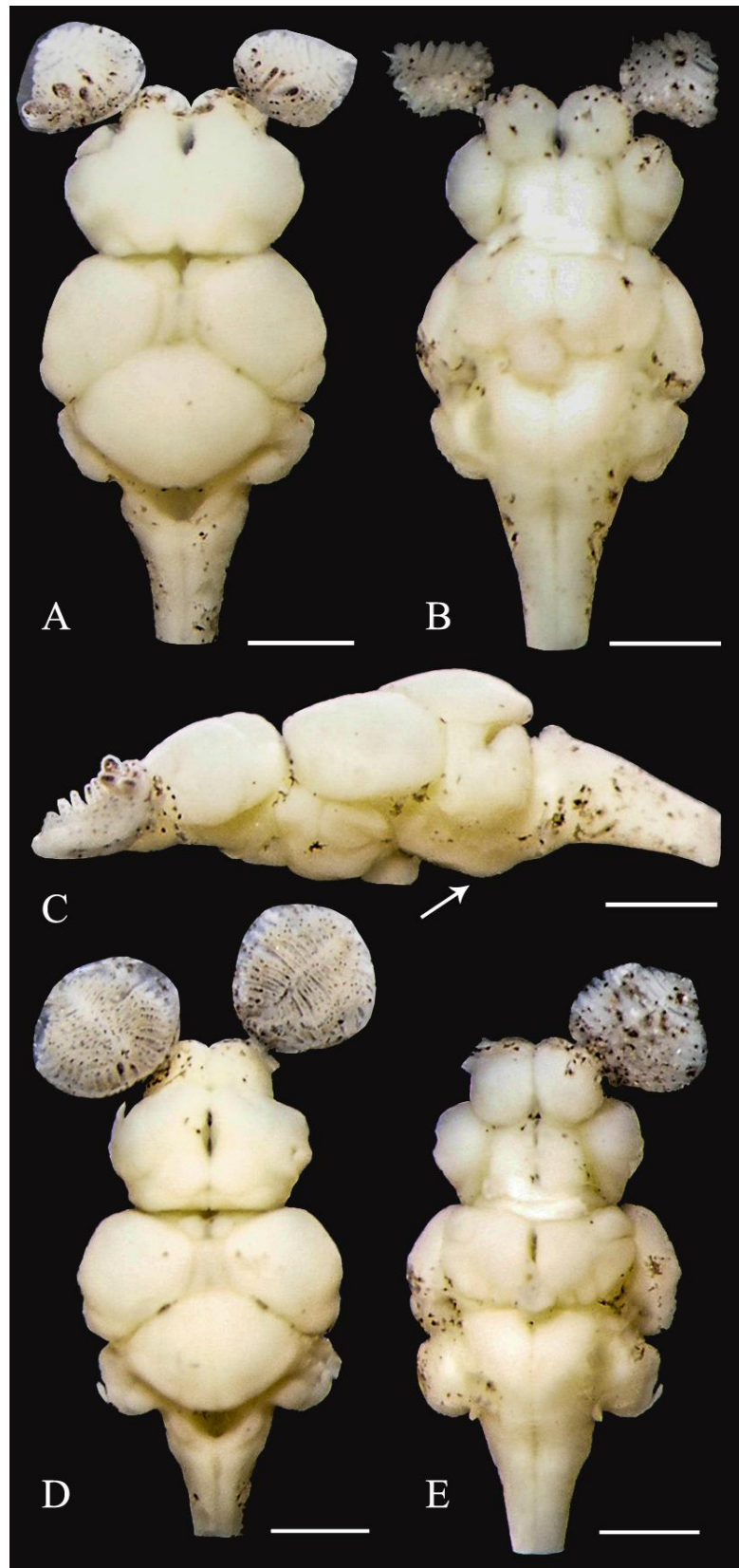


Figura 33. Encéfalo de *Lampiella gibbosa*. Fêmea, LBP 7430, 26,6 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, LBP 7430, 24,9 mm CP, em vista dorsal (D) e ventral (E). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a saliência ventral da *medulla oblongata* angulada.

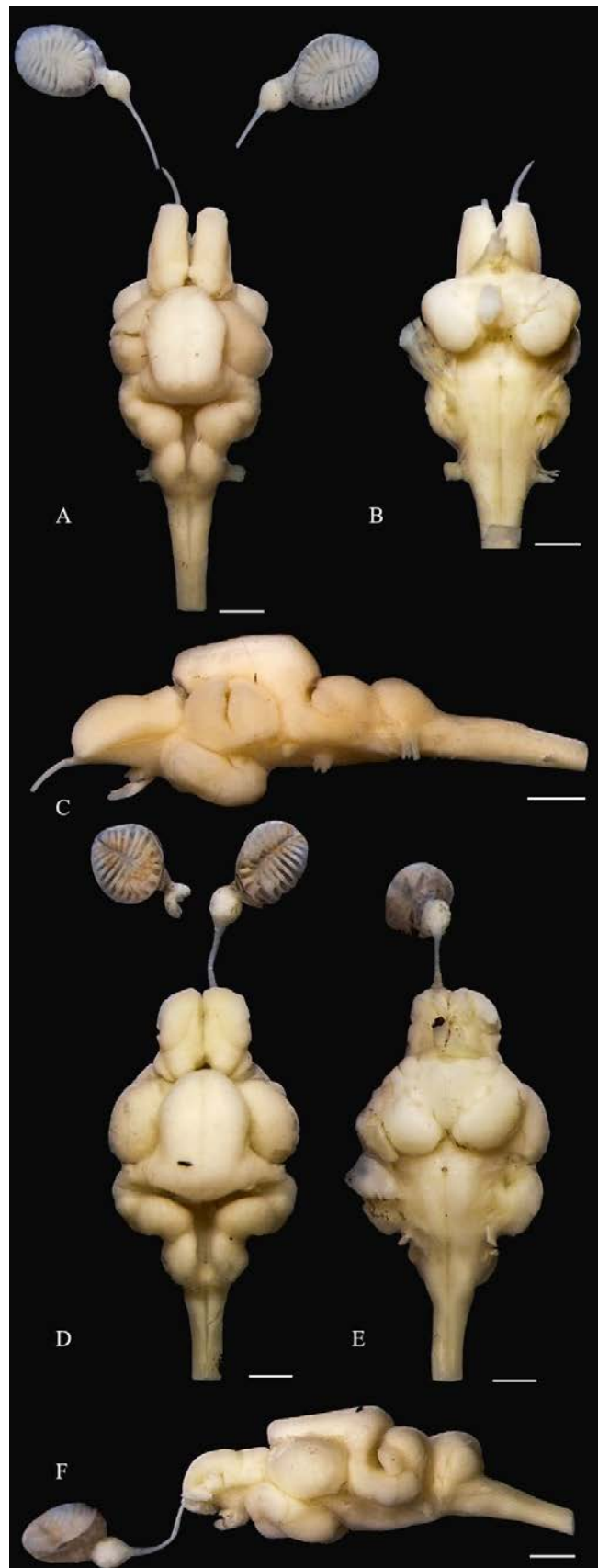


Figura 34. Encéfalo de *Loricaria* sp.. Fêmea, MZUSP 89708, 133,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, MZUSP 94852, 114,2 mm CP, em vista dorsal (D), ventral (E) e lateral (F). Escala: 1 mm.



Figura 35. Encéfalo de *Loricariichthys platymetopon*. Fêmea, DZSJRP 4395, 250,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a orientação oblíqua do *nervus opticus*.



Figura 36. Encéfalo de *Megalancistrus parananus*. Fêmea, DZSJRP 4845, 129,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica a fissura que delimita a saliência lateral da *area dorsalis telencephali* não convergindo anteriormente.

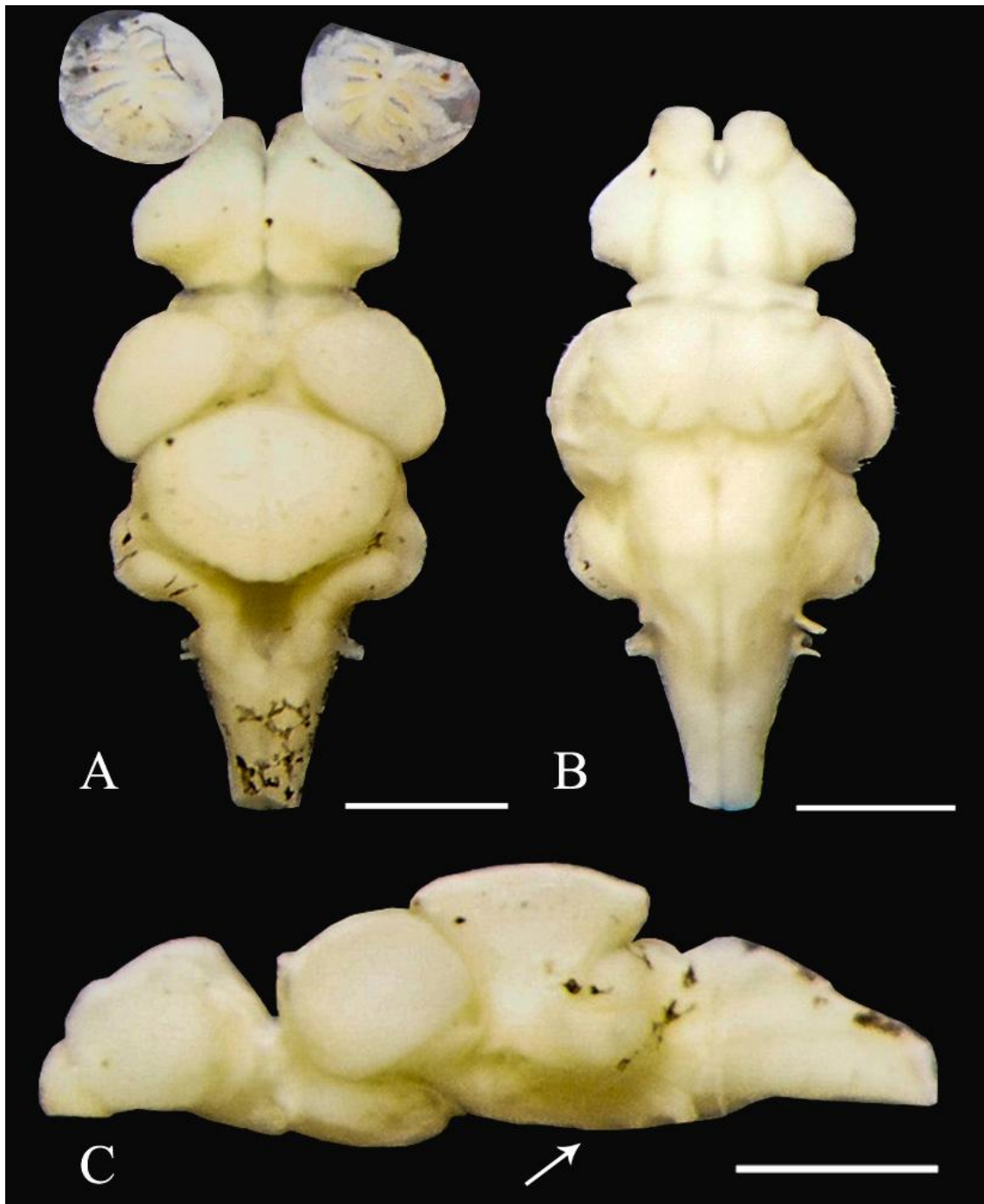


Figura 37. Encéfalo de *Microlepidogaster perforatus*. Fêmea, DZSJRP 16171, 27,6 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a saliência ventral da *medulla oblongata* arredondada.

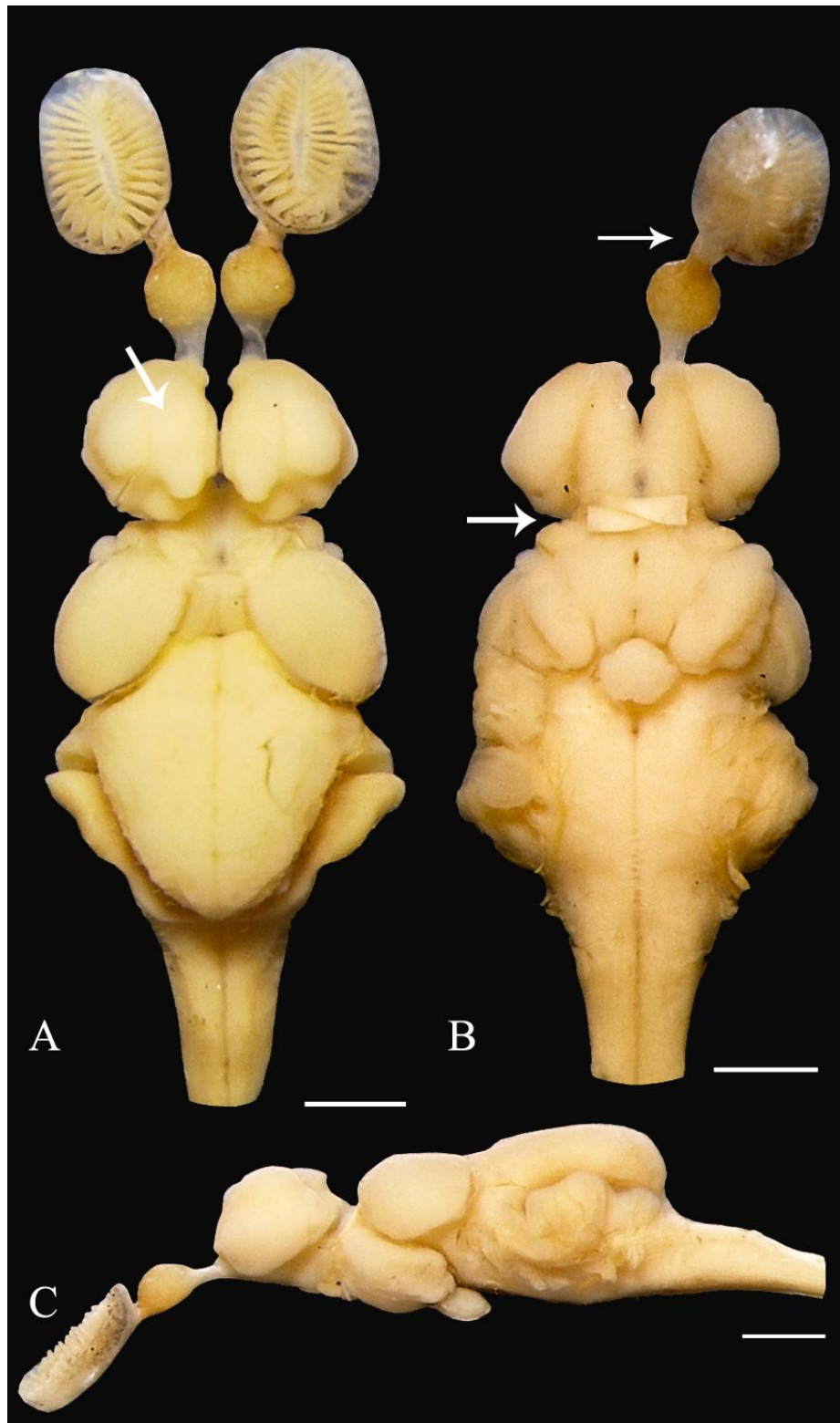


Figura 38. Encéfalo de *Neoplecostomus corumba*. Fêmea, DZSJRP 7003, 64,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica a saliência anteromesial da *area ventralis telencephali* muito conspícua. As setas em (B) indicam os nervos olfatório e óptico, respectivamente, o último com sua orientação transversal.

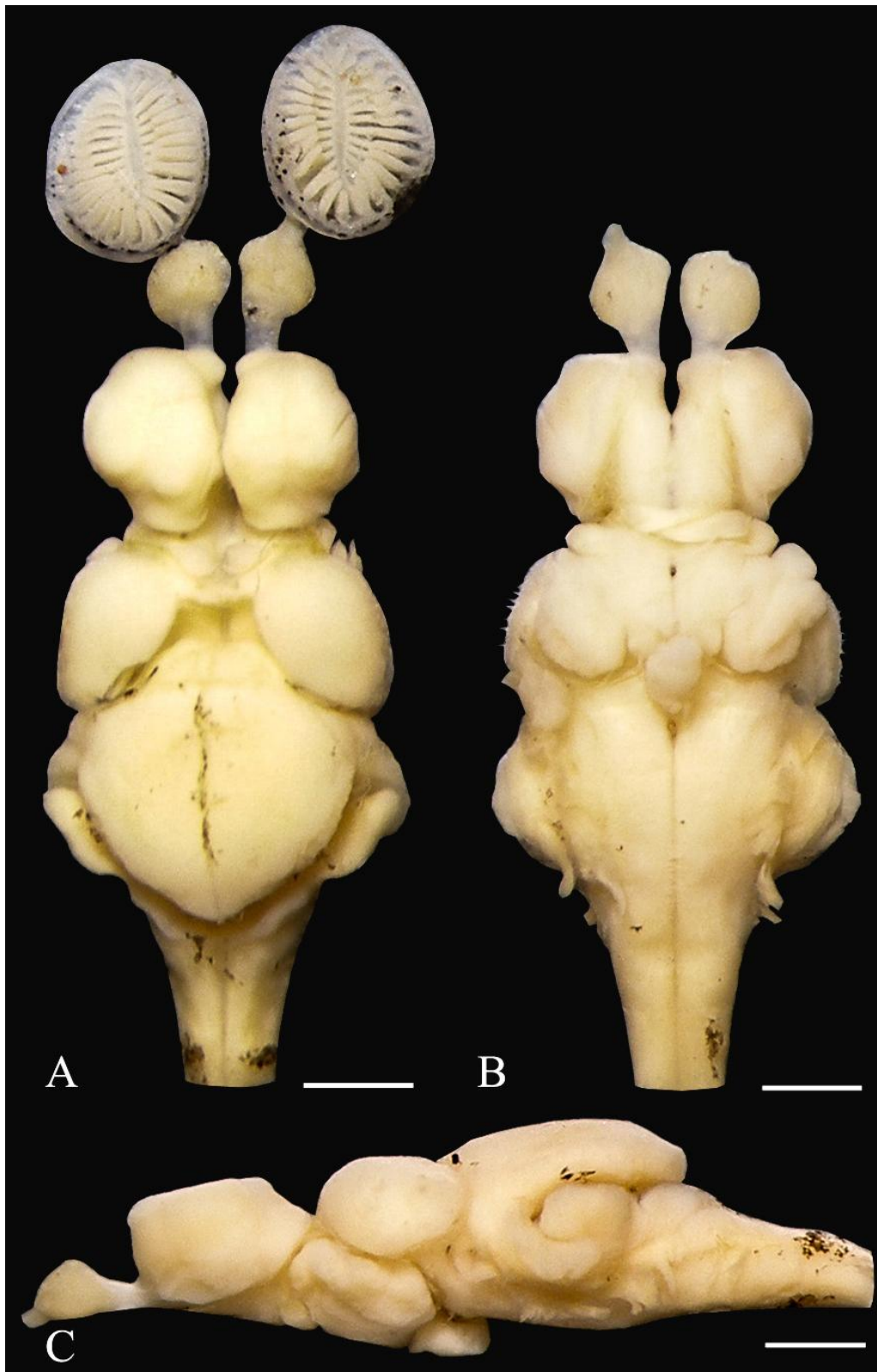


Figura 39. Encéfalo de *Neoplecostomus langeanii*. Fêmea, DZSJRP 14049, 59,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

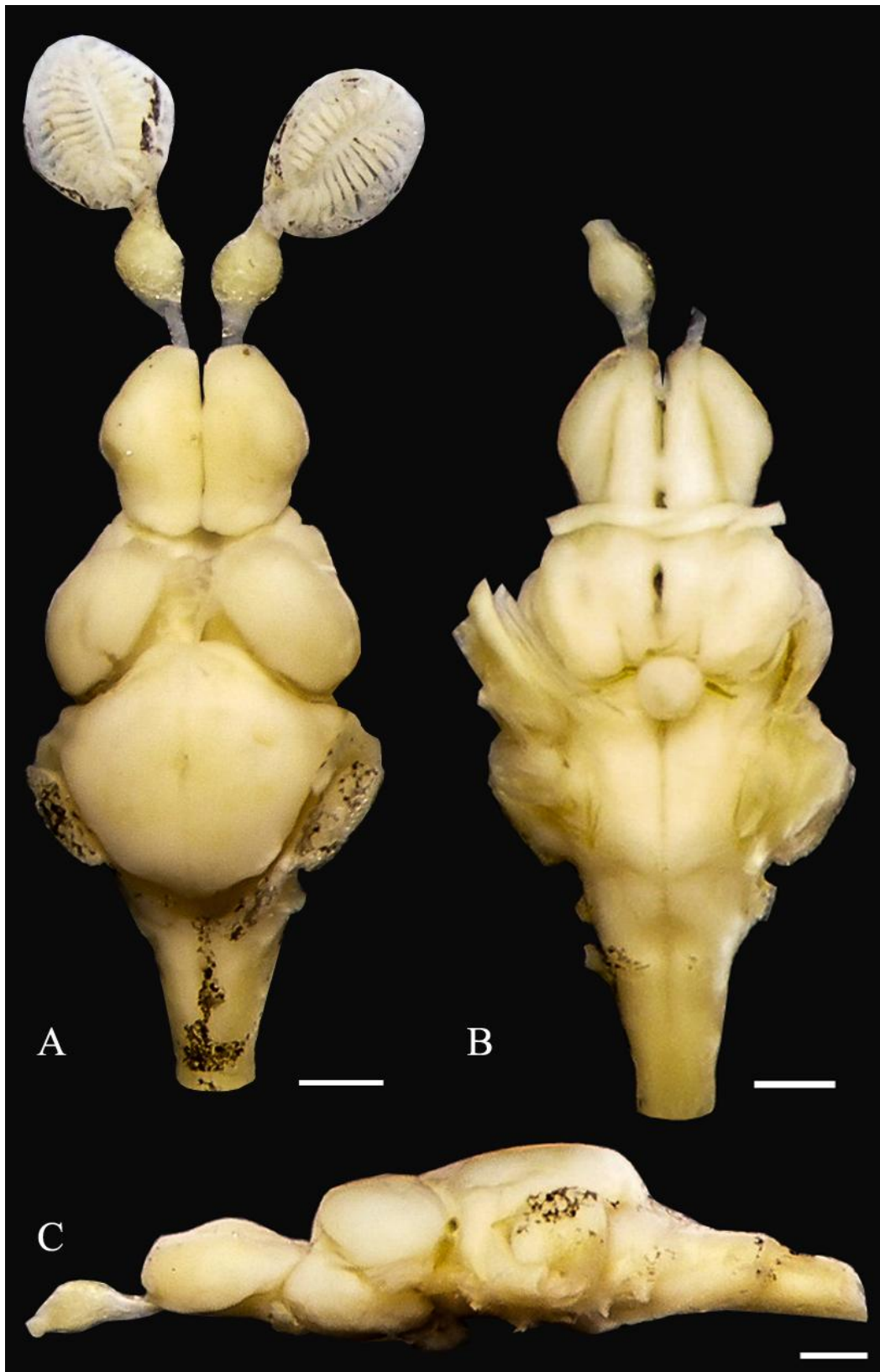


Figura 40. Encéfalo de *Neoplecostomus microps*. Fêmea, DZSJRP 13908, 74,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

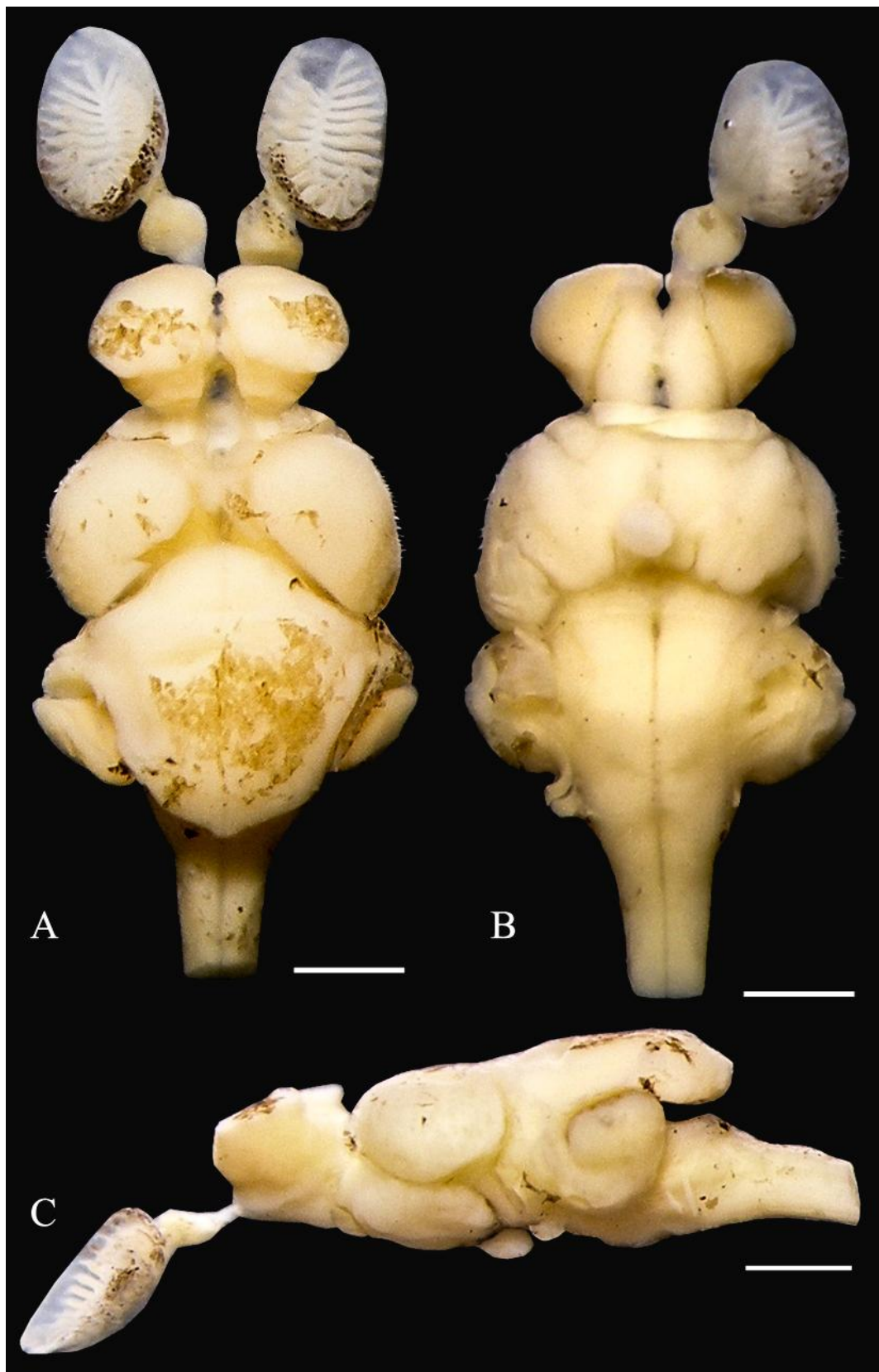


Figura 41. Encéfalo de *Neoplecostomus ribeirensis*. Fêmea, DZSJRP 13662, 46,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.



Figura 42. Encéfalo de *Neoplecostomus selenae*. Macho, DZSJRP 15331, 78,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a ramificação longitudinal do *nervus olfactorius* em sua inserção no órgão olfatório, esta evidenciada pela pigmentação presente nas fibras nervosas.

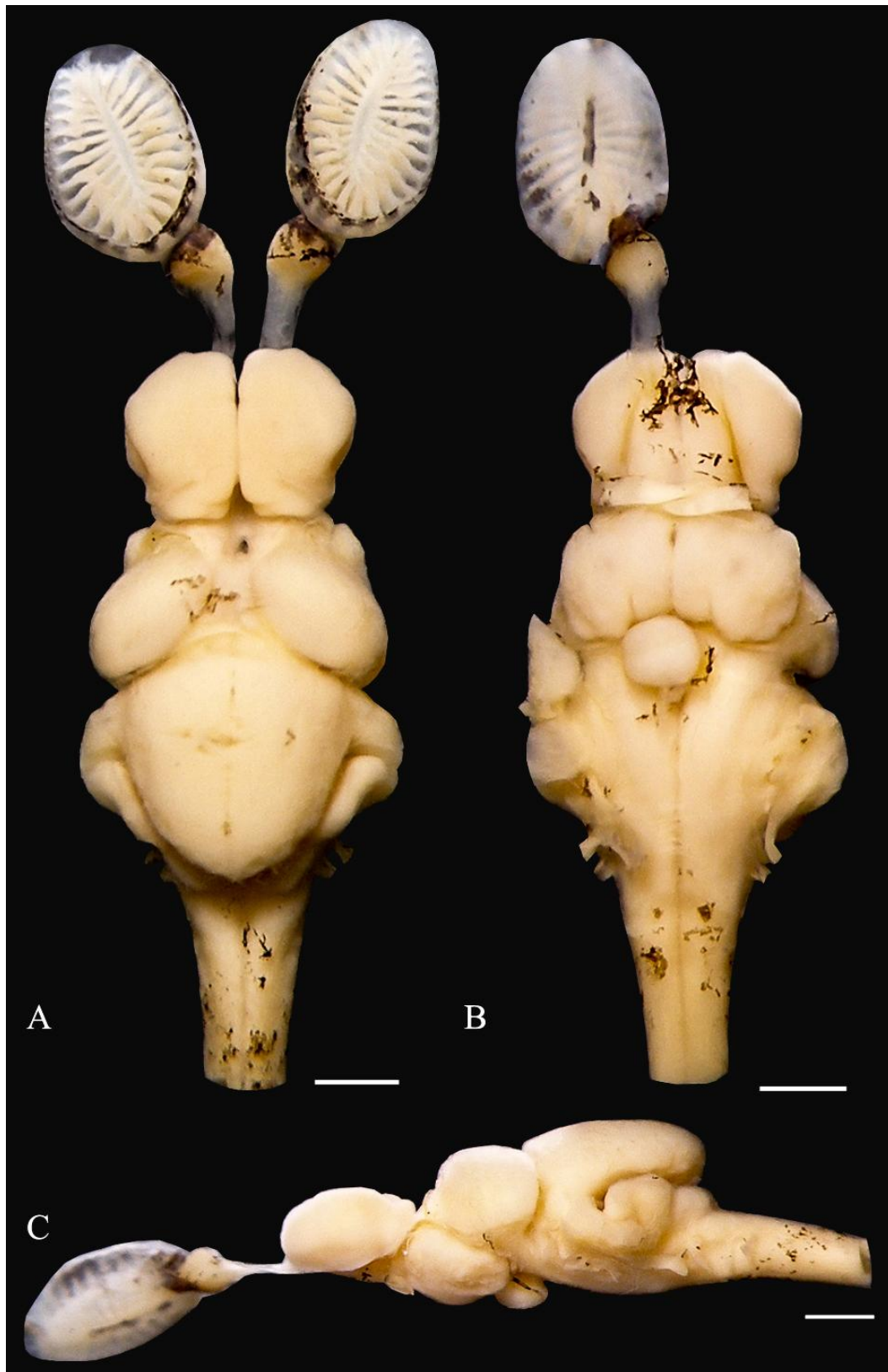


Figura 43. Encéfalo de *Neoplecostomus yapo*. Fêmea, DZSJRP 13651, 74,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

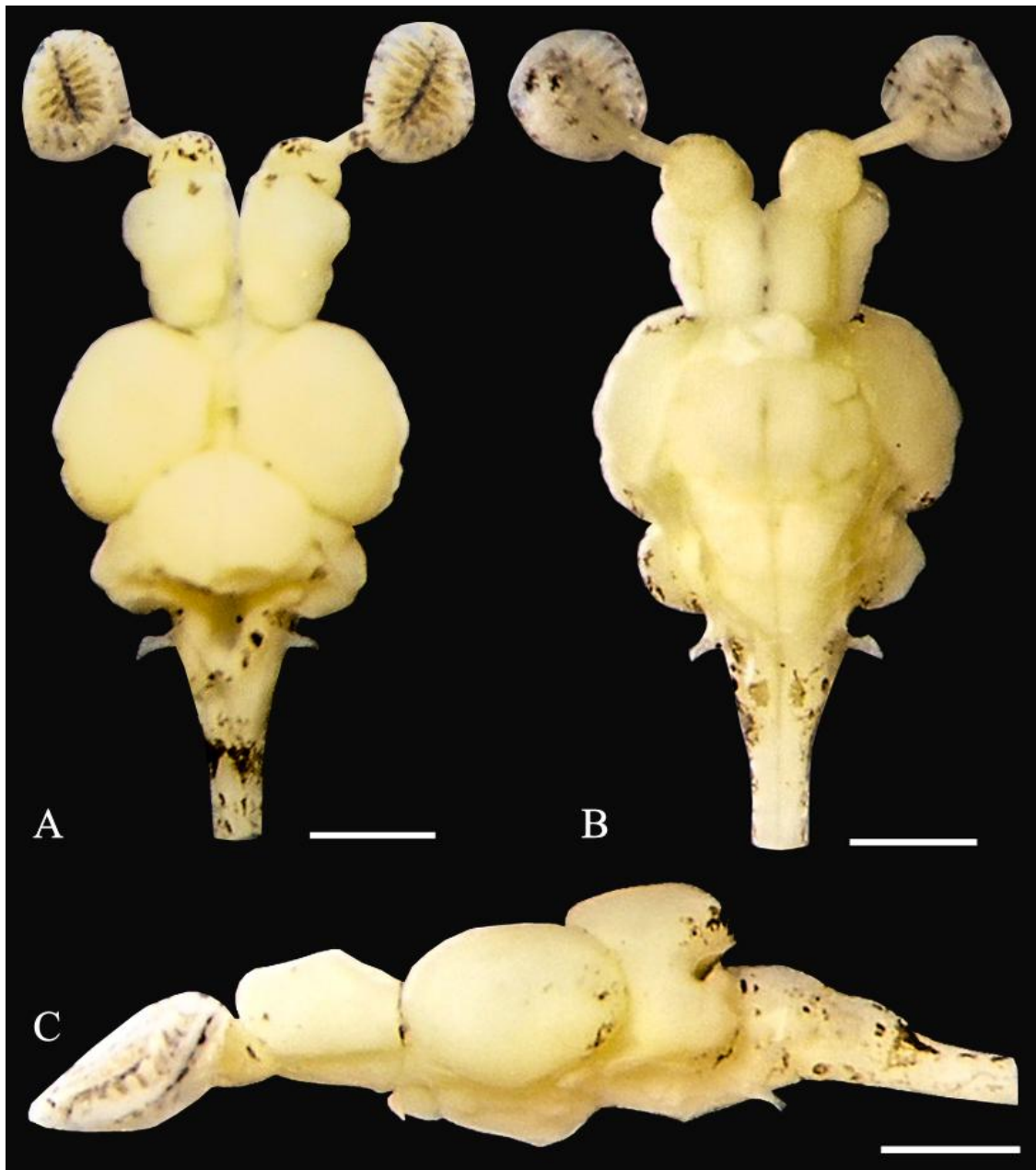


Figura 44. Encéfalo de *Otocinclus affinis*. Fêmea, DZSJRP 7610, 26,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.



Figura 45. Encéfalo de *Otothyris lophophanes*. Fêmea, DZSJRP 13069, 26,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, DZSJRP 13069, 18,0 mm CP, em vista dorsal (D) e ventral (E). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a expansão ventral da porção mesial do *hypothalamus* em relação ao *lobus inferior hypothalami*.

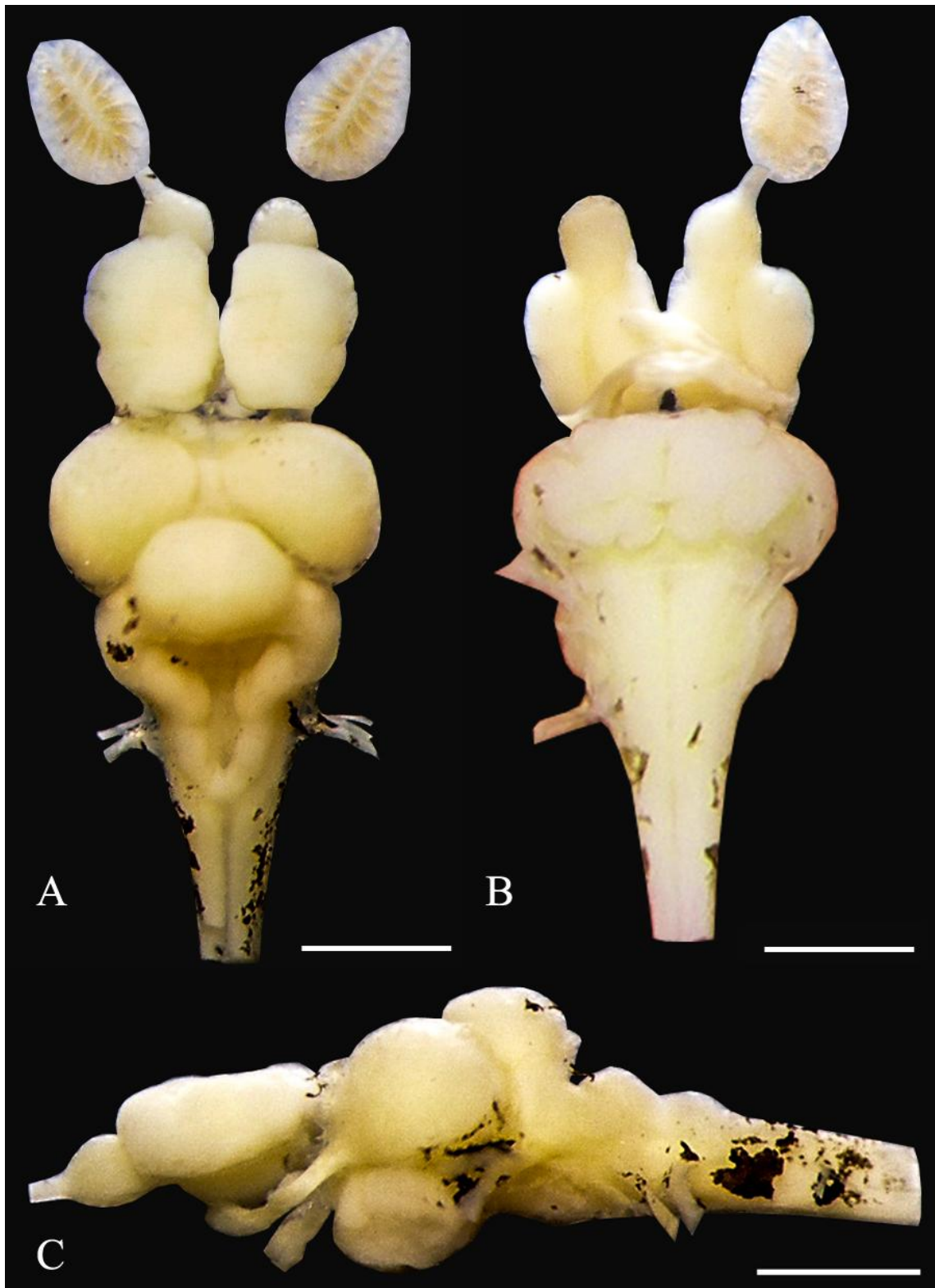


Figura 46. Encéfalo de *Otothyris rostrata*. Fêmea, UFRGS 8659, 33,7 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.



Figura 47. Encéfalo de *Otothyropsis marapoama*. Fêmea, DZSJRP 14108, 27,2 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a *area ventralis telencephali* completamente exposta.

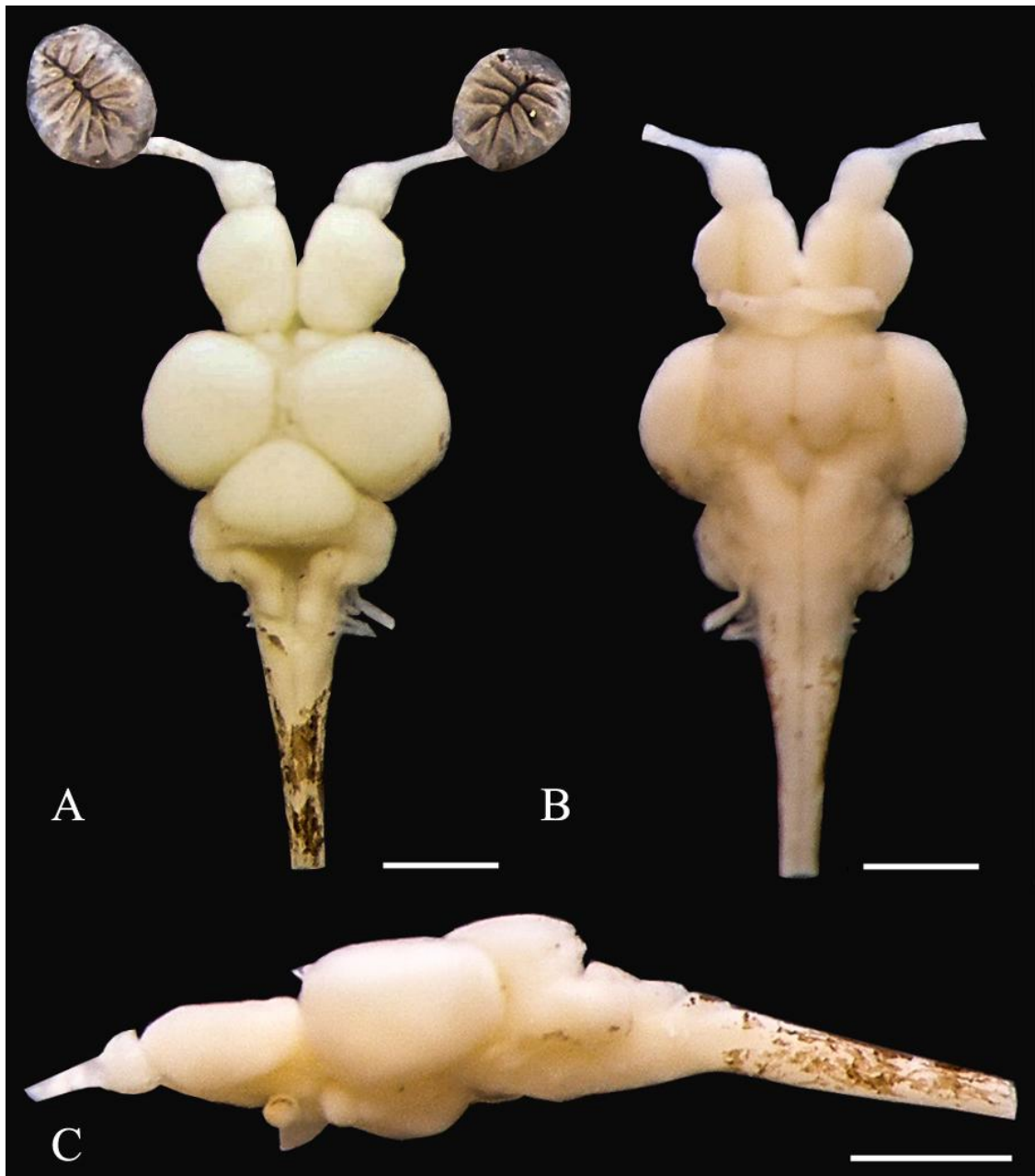


Figura 48. Encéfalo de *Oxyropsis wrighthiana*. Fêmea, MCP 34503, 44,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

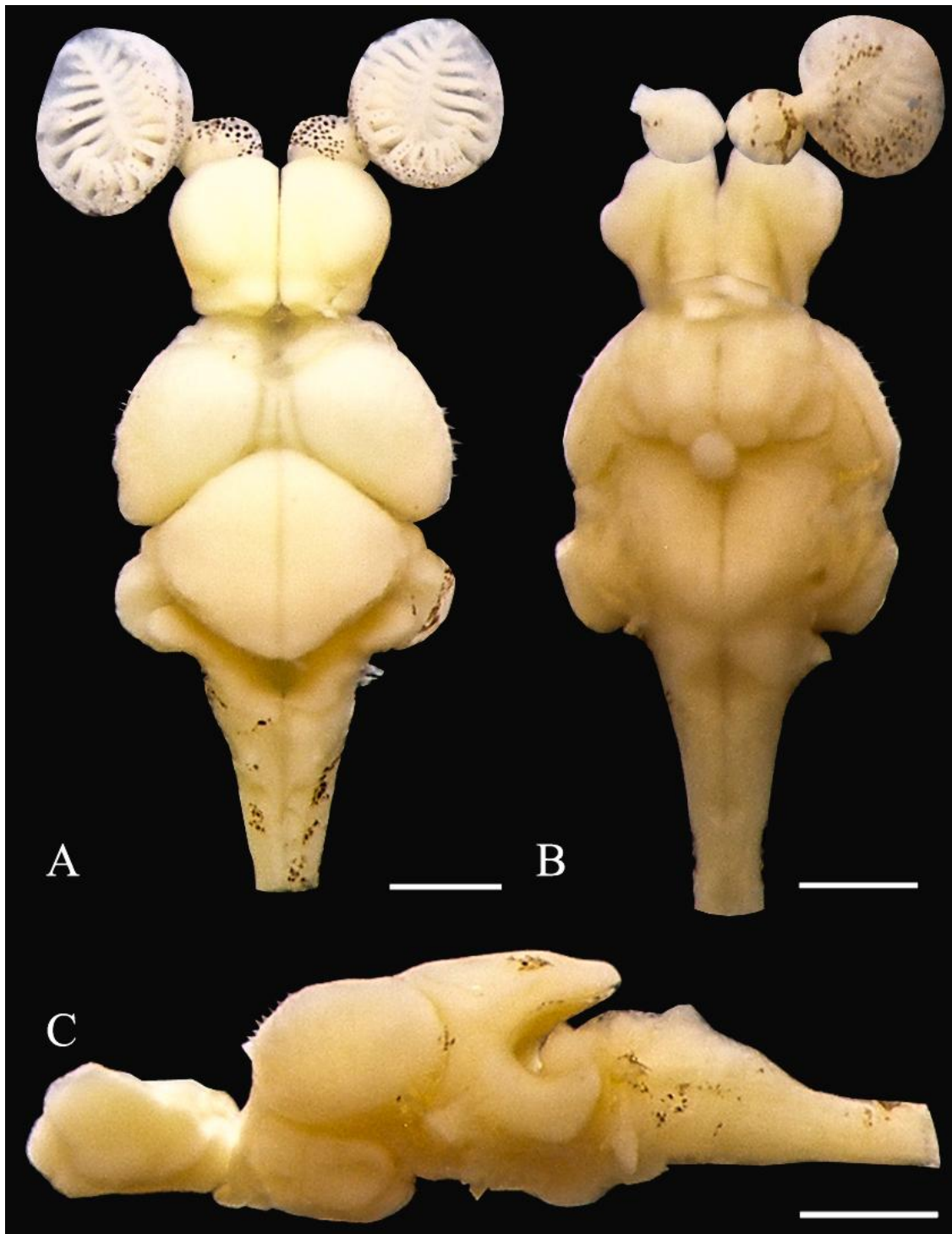


Figura 49. Encéfalo de *Pareiorhaphis calmoni*. Fêmea, MCP 11542, 35,8 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

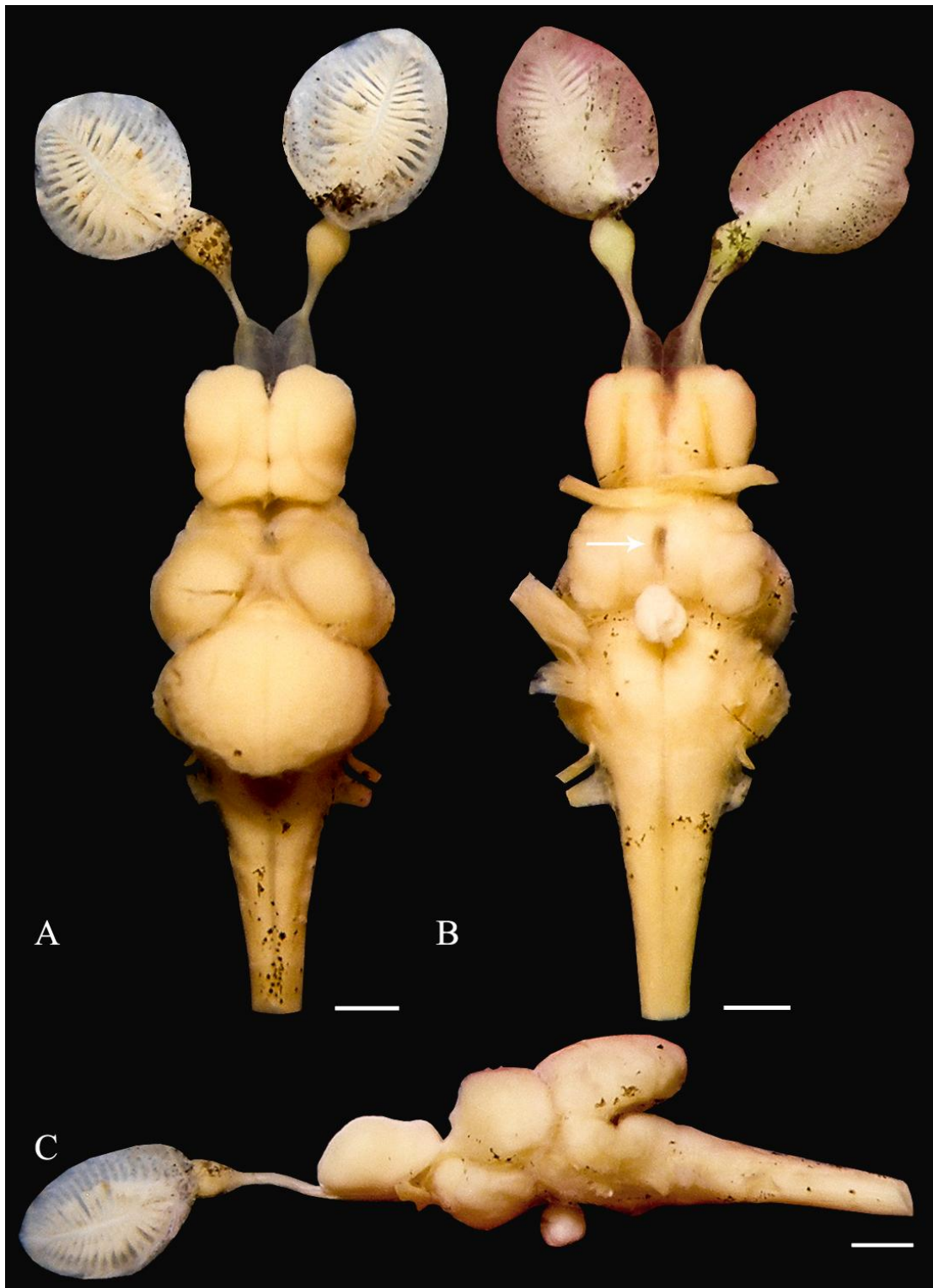


Figura 50. Encéfalo de *Pareiorhaphis hystrix*. Macho, MCP 18741, 81,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a abertura do terceiro ventrículo dilatada.

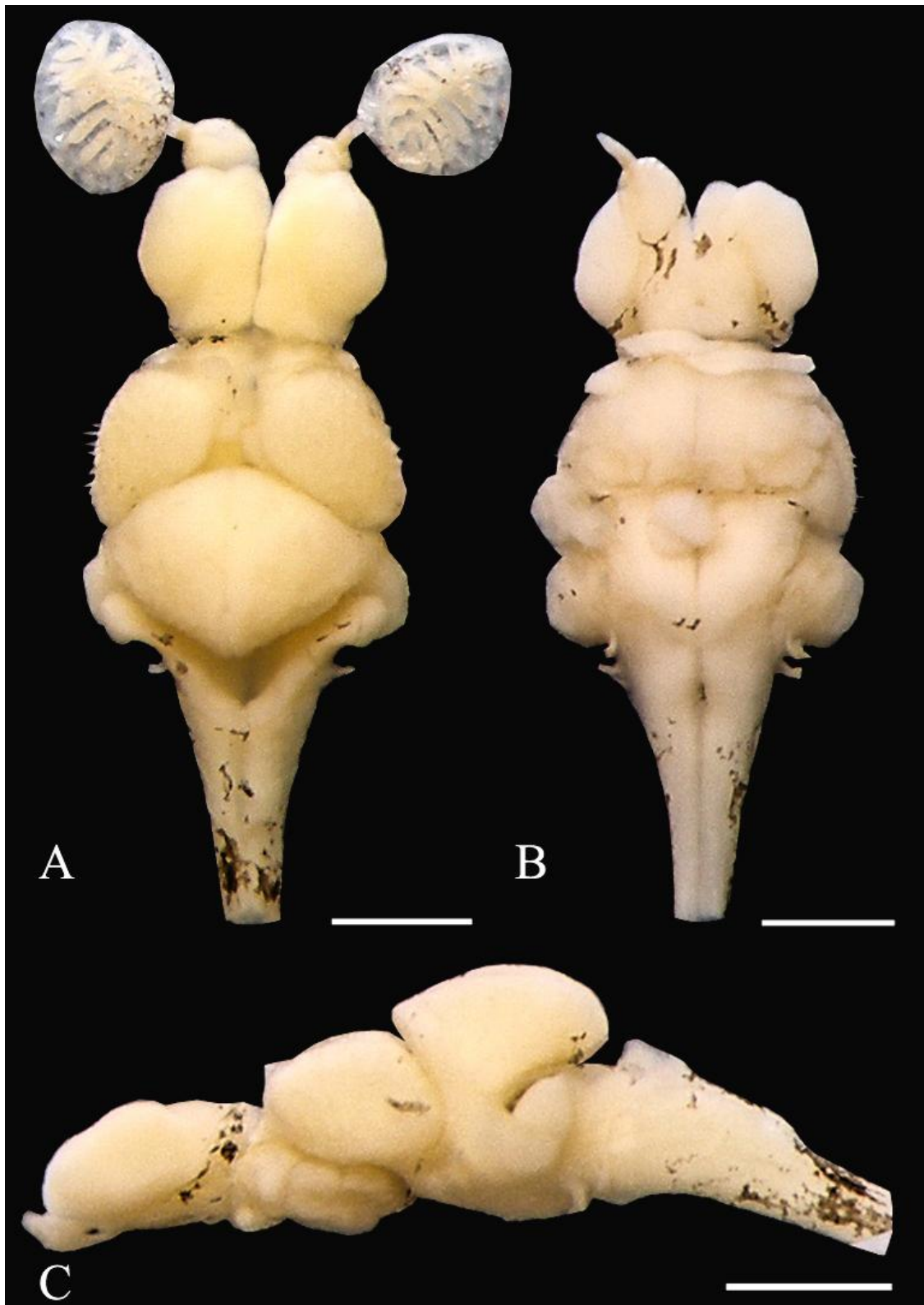


Figura 51. Encéfalo de *Pareiorhina carrancas*. Fêmea, DZSJRP 16154, 37,5 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

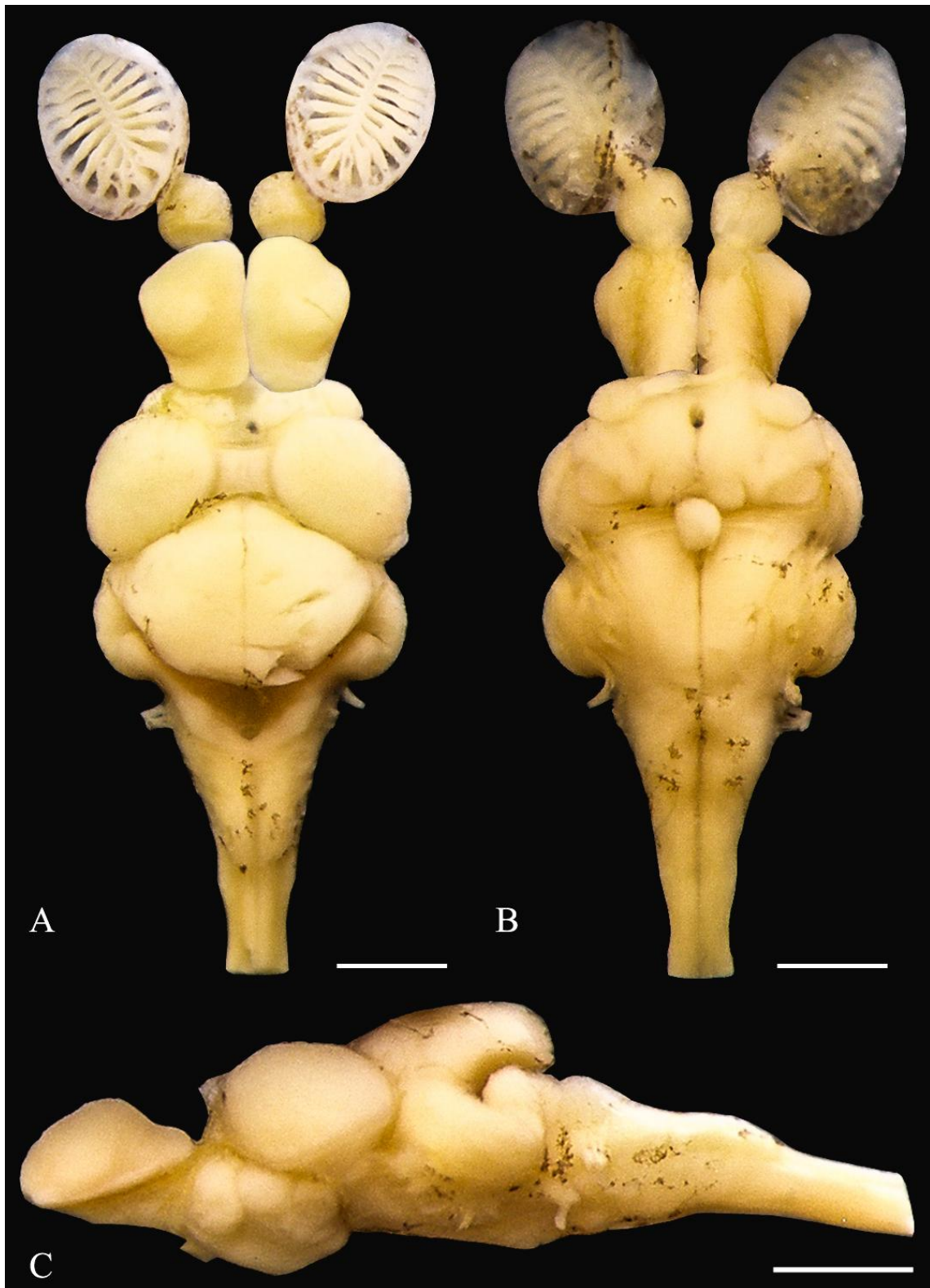


Figura 52. Encéfalo de *Pareiorhina rudolphi*. Fêmea, MCP 20147, 50,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

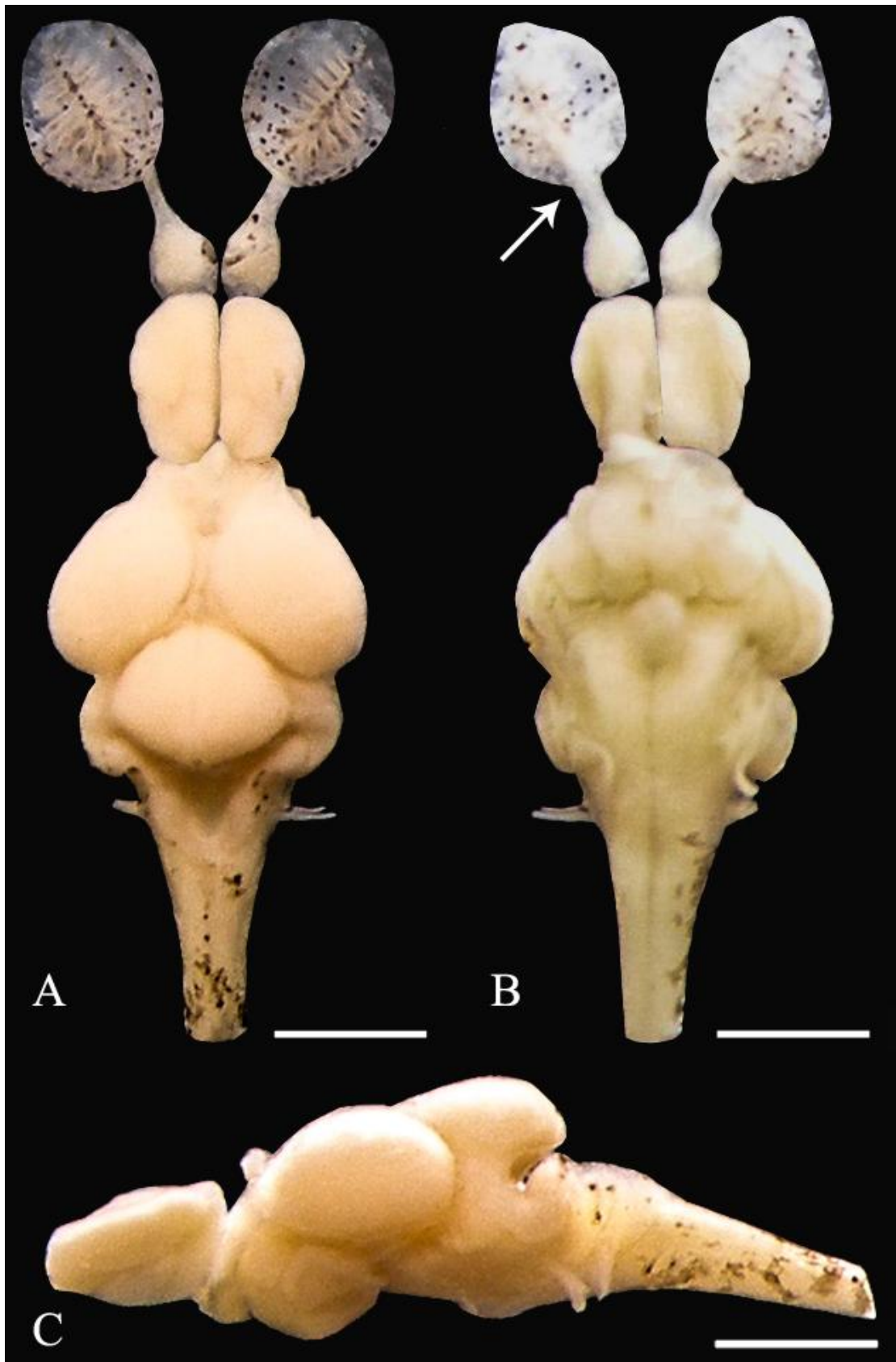


Figura 53. Encéfalo de *Parotocinclus jumbo*. Fêmea, MCP 31456, 32,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a inserção do *nervus olfactorius* na extremidade posterior do órgão olfatório.

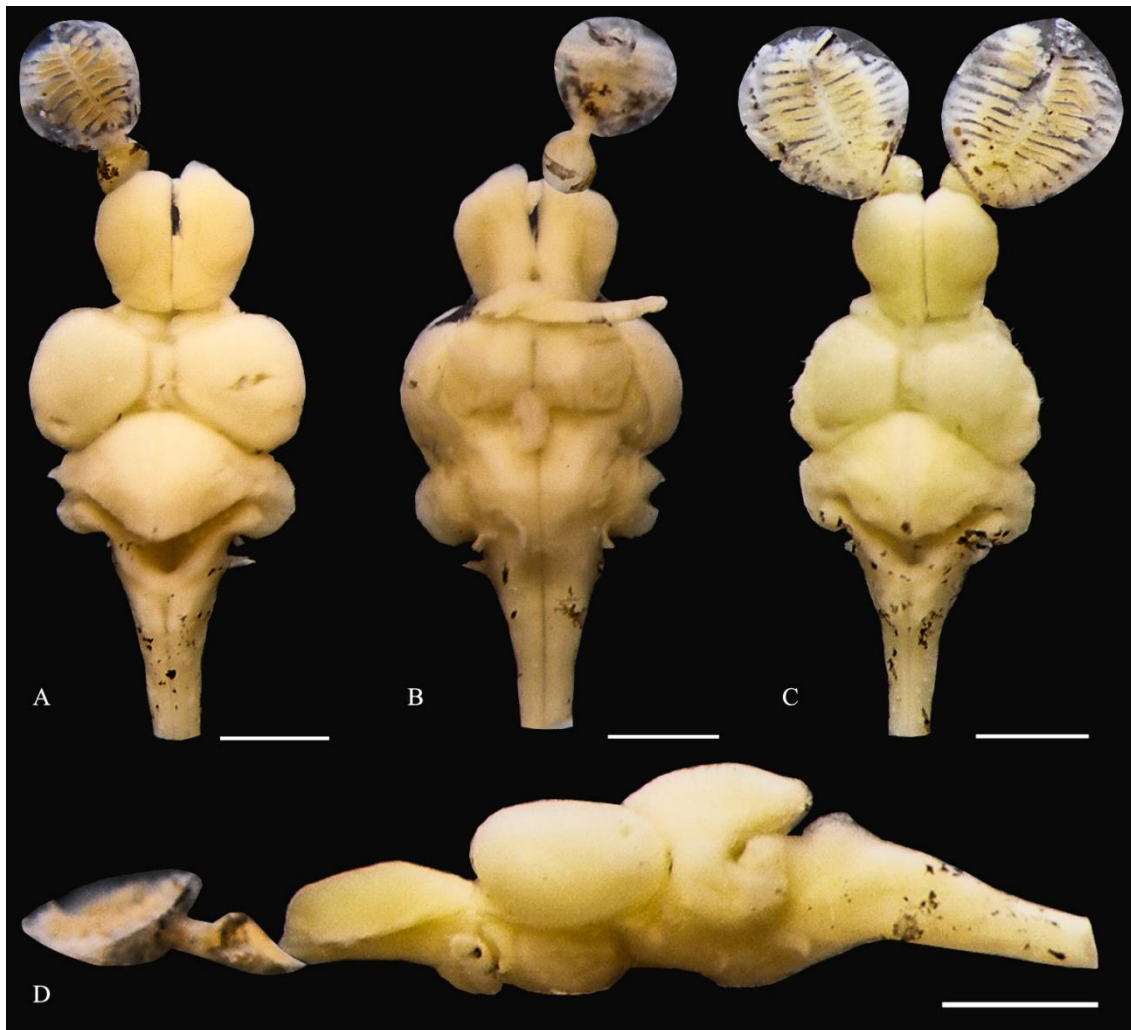


Figura 54. Encéfalo de *Parotocinclus maculicauda*. Fêmea, DZSJRP 13853, 36,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (D). Macho, DZSJRP 13853, 29,9 mm CP, em vista dorsal (C). Escala: 1 mm.

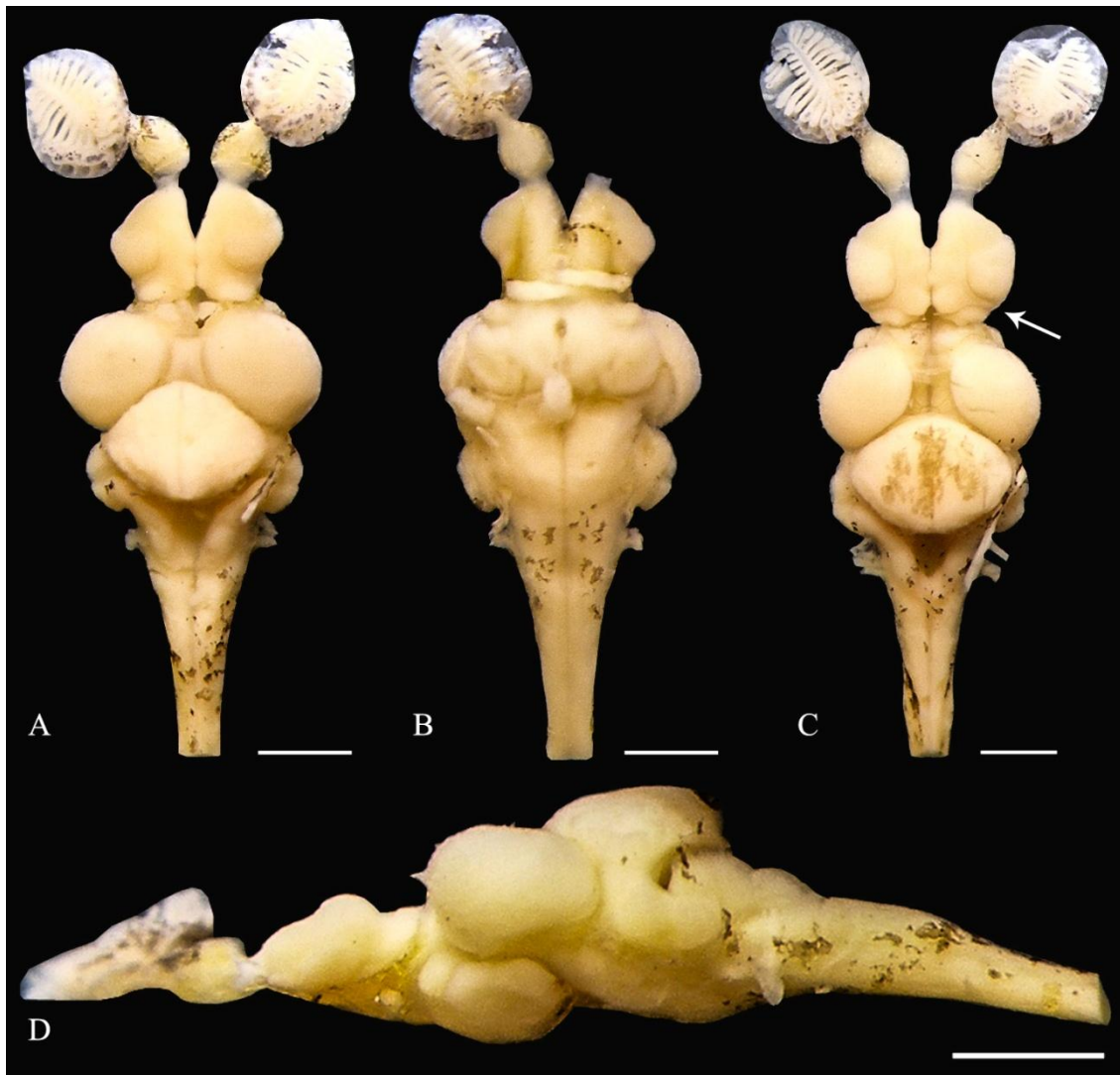


Figura 55. Encéfalo de *Parotocinclus prata*. Fêmea, DZSJRP 14248, 42,1 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (D). Macho, DZSJRP 14264, 54,9 mm CP. Escala: 1 mm. A seta em (C) indica a fissura entre as saliências lateral e posteromesial da *area dorsalis telencephali*.



Figura 56. Encéfalo de *Pimelodus argenteus*. Fêmea, DZSJRP 1270, 75,4 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica o *saccus vasculosus*.



Figura 57. Encéfalo de *Pimelodus maculatus*. Fêmea, DZSJRP 18973, 105,6 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica o *nervus olfactorius* espesso; em (C) a invaginação da *area dorsalis telencephali*.

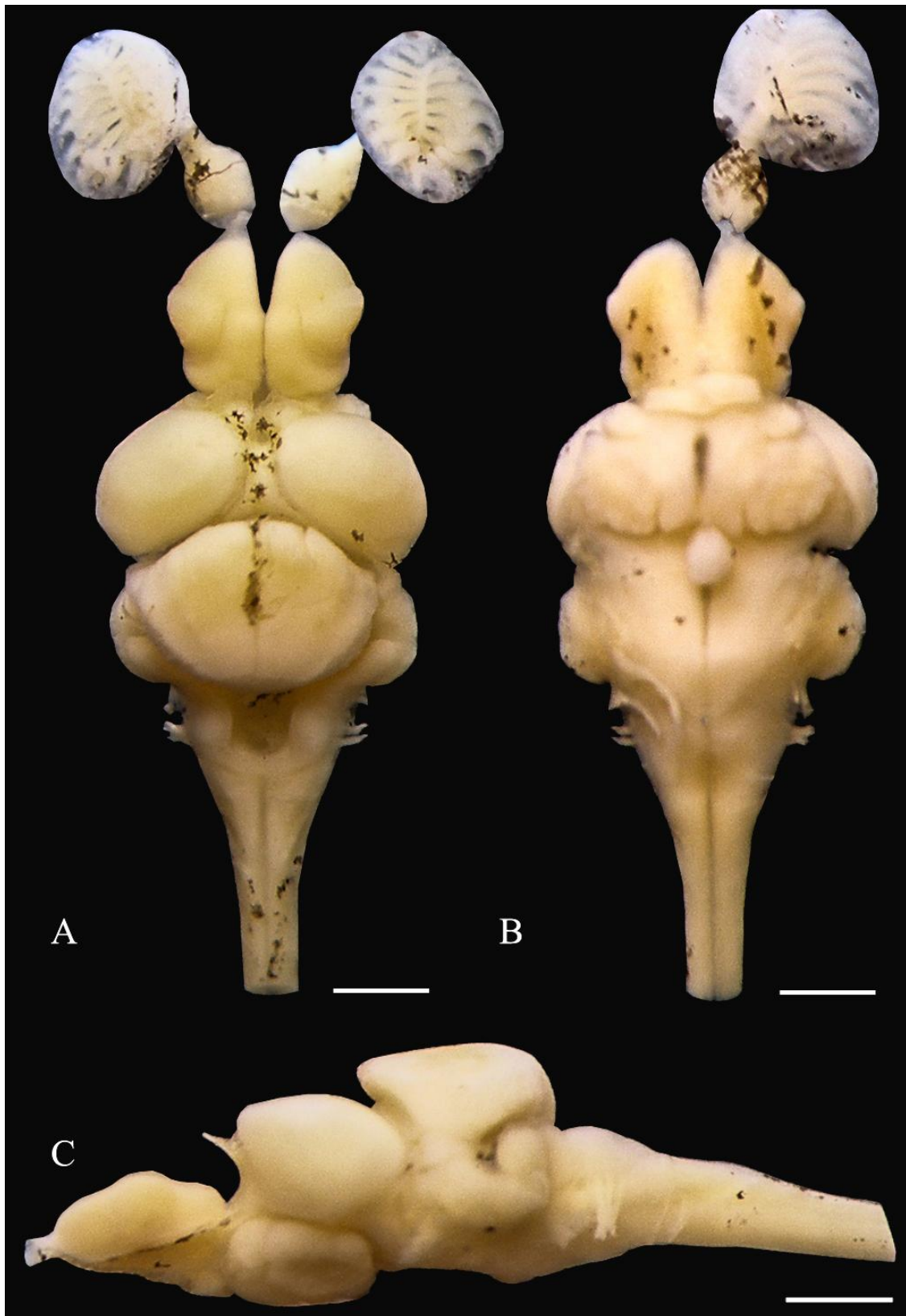


Figura 58. Encéfalo de *Plesioptopoma curvidens*. Fêmea, DZSJRP 16133, 58,5 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

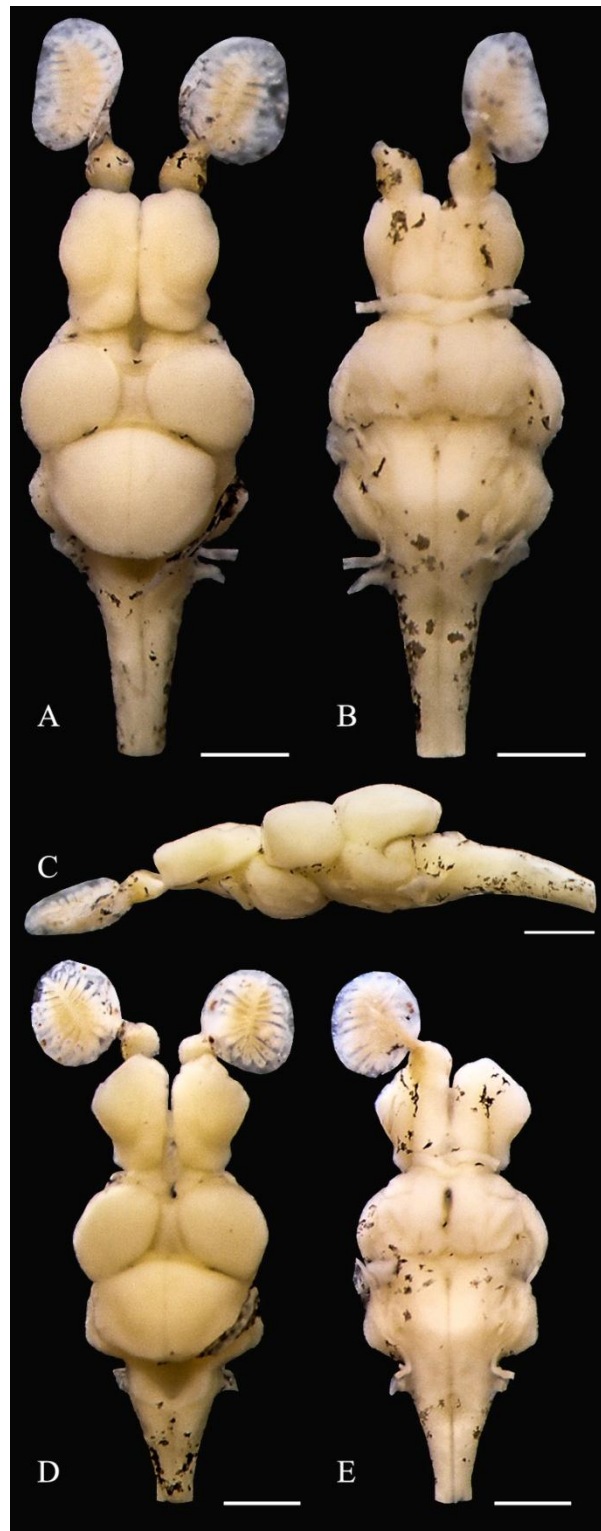


Figura 59. Encéfalo de *Pseudotocinclus tietensis*. Fêmea, DZSJRP 18764, 54,5 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, DZSJRP 18764, 48,0 mm CP, em vista dorsal (D) e ventral (E). Escala: 1 mm.

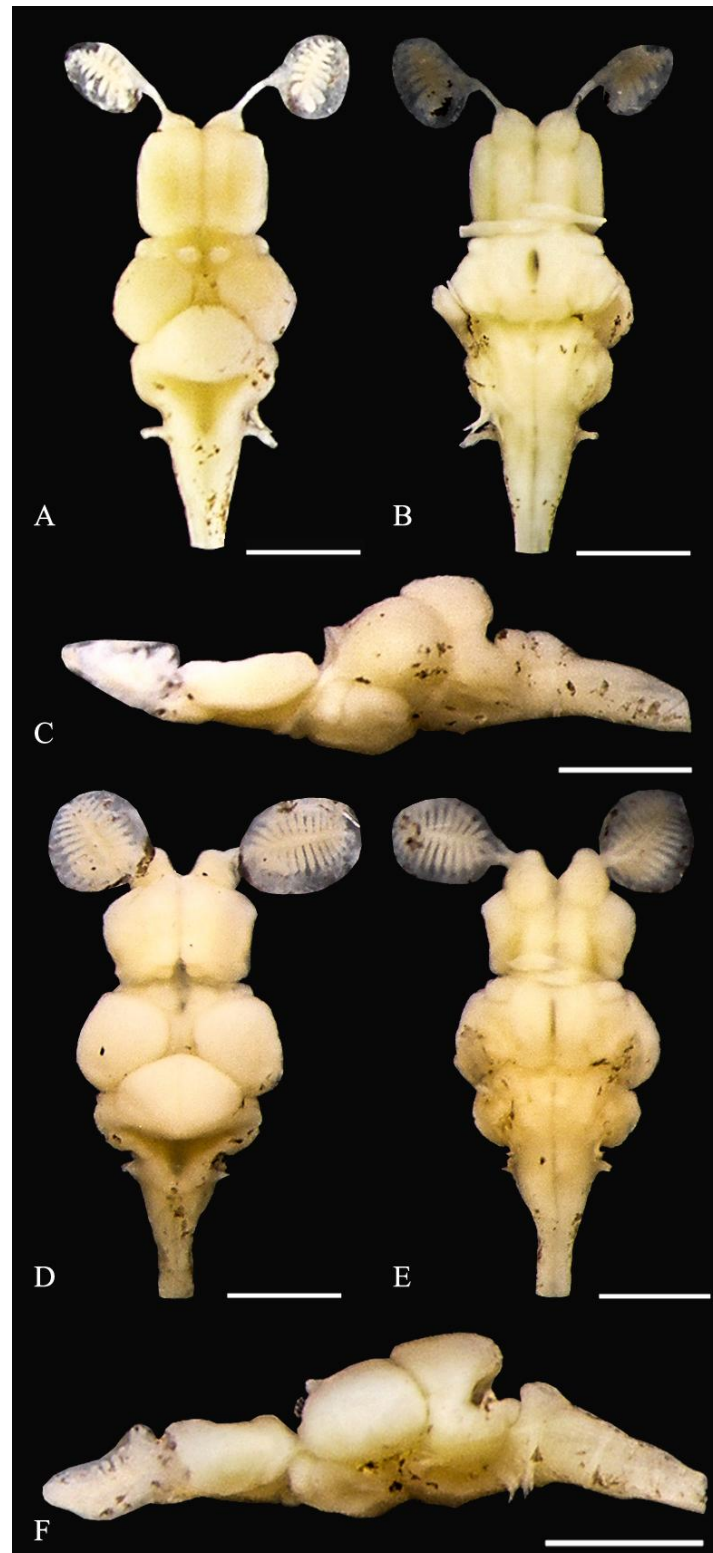


Figura 60. Encéfalo de *Pseudotothyris obtusa*. Fêmea, MZUSP 83024, 26,9 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Macho, MZUSP 83024, 20,7 mm CP, em vista dorsal (D), ventral (E) e lateral (F). Escala: 1 mm.

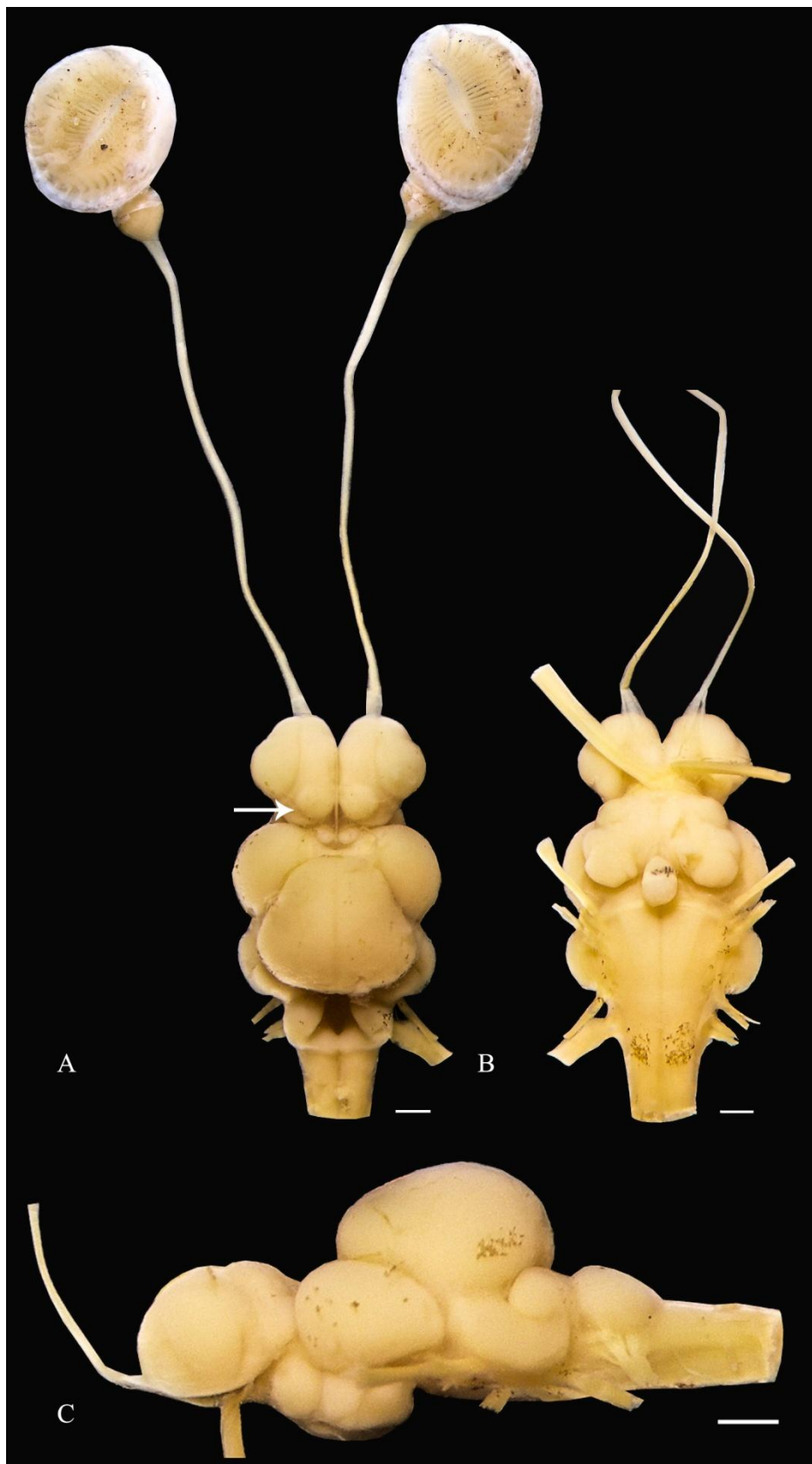


Figura 61. Encéfalo de *Rhinelepis aspera*. Macho, DZSJRP 4779, 149,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (A) indica a saliência posteromesial da *area dorsalis telencephali* muito conspícua.

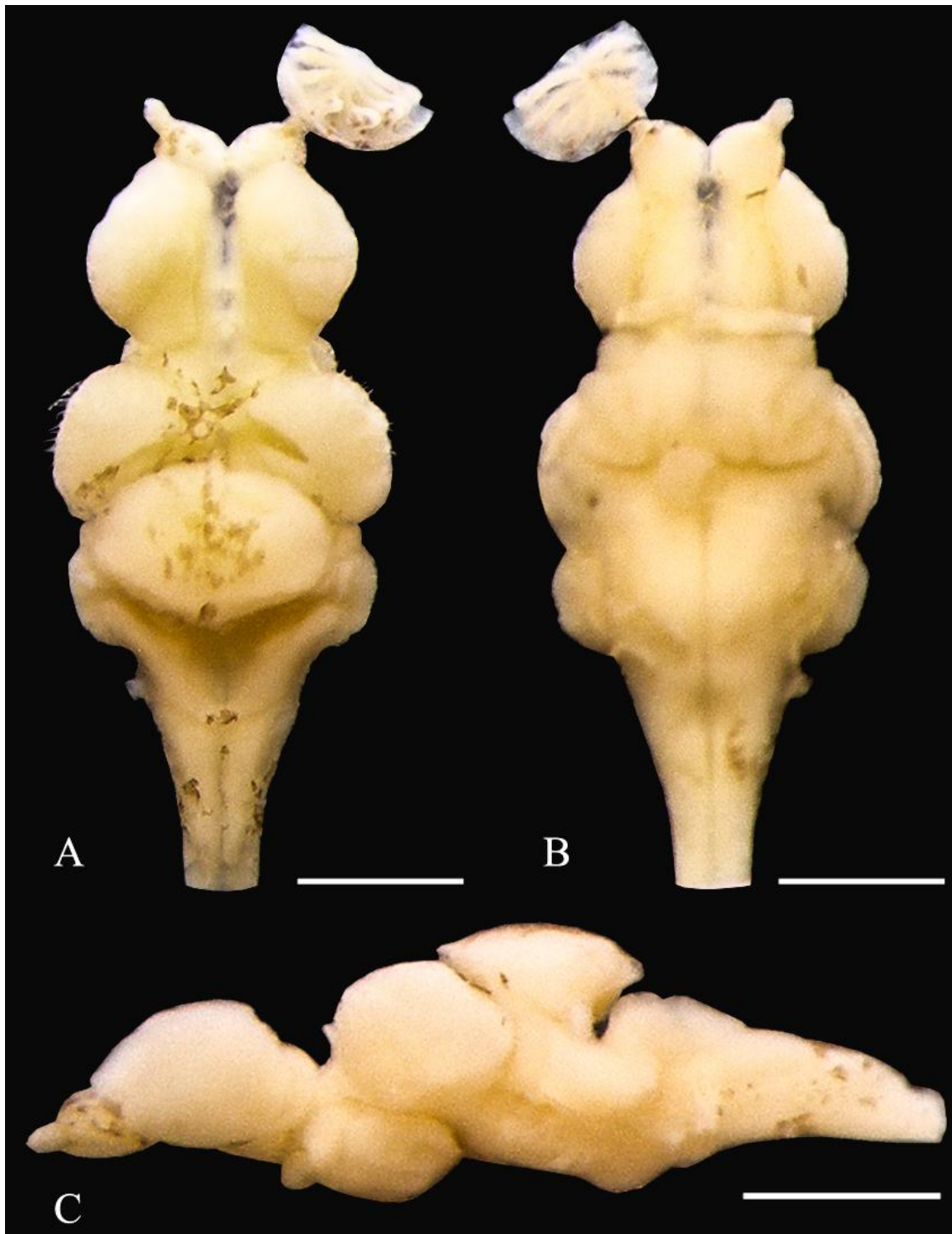


Figura 62. Encéfalo de *Rhinolekos bristkii*. Fêmea, DZSJRP 5622, 33,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

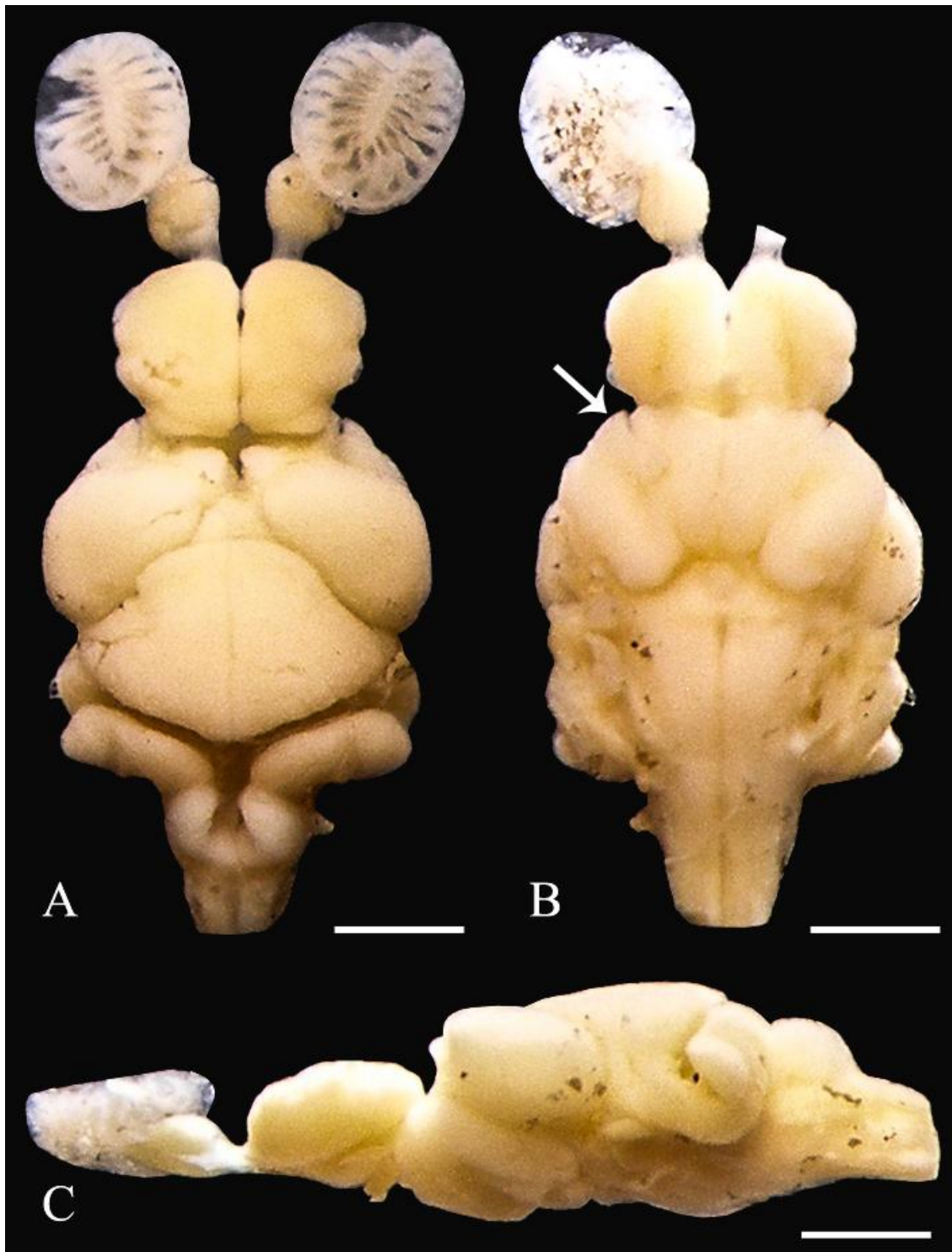


Figura 63. Encéfalo de *Rineloricaria lanceolata*. Fêmea, DZSJRP 12408, 63,0 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a expansão do *lobus inferior hypothalami* sobre o *lobus lateralis hypothalami*.

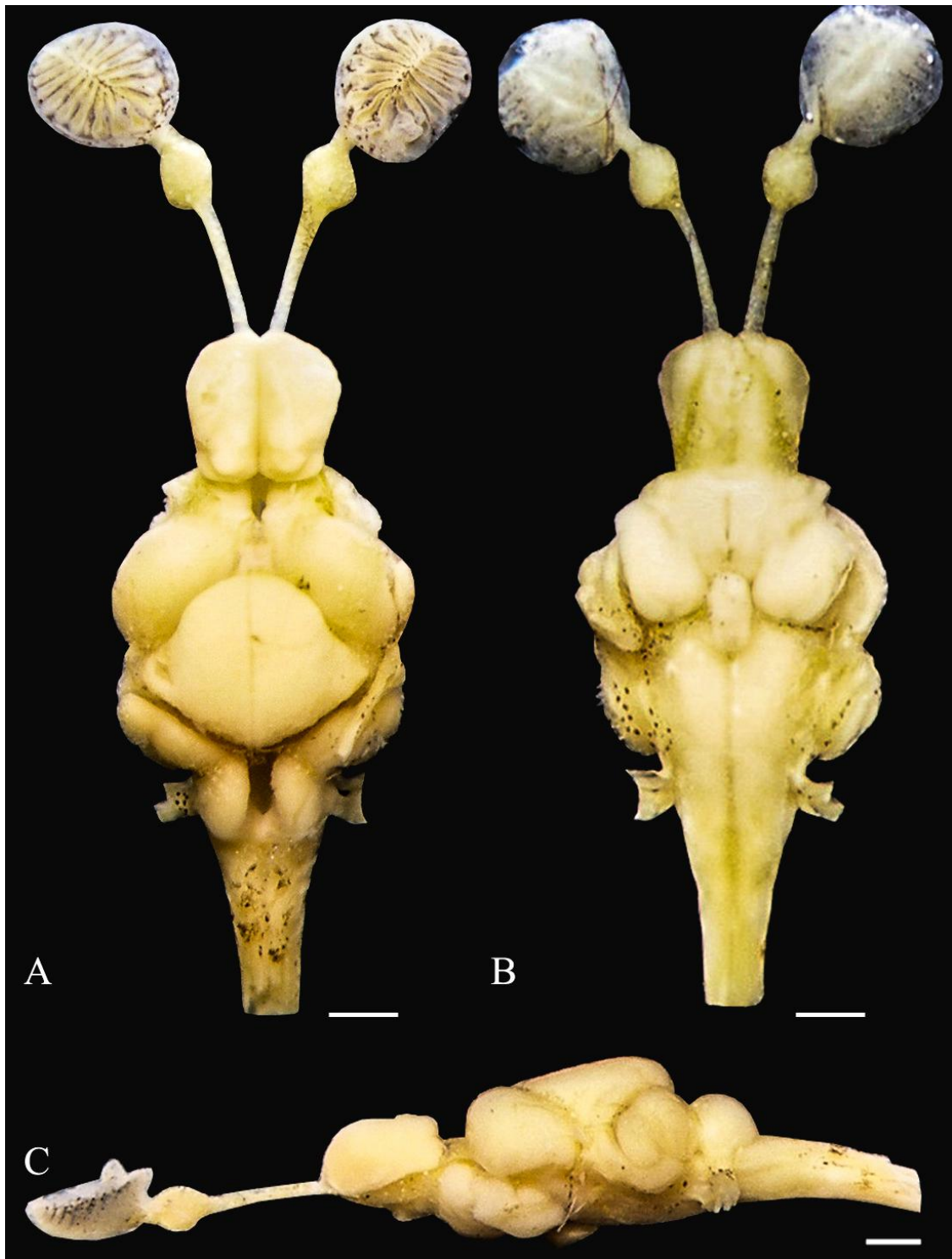


Figura 64. Encéfalo de *Rineloricaria latirostris*. Macho, DZSJRP 17682, 107,4 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

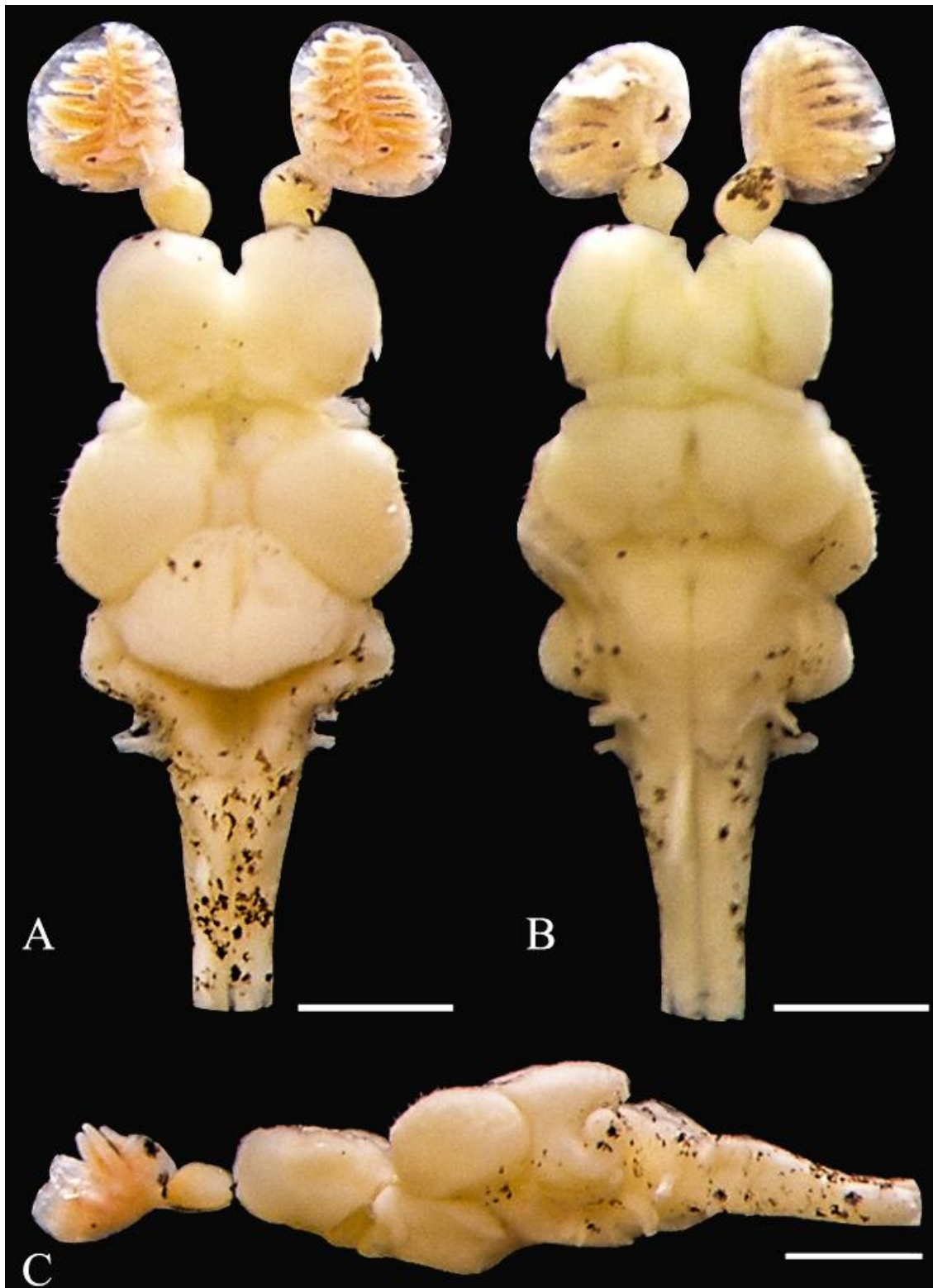


Figura 65. Encéfalo de *Schizolecis guntheri*. Fêmea, DZSJRP 12490, 36,3 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm.

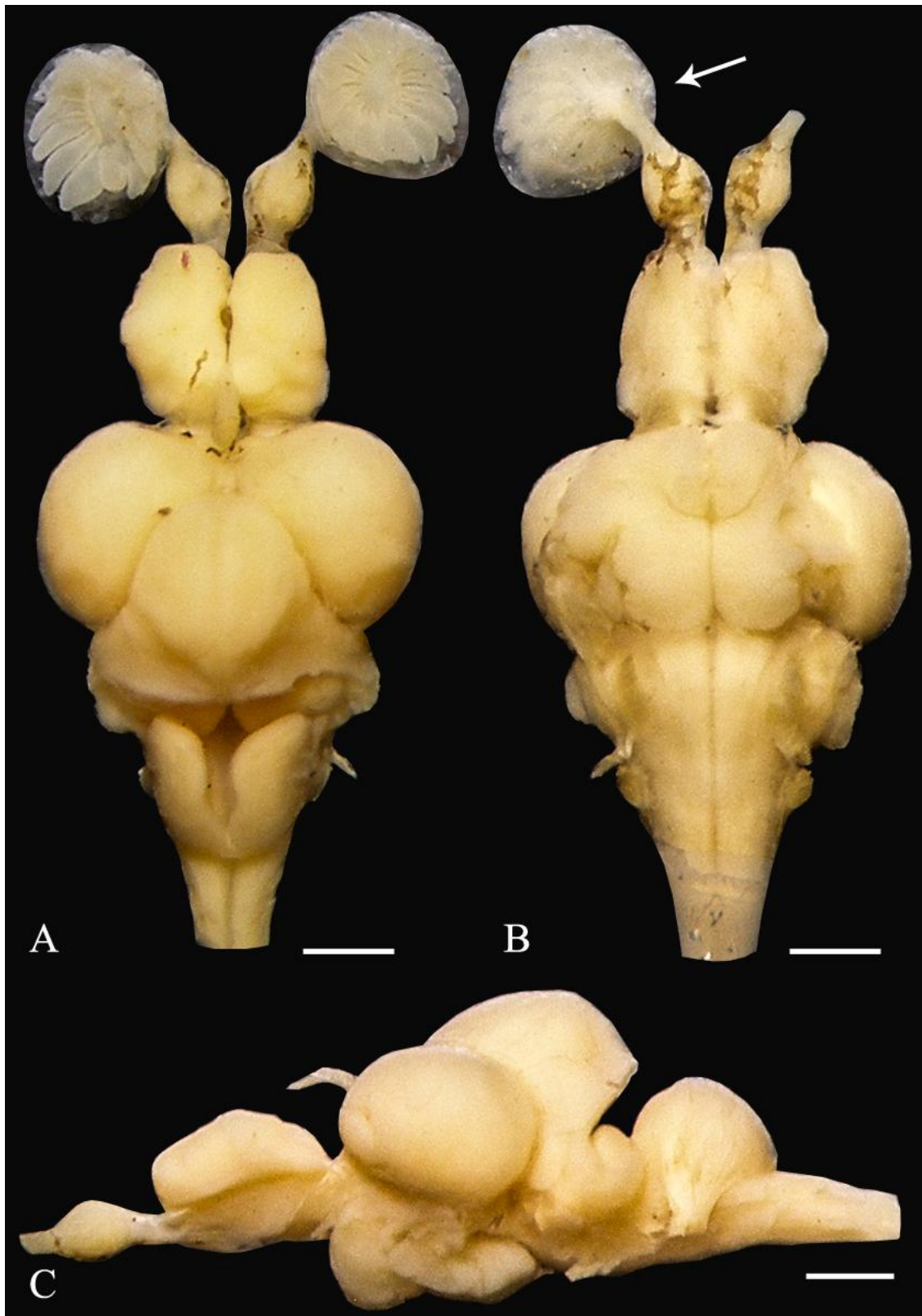


Figura 66. Encéfalo de *Scleromystax barbatus*. Fêmea, DZSJRP 5726, 63,7 mm CP, em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 1 mm. A seta em (B) indica a inserção do *nervus olfactorius* na porção mesial do órgão olfatório.

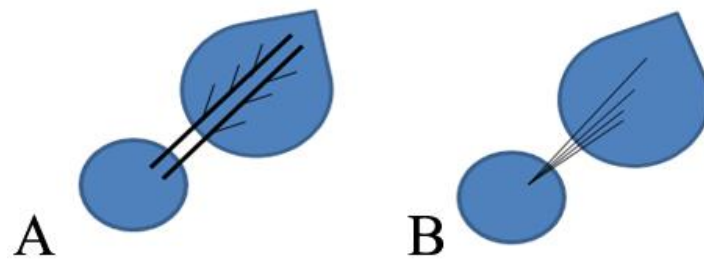


Figura 67. Esquema da ramificação do *nervus olfactorius*. (A) Ramificação longitudinal, com duas porções principais, coletoras das fibras olfatórias. (B) Ramificação difusa, com fibras olfatórias convergindo longitudinalmente para formar o nervo.

TABELAS

Tabela 1. Matriz de dados com 60 caracteres e 55 táxons terminais utilizados na análise filogenética (caráter 1 ao 20).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>P. maculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. argenteus</i>	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Corydoras</i>	[01]	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1
<i>Scleromystax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1
<i>Delturus</i>	?	0	1	1	1	1	?	0	1	0	0	?	0	0	0	0	1	0	0	0	?
<i>Hemipsilichthys</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Ancistrus</i>	1	0	1	1	1	1	2	0	1	1	0	1	0	0	1	1	2	0	1	0	1
<i>Megalancistrus</i>	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	[01]	1	0	1	0	1
<i>H. ancistroides</i>	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
<i>H. nigromaculatus</i>	[01]	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>H. regani</i>	1	0	1	1	1	1	2	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>H. variipictus</i>	1	0	1	1	1	1	2	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Rhinelepis</i>	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>Loricaria</i>	[01]	0	0	0	1	0	0	1	1	2	0	0	2	0	2	[01]	0	0	0	[01]	1
<i>Loricariichthys</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2	0	2	0	1	0	0	[01]	1
<i>R. lanceolata</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>R. latirostris</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>Acestridium</i>	0	0	1	1	0	1	2	1	0	-	0	1	2	1	0	0	2	1	1	1	2
<i>Chauliocheilos</i>	?	0	1	1	2	1	0	0	0	-	0	2	0	1	1	0	2	0	1	1	1
<i>Corumbataia</i>	0	1	1	2	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	2
<i>Epactionotus</i>	0	0	1	2	2	1	2	1	1	1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	1	2
<i>Eurycheilichthys</i>	0	0	1	2	2	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	2	1	1	1	2
<i>Gymnotocinclus</i>	0	0	1	2	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	2	1	1	1	2
<i>H. francirochai</i>	0	0	1	1	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	2	1	1	1	2
<i>H. insperatus</i>	0	0	1	2	2	1	2	[01]	1	1	0	[01]	0	1	[01]	[01]	2	1	[01]	1	2
<i>H. notatus</i>	0	0	1	2	2	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	2	1	1	1	2
<i>Hypoptopoma</i>	0	0	1	1	0	1	2	1	0	-	0	1	2	0	2	0	2	[01]	1	1	2
<i>Lampiella</i>	0	0	1	2	2	1	2	0	1	1	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	2
<i>Microlepidogaster</i>	0	0	1	[12]	2	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	2
<i>Otocinclus</i>	0	0	1	1	2	1	2	0	0	-	0	1	1	0	0	0	2	1	1	1	2
<i>O. lophophanes</i>	0	0	1	1	2	1	2	1	0	-	0	0	0	0	2	0	2	0	1	1	2
<i>O. rostrata</i>	0	0	1	1	2	1	2	1	0	-	0	1	1	0	2	0	2	0	1	1	2
<i>Otothyropsis</i>	0	0	1	1	2	1	2	1	0	-	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	2
<i>Oxyropsis</i>	0	0	1	1	2	1	2	1	0	-	0	1	2	0	2	0	2	[01]	1	1	2
<i>P. jumbo</i>	0	0	1	2	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	2	[01]	1	1	2
<i>P. maculicauda</i>	0	0	1	2	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	2
<i>P. prata</i>	0	0	1	1	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	2
<i>Plesioptopoma</i>	0	0	1	1	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	2
<i>Pseudotocinclus</i>	0	0	1	1	0	1	2	0	1	1	0	1	0	0	[01]	0	2	0	1	1	2
<i>Pseudotothyris</i>	0	0	1	1	2	1	2	1	[01]	-	0	1	1	0	0	0	2	[01]	1	1	2
<i>Rhinolekos</i>	0	0	1	2	2	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	2	[01]	1	1	2
<i>Schizolecis</i>	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	2
<i>Isbrueckerichthys</i>	0	0	1	2	2	1	2	1	1	1	0	0	2	0	1	1	2	1	0	0	1
<i>K. heylandi</i>	0	0	1	1	[02]	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	0	2	0	1	1	2
<i>K. subteres</i>	0	0	1	[12]	2	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	2
<i>N. corumba</i>	0	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	0	2	0	1	1	2	1	1	1	1
<i>N. langeanii</i>	0	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	0	2	[01]	1	1	2	1	1	1	1
<i>N. microps</i>	0	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	0	2	0	1	1	2	1	1	1	1
<i>N. ribeirensis</i>	0	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	0	2	0	1	1	2	1	1	1	1
<i>N. selenae</i>	0	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	0	2	0	1	[01]	2	1	1	1	1
<i>N. yapo</i>	0	1	1	2	2	1	2	1	1	0	1	[01]	2	0	1	1	2	1	1	1	1
<i>P. calmoni</i>	0	0	1	2	2	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	2	1	1	1	2
<i>P. hystrix</i>	0	0	1	2	[02]	1	2	0	1	1	0	1	0	0	1	1	2	1	1	0	[12]
<i>P. carrancas</i>	0	[01]	1	2	2	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	2
<i>P. rudolphi</i>	0	0	1	2	2	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	1	1	1	2

Tabela 1 (continuação). Matriz de dados com 60 caracteres e 55 táxons terminais utilizados na análise filogenética (caráter 21 ao 40).

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<i>P. maculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>P. argenteus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Corydoras</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0
<i>Scleromystax</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	?	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Delturus</i>	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	?	1	1	1	?	1	0	1	0
<i>Hemipsilichthys</i>	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0
<i>Ancistrus</i>	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	[12]	2
<i>Megalancistrus</i>	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2
<i>H. ancistroides</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2
<i>H. nigromaculatus</i>	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	?	0	1	2	1
<i>H. regani</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2
<i>H. variipictus</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2
<i>Rhinelepis</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	?	1	1	1	2
<i>Loricaria</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Loricariichthys</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	2	1
<i>R. lanceolata</i>	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	?	0	0	1	0	2	1
<i>R. latirostris</i>	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1
<i>Acestridium</i>	[01]	0	1	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	1	[01]	1	[13]	1
<i>Chauliocheilos</i>	1	[01]	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1
<i>Corumbataia</i>	0	1	0	0	2	0	0	0	1	1	[01]	0	1	2	0	0	0	1	[12]	0
<i>Epactionotus</i>	1	1	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1
<i>Eurycheilichthys</i>	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	1
<i>Gymnotocinclus</i>	1	[01]	0	0	2	0	0	[01]	0	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1
<i>H. francirochai</i>	1	[01]	[01]	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	1	1	1	3	1
<i>H. insperatus</i>	1	[01]	[01]	0	[12]	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	1	1	[12]	1
<i>H. notatus</i>	1	0	1	0	2	0	0	0	0	[01]	[01]	0	1	2	0	1	[01]	1	[12]	1
<i>Hypoptopoma</i>	1	0	[01]	0	2	0	0	0	0	1	[01]	1	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Lampiella</i>	1	0	1	0	2	0	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	2	0
<i>Microlepidogaster</i>	1	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1
<i>Otocinclus</i>	1	0	1	0	3	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	[01]	1	2	0
<i>O. lophophanes</i>	1	1	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	1	0	1	2	0
<i>O. rostrata</i>	1	1	0	0	3	0	0	0	1	1	[01]	0	1	2	0	1	0	1	2	0
<i>Otothyropsis</i>	1	0	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	1	2	0
<i>Oxyropsis</i>	1	0	1	0	3	0	0	0	0	1	[01]	0	1	0	0	1	0	1	1	1
<i>P. jumbo</i>	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	1	0	1	2	0
<i>P. maculicauda</i>	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	[01]	1	2	0
<i>P. prata</i>	0	[01]	0	0	2	0	0	0	0	[01]	1	0	1	2	0	0	1	1	2	0
<i>Plesioptopoma</i>	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	2	0
<i>Pseudotocinclus</i>	[01]	1	0	0	2	[01]	0	0	0	1	0	1	2	0	0	1	1	[12]	0	0
<i>Pseudotothyris</i>	[01]	1	0	0	3	0	0	0	1	1	[01]	0	1	2	0	1	0	1	[23]	0
<i>Rhinolekos</i>	[01]	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	[01]	1	1
<i>Schizolecis</i>	1	1	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	1	2	0	1	[01]	1	[12]	1
<i>Isbrueckerichthys</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2	0	?	0	1	2	0
<i>K. heylandi</i>	1	[01]	0	0	2	[01]	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	2	1
<i>K. subteres</i>	1	[01]	1	0	2	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	1	2	1
<i>N. corumba</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1
<i>N. langeanii</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	0
<i>N. microps</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	2	0	1	1	1	1	1
<i>N. ribeirensis</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	0
<i>N. selenae</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0	1	0	1	2	0
<i>N. yapo</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	1	1	[12]	1
<i>P. calmoni</i>	1	0	1	0	2	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	[01]	1	2	0
<i>P. hystrix</i>	0	1	[01]	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2	0	1	1	1	2	0
<i>P. carrancas</i>	1	1	1	0	2	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	1	2	0
<i>P. rudolphi</i>	1	1	1	0	2	1	0	0	0	1	1	0	1	2	0	0	1	1	2	0

Tabela 1 (continuação). Matriz de dados com 76 caracteres e 57 táxons terminais utilizados na análise filogenética (caráter 41 ao 59).

	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
<i>P. maculatus</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0
<i>P. argenteus</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0
<i>Corydoras</i>	0	2	0	0	2	0	0	1	2	1	2	0	0	1	0	1	1	1	0
<i>Scleromystax</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Delturus</i>	1	2	1	0	0	1	?	0	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?
<i>Hemipsilichthys</i>	1	2	0	1	0	1	?	0	0	0	0	0	0	0	?	2	0	0	0
<i>Ancistrus</i>	1	1	0	1	0	[01]	0	2	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2
<i>Megalancistrus</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	1
<i>H. ancistroides</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	2	0	0	1
<i>H. nigromaculatus</i>	1	1	0	1	1	0	?	1	?	1	?	1	0	0	?	?	?	?	1
<i>H. regani</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0
<i>H. variipictus</i>	1	1	0	1	0	0	?	1	0	1	0	1	0	0	?	3	0	0	0
<i>Rhinelepis</i>	1	1	0	1	0	1	?	1	?	1	?	1	0	0	?	?	?	?	0
<i>Loricaria</i>	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	0
<i>Loricariichthys</i>	1	1	0	0	0	1	?	0	0	0	0	1	0	1	?	2	1	1	0
<i>R. lanceolata</i>	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>R. latirostris</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	2
<i>Acestridium</i>	1	2	[01]	0	2	1	2	1	1	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0
<i>Chauliocheilos</i>	1	2	0	?	2	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
<i>Corumbataia</i>	1	2	1	0	2	1	0	0	0	1	0	1	[01]	2	0	2	0	0	1
<i>Epactionotus</i>	1	2	1	0	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
<i>Eurycheilychthys</i>	1	2	1	0	2	1	?	0	0	1	2	[01]	1	0	?	2	0	0	1
<i>Gymnotocinclus</i>	1	2	0	1	2	0	0	0	1	0	1	1	0	2	1	1	0	0	2
<i>H. francirochai</i>	1	2	1	0	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	2
<i>H. insperatus</i>	1	2	[01]	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	[02]	1	2	0	0	2
<i>H. notatus</i>	1	2	1	0	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2
<i>Hypoptopoma</i>	1	2	1	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	0	0	2	1	1	0
<i>Lampiella</i>	1	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	1	0
<i>Microlepidogaster</i>	1	2	0	0	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2
<i>Otocinclus</i>	1	[02]	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
<i>O. lophophanes</i>	1	0	0	0	2	[01]	1	0	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	0
<i>O. rostrata</i>	1	0	1	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	2	1	1	[02]
<i>Otothyropsis</i>	1	2	1	0	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	2
<i>Oxyropsis</i>	1	2	1	1	2	0	0	1	2	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0
<i>P. jumbo</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	1	1	1	2
<i>P. maculicauda</i>	1	2	1	[01]	2	1	1	0	0	0	1	1	0	2	1	2	0	1	2
<i>P. prata</i>	1	[02]	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	2	0	1	2
<i>Plesiopoma</i>	1	2	0	1	1	0	?	0	1	1	1	1	1	0	?	1	0	0	0
<i>Pseudotocinclus</i>	1	0	1	1	2	1	0	[01]	1	1	1	1	[01]	0	0	2	1	1	0
<i>Pseudotothyris</i>	1	[02]	1	0	2	1	1	1	2	[01]	2	[01]	0	0	1	1	1	1	0
<i>Rhinolekos</i>	1	2	0	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	2
<i>Schizolecis</i>	1	0	0	0	2	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	2
<i>Isbrueckerichthys</i>	1	2	1	1	1	[01]	?	0	?	0	?	[01]	0	2	?	?	?	?	1
<i>K. heylandi</i>	1	0	0	1	1	0	0	[01]	0	0	0	1	1	1	2	2	0	0	1
<i>K. subteres</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	1
<i>N. corumba</i>	1	1	2	1	1	[01]	0	0	1	1	1	[01]	[01]	2	0	2	0	0	1
<i>N. langeanii</i>	1	2	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	0	2	0	0	1
<i>N. microps</i>	1	2	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	2	1	2	0	0	0
<i>N. ribeirensis</i>	1	[12]	2	0	1	[01]	0	0	0	1	1	1	0	2	0	2	0	0	2
<i>N. selena</i>	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0
<i>N. yapo</i>	1	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	2	0	0	2
<i>P. calmoni</i>	1	0	0	1	2	1	?	1	0	1	1	1	1	2	?	2	0	0	2
<i>P. hystrix</i>	1	0	0	1	[01]	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	2	0	0	2
<i>P. carrancas</i>	1	2	1	1	2	1	0	1	1	1	2	1	1	2	0	1	0	1	2
<i>P. rudolphi</i>	1	2	0	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	2

APÊNDICE

Lista de sinapomorfias não-ambíguas e autapomorfias para cada clado e táxon terminal, respectivamente.

Pmaculatus :	Car. 54: 0 → 1	Car. 13: 0 → 1
Sem autapomorfias	Hnigromaculatus :	Car. 47: 0 → 2
Pargenteus :	Car. 6: 2 → 1	Chauliocheilos :
Car. 0: 0 → 1	Car. 37: 1 → 0	Car. 3: 2 → 1
Car. 4: 0 → 2	Hregani :	Car. 6: 2 → 0
Car. 19: 0 → 1	Sem autapomorfias	Car. 7: 1 → 0
Car. 31: 0 → 1	Hvariipetus :	Car. 8: 1 → 0
Car. 38: 0 → 1	Sem autapomorfias	Car. 11: 1 → 2
Corydoras :	Rhinelepis :	Car. 15: 1 → 0
Car. 18: 0 → 1	Car. 2: 1 → 0	Car. 17: 1 → 0
Car. 28: 0 → 1	Car. 31: 1 → 0	Car. 20: 2 → 1
Car. 39: 0 → 3	Car. 33: 1 → 0	Car. 59: 2 → 1
Car. 57: 0 → 1	Loricaria :	Corumbataia :
Scleromystax :	Car. 16: 1 → 0	Car. 1: 0 → 1
Car. 59: 0 → 1	Car. 39: 2 → 0	Car. 12: 0 → 1
Delturus :	Car. 40: 1 → 0	Car. 18: 1 → 0
Car. 43: 0 → 1	Car. 43: 0 → 1	Car. 30: 0 → 1
Hemipsilichthys :	Car. 50: 0 → 1	Car. 40: 1 → 0
Sem autapomorfias	Loricariichthys :	Car. 54: 0 → 2
Ancistrus :	Car. 1: 0 → 1	Epactionotus :
Car. 16: 1 → 2	Car. 32: 0 → 1	Car. 28: 0 → 1
Car. 26: 0 → 1	Car. 34: 0 → 1	Car. 29: 1 → 0
Car. 48: 1 → 2	Car. 36: 1 → 0	Eurycheilychthys :
Car. 51: 0 → 1	Car. 38: 0 → 1	Car. 14: 1 → 0
Car. 56: 2 → 1	Car. 54: 0 → 1	Car. 22: 1 → 0
Car. 59: 1 → 2	Rlanceolata :	Car. 36: 0 → 1
Megalancistrus :	Car. 36: 1 → 0	Gymnotocinclus :
Car. 53: 0 → 1	Car. 45: 0 → 1	Car. 4: 2 → 0
Car. 59: 0 → 1	Rlatirostris :	Car. 29: 1 → 0
Hancistroides :	Car. 6: 0 → 1	Car. 53: 1 → 0
Car. 7: 0 → 1	Car. 49: 0 → 1	Car. 54: 0 → 2
Car. 14: 1 → 0	Car. 51: 0 → 1	Hfrancirochai :
Car. 28: 1 → 0	Car. 59: 0 → 2	Car. 4: 2 → 0
Car. 39: 2 → 1	Acestridium :	Car. 39: 2 → 3

Hinsperatus :	Car. 3: 1 → 2	Car. 13: 0 → 1
Car. 30: 0 → 1	Car. 12: 0 → 1	Car. 34: 2 → 0
Car. 56: 1 → 2	Car. 57: 0 → 1	Car. 50: 1 → 0
Hnotatus :	Pmaculicauda :	Car. 54: 0 → 1
Car. 53: 1 → 0	Car. 11: 1 → 0	Car. 55: 0 → 2
Hypoptopoma :	Car. 21: 1 → 0	Ksubteres :
Car. 32: 0 → 1	Car. 26: 0 → 1	Car. 23: 0 → 1
Car. 33: 1 → 0	Car. 30: 1 → 0	Car. 28: 1 → 0
Car. 36: 1 → 0	Car. 34: 2 → 0	Car. 31: 1 → 0
Car. 45: 2 → 1	Car. 47: 0 → 1	Ncorumba :
Car. 56: 1 → 2	Car. 54: 0 → 2	Car. 40: 0 → 1
Lampiella :	Pprata :	Car. 42: 2 → 1
Car. 7: 1 → 0	Sem autapomorfias	Nlangeanii :
Car. 12: 0 → 1	Plesioptopoma :	Sem autapomorfias
Car. 28: 0 → 1	Car. 22: 1 → 0	Nmicrops :
Car. 42: 2 → 0	Car. 38: 1 → 0	Car. 40: 0 → 1
Car. 43: 1 → 0	Car. 42: 0 → 2	Car. 44: 1 → 0
Car. 50: 0 → 1	Car. 56: 2 → 1	Car. 49: 0 → 1
Car. 51: 1 → 0	Pseudotocinclus :	Car. 55: 0 → 1
Car. 59: 2 → 0	Car. 7: 1 → 0	Nribeirensis :
Microlepidogaster :	Car. 45: 1 → 2	Car. 44: 1 → 0
Car. 13: 1 → 0	Car. 46: 0 → 1	Nselenae :
Car. 57: 0 → 1	Car. 57: 0 → 1	Car. 26: 1 → 0
Otocinclus :	Pseudotothyris :	Car. 32: 0 → 1
Car. 7: 1 → 0	Car. 48: 0 → 1	Car. 37: 1 → 0
Car. 28: 0 → 1	Car. 49: 1 → 2	Car. 50: 1 → 0
Car. 34: 2 → 0	Car. 51: 1 → 2	Nyapo :
Car. 43: 1 → 0	Car. 53: 1 → 0	Car. 40: 0 → 1
Olophophanes :	Rhinolekos :	Pcalmoni :
Car. 11: 1 → 0	Car. 49: 0 → 1	Car. 22: 1 → 0
Car. 12: 1 → 0	Schizolecis :	Car. 36: 0 → 1
Car. 43: 1 → 0	Car. 40: 0 → 1	Car. 42: 2 → 0
Car. 50: 0 → 1	Car. 43: 1 → 0	Phystrix :
Orostrata :	Car. 48: 0 → 1	Car. 59: 1 → 2
Sem autapomorfias	Car. 53: 1 → 0	Pcarrancas :
Otothyropsis :	Isbrueckerichthys :	Car. 13: 1 → 0
Sem autapomorfias	Car. 18: 1 → 0	Car. 49: 0 → 1
Oxyropsis :	Car. 37: 1 → 0	Car. 51: 1 → 2
Sem autapomorfias	Car. 50: 1 → 0	Prudolphi :
Pjumbo :	Kheylandi :	Car. 15: 1 → 0

Car. 31: 0 → 1	Nó 63 :	Car. 48: 0 → 1
Car. 53: 1 → 0	Car. 6: 1 → 2	Car. 50: 0 → 1
Nó 56 :	Car. 15: 0 → 1	Nó 71 :
Sem sinapomorfias	Car. 46: 1 → 0	Car. 12: 0 → 1
Nó 57 :	Nó 64 :	Car. 49: 0 → 1
Car. 12: 0 → 1	Car. 23: 1 → 0	Car. 57: 0 → 1
Car. 14: 0 → 2	Car. 50: 0 → 1	Car. 59: 2 → 0
Car. 48: 0 → 1	Nó 65 :	Nó 72 :
Car. 50: 0 → 1	Car. 0: 0 → 1	Car. 8: 1 → 0
Car. 51: 0 → 2	Car. 9: 0 → 1	Car. 15: 1 → 0
Car. 54: 0 → 1	Car. 14: 0 → 1	Car. 25: 2 → 3
Car. 58: 0 → 1	Car. 18: 0 → 1	Nó 73 :
Nó 58 :	Car. 40: 0 → 2	Car. 22: 1 → 0
Car. 16: 0 → 1	Car. 42: 2 → 1	Car. 23: 0 → 1
Car. 20: 0 → 1	Car. 48: 0 → 1	Car. 31: 1 → 0
Car. 30: 0 → 1	Car. 52: 0 → 1	Car. 42: 0 → 2
Car. 33: 0 → 1	Nó 66 :	Nó 74 :
Car. 36: 0 → 1	Car. 32: 1 → 0	Car. 4: 0 → 2
Nó 59 :	Car. 40: 2 → 1	Car. 21: 0 → 1
Car. 2: 0 → 1	Car. 45: 0 → 1	Car. 45: 1 → 2
Car. 23: 0 → 1	Nó 67 :	Car. 46: 0 → 1
Car. 28: 0 → 1	Car. 3: 1 → 0	Car. 49: 1 → 0
Car. 34: 0 → 1	Car. 12: 0 → 2	Nó 75 :
Nó 60 :	Car. 14: 0 → 2	Car. 15: 0 → 1
Car. 3: 0 → 1	Car. 25: 1 → 0	Car. 36: 0 → 1
Car. 4: 0 → 1	Nó 68 :	Car. 37: 1 → 0
Car. 22: 0 → 1	Car. 33: 1 → 0	Car. 44: 1 → 0
Car. 25: 0 → 1	Car. 42: 2 → 1	Car. 56: 2 → 1
Car. 37: 0 → 1	Car. 58: 0 → 1	Nó 76 :
Car. 41: 0 → 1	Nó 69 :	Car. 17: 0 → 1
Car. 46: 0 → 1	Car. 7: 0 → 1	Car. 50: 1 → 0
Nó 61 :	Car. 19: 0 → 1	Car. 59: 0 → 2
Car. 21: 0 → 1	Car. 27: 0 → 1	Nó 77 :
Car. 31: 0 → 1	Car. 29: 0 → 1	Car. 28: 1 → 0
Car. 38: 0 → 1	Car. 40: 0 → 1	Car. 43: 0 → 1
Car. 44: 0 → 1	Car. 52: 0 → 1	Car. 58: 0 → 1
Nó 62 :	Nó 70 :	Nó 78 :
Car. 21: 1 → 0	Car. 12: 1 → 2	Car. 40: 1 → 0
Car. 56: 3 → 2	Car. 39: 2 → 1	Car. 49: 0 → 1
Car. 59: 0 → 1	Car. 40: 0 → 1	Car. 59: 1 → 0

Nó 79 :

Car. 19: 0 → 1

Car. 53: 0 → 1

Nó 80 :

Car. 14: 1 → 0

Car. 15: 1 → 0

Car. 20: 1 → 2

Car. 36: 1 → 0

Nó 81 :

Car. 4: 1 → 2

Car. 16: 1 → 2

Car. 42: 1 → 0

Car. 48: 1 → 0

Nó 82 :

Car. 36: 0 → 1

Car. 46: 1 → 0

Car. 49: 0 → 1

Nó 83 :

Car. 44: 0 → 1

Car. 50: 1 → 0

Nó 84 :

Car. 14: 0 → 1

Car. 26: 1 → 0

Car. 58: 1 → 0

Nó 85 :

Car. 29: 0 → 1

Nó 86 :

Car. 23: 1 → 0

Car. 30: 1 → 0

Car. 39: 2 → 1

Nó 87 :

Car. 22: 0 → 1

Car. 26: 0 → 1

Car. 36: 1 → 0

Nó 88 :

Car. 50: 0 → 1

Nó 89 :

Car. 13: 0 → 1

Car. 37: 0 → 1

Car. 40: 0 → 1

Nó 90 :

Car. 55: 0 → 1

Nó 91 :

Car. 21: 1 → 0

Car. 37: 1 → 0

Car. 56: 1 → 2

Nó 92 :

Car. 11: 1 → 0

Car. 43: 0 → 1

Car. 59: 2 → 1

Nó 93 :

Car. 14: 0 → 2

Car. 44: 0 → 1

Car. 46: 1 → 0

Car. 49: 1 → 2

Nó 94 :

Car. 36: 1 → 0

Car. 53: 1 → 0

Car. 56: 1 → 2

Nó 95 :

Car. 14: 0 → 2

Car. 56: 1 → 2

Nó 96 :

Car. 22: 0 → 1

Car. 23: 1 → 0

Car. 47: 0 → 1

Car. 55: 0 → 1

Nó 97 :

Car. 11: 1 → 0

Car. 12: 0 → 2

Car. 24: 0 → 1

Car. 42: 0 → 2

Car. 43: 0 → 1

Nó 98 :

Car. 3: 1 → 2

Car. 17: 0 → 1

Car. 40: 1 → 0

Car. 54: 0 → 2

Nó 99 :

Car. 49: 0 → 1

Car. 59: 2 → 1

Nó 100 :

Car. 6: 2 → 1

Car. 43: 1 → 2

Car. 51: 0 → 1

Nó 101 :

Car. 9: 2 → 0

Car. 59: 0 → 2

Nó 102 :

Car. 1: 0 → 1

Car. 9: 1 → 2

Car. 10: 0 → 1

Car. 19: 0 → 1

Car. 30: 1 → 0

Car. 59: 1 → 0

Nó 103 :

Car. 11: 1 → 0

Car. 56: 1 → 2

Car. 58: 1 → 0

Nó 104 :

Car. 40: 1 → 0

Car. 44: 0 → 1