



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro Biomédico  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Hilda Maria Andrade da Silva

**Biogeografia e Sistemática dos peixes Aulopiformes**

Rio de Janeiro

2011

Hilda Maria Andrade da Silva

**Biogeografia e Sistemática dos peixes Aulopiformes**



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Valéria Gallo da Silva

Rio de Janeiro

2011

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

S586 Silva, Hilda Maria Andrade da.

Biogeografia e sistemática dos peixes Aulopiformes/  
Hilda Maria Andrade da Silva. - 2011.  
256 f. : il.

Orientadora: Valéria Gallo da Silva.  
Tese (Doutorado) - Universidade do Estado do Rio de  
Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes.

1. Peixe – Distribuição geográfica - Teses. 2. Peixe -  
Filogenia – Teses. 3. Aulopiformes – Teses. I. Silva, Valéria  
Gallo da. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. III. Título.

CDU 597

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação.

---

Assinatura

---

Data

Hilda Maria Andrade da Silva

**Biogeografia e Sistemática dos peixes Aulopiformes**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 08 de abril de 2011.

Orientadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Valéria Gallo da Silva  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes - UERJ

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Paulo Marques Brito  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes - UERJ

---

Prof. Dr. Fabio di Dario  
Núcleo de Pesquisas de Macaé- UFRJ

---

Prof. Dr. Juan Jose Morrone  
Universidad Autonoma de Mexico - UNAM

---

Prof. Dr. Marcelo Britto  
Museu Nacional - UFRJ

Rio de Janeiro

2011

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à geógrafa e minha tia, Hilda da Silva (*in memoriam*).

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução pela infra-estrutura que permitiu a elaboração desta tese e a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa (FAPERJ), pela bolsa de Doutorado concedida.

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valéria Gallo pela amizade e pela orientação que foram imprescindíveis não só para o desenvolvimento deste trabalho, mas também para o meu crescimento pessoal.

Aos professores do Departamento de Zoologia/UERJ, Dr. Francisco J. de Figueiredo, Dr<sup>a</sup> Lena Geise, Dr. Oscar Rocha Barbosa, Dr. Paulo Marques Brito, Dr<sup>a</sup> Sonia Barbosa e Dr. Ulisses Leite Gomes, pelas dúvidas esclarecidas, pelos conhecimentos aprendidos e também pelos momentos de descontração.

Aos funcionários do Departamento de Zoologia Lucinéia e Fernando pelos muitos pedidos de ajuda prontamente atendidos.

Ao biólogo Dr. Hugo Secioso do Departamento de Zoologia/UERJ, pela atenção, pela disponibilidade e acesso à coleção.

Aos responsáveis pelas coleções científicas Dr. Jeff Clayton e Dr. Jerry Finan do Smithsonian Natural History Museum, Dr Radford Arrindell, do American Museum of Natural History, Dr<sup>a</sup> Martha Richther do Natural History Museum e à Dr<sup>a</sup> Monette V éran do Mus éum national d'Histoire naturelle, por permitirem a minha visita às coleções.

Ao Mr. Philip Crabb, pelas fotografias dos exemplares depositados no Natural History Museum.

Aos alunos da turma 2010-1 por me lembrarem de qual é a finalidade da minha formação.

Aos meus estagiários Lais Henriques Mattos e Leonardo Ribeiro pela ajuda.

Aos biólogos MSc Bruno Absolom, Raphael Miguel e Rodrigo Lisboa, pela companhia sempre agradável.

Ao biólogo MSc. Renato Stefani Massa pela elaboração dos desenhos de *Trachinocephalus* e *Nardorex*.

Ao biólogo Diogo Pagnoncelli por sua paciência e amizade nos meus momentos mais difíceis.

À bióloga MSc. Rafaela Petra pela amizade, pelas diversões e pela ajuda nos momentos tensos.

Ao biólogo Rafael Silva pela ajuda na confecção desta tese, por seu apoio e paciência. Muito obrigada pelas muitas vezes em que precisei de ajuda e você esteve ao meu lado.

Aos meus pais que, mesmo nas dificuldades, me incentivaram e acreditaram no meu potencial. Amo vocês.

As meus queridos amigos Adriana Merçon; André, Carolina & Maria Clara Duque Estrada; Cristiane & Rogério Perazzo; Iandra & Rafael Palatinic; Elizabeth & Marcos Vinícius; Maria Helena Hack; Maria Teixeira & Olavo Costa e Vania Lima & César Henrique, pelo apoio e companhia. A nossa relação transcende a definição de amizade. Muito obrigada por tudo.

## RESUMO

SILVA, Hilda Maria Andrade da. **Biogeografia e Sistemática dos peixes Aulopiformes**. 2011. 256f. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

Os Aulopiformes são peixes marinhos com amplitude temporal do Eocretáceo ao Recente. Os táxons fósseis são encontrados em depósitos sedimentares das Américas do Sul e do Norte, Europa, Ásia e África. Os representantes viventes podem ser encontrados desde águas rasas costeiras, estuários, até profundidades abissais, excedendo 3.000 m. Os limites do grupo, suas intra e inter-relações são objeto de muitos estudos. O objetivo central desta tese é aplicar métodos de Biogeografia Histórica como Panbiogeografia e a Análise de Parcimônia de Endemismos aos peixes Aulopiformes. Adicionalmente, foi realizada a análise filogenética dos Aulopiformes. Como resultado foram obtidos: 21 traços generalizados de Synodontoidei, 28 de Chlorophthalmoidei, 3 de Giganturoidei e 7 de †Enchodontoidei. O clado Synodontoidei apresenta um padrão de distribuição primordialmente em águas tropicais e subtropicais, associado à borda de placas tectônicas e ao tipo de substrato. O clado Chlorophthalmoidei apresenta padrões de distribuição associados a cadeias de montanhas submarinas e corais de profundidade. O clado Giganturoidei possui uma distribuição vicariante com a família Giganturidae ocupando águas mais quentes e Bathysauridae as regiões mais frias. O clado Enchodontoidei foi associado a recifes de coral e zonas de ressurgência pretéritos. Adicionalmente, foi analisada uma matriz de dados com 84 táxons e 105 caracteres morfológicos não ordenados e sem pesagem a priori. Como resultado foram obtidas sete árvores igualmente parcimoniosas com 1214 passos, índice de consistência de 0,1129 e índice de retenção de 0,4970. A ordem Aulopiformes não constituiu um grupo monofilético, com as famílias Chlorophthalmidae, Notosudidae, Synodontidae, Paraulopidae, Pseudotriconotidae e Ipnopidae mais proximamente relacionados ao Myctophidea que aos Alepisauroides. Assim a partir da combinação dos resultados alcançados conclui-se que a Biogeografia Histórica funcionou como uma ferramenta na identificação dos problemas taxonômicos dos Aulopiformes e a sua análise filogenética permitiu identificar controvérsias sistemáticas, indicando que são necessários maiores estudos sobre a anatomia dos aulopiformes, a fim de esclarecer suas inter-relações.

Palavras-chave: Sistemática. Biogeografia. Aulopiformes. Panbiogeografia. Análise de Parcimônia de Endemismos.



## ABSTRACT

The Aulopiformes are marine fishes ranging from Early Cretaceous to Recent. Fossil taxa are found in sediments from South and North America, Europe, Asia and Africa. The living forms can be found from shallow coastal estuaries, to the abyssal depths, exceeding 3,000 m. Interrelationships among this group are subject of many studies. The aim of these studies is to apply historical biogeography methods as Panbiogeography and Parsimony Analysis of Endemicity to Aulopiformes fishes. Additionally, were performed a phylogenetic analysis of this taxon. As a result were obtained: 21 generalized tracks from Synodontoidei; 28, Chlorophthalmoidei; 3, Giganturoidei and 7 to † Enchodontoidei. Synodontoidei shows a pattern of distribution primarily in tropical and subtropical regions, associated with the edge of tectonic plates and the substrate. Chlorophthalmoidei distributions are linked to chains of seamounts and deep water corals. Giganturoidei is a vicariant, group with Giganturidae occupying warmer waters and Bathysauridae colder regions. † Enchodontoidei was associated with coral reefs and upwelling areas on past. Additionally, we analyzed a data matrix with 84 taxa and 105 morphological characters unordered and without a priori weighting. Results obtained with seven equally parsimonious trees with 1214 steps, consistency index of 0.1129 and retention index of 0.4970. The order Aulopiformes did not constitute a monophyletic group, with the families Chlorophthalmidae, Notosudidae, Synodontidae, Paraulopidae, Pseudotrichonotidae and Ipnopidae more closely related to Myctophidea than Alepisauridae. From the composite of results it is concluded that the Historical Biogeography functioned as a tool to identifying taxonomic problems and its phylogenetic analysis recognized systematics disagreements, showing that more studies are required on Aulopiformes's anatomy in order to clarify their interrelationships.

Keywords: Systematics. Biogeography. Aulopiformes. Panbiogeography. Parsimony Analysis of Endemicity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representantes da ordem Aulopiformes.....	18
Figura 2 – Exemplar de <i>Aulopus bajacali</i> Parin & Kotlyar, 1984 - USNM 357356....	38
Figura 3 – Exemplar de <i>Hime japonica</i> (Günther, 1877) USNM 28635.....	39
Figura 4 – Exemplar de <i>Paraulopus nigripinnis</i> (Günther, 1878) USNM 95086.....	41
Figura 5 – Exemplar de <i>Pseudotrichonotus altivelis</i> Yoshino & Araga In: Masuda, Araga & Yoshino, 1975.....	42
Figura 6 – Exemplar de <i>Harpadon nehereus</i> Klausewitz, 1983 USNM 343565.....	44
Figura 7 – Exemplar de <i>Saurida brasiliensis</i> Norman, 1935 UERJ 1986.....	46
Figura 8 – Exemplar de <i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766) UERJ 1423.....	47
Figura 9 – Exemplar de <i>Trachinocephalus myops</i> (Forster 1801) UERJ 1334.....	48
Figura 10 – Exemplar de <i>Chlorophthalmus brasiliensis</i> Mead, 1958 UNMN 156892.....	50
Figura 11 – Exemplar de <i>Parasudis truculenta</i> (Goode & Bean, 1896) UNMN 358113.....	51
Figura 12 – Exemplar de <i>Bathysauroides gigas</i> (Kamohara, 1952) BSKU 3852 Holótipo.....	52
Figura 13 – Exemplar de <i>Bathysauroopsis malayanus</i> (Fowler, 1938) UNMN 98888 Holótipo.....	53
Figura 14 – Exemplar de <i>Ahliesaurus berryi</i> Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976 UNMN 206598.....	54
Figura 15 – Exemplar de <i>Luciosudis normani</i> Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976 sem número. ....	55
Figura 16 – Exemplar de <i>Scopelosaurus hamiltoni</i> (Waite, 1916) UNMN 58048.....	56
Figura 17 – Exemplar de <i>Ipnops murrayi</i> Günther, 1878 MNRJ 30100.....	58
Figura 18 – Exemplar de <i>Bathymicrops multispinis</i> Nielsen & Merrett, 1992 UNMN 344624.....	58
Figura 19 – Exemplar de <i>Bathypterois grallator</i> Nielsen, 1966 MNRJ 30110.....	59
Figura 20 – Exemplar de <i>Bathytyphlops marionae</i> Mead, 1958 MNRJ 30092.....	60

Figura 21 – Exemplar de <i>Alepisaurus ferox</i> Lowe, 1833.....	62
Figura 22 – Exemplar de <i>Omosudis lowei</i> Günther, 1887 AMNH 29777.....	63
Figura 23 – Exemplar de <i>Arctozenus risso</i> Bonaparte (1840) AMNH 13277.....	65
Figura 24 – Exemplar de <i>Lestidiops jayakari jayakari</i> (Boulenger, 1889) AMNH 240651.....	66
Figura 25 – Exemplar de <i>Lestidium atlanticum</i> Borodin, 1928. Original sem escalas.....	67
Figura 26 – Exemplar de <i>Lestrolepis intermedia</i> (Poey, 1868). Original sem escalas.....	68
Figura 27 – Exemplar de <i>Macroparalepis affinis</i> Ege, 1933 UNMN 196064.....	69
Figura 28– Exemplar de <i>Magnisudis atlantica</i> (Krøyer, 1868) UNMN 331053.....	69
Figura 29– Exemplar de <i>Notolepis coatsi</i> Dollo, 1908 UNMN 72019.....	70
Figura 30– Exemplar de <i>Paralepis coregonoides</i> Risso, 1820 UNMN 58079.....	71
Figura 31– Exemplar de <i>Stemonosudis rothschildi</i> Richards, 1967 UNMN 199087 holótipo.....	72
Figura 32– Exemplar de <i>Sudis hyalina</i> Rafinesque, 1810 UNMN 48268.....	73
Figura 33– Exemplar de <i>Uncisudis advena</i> (Rofen, 1963) MCZ68531.....	73
Figura 34– Exemplar de <i>Anotopterus pharaoh</i> Zugmayer, 1911 e conteúdo estomacal - UNMN 208034.....	74
Figura 35– Exemplar de <i>Coccorella atlântica</i> (Parr, 1928).....	76
Figura 36– Exemplar de <i>Evermannella balbo</i> (Risso, 1820) UNMN 230066.....	76
Figura 37– Exemplar de <i>Odontostomops normalops</i> (Parr, 1928) USMN 201691.....	77
Figura 38– Exemplar de <i>Benthalbella macropinna</i> Bussing & Bussing, 1966 USMN 231721.....	78
Figura 39– Exemplar de <i>Rosenblattichtys volucris</i> (Rofen, 1966) USMN 135417.....	79
Figura 40– Exemplar de <i>Scopelarchoides nicholsi</i> Parr, 1929 UNMN 207295.....	80
Figura 41– Exemplar de <i>Scopelarchus guentheri</i> Alcock, 1896 USMN 135417.....	81
Figura 42– Exemplar de <i>Gigantura chuni</i> Brauer, 1901 MCZ 164306.....	82

Figura 43–	Exemplar de <i>Bathysaurus ferox</i> Gunther, 1878 AMNH 216647.....	83
Figura 44–	Exemplar de <i>Ichthyotringa furcata</i> (Agassiz, 1844) BMNH P.48089.....	85
Figura 45–	Exemplar de <i>Apateodus striatus</i> Woodward, 1901 BMNH P.4982 Holótipo.....	86
Figura 46–	Exemplar de <i>Apateopholis laniatus</i> (Davis, 1887) BMNH P.4745 Holótipo.....	87
Figura 47–	Exemplar de <i>Cimolichthys levesiensis</i> Leidy, 1857 P4039 Holótipo.....	88
Figura 48–	Exemplar de <i>Apuliadercetis tyleri</i> Taverne, 2006a (modificado de TAVERNE, 2006a).....	92
Figura 49–	Exemplar de <i>Benthesikyme rostralis</i> (Signeux, 1954) MNHN SHA 499 Holótipo.....	93
Figura 50–	Exemplar de <i>Brazilodercetis longirostris</i> Figueiredo & Gallo, 2006 Pz.UERJ 473 e Pz.UERJ 471 Holótipo.....	94
Figura 51–	Exemplar de <i>Caudadercetis bannikovi</i> Taverne, 2006b (modificado de TAVERNE, 2006b).....	95
Figura 52–	Exemplar de <i>Cyranichthys ornatissimus</i> Taverne, 1987 (modificado de TAVERNE, 1987).....	95
Figura 53–	Exemplar de <i>Dercetis triqueter</i> Pictet, 1850 MNHN SHA 520 Holótipo.....	96
Figura 54–	Exemplar de <i>Dercetoides venator</i> Chalifa, 1989a.....	97
Figura 55–	Exemplar de <i>Hastichthys gracilis</i> (Chalifa, 1989a).....	97
Figura 56–	Exemplar de <i>Nardodercetis vandewallei</i> Taverne, 2005a.....	98
Figura 57–	Exemplar de <i>Ophidercetis italiensis</i> Taverne, 2005. (modificado de TAVERNE, 2005).....	99
Figura 58–	Exemplar de <i>Pelargorhynchus dercetiformis</i> (von der Marck, 1858).....	99
Figura 59–	Exemplar de <i>Rhynchodercetis hakelensis</i> (Pictet & Humbert, 1866) exemplar P4866.....	100
Figura 60–	Exemplar de <i>Robertichthys riograndensis</i> Blanco & Alvarado-Ortega, 2005 FCT-187 Holótipo.....	101
Figura 61–	Exemplar de <i>Prionolepis cataphractus</i> (Pictet & Humbert, 1886) P4871 (acima) e P4006 (abaixo).....	102

Figura 62–	Exemplar de <i>Rharbichthys ferox</i> (Arambourg, 1954).....	104
Figura 63–	Exemplar de <i>Palaeolycus dreginensis</i> von der Marck, 1863.....	105
Figura 64–	Exemplar de <i>Eurypholis boissieri</i> Pictet, 1850 P63323.....	106
Figura 65–	Exemplar de <i>Saurorhamphus judeaensis</i> Chalifa, 1985.....	107
Figura 66–	Exemplar de <i>Enchodus longipectoralis</i> (Schaeffer, 1947) DGM 501 Holótipo em parte e contraparte.....	109
Figura 67–	Exemplar de <i>Parenchodus longipterygius</i> Raab & Chalifa, 1987.....	109
Figura 68–	Exemplar de <i>Halec eupterygius</i> (Dixon, 1850) P11102.....	111
Figura 69–	Exemplar de <i>Hemisaurida hakelensis</i> Goody, 1969 P48777 Holótipo.....	112
Figura 70–	Exemplar de <i>Phylactocephalus microlepis</i> Davis, 1887 P4757 Holótipo.....	113
Figura 71–	Exemplar de <i>Nardorex zorzini</i> Taverne, 2004 (modificado de Taverne 2004).....	114
Figura 72–	Exemplar de <i>Serrilepis minor</i> Forey <i>et al.</i> , 2003 P62676 Holótipo.....	115
Figura 73–	Exemplar de <i>Atolvorator longipectoralis</i> Gallo e Coelho, 2008 Pz.UERJ 486.....	116
Figura 74–	Exemplar de <i>Yabrudichthys striatus</i> Chalifa, 1989c (modificado de CHALIFA, 1989c).....	116
Figura 75–	Traço individual de <i>Aulopus</i> .....	118
Figura 76–	Traço individual de <i>Hime</i> .....	119
Figura 77–	Traço individual de <i>Pseudotrichonotus</i> .....	119
Figura 78–	Traço individual de <i>Paraulopus</i> .....	120
Figura 79–	Traço individual de <i>Harpadon</i> .....	121
Figura 80–	Traço individual de <i>Saurida</i> .....	122
Figura 81–	Traço individual de <i>Synodus</i> .....	123
Figura 82–	Traço individual de <i>Trachinocephalus</i> .....	124
Figura 83–	Região Centro-Americana.....	125
Figura 84–	Região Caribenha.....	126

Figura 85– Região Sul-Americana.....	126
Figura 86– Região Africana.....	127
Figura 87– Região Indo-Pacífica.....	128
Figura 88– Traço individual de <i>Chlorophthalmus</i> .....	131
Figura 89– Traço individual de <i>Parasudis</i> .....	132
Figura 90– Traço individual de <i>Bathysauroides</i> .....	133
Figura 91– Traço individual de <i>Bathysauropis</i> .....	134
Figura 92– Traço individual de <i>Ahliesaurus</i> .....	135
Figura 93– Traço individual de <i>Luciosudis</i> .....	136
Figura 94– Traço individual de <i>Scopelosaurus</i> .....	136
Figura 95– Traço individual de <i>Ipnops</i> .....	137
Figura 96– Traço individual de <i>Bathymicrops</i> .....	138
Figura 97– Traço individual de <i>Bathypterois</i> .....	140
Figura 98– Traço individual de <i>Bathytyphlops</i> .....	141
Figura 99– Região do Atlântico Norte.....	142
Figura 100– Região do Atlântico Sul.....	143
Figura 101– Região do Pacífico Oriental.....	144
Figura 102– Região do Atlântico Oriental.....	145
Figura 103– Região do Indo Pacífico.....	146
Figura 104– Traço individual de <i>Gigantura</i> .....	148
Figura 105– Traço individual de <i>Bathysaurus</i> .....	149
Figura 106– Região Caribenha.....	150
Figura 107– Região Africana.....	150
Figura 108– Áreas de endemismo propostas por GLASBY (2005) com base na distribuição de poliquetas.....	151
Figura 109– Mapa das distribuições de corais de águas profundas.....	153

Figura 110– Composição de mapas das distribuições disjuntas de peixes de plataforma de quatro famílias.....	154
Figura 111– Mapa exibindo a distribuição mundial de mangues e pântanos (modificado de Thurman, 1997).....	160
Figura 112– Traço individual de Cimolichthyidae.....	166
Figura 113– Traço individual de Dercetidae.....	167
Figura 114– Traço individual de Eurypholinae.....	167
Figura 115– Traço individual de Halecidae.....	168
Figura 116– Traço individual de Ichthyotringidae.....	168
Figura 117– Traço individual de Prionolepididae.....	169
Figura 118– Traço individual de Rharbichthynae.....	169
Figura 119– Traço individual de Serrilepidae.....	170
Figura 120– Traços generalizados e nós biogeográficos resultantes da análise panbiogeográfica dos Aulopiformes com ocorrência no Cretáceo Superior.....	171
Figura 121– Cladograma de área obtido na análise de Parcimônia de Endemismo com base em quadrículas.....	172
Figura 122– Áreas de endemismos cretácicas para os Aulopiformes.....	173
Figura 123– Detalhe da região do palato.....	175
Figura 124– Vista dorsal da região cefálica de <i>Ipnots murrayi</i> exibindo a placa fronto-parietal.....	177
Figura 125– Vista dorsal da região cefálica de <i>Gigantura vorax</i> (modificado de Walters, 1961).....	178
Figura 126– Posição do supraoccipital.....	179
Figura 127– Supraoccipital com duas regiões bem delimitadas.....	180
Figura 128– Teto craniano de <i>Omosudis lowei</i> .....	181
Figura 129– Suspensório mandibular.....	182
Figura 130– Ectopterigóide com dentes em <i>Scopelosaurus</i> .....	183

Figura 131– Desenho esquemático de <i>Eurypholis boissieri</i> (modificado de GOODY, 1969).....	185
Figura 132– Processo ascendente no pré-maxilar.....	185
Figura 133– Supramaxilar e maxilar presentes em <i>Harpadon nehereus</i> .....	186
Figura 134– Pré-maxilar fusionado ao maxilar em <i>Bathysaurus ferox</i> .....	187
Figura 135– Detalhe da maxila superior de <i>Paraulopus</i> .....	188
Figura 136– Articulação quadrado mandibular.....	190
Figura 137– Espinhos neurais.....	192
Figura 138– Entalhe na porção inferior do pedúnculo caudal.....	195
Figura 139– Raios da nadadeira caudal desenvolvidos.....	195
Figura 140– Sutura convoluta presente em † <i>Rhynchodercetis</i> .....	196
Figura 141– Presença de hipural 6 em <i>Chlorophthalmus agassizi</i> .....	197
Figura 142– Consenso estrito de sete árvores igualmente parcimoniosas.....	200
Figura 143– Análises filogenéticas prévias das inter-relações dos Aulopiformes.....	205
Figura 144– Relações filogenéticas dos Aulopiformes baseadas na análise Bayesiana de cinco genes e 138 caracteres morfológicos DAVIS (2010).....	206
Figura 145– Diferenças morfológicas entre os Aulopidae.....	209



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro comparativo das Classificações, anteriores a 1973, dos peixes Iniomi.....	31
Tabela 2 – Quadro comparativo das Classificações dos Aulopiformes.....	34
Tabela 3 – Traços generalizados obtidos na análise panbiogeográfica dos aulopiformes cretácicos.....	171

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- AMNH – American Museum of Natural History
- DNPM-RJ – Departamento Nacional da Produção Mineral
- Dz/UERJ – Departamento de Zoologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro
- FPH – Fundação Paleontológica Phoenix
- MN/UFRJ – Museu Nacional
- MNHN - Muséum national d’Histoire naturelle
- MZUSP - Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo
- NHM - Natural History Museum
- NMNH - Smithsonian's National Museum of Natural History
- UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
- USU - Universidade Santa Úrsula

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
1	<b>MATERIAIS</b> .....	21
2	<b>MÉTODOS</b> .....	26
2.1	<b>Biometria e preparação do material recente</b> .....	26
2.2	<b>Preparação de material fóssil</b> .....	27
2.3	<b>Metodologia Cladística</b> .....	28
2.4	<b>Metodologia Biogeográfica</b> .....	29
2.4.1	<u>Panbiogeografia</u> .....	29
2.4.2	<u>Análise de Parcimônia de Endemismos</u> .....	29
3	<b>RESULTADOS &amp; DISCUSSÃO</b> .....	30
3.1	<b>Revisão Sistemática</b> .....	30
3.2	<b>Biogeografia</b> .....	117
3.2.1	<u>Biogeografia dos Aulopiformes Recentes</u> .....	117
3.2.2	<u>Biogeografia dos Aulopiformes Fósseis</u> .....	166
3.3	<b>Análise filogenética</b> .....	174
5	<b>CONCLUSÕES</b> .....	216
5.1	<b>Biogeografia</b> .....	216
5.2	<b>Sistemática</b> .....	217
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	218
	<b>ANEXO</b> – Matriz de caracteres utilizada na análise filogenética dos Aulopiformes .....	257

## INTRODUÇÃO

Os Aulopiformes são peixes marinhos com amplitude temporal do Eocretáceo ao Recente. Os táxons fósseis (FIGURA 1A) são encontrados em depósitos sedimentares das Américas do Sul e do Norte, Europa, Ásia e África. Os representantes viventes (FIGURA 1B) possuem uma grande diversidade morfológica e ecológica. Apresentam hábitos bentônico e pelágico, e podem ser encontrados desde águas rasas costeiras, estuários, até profundidades abissais, excedendo 3.000 m. Como em outros grupos de teleósteos avançados, os limites do grupo, suas intra e inter-relações são objeto de muitos estudos. A classificação atual e as filogenias existentes serão discutidas no item “Revisão Sistemática”. Já trabalhos prévios sobre a sua biogeografia serão discutidos no item “Biogeografia dos Aulopiformes”.

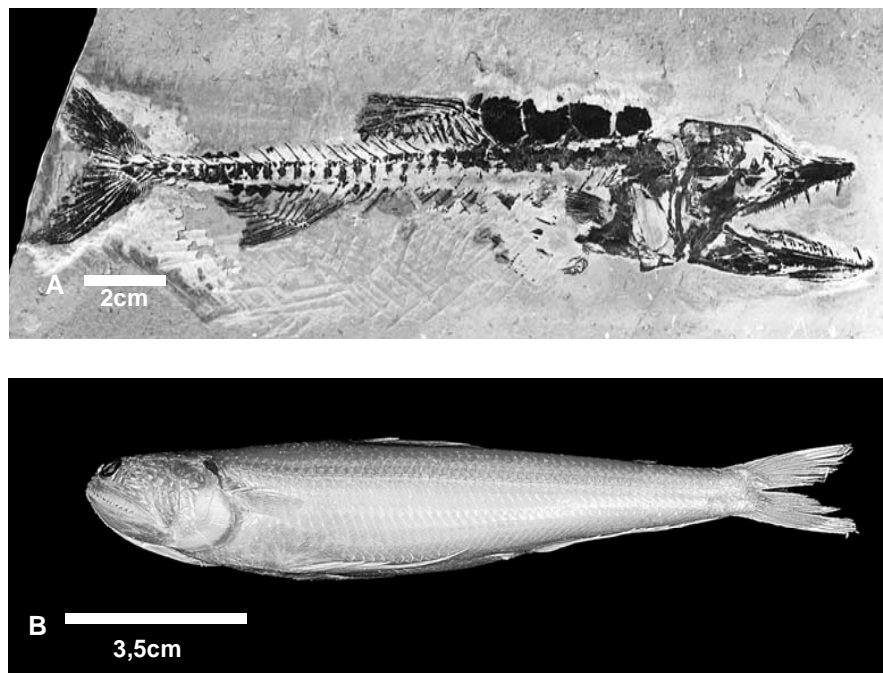


Figura 1. Representantes da ordem Aulopiformes. **A.** fóssil: *Eurypholis boissieri* Pictet, 1850; **B.** recente: *Trachinocephalus myops* (Foster, 1801).

A Sistemática busca reconhecer, descrever, organizar e, portanto, compreender a diversidade biológica. Dentre as escolas de sistemática já propostas, a que permaneceu foi a Sistemática Filogenética. Seus princípios e métodos foram introduzidos pelo entomólogo alemão Willi Hennig (*e.g.*, HENNIG, 1950, 1966, 1968), e posteriormente modificados pelo Cladismo Numérico de James Steven Farris e Joseph Felsenstein.

Abordagens sobre a Escola Cladística podem ser encontradas em WILEY (1984), AMORIM (1994, 1997, 2002), KITCHING *et al.* (1998), SCHUH (2000), MINELLI (1993), SCHNEIDER (2003, 2007), WÄGELE (2005) e WILLIAMS & EBACH (2008).

Em linhas gerais, a metodologia cladística consiste na determinação de grupos monofiléticos a partir de caracteres homólogos derivados compartilhados pelos táxons (sinapomorfias), seguindo um dos critérios de parcimônia: parcimônia de Wagner (WAGNER, 1961; KLUGE & FARRIS, 1969), parcimônia de Fitch (FITCH, 1971), parcimônia de Dollo (LE QUESNE, 1972; FARRIS, 1977), parcimônia de Camin-Sokal (CAMIN-SOKAL, 1965) (ver AMORIM 1994, 1997, 2002; WÄGELE, 2005).

A aplicação do método compreende várias etapas. Em análises morfológicas, inicia-se com o levantamento dos caracteres e a comparação com o grupo externo, definido formalmente por NELSON & PLATNICK (1981), WATROUS & WHEELER (1981), WILEY (1981), MADDISON *et al.* (1984) e NIXON & CARPENTER (1993). Pode-se também efetuar a comparação através dos critérios ontogenético e paleontológico, embora existam algumas controvérsias. No primeiro caso, é necessário que se acompanhe o completo desenvolvimento do caráter nos táxons estudados, permitindo a distinção entre os estados plesiomórfico (o primeiro a surgir na evolução do grupo) e apomórfico (condição derivada). No segundo caso, a polarização é feita de acordo com a idade dos fósseis. As condições presentes nos mais antigos são consideradas plesiomórficas e aquelas presentes nos fósseis de idade mais recente são consideradas apomórficas. Este argumento é falho, uma vez que, independentemente da idade, os fósseis apresentam autapomorfias. Para discussões sobre os critérios de comparação com o grupo externo polarização ver NELSON (1978), WHEELER (1990), BUCKUP & DYER (1991), AMORIM (1994), WÄGELE (2005).

Após a elaboração da matriz de caracteres *versus* táxons, os dados são analisados sob algoritmos de parcimônia encontrados nos programas de análise filogenética, como por exemplo, PAUP\* versão 4.0b10 (SWOFFORD, 2001) e TNT versão 1.1 (GOLLOBOFF *et al.*, 2003). Recomenda-se que a análise seja conduzida por algoritmos exatos ou *branch and bound* (HENDY & PENNY, 1982). Caso não seja possível, métodos heurísticos podem ser utilizados, como por exemplo, *Branch-swapping* na opção *Tree bisection and reconnection* (TBR). Como resultado, podem ser obtidos, um ou mais cladogramas igualmente parcimoniosos, a partir dos quais é feita a interpretação da distribuição dos caracteres. Quando mais de uma árvore é obtida após o emprego do algoritmo, é possível aplicar-se um consenso. De acordo com o tipo de consenso escolhido (*e.g.*, estrito, de maioria, semiestrito), o resultado corresponde a uma síntese das topologias encontradas.

A consistência de cada clado deve ser avaliada por análises de suporte, tais como: Índice de Bremer (WETTERER *et al.*, 2000), que consiste na adição de transformações às topologias resultantes; realiza-se uma nova busca e aqueles cladogramas, que se apresentarem colapsados, ganham o número correspondente às transformações adicionadas. Índice de *bootstrap* (SWOFFORD, 2002), que consiste na porcentagem que cada clado apresenta-se monofilético nas diversas replicações realizadas na opção *bootstrap*.

A biogeografia estuda a distribuição dos seres vivos no espaço e no tempo e, ao reconhecer padrões de distribuição, propõe hipóteses sobre os processos que os causaram (MORRONE, 2004, 2009). Esta ciência pode ser considerada multidisciplinar, empregando conhecimentos, conceitos e premissas de várias áreas, tais como geografia, geologia e biologia (CRISCI, 2001; CRISCI *et al.*, 2003).

Ao longo do tempo, o estudo da biogeografia dividiu-se em duas correntes aparentemente divergentes: a biogeografia ecológica e a biogeografia histórica, cuja principal diferença é a escala temporal (POSADAS *et al.*, 2006). A biogeografia ecológica lida particularmente com padrões de distribuição de indivíduos ou populações em escalas espaciais e temporais curtas, apresentando como resultado distribuições geográficas de táxons determinadas por variáveis ecológicas (*e.g.*, temperatura, salinidade, correntes marinhas). Em contrapartida, a biogeografia histórica analisa padrões de distribuição de espécies e táxons supraespecíficos, em escalas espaciais e temporais maiores, em decorrência de processos históricos (MORRONE *et al.*, 1996; VARGAS, 2002). Os processos envolvidos neste tipo de análise podem ser biológicos (vicariância, dispersão, especiação e extinção) ou geológicos (tectônica de placas, eustasia e orogenia) (GALLO & FIGUEIREDO, 2004).

MORRONE (2004) aponta esta divisão como artificial e considera que os padrões biogeográficos apresentados pelos táxons derivam da interação entre processos ecológicos e históricos. Assim, o autor propõe o termo biogeografia evolutiva para definir a ciência que estuda os padrões de distribuição dos táxons como resultante de ambos os processos (MORRONE, 2009). Embora o termo tenha sido proposto recentemente, trabalhos anteriores foram realizados com o objetivo de implementar esta integração, tais como: HAYDON *et al.* (1994), AVISE (2000), GREHAN (2001), CRISCI *et al.* (2006) e POSADAS *et al.* (2006).

Apesar de o tempo ser um elemento essencial em biogeografia, são escassos os estudos biogeográficos aplicados a assembleias fossilíferas, podendo ser citados SMITH (1992), FIELITZ (1996), LIEBERMAN (2003), CECCA *et al.* (2005), GALLO *et al.* (2007) e SILVA & GALLO (2007). Geralmente, os fósseis são empregados para determinar a idade mínima de ocorrência do táxon, assim como para correlacionar estratigraficamente formas de diferentes

áreas. A distribuição estratigráfica, muitas vezes, parece ser mais relevante do que a geográfica. Alguns trabalhos de cunho bioestratigráfico referem-se à paleobiogeografia do táxon utilizando análises quantitativas baseadas em similaridades para inferir a dinâmica de sua área de distribuição num determinado intervalo de tempo. Todavia, frequentemente esses estudos não enfatizam a recuperação das relações históricas entre os táxons, nem entre áreas de endemismo, mostrando um ponto de vista meramente descritivo no reconhecimento do padrão de distribuição espacial. A determinação dos processos históricos subjacentes é proposta intuitivamente (GALLO & FIGUEIREDO, 2004), sendo dependente de dados geológicos. Por outro lado, é inquestionável o auxílio dos estudos bioestratigráficos para datação e correlação estratigráfica.

A aplicação dos métodos de Biogeografia Histórica a táxons fósseis permite um melhor conhecimento de sua distribuição geográfica pretérita e das áreas ocupadas atualmente por grupos proximamente relacionados. Este tipo de estudo promove benefícios para a elucidação de eventos ainda hoje discutidos, como, por exemplo, a abertura do Atlântico Sul e as possíveis conexões marinhas, sobretudo no Mesozoico (SILVA *et al.*, 2010).

#### OBJETIVOS E RELEVÂNCIA:

O objetivo central desta tese é aplicar métodos de Biogeografia Histórica ao táxon de peixes Aulopiformes, com representantes fósseis e recentes, permitindo um melhor conhecimento de sua distribuição geográfica pretérita e as áreas ocupadas atualmente por seus representantes. Isto trará benefícios para a elucidação de eventos ainda hoje discutidos, como a abertura do Atlântico Sul e as possíveis conexões marinhas, sobretudo no Mesozoico.

Adicionalmente, foi realizada a análise filogenética dos Aulopiformes, uma vez que não existe nenhuma proposta nos moldes cladísticos, incluindo formas fósseis e viventes deste táxon.

## 1. MATERIAIS

Os exemplares fósseis de Aulopiformes examinados durante a elaboração desta tese pertencem às coleções paleontológicas nacionais do Departamento de Zoologia/UERJ (Dz/UERJ), Museu Nacional/UFRJ (MN/UFRJ), Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM-RJ), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Fundação Paleontológica Phoenix (FPH); e estrangeiras do American Museum of Natural History,

Natural History Museum e Muséum national d'Histoire naturelle. Além disso, foram utilizados dados de literatura referentes aos táxons de difícil acesso, como, por exemplo, aqueles depositados na Hebrew University of Jerusalem.

O material recente está representado por esqueletos, espécimes preservados em álcool e diafanizados, pertencentes às coleções ictiológicas do Dz/UERJ, da Universidade Santa Úrsula (USU), MN/UFRJ, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e do Smithsonian's National Museum of Natural History (NMNH) e American Museum of Natural History (AMNH).

Os registros de distribuição (pontos de ocorrência) dos aulopiformes recentes foram obtidos de diversas fontes: do acervo acima mencionado; das coleções incluídas no Ocean Biogeographic Information System (OBIS, <http://www.iobis.org>; GRASSLE, 2000), no OBIS-Brazil (BROBIS, <http://obissa.cria.org.br>), FishBase (<http://www.fishbase.org>), Fishnet ([www.fishnet2.net](http://www.fishnet2.net)); de registros disponíveis nos bancos de dados de diversas instituições científicas (*e.g.*, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Smithsonian's National Museum of Natural History, Museum of Comparative Zoology, Muséum national d'Histoire naturelle e Natural History Museum); além de dados da literatura de Aulopiformes (*e.g.*, BALDWIN & JOHNSON, 1996; SATO & NAKABO, 2002 a; NELSON, 2006; PROKOFIEV, 2008).

### Lista do material examinado

#### MATERIAL RECENTE

**Alepisauridae**— *Alepisaurus* sp.: AMNH 21517; *A. ferox*: AMNH 94625, MZUSP 67432; *Omosudis lowei*: AMNH 29777, USNM 219982, USNM 235215, USNM 303069.

**Anopteridae**— *Anopterus* sp.: NMNH 206844, NMNH 221035, NMNH 208034, NMNH 201286.

**Aulopidae**— *Aulopus filamentosus*: AMNH 210632, AMNH 210669; *A. bajacali*: NMNH 357356; *A. nanae*: NMNH 158985; *Hime japonica*: AMNH 28635, AMNH 13024; *H. purpurissatus*: AMNH 91829, AMNH 91830.

**Bathysauroididae**— *Bathysauroides gigas*: NMNH 411029



**Bathysauropsidae**— *Bathysauropsis malayanus*: NMNH 98888.

**Chlorophthalmidae**— *Chlorophthalmus agassizi* AMNH 70606, AMNH 75368 *C. brasiliensis*: NMNH 156892, NMNH 159352, NMNH 159358, NMNH 159361; *C. albatrossis*: NMNH 51446, NMNH 51447; *C. mento*: NMNH 57848; *C. proridens*: NMNH 47715; *Parasudis truculenta*: NMNH 358113, 358115; *P. fraserbrunneri*: NMNH 358112, NMNH 245646.

**Evermannellidae**— *Coccorella atlantica*: MZUSP 78193; *Evermannella ahlstromi*: NMNH 211303, NMNH 216703, NMNH 211302; *E. megalops*: NMNH 216918; *E. balbo*: NMNH NMNH 235018, NMNH 205085; *E. indica*: NMNH 235149, NMNH 274376 *Odontostomops*: NMNH 235029, NMNH 274377, NMNH 235030, NMNH 201691.

**Giganturidae**— *Bathysaurus ferox*: NMNH 216646, NMNH 216647.

**Ipnopidae**— *Bathypterois bigelowi*: MNRJ 30097; *B. grallator*: MNRJ 30102, MNRJ 30117; *B. longipes*: USU 01448; *B. phenax*: MNRJ 30093, MNRJ 30098, MNRJ 30099, MNRJ 30101, MNRJ 30105, MNRJ 30108, MNRJ 30109, MNRJ 30111, MNRJ 30112, MNRJ 30113, MNRJ 30115, MNRJ 30116, MNRJ 30118; *B. quadrifilis*: MNRJ 30091, MNRJ 30095, MNRJ 30096, MNRJ 30104, MNRJ 30106, MNRJ 30107; *B. viridensis*: MNRJ 30388, MNRJ 30389, USU 01332; *Bathytyphlops marionae*: MNRJ 30092, MNRJ30113; *B. sewelli*: USU 01451; *Ipnops murrayi*: MNRJ 30100, MNRJ 30114; *Bathymicrops*: NMNH 344624.

**Notosudidae**— *Ahliesaurus berryi*: USNM 206598, USNM 206599; *A. brevis*: USNM 240505, USNM 272672; *Luciosudis*: USNM 267162; *Scopelosaurus hamiltoni* AMNH 58048.

**Paralepididae**— *Anotopterus* sp.: USNM 206844, USNM 221035, USNM 208034, USNM 201286, *A. pharao* CAS 164180; *Arctozenus* sp. USNM 302410, USNM 329920, USNM 27171, USNM 321934; *A. borealis* AMNH 13277; *Lestidium atlanticum*: MZUSP 60327; *Lestrolepis intermedia*: MZUSP 80717; *Lestidiops jayakari*: AMNH 240651; *L. affinis*: USNM 196056; *L. jayakari* USNM 196078, *L. jayakari sphyraenoides*: USNM 280884; *L. sphyraenoides*: USNM 280894, USNM 280893 *Magnisudis atlantica* USNM 300949, *M. indica* USNM 331041, USNM 331043;

*Macroparalepis affinis*: USNM 196064; *Macroparalepis* sp.: USNM 201186, USNM 201184; *M. brevis*: USNM 195930, *M. molestus*: USNM 208054, USNM 208055; *Notolepis rissoi* AMNH 72019; *Paralepis atlantica*: AMNH 58079; *P. brevirostris*: USNM 196102, USNM 196108, USNM 196107 *P. coregonoides*: AMNH 220888, USNM 201185, USNM 106079 *P. elongata*: USNM 331058, USNM 240424 *Stemonosudis rothschildi*: USNM 19908; *S. gracilis*: USNM 240428, USNM 240429; *S. intermedia*: USNM 196063; *S. macrura*: USNM 330278; *Sudis atrox*: USNM 330285, USNM 340204, USNM 330286; *S. hyalina*: USNM 330916, USNM 269171, USNM 340399; USNM 48268.

**Paraulopidae**— *Paraulopus nigripinnis*: AMNH 95806, AMNH 95641.

**Pseudotriconotidae**— *Pseudotriconotus altivelis*: ZUMT 59882.

**Scopelarchidae**— *Benthalbella macropinna*: NMNH 231771, NMNH 231722; *B. infans* NMNH 207287, NMNH 207288; *Rosenblattichthys* sp.: NMNH 343199, NMNH 207297, NMNH 207299, NMNH 207301; *Scopelarchoides danae*: NMNH 207401, NMNH 207395; *S. signifera*: NMNH 207298, NMNH 207291, NMNH 207290; *Scopelarchoides* sp.: NMNH 274385, 201154; *Scopelarchus candelops*: NMNH 100514, *S. linguidens*: NMNH 163281; *S. guentheri*: NMNH 207292, NMNH 274373, *S. analis*: NMNH 207372.

**Synodontidae**— *Harpadon macrochir*: NMNH: 136049; *H. nehereus*: NMNH 343565; *Saurida* sp. 1: AMNH 214252; *Saurida* sp. 2: O.UERJ 2074; *Saurida caribbaea*: O.UERJ 1359; *Saurida brasiliensis*: O.UERJ 1499, O.UERJ 1938, O.UERJ 1986; *Synodus foetens*: O.UERJ 1559, O.UERJ 1796, D.UERJ 179; *Synodus* sp.: O.UERJ 1988; *Trachinocephalus myops*: AO.UERJ 17; AO.UERJ 123; AO.UERJ 127; AO.UERJ 128; O.UERJ 471; O.UERJ 1334; O.UERJ 1424, O.UERJ 1985, O.UERJ 2073, O.UERJ 2082.

**Stomiiformes**— *Melanostomias* cf. *niger*: O.UERJ 2121.

**Myctophiformes**— *Myctophum* cf. *obtusirostri*: O.UERJ 1497.

**Polymixiiformes**—*Polymixia lowei*: O.UERJ 1304.

MATERIAL FÓSSIL

*Atolvorator longipectoralis*— Pz.UERJ 486, Pz.UERJ 487, Pz.UERJ 496 a e b, Pz.UERJ 508 a e b, Pz.UERJ 509, Pz.UERJ 510.

**Apateopholidae**—*Apateodus striatus*: P61919, P49799, P4090-1, P49821, P12899, P12898, P33309, P49067, P479224, P10058, P49070; *Apateopholis laniatus*: P4745, P4026, P4870, P63263, P4869.

**Cimolichthyidae**—*Cimolichthys levesiensis*: P4039, P4026, P1810a, P1811, P38113, P5491.

**Dercetidae**—*Benthesikyme armatus*: P2109; *B. gracilis*: P48085, P49539, P48087, P1902, P47359, P49538, P9170, P47360, P4738, P46553, P48088, P46533, P48086; *B. rostralis*: SHA499, SHA501, SHA505, SHA513, SHA578, SHA2840, SHA2849; *Benthesikyme* sp.: P4019; *Brazilodercetis longirostris*: Pz.UERJ 447, Pz.UERJ 471, Pz.UERJ 472, Pz.UERJ 473, Pz.UERJ 474, Pz.UERJ 475, Pz.UERJ 476, Pz.UERJ 477, Pz.UERJ 478, Pz.UERJ 495; *Dercetis elongatus*: 4018, 49536, P15513, P43098, P4134, P4132-33, P41198, P49793, P12895, P43512, P31075-82; *Dercetis* sp.: P49740, P48155; *Dercetis triqueter*: P4852, P49541, P49535, P4007, P46524, P4963, P49537, P47362, P47361, SHA520, SHA572, SHA2192 d g, SHA2317, SHA2444, SHA3107, *Rhynchodercetis* cf. *gracilis*: P63235 a/b, P63332, P63246 a/b, P62677 a/b; *R.* cf. *yovanovitchi*: P62678, P63236 a/b, P63599, P63261, P62690, P63262; *R. gortanii*: P10913; *R. hakelensis*: P6001, P4739, P4683, P4866; *R. serpentinus*: P51939; *R. yovanovitchi*: DTS8, DTS9 d g, DTS10 d g, DTS14, DTS15, DTS20, DTS21, DTS22, DTS23, DTS123, DTS47, DTS175, DTS174, DTS186, DTS40, DTS302, DTS303, DTS304, DTS306, DTS307, DTS308, DTS309, DTS261 d g, DTS96 d g, DTS43d g, DTS310, DTS189, DTS176g d, DTS177 g d, DTS2, DTS7, DTS41, DTS262, DTS6 d g, DTS263 a b.

**Enchodontidae**—*Enchodus* sp. 1: Pz.UERJ 489, Pz.UERJ 490, Pz.UERJ 491; *Enchodus* sp. 2: Pz.UERJ 485, Pz.UERJ 492; *E. libycus*: TAI-01-82, TAI-02-12, CAL-01 679, CAL-01 742, CAL-01 677, CAL-01 810, CAL-01 808, CAL-01 809, DGM 642-P; *E. oliveirai*: DGM 643-P; *E. subaequilataris*: DGM 644-P, MN 4329-V; *E.*

*longipectoralis*: DGM 501-P; *E. venator*: DTS156, DTS157 d g, DTS158 d g, DTS160, DTS148, DTS138 d g, DTS149, DTS141d g, DTS159 d g, DTS155, DTS190 d g, DTS143; *Eurypholis boisseiri*: Pz.UERJ 493, P48, P63323; *E. longidens*: P48084, 409507; *E. pulchellus*: P1703; *Eurypholis* sp.: P47317; *Rharbichthys cf ferox*: Pz.UERJ 448 a b, Pz.UERJ 451, Pz.UERJ 452, *R. ferox*: DTS118 d g, DTS162d g, DTS130 d g, DTS81 d g, DTS86 d g, DTS164 d g, DTS97 d g, DTS119 g d, DTS163 g d, DTS165, DTS166, DTS167, DTS71, DTS161, DTS72 d g, DTS126 d g.

**Halecidae**— *Halec sternbergi*: P9004, P9004, P5732; *H. eupterygius*: P11102, P43388, P32336, P4289, P43392, P10920, P32237; *H. rugosus*: P13899; *Phylactocephalus microlepis*: P4757, P105, P47318, P9151; *Hemisaurida hakeiensis*: P 48779, P 48780.

**Ichthyotringidae**— *Ichthyotringa* sp.: P6015, P14204, P9996, P48089 a/b, P1882, P49544, P48092, P48155; *I. africana*: DTS225, DTS226, DTS227 g d, DTS228 d g; *I. damoni*: P47367, P4849; *I. furcata*: P49523, P49525, P48090, P49545, P48091, P47363, P48144, P47364.

**Prionolepididae**— *Prionolepis cataphractus*: P 4864, P9966, P9967, P9968, P9970, P47516, P4871, P47332, P4006; *P. laniatus* P39234.

## 2. MÉTODOS

### 2.1. Biometria e preparação do material recente

A biometria foi efetuada para todos os exemplares, com auxílio de paquímetros analógico e digital Mitutoyo. Foram aferidos: comprimento total, altura do corpo, comprimento da cabeça, altura da cabeça e diâmetro da órbita.

Após todas as aferições, alguns exemplares foram preparados ou através do uso de coleópteros dermestídeos (SOMMER & ANDERSON, 1974), descarnadura manual ou de diafanização (DINGERKUS & UHLER, 1977; POTTHOFF, 1984; TAYLOR & VAN DYKE, 1985; SONG & PARENTI, 1995).

A preparação com o uso do dermestário foi a indicada para exemplares maiores, destinando-se à obtenção de peças ósseas desarticuladas, de fácil manuseio e observação.

A descarnadura manual consistiu na limpeza do esqueleto, utilizando-se materiais cirúrgicos como bisturis de cabos números 3 e 4, lâminas de números 22 e 11, pinças anatômicas e histológicas, além de tesouras de precisão. Este método evita a desarticulação dos ossos e permite a preservação de estruturas importantes como as cartilagens. Quando utilizado o método do dermestário, essas podem ser danificadas pelos coleópteros. Assim, a descarnadura manual pareceu mais eficiente, no entanto o sucesso do método depende da habilidade manual do preparador.

A diafanização foi realizada a partir da união dos protocolos de HOLLISTER (1934), TAYLOR (1967), DINGERKUS & ULHER (1977), POTTHOFF (1984) e SPRINGER & JOHNSON (2000), com modificações. Esta técnica permite a diferenciação entre partes calcificadas e condrificadas com auxílio de enzimas e através de corantes específicos como azul de alcian e/ou alizarina. A primeira etapa consiste na coloração das partes cartilaginosas pelo azul de alcian com auxílio do ácido acético glacial. Posteriormente, inicia-se a digestão enzimática da musculatura do exemplar. As enzimas mais utilizadas são a tripsina e a pancreatina, além de borato de sódio. Na terceira etapa, foi utilizado o corante alizarina, responsável pela coloração vermelha da parte óssea. Ao final, os exemplares passam por uma série de glicerina em diferentes concentrações até a sua conservação na glicerina total.

## **2.2. Preparação de material fóssil**

De uma maneira simplificada, pode-se dizer que o trabalho de preparação de um fóssil consiste na retirada da rocha matriz que o envolve, com o menor dano possível. Sendo assim, é absolutamente necessário, para a obtenção de um bom resultado, que o preparador tenha conhecimento da forma como um tipo de rocha sedimentar reage ao emprego de uma determinada técnica. A conservação de esqueletos fósseis é diretamente influenciada pela presença de poros e cavidades nos ossos e pelo tipo de sedimento ou rocha. Dessa forma, o método de preparação utilizado é dependente do tipo de sedimento a ser retirado, assim como da fragilidade do fóssil e do grau de exposição do mesmo. O primeiro passo de toda preparação é a elaboração de um plano de preparação, onde se estabeleçam os objetivos e a melhor técnica para que estes sejam alcançados com o mínimo de perdas (KELLNER, 1995; SILVA & KELLNER, 2006).

O material foi preparado mecânica e quimicamente para melhor observação de estruturas anatômicas.

As técnicas de preparação mecânicas são as mais antigas e conhecidas, consistindo no uso de ação física para a retirada da rocha sedimentar que recobre o fóssil. Elas envolveram o

uso de agulhas e ponteiros de diversos tamanhos, *carbide*, martelos, além do emprego de brocas quando necessário. Vale ressaltar que a preparação mecânica pode ser mais eficiente quando aplicada a materiais mais resistentes.

A preparação química consistiu na imersão do material em soluções de ácido fórmico em concentrações variadas. A fim de preservar a integridade do material, à medida que as partes ósseas foram expostas, foram cobertas por fosfato tricálcico. Este procedimento evita o contato prolongado das partes ósseas com a solução ácida, pois esta pode ocasionar a fragilidade generalizada do fóssil. Após o tratamento químico, o exemplar permaneceu imerso em água, preferencialmente água corrente, por um longo período de tempo (mínimo de 24 horas), objetivando a neutralização dos resíduos ácidos que ainda possam estar presentes (*e.g.*, RUTZKY *et al.*, 1994; KELLNER, 1995; SILVA & KELLNER, 2006).

### 2.3. Metodologia Cladística

Os procedimentos utilizados na análise filogenética seguiram os princípios e métodos da Escola Cladística (HENNIG, 1950, 1966, 1968; KITCHING *et al.*, 1998; SCHUH, 2000; WÄGELE, 2005). Os grupos monofiléticos foram definidos com base em caracteres, seguindo o critério de parcimônia. A polarização dos estados de caráter foi realizada de acordo com o método de comparação com o grupo externo (NIXON & CARPENTER, 1993). A análise de parcimônia foi realizada através do programa computacional PAUP\* versão 4.0b10 (SWOFFORD, 2001) para microcomputador da linha PC.

O grupo interno abrangeu 43 gêneros viventes e 35 fósseis (*Ahliesaurus*, *Alepisaurus*, *Anotopterus*, †*Apateodus*, †*Apateopholis*, †*Apuliadercetis*, *Arctozenus*, †*Atolvorator*, *Aulopus*, *Bathymicrops*, *Bathypterois*, *Bathysauroides*, *Bathysauropsis*, *Bathysaurus*, *Bathytyphlops*, *Benthalbella*, †*Benthesikyme*, †*Brazilodercetis*, †*Caudadercetis*, *Chlorophthalmus*, †*Cimolichthys*, *Coccorella*, †*Cyranichthys*, †*Dabachania*, †*Dercetis*, †*Dercetoides*, *Discoverichthys*, *Dolichosudis*, †*Enchodus*, †*Eurypholis*, *Evermannella*, *Gigantura*, †*Goodya*, †*Halec*, *Harpadon*, †*Hastichthys*, †*Hemisaurida*, *Hime*, †*Holosteus*, †*Ichthyotringa*, *Ipnops*, *Lestidiops*, *Lestidium*, *Lestrolepis*, *Luciosudis*, *Macroparalepis*, *Magnisudis*, †*Nardodercetis*, †*Nardorex*, *Notolepis*, *Odontostomops*, *Omosudis*, †*Ophidercetis*, †*Palaeolycus*, *Paralepis*, *Parasudis*, *Paraulopus*, †*Parenchodus*, †*Pelargorhynchus*, †*Phylactocephalus*, †*Prionolepis*, *Pseudotrichonotus*, †*Rharbichthys*, †*Rhynchodercetis*, †*Robertichthys*, †*Rosenblattichthys*, *Saurida*, †*Saurorhamphus*, *Scopelarchoides*, *Scopelarchus*, *Scopelosaurus*, †*Serrilepis*, *Stemonosudis*, *Sudis*, *Synodus*,

*Trachinocephalus*, *Uncisudis* e †*Yabrudichthys*). O grupo externo inclui as ordens Stomiiformes representada pelo gênero *Melanostomias*, Myctophiformes, por *Myctophum* e Polymixiiformes por *Polymixia*.

#### 2.4. Metodologia Biogeográfica

As metodologias utilizadas na reconstrução dos padrões de distribuição geográfica do táxon foram: Panbiogeografia e Análise de Parcimônia de Endemismos.

##### 2.4.1. Panbiogeografia

O método panbiogeográfico foi desenvolvido por Léon Croizat (CROIZAT, 1958), sendo expandido e quantificado por PAGE (1987) e CRAW *et al.* (1999). O procedimento básico consiste em marcar localidades de ocorrência de diferentes táxons em mapas e conectá-las mediante linhas de menor distância. Essas linhas são denominadas traços individuais e correspondem às coordenadas geográficas do táxon ou ao local onde ocorreu sua evolução. A coincidência de dois ou mais traços individuais corresponde a um traço generalizado e a convergência ou a superposição de dois ou mais traços generalizados determinam um nó biogeográfico, significando que biotas ancestrais distintas se inter-relacionaram, constituindo uma área híbrida.

Com relação aos fósseis, por não possuímos as coordenadas geográficas das localidades e/ou formações para o intervalo temporal de trabalho, foram utilizadas coordenadas cartesianas obtidas com auxílio do programa tpsDig (ROHLF, 2006). Posteriormente, essas coordenadas foram utilizadas para a obtenção dos traços individuais e, conseqüentemente, da árvore de mínima distância através do programa Passage (ROSENBERG, 2003). Para os táxons recentes, os traços individuais foram construídos através do programa ArcView v. 3.2 (ESRI, 1999) com a extensão Trazos2004 (ROJAS, 2007).

##### 2.4.2. Análise de Parcimônia de Endemismos

O método de Análise de Parcimônia de Endemismo (PAE) foi elaborado por Brian Rosen (ROSEN, 1984, 1985) e desenvolvido por ROSEN & SMITH (1988), aplicando-o em dados paleontológicos, com a distribuição geográfica de táxons de localidades amostradas em diferentes idades geológicas. Este método permite analisar informação histórica contida na distribuição geográfica de grupos taxonômicos a partir de uma matriz do tipo táxons *versus*

áreas (ou localidades). De acordo com MORRONE & CRISCI (1995), a PAE agrupa áreas com base nos táxons compartilhados, seguindo a hipótese mais parcimoniosa. As áreas são tratadas como táxons e os estes como caracteres. A raiz do cladograma é determinada em função de uma área hipotética codificada com zeros. O método permite uma interpretação da história da ocupação da área por táxons ao longo do tempo geológico, mesmo se não houver estabelecimento das relações de parentesco entre os táxons.

Existem três diferentes formas de se aplicar PAE: baseada em localidades, em áreas de endemismo pré-determinadas ou por quadrículas.

No presente trabalho, aplicou-se o procedimento PAE por quadrículas, a fim de se determinar áreas de endemismo préteritas. Desta forma, foi utilizado um mapa referente ao Cretáceo Superior, com as ocorrências plotadas. Os mapas foram sobrepostos por grades, onde cada quadrícula possuía 1cm de aresta e um código de identificação. Posteriormente, foi construída uma matriz de táxons *versus* quadrículas, na qual a presença do táxon na quadrícula foi codificada como “1” e a sua ausência como “0”. A matriz foi submetida a um algoritmo de parcimônia

### **3. RESULTADOS**

Os resultados obtidos foram divididos em três seções: Revisão Sistemática, Análise Filogenética e Biogeografia dos Aulopiformes.

#### **3.1. Revisão Sistemática**

Devido às controvérsias taxonômicas que envolvem os Aulopiformes, foi necessária uma revisão sistemática da ordem, antes de iniciar as análises biogeográfica e filogenética. Assim, foi possível delimitar o grupo e reconhecer os táxons a serem incluídos nas análises.

#### **ORDEM AULOPIFORMES**

A ordem Aulopiformes atualmente compreende cinco subordens, 24 famílias, 78 gêneros (GOODY, 1969; ROSEN, 1973; NELSON, 1994, 2006; BALDWIN & JOHNSON, 1996; SATO & NAKABO, 2002a) e cerca de 330 espécies (observação pessoal).



A ordem Aulopiformes foi designada por ROSEN (1973) para incluir todos os peixes geralmente relacionados aos Myctophiformes. Trabalhos anteriores posicionavam seus representantes entre as ordens Isospondyli, Iniomi e Myctophiformes (*e.g.*, REGAN, 1911; GREGORY & CONRAD, 1936; MARSHALL, 1955; GOSLINE *et al.*, 1966). A tabela 1 apresenta a sumarização dessas classificações.

**Tabela 1:** Quadro comparativo das Classificações, anteriores a 1973, dos peixes Iniomi.

REGAN (1911)	GREGORY & MILES (1936)	MARSHALL (1955)	GOSLINE <i>et al.</i> (1966)
Ordem Iniomi	Ordem Iniomi	Ordem Iniomi	Ordem Iniomi
MYCTOPHOIDEA Aulopidae Synodontidae Sudidae Myctophidae	AULOPODOIDEA Aulopodidae Synodontidae Ateleopodidae	MYCTOPHOIDEA Aulopidae Chlorophthalmidae Notosudidae Bathypteroidae Ipnopidae Neoscopelidae Myctophidae Harpadontidae Synodontidae	MYCTOPHOIDEA Aulopidae Bathysauridae Synodontidae Harpadontidae Bathypteroidae Ipnopidae Chlorophthalmidae Notosudidae(=Scopelosauridae) Myctophidae Neoscopelidae
ALEPISAUROIDEA Scopelarchidae Omosudidae Alepisauridae	CHLOROPHTHALMOIDEA Chlorophthalmidae Bathypteroidae Ipnopidae Myctophidae Sudidae Omosudidae Alepisauridae	ALEPISAUROIDEA Scopelarchidae Evermannellidae Paralepididae Anopteridae Alepisauridae Omosudidae	ALEPISAUROIDEA Paralepididae Omosudidae Alepisauridae Anopteridae Evermannellidae Scopelarchidae
ATELEOPOIDEA Ateleopodidae	SCOPELARCHOIDEA Scopelarchidae Evermannellidae Cetomimidae		

REGAN (1911) considera a ordem Iniomi contendo três subordens Myctophoideae Alepisodauroidea (=Alepisauroidei) e Ateleopoidea. Apenas as duas primeiras contendo representantes dos Aulopiformes. Ainda segundo o autor, *Aulopus* é considerado o gênero mais basal dentro da ordem, que possuem a condição fisóstoma.

GREGORY & CONRAD (1936) classificaram os representantes atuais de Aulopiformes dentro da ordem Iniomi, representam um confuso grupo de formas marinhas de profundidade. Dividiram a ordem em três subgrupos: Aulopoidea, Chlorophthlmoidea e Scopelarchoidea, também posicionando o gênero *Aulopus* como o mais basal. Segundo os autores a ordem Iniomi seria o grupo mais basal de Acantopterígios. Os integrantes desta ordem possuem um alongado pré-maxilar, com o maxilar excluído da abertura da boca.

MARSHALL (1955) como os autores anteriores, concorda com a classificação das espécies atuais dos Aulopiformes na ordem Iniomi. Diferentemente de REGAN (1911), MARSHALL (1955) classifica os Iniomi com vesícula gasosa como peixes fisóclistos e os dividiu em duas subordens Alepisauroidea e Myctophoidea.

ROSEN (1973), em seu clássico trabalho “*Interrelationships of higher euteleostean fishes*”, propôs a Ordem Aulopiformes, incluindo 15 famílias recentes, além dos gêneros *incertae sedis Sardinius* e *Volcichthys*, e de 15 gêneros fósseis para os quais empregou a nomenclatura informal Alepisauroides cretácicos. Embora o trabalho de ROSEN (1973) tenha abordado e discutido em detalhes a filogenia dos Aulopiformes, permaneceu ainda um grande conflito entre as hipóteses sobre a história evolutiva deste táxon. Isto se deve principalmente ao fato dos trabalhos posteriores (TABELA 2) não incluírem informações relativas aos fósseis. Adicionalmente, há poucos artigos de cunho eminentemente paleontológico que discutam a filogenia dos Aulopiformes num contexto cladista.

ROSEN (1973) sustentou o monofiletismo dos Aulopiformes, com base em sete feições derivadas. Destas, cinco foram reconhecidas posteriormente como sinapomorfias: um robusto processo uncinado no segundo epibrânquial (ROSEN, 1973); ausência de um côndilo cartilaginoso no terceiro faringobrânquial para articulação do segundo epibrânquial (JOHNSON, 1992); extensão anterior da série epipleural até, pelo menos, o segundo centro vertebral (PATTERSON & JOHNSON, 1995); pigmento peritonal nas larvas (JOHNSON, 1982); e a fusão dos processos mediais da cintura pélvica, validada por BALDWIN & JOHNSON (1996). As duas feições restantes, o deslocamento de um ou mais epipleurais anteriores para a porção dorsal do septo horizontal (PATTERSON & JOHNSON, 1995) e a ausência de vesícula gasosa não foram corroboradas como sinapomorfias de Aulopiformes (*e.g.* JOHNSON, 1982).

BALDWIN & JOHNSON (1996) efetuaram uma análise cladística dos Aulopiformes, incluindo apenas as formas recentes. Os autores confirmaram o monofiletismo do grupo, adicionando às sinapomorfias de ROSEN (1973), outras principalmente relacionadas às estruturas da porção dorsal dos arcos branquiais, a anatomia interna dos tecidos moles, a pigmentação da larva e a morfologia da cintura pélvica. Entretanto, todos estes caracteres são de difícil verificação em fósseis.

SATO & NAKABO (2002) realizaram uma análise filogenética baseada em caracteres morfológicos e dados moleculares e corroborando a divisão dos aulopiformes recentes em quatro subordens de BALDWIN & JOHNSON (1996) (*i.e.* Synodontoidei, Chlorophthalmoidei, Alepisauroides e Giganturoidei). Além disso, os autores propuseram uma nova família Paraulopidae.

FIELITZ (2004) e GALLO *et al.* (2005) propuseram hipóteses sobre as relações filogenéticas de alguns Aulopiformes fósseis (Enchodontoidea e Dercetidae, respectivamente).

NELSON (2006) posiciona os aulopiformes fósseis em três subordens: Ichthyotringoidei, abrangendo as famílias †Ichthyotringidae, †Dercetidae e †Prionolepidae; †Halecoidei com uma única família, †Halecidae; e Alepisauroidei com duas famílias, †Cimolichthyidae e †Enchodontidae. Os Aulopiformes recentes foram distribuídos em Synodontoidei, com quatro famílias; Chlorophthalmoidei, com seis famílias; Giganturoidei, com duas famílias. Adicionalmente, quatro famílias recentes foram alocadas na subordem Alepisauroidei.

SILVA (2007) realizou uma análise filogenética para a subordem †Enchodontoidei e verificou que o táxon não era monofilético. No entanto, esta análise incluía apenas os aulopiformes fósseis.

DAVIS (2010) averiguou as relações de Aulopiformes utilizando dados moleculares combinados a análises morfológicas prévias, para tal abordagem, utilizou o método de evidência total. Neste trabalho, os aulopiformes são reconhecidos como monofiléticos e como o grupo-irmão de Ctenosquamata formando o táxon Eurypterygii. As relações internas do grupo também foram testadas, assim como, o posicionamento dos seus integrantes. Adicionalmente o autor fornece uma classificação revisada.

**Tabela 2:** Quadro comparativo das Classificações dos Aulopiformes

ROSEN (1973)	NELSON (1994)	BALDWIN & JOHNSON (1996)	SATO & NAKABO (2002)	NELSON (2006)	DAVIS (2010)
<b>Ordem Aulopiformes</b>					
SUBORDEM AULOPOIDEI  Aulopidae Bathysauridae Bathypteroidae Ipnopidae  Chlorophthalmidae  Notosudidae(=Scopelosauridae)  SUBORDEM ALEPISAUROIDEI - Superfamília Synodontoidea Synodontidae Harpadontidae Giganturidae (? +Rosauridae)	SUBORDEM ENCHODONTOIDEI  - Superfamília Cimolichthyoidea Dercetidae Cimolichthyidae Prionolepididae - Superfamília Enchodontoidea  Enchodontidae  Eurypholidae - Superfamília Halecoidea Halecidae - Superfamília Ichthyotringoidea Apateopholidae Ichthyotringidae	SUBORDEM SYNODONTOIDEI  Aulopidae Pseudotriconotidae Synodontidae  SUBORDEM CHLOROPHTHALMOIDEI Chlorophthalmidae  Notosudidae Ipnopidae  SUBORDEM ALEPISAUROIDEI Alepisauridae Paralepididae Evermannellidae Scopelarchidae	SUBORDEM SYNODONTOIDEI  Paraulopidae Aulopidae Pseudotriconotidae Synodontidae  SUBORDEM CHLOROPHTHALMOIDEI Bathysauroididae Chlorophthalmidae Bathysauropsidae Notosudidae Ipnopidae  SUBORDEM ALEPISAUROIDEI Scopelarchidae Evermannellidae Alepisauridae  Paralepididae  SUBORDEM GIGANTUROIDEI Bathysauridae  Giganturidae	† SUBORDEM ICHTHYOTRINGOIDEI Ichthyotringidae Dercetidae Prionolepididae  † SUBORDEM HALECOIDEI  Halecidae  SUBORDEM SYNODONTOIDEI Paraulopidae Aulopidae Pseudotriconotidae Synodontidae Subfamília Synodontinae Subfamília Harpadontinae  SUBORDEM CHLOROPHTHALMOIDEI Bathysauroididae Chlorophthalmidae Bathysauropsidae Notosudidae  Ipnopidae  SUBORDEM ALEPISAUROIDEI - †Superfamília Enchodontoidea Cimolichthyidae Enchodontidae  Scopelarchidae Evermannellidae Alapisauridae Paralepididae  Subordem Giganturoidei Bathysauridae Giganturidae	SUBORDEM AULOPOIDEI  Synodontidae Aulopidae Pseudotriconotidae  SUBORDEM PARAULOPOIDEI  Paraulopidae  SUBORDEM ALEPISAUROIDEI - Superfamília Ipnopoidea Epifamília Giganturoidea Giganturidae Bathysauridae Bathysauroididae Epifamília Ipnopidae Bathysauropsidae Ipnopidae  - Superfamília Chlorophthalmoidea Chlorophthalmidae  - Superfamília Notosudidae Notosudidae  - Superfamília Alepisauroida Scopelarchidae Evermannellidae Sudidae Alepisauridae Paralepididae
-Superfamília Alepisauroida Paralepididae Omosudidae  Alepisauridae Anopteridae Evermannellidae Scopelarchidae	SUBORDEM GIGANTUROIDEI Giganturidae  SUBORDEM AULOPOIDEI Aulopodidae  SUBORDEM CHLOROPHTHALMOIDEI Chlorophthalmidae Ipnopidae Scopelarchidae Notosudidae  SUBORDEM ALEPISAUROIDEI Synodontidae Pseudotriconotidae Paralepididae Anopteridae Evermannellidae Omosudidae Alepisauridae	SUBORDEM GIGANTUROIDEI  Bathysauroides gigas Bathysauridae Giganturidae			

## SUBORDEM SYNODONTOIDEI

A subordem Synodontoidei compreende as famílias: Aulopidae, Paraulopidae, Pseudotrichonotidae e Synodontidae. Suas relações são controversas e existem atualmente, três propostas que serão discutidas a seguir.

BALDWIN & JOHNSON (1996) sustentaram a hipótese de JOHNSON *et al.* (1996) para as relações do clado Synodontoidei. Para os autores, *Aulopus* é o sinodontóide mais basal, ao contrário do que propunham ROSEN (1985) e HARTEL & STIASSNY (1986), que consideravam os aulopídeos e os cloroftalmídeos como mais proximamente relacionados aos ctenosquamatas que a outros aulopiformes. Três caracteres são considerados por BALDWIN & JOHNSON (1996) como sinapomorfias inequívocas para esse grupo: a presença de uma cartilagem autógena estendendo-se ao longo da margem ventral do cerato-hial anterior (caráter 28, estado 1); porção proximal dos raios principais da nadadeira caudal com segmentação diferenciada (caráter 77, estado 1); processos pélvicos posteriores alongados e amplamente separados (caráter 88, estado 1).

SATO & NAKABO (2002a), ao elegerem a nova família Paraulopidae e o novo gênero *Paraulopus*, efetuaram uma revisão das inter-relações da ordem Aulopiformes. Os autores reconheceram o clado de BALDWIN & JOHNSON (1996) em um novo *sensu*, no qual foi incluído o gênero *Paraulopus*. Neste contexto, SATO & NAKABO (2002a) reconheceram seis sinapomorfias: ausência da faceta maxilar-palatino, embora os gêneros *Harpadon* e *Bathysaurus* tenham sido codificados como '?', por possuírem o maxilar reduzido e modificado (caráter 7, estado 1); morfologia do quarto epibrânquial (caráter 44, estados 1, 2 e 3); segmentação proximal dos raios da nadadeira caudal (caráter 70, estado 1); espinhos neurais e hemais expandidos nas vértebras posteriores (caráter 73, estado 1); *adductor profundus* dividido em dois segmentos musculares (caráter 81, estado 1); segundo raio da nadadeira peitoral mais reduzido que os raios sucessivos (caráter 82, estado 1).

Na análise de DAVIS (2010) este clado não foi suportado e o autor optou por distribuir os táxons em duas subordens: Aulopoidei, contendo as famílias Synodontidae, Aulopidae e Pseudotrichonotidae e Paraulopoidei abarcando apenas a família Paraulopidae.

## FAMÍLIA AULOPIDAE

Esta família é caracterizada pelo seguinte conjunto de feições: corpo fino e alongado; uma única dorsal localizada próximo ao ponto médio do corpo, originando-se imediatamente após a inserção da nadadeira peitoral; uma proeminente nadadeira adiposa posicionada acima

da nadadeira anal; e nadadeiras pélvicas opostas à origem da dorsal, com os quatro raios pélvicos mais externos portando modificações epidérmicas que os recobrem, e mais robustos que os cinco internos não modificados (MEAD, 1966). Como características acessórias também se podem acrescentar: seção transversal oval; boca grande, estendendo-se até o limite posterior do olho; maxilar é expandido posteriormente; dois supramaxilares. Com relação ao número de raios, a nadadeira dorsal possui de 14 a 16; anal, de 10 a 13; peitoral, 13 raios; pélvica, nove raios. As escamas da cabeça e do corpo são do tipo ctenóide, enquanto que as ventrais são ciclóides. A linha lateral é completa (com 48 a 53 escamas), estendendo-se duas escamas até a base da nadadeira caudal. Escamas fulcrais estão presentes, precedendo os raios da nadadeira caudal (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002).

Existe uma controvérsia em relação à correta grafia da família (-idae ou ididae). PARIN & KOTLYAR (1984) utilizaram Aulopidae como o nome da família, no entanto os mesmos autores, em 1989, optaram por utilizar o nome Aulopoididae. ESCHMEYER (1990), ROBINS *et al.* (1991), BALWIN & JOHNSON (1996) e THOMPSON (1998) utilizam a forma Aulopidae.

OKIYAMA (1998) considerou os Aulopidae como a mais primitiva família na subordem Myctophoidei, ordem Myctophiformes. O autor revisou as classificações conflitantes, particularmente a elaborada por ROSEN (1973), na qual estava erigida a nova ordem Aulopiformes com 15 famílias anteriormente atribuídas a Myctophiformes. A posição da família permaneceu inalterada.

BALDWIN & JOHNSON (1996) consideraram *Aulopus* como o táxon mais basal dentro da ordem Aulopiformes. Para tal consideração, basearam-se principalmente em duas características: a presença de três pós-cleitros (caráter 96, estado 3) e a presença de um prolongamento no palatino articulando-se com o maxilar através de uma reentrância (caráter 44, estado 2). Essas características foram consideradas pelos autores como primitivas, porque também estão presentes nos Ctenosquamata, grupo mais basal que Aulopiformes (GOSLINE *et al.*, 1966; ROSEN, 1973; GOTTFRIED, 1989).

STARKS (1924) reconheceu o gênero *Hime* para os aulopídeos do Pacífico. Essa consideração foi aceita por JOHNSON (1982) e PARIN & KOTLYAR (1989), entre outros, porém outros estudos (SHEN, 1984; PAXTON *et al.*, 1989; LEE & CHAO, 1994) seguiram MEAD (1966), que atribuía todos os membros da família a um único gênero, *Aulopus*. MEAD (1966) utilizou a proporção entre comprimento da base da nadadeira dorsal e a distância do final da dorsal até a origem da nadadeira adiposa para separar o gênero em dois grupos de espécies.

BALDWIN & JOHNSON (1996) rejeitaram a proposição de PARIN & KOTLYAR (1989), na qual o gênero *Hime* é re-erigido e considerado distinto de *Aulopus*. Neste contexto, BALDWIN & JOHNSON (1996) sugerem que um caráter de proporção de nadadeiras não é suficiente para considerar *Hime* como um gênero isolado.

THOMPSON (1998) reconheceu os dois gêneros *Aulopus* e *Hime*. Para distinguir as duas linhagens, o autor utilizou os seguintes caracteres: *Aulopus* possui o ânus posicionado muito posteriormente (a distância do ânus à origem da anal corresponde de 5-11% do CP), com os raios mais longos da pélvica não alcançando o ânus; a presença de 46 ou mais vértebras; ausência de cecos pilóricos; nadadeira dorsal posicionada posteriormente, com a origem da pélvica anterior à origem da dorsal; diâmetro dos olhos variando de menor a maior que o comprimento do focinho; nadadeira anal anteriormente posicionada (a distância do focinho à origem da anal compreende de 69-73% do CP). Os representantes do gênero *Hime* possuem o ânus mais anteriormente posicionado (a distância do ânus até a origem da anal corresponde de 11 a 17% do CP), com os raios da nadadeira pélvica alcançando ou ultrapassando o ânus; possui não mais que 44 vértebras; podem ou não possuir cecos pilóricos; nadadeira dorsal posicionada anteriormente, com a origem da pélvica oposta ou posterior à origem da dorsal); diâmetro dos olhos maior que o comprimento do focinho; nadadeira anal posicionada posteriormente (distância do focinho à origem da dorsal atingindo 71 a 77% do CP). Para o gênero *Aulopus*, o autor considerou quatro espécies válidas: *A. bajacali*, *A. cadenati*, *A. filamentosus* e *A. nanae*, enquanto que no gênero *Hime* foram incluídas seis espécies: *H. curtirostris*, *H. damasi*, *H. formosanus*, *H. japonica*, *H. microps* e *H. purpurissatus*.

Adicionalmente, PROKOFIEV (2008) descreveu a espécie *A. diactithrix* para a baía de Nha Trang (Vietnam). Segundo o autor, foram encontrados quatro espécimes com nadadeiras amarelas, que não puderam ser posicionados em nenhuma das espécies conhecidas. Este registro representou a primeira ocorrência da família Aulopidae na fauna do Vietnam. Curiosamente, no mesmo trabalho, o autor posicionou a família na ordem Myctophiformes.

### *Aulopus* Cloquet, 1816

**Características diagnósticas:** Aulopídeo com corpo ligeiramente alongado, cabeça grande e robusta. Olhos grandes, elípticos; maxila superior alcança ou ultrapassa a vertical que passa no ponto médio da órbita, posteriormente expandida. Dentes nas maxilas curtos e comprimidos, exceto os da fileira externa, semelhantes aos do suspensório mandibular.

Pseudobrânquias bem desenvolvidas. Nadadeira dorsal alta, com 16 raios e a base mais curta que a distância entre as nadadeiras dorsal e caudal; nadadeira peitoral possui 12-13 raios; nadadeiras pélvicas ligeiramente anteriores a origem da nadadeira dorsal, com nove raios; nadadeira anal possui 11-12 raios. Escamas do tipo ctenóide, aderentes, as maiores estão presentes na região opercular, com 48-53 na linha lateral e 13-18 pré-dorsais; pequenas escamas axilares presentes nas bases das nadadeiras peitorais e pélvicas. Coloração marrom-esverdeada com manchas escuras nos flancos (FIGURA 2).

**Espécie-tipo:** *Aulopus filamentosus* (Bloch, 1792).

**Localidade-tipo:** Livorno, Itália.

**Espécies válidas:** *Aulopus bajacali*, Parin & Kotlyar, 1984; *A. cadenati*, Poll, 1953; *A. filamentosus*, (Bloch, 1792) e *A. nanae*, Mead, 1958.



Figura 2. Exemplar de *Aulopus bajacali* Parin & Kotlyar, 1984 - USNM 357356.

### *Hime Starks, 1924*

**Características diagnósticas:** Aulopídeo com comprimento da cabeça contido  $3\frac{1}{4}$  no comprimento padrão. Diâmetro do olho igual ao comprimento do focinho, e é contido  $3\frac{2}{3}$  no comprimento da cabeça. Espaço interorbital côncavo, ocupando metade da largura do olho. Maxilar estende-se até a metade do diâmetro da órbita. Coloração irregularmente em mármore enegrecida (FIGURA 3).

**Espécie-tipo:** *Hime japonica* (Günther, 1877)

**Localidade-tipo:** Yokohama, Japão.

**Espécies válidas:** *Hime curtirostris*, Thomson, 1967; *H. damasi*, Tanaka, 1915; *H. formosanus*, Lee & Chao, 1994; *H. japonica*, Günther, 1877; *H. microps*, (Parin & Kotlyar, 1989) e *H. purpurissatus*, (Richardson, 1843).





Figura 3: Exemplar de *Hime japonica* (Günther, 1877) USNM 28635.

#### FAMÍLIA PARAULOPIDAE

Os representantes desta família apresentam o corpo aproximadamente alongado e subcilíndrico, com uma diminuta nadadeira adiposa. Nadadeira caudal fortemente furcada, focinho curto e boca terminal. Olhos grandes, direcionados dorsolateralmente. Dentes presentes na língua, nas maxilas, pré-vômer, palatino e endopterygóide. A inserção da nadadeira pélvica é ligeiramente posterior à origem da nadadeira dorsal. Nadadeira dorsal possui de dez a 11 raios; anal, oito-11 raios; peitoral, 13-20 raios; pélvica, nove raios; 40-52 escamas com poros na linha lateral; usualmente de 39-46 vértebras. Podem atingir o comprimento total máximo de 35cm (SATO & NAKABO, 2002a).

Entre as espécies pertencentes ao gênero *Chlorophthalmus*, SATO & NAKABO (2002a) identificaram duas linhagens evolutivamente separadas: um grupo amplamente distribuído compreendendo 17 espécies, as quais pertencem à linhagem de *Chlorophthalmus*; e um grupo Indo-Pacífico com oito espécies nominais, para as quais os autores elegeram o gênero *Paraulopus* e a família Paraulopidae (*P. nigripinnis*, *P. oblongus*, *P. japonicus*, *P. maculatus*, *P. legandi*, *P. brevirostris*, *P. filamentosus* e *P. albimaculatus*). SATO & NAKABO (2002 b) descreveram as espécies *P. okamurai* e *P. novaeseelandiae*.

Posteriormente, SATO & NAKABO (2003), ao revisarem *P. oblongus*, descreveram uma nova espécie, *P. atripes*, e posicionaram *P. albimaculatus* como sinônimo júnior de *P. brevirostris*, além de subdividir o gênero em dois grupos: complexo *P. oblongus* (do qual fazem parte as espécies, *P. oblongus*, *P. japonicus*, *P. maculatus*, *P. legandi*, *P. brevirostris*, *P. filamentosus*, e *P. atripes*) e o complexo *P. nigripinnis* (formado por *P. nigripinnis*, *P. okamurai* e *P. novaeseelandiae*). GOMON & SATO (2004) descreveram uma nova espécie, *P. melanogrammus* e a posicionaram no complexo *P. nigripinnis*.

SATO *et al.* (2010) descreveram duas novas espécies do gênero (i.e., *P. longianalis* *P. melanostomus*) para as águas oeste e sul da Austrália. Ambas as espécies pertencem ao complexo *Paraulopus nigripinnis*.

A família é monotípica e o gênero *Paraulopus* possui seis autapomorfias: ausência de articulação entre o processo uncinado do primeiro epibranquial e segundo faringobranquial [a conexão se dá por meio de tecido fibroso (caráter 43, estado 1)]; epineurais fusionados ao arco neural em V3-V6 ou V9 (caráter 66, estado 5); epicentrais ossificados anteriormente e ligamentosos posteriormente (caráter 68, estado 4); urodermal presente no lobo superior da nadadeira caudal (caráter 72, estado 1); processo pélvico lateral bem desenvolvido e ossificado nos adultos (caráter 86, estado 1); presença de espaço para o cristalino elíptico ou em fenda (caráter 93, estado 1) (SATO & NAKABO, 2002a).

### ***Paraulopus* Sato & Nakabo, 2002**

**Características diagnósticas:** Paraulopídeo com olhos conspicuamente grandes. Supramaxilar ausente. Endopterigóide dentado. Epicentrais ossificados anteriormente e cartilagosos posteriormente. Quarto basibranchial com uma longa expansão, nenhum espaço separa este elemento branquial do quinto basibranchial e do quinto ceratobranchial. Epipleurais distribuídos da porção posterior das vértebras abdominais até a porção anterior das vértebras caudais. Coloração com manchas oliva no dorso dos espécimes frescos (FIGURA 4).

**Espécie-tipo:** *Paraulopus nigripinnis* (Günther, 1878).

**Localidade-tipo:** Baía de Twofold, Austrália.

**Espécies válidas:** *Paraulopus atripes* Sato & Nakabo, 2003; *P. balteatus* Gomon, 2010; *P. brevirostris* (Fourmanoir, 1981); *P. filamentosus* (Okamura, 1982); *P. japonicus* (Kamohara, 1956); *P. legandi* (Fourmanoir & Rivaton, 1979); *P. longianalis* Sato *et al.*, 2010; *P. maculatus* (Kotthaus, 1967); *P. melanogrammus* Gomon & Sato, 2004; *P. melanostomus* Sato *et al.*, 2010; *P. nigripinnis* (Günther, 1878); *P. novaeseelandiae* Sato & Nakabo, 2002b; *P. oblongus* (Kamohara, 1953); *P. okamurai* Sato & Nakabo, 2002 b.

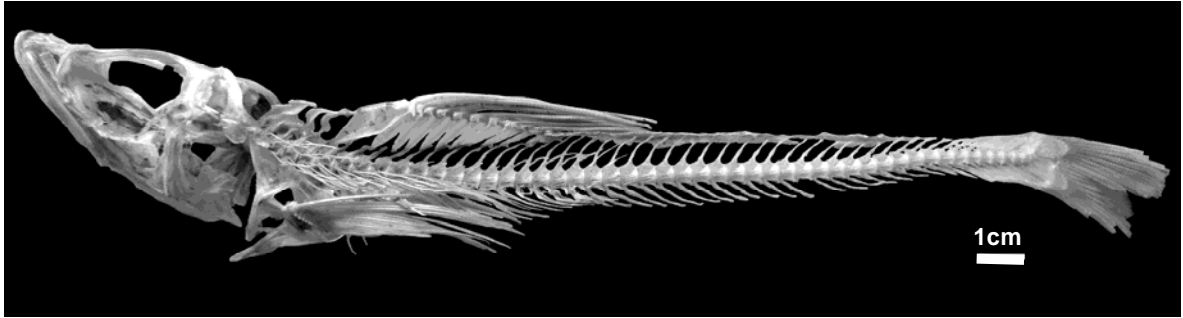


Figura 4. Exemplar de *Paraulopus nigripinnis* (Günther, 1878) - USNM 95086.

#### FAMÍLIA PSEUDOTRICHONOTIDAE

São peixes alongados e cilíndricos com a boca relativamente pequena. Apenas os pré-maxilares formam a borda da maxila superior. A linha lateral é completa, atravessando o flanco do peixe. As escamas são do tipo ciclóide e em número de 46-48 ao longo da linha lateral. Dorsal possui cerca de 33 raios e a anal, 14 ou 15 raios. As nadadeiras pélvicas estão inseridas abaixo da origem da nadadeira dorsal, com sete raios longos. A caudal possui 17 raios principais. Estruturas, tais como: a nadadeira adiposa, os fotóforos, a vesícula gasosa, órbita-esfenóide e o mesocoracóide não estão presentes. Possui seis raios branquiostégios. A coluna vertebral possui de 48 a 50 vértebras, das quais 23 ou 24 são abdominais e 25 ou 26 são caudais (JOHNSON *et al.*, 1996).

YOSHINO & ARAGA (*in* MASUDA *et al.*, 1975) alocaram *Pseudotrichonotus altivelis* na família monotípica Pseudotrichonotidae, a qual, por sua vez, foi posicionada entre os Myctophiformes (*sensu lato*), embora os autores não explicitem as razões para este posicionamento. R. K. JOHNSON (1982) notou que vários caracteres apontados na descrição original, tais como, baixo número de raios na caudal, pélvica e raios branquiostégios, sugeriam que o posicionamento desta espécie entre os Myctophiformes estava incorreto. MASUDA *et al.* (1984) mantiveram o gênero entre os Myctophiformes sem discutir a questão.

BALDWIN & JOHNSON (1996) apontaram três características como não-homoplásticas para a família Pseudotrichonotidae: ausência de espaço entre as cartilagens quinto ceratobranquial e quarto basibranquial (caráter 17, estado 0), quatro raios branquiostégios ou menos no cerato-hial posterior (caráter 29, estado 0) e arco neural acessório ausente (caráter 70, estado 0).

SATO & NAKABO (2002 a) mantiveram as proposições de BALDWIN & JOHNSON (1996) com a família Pseudotrichonotidae no clado Synodontoidei dentro dos Aulopiformes.

***Pseudotrichonotus* Yoshino & Araga in Masuda, Araga & Yoshino, 1975**

**Características diagnósticas:** Pseudotriconotídeo com corpo cilíndrico. Número de vértebras é 49 (não contando o complexo ural); Grandes escamas ciclóides. 46 escamas na linha lateral, três escamas entre a região mediana da nadadeira dorsal e a linha lateral, quatro escamas entre a linha lateral e a nadadeira anal. Cloaca oposta ao 13º raio da nadadeira dorsal, imediatamente posterior ao ponto médio do comprimento padrão e aproximadamente no meio da distância entre as pélvicas e a nadadeira anal (FIGURA 5).

**Espécie-tipo:** *Pseudotrichonotus altivelis* Yoshino & Araga in Masuda, Araga & Yoshino, 1975.

**Localidade-tipo:** Parque Oceânico próximo à península de Izu (Ito), Japão.

**Espécies válidas:** *Pseudotrichonotus altivelis* Yoshino & Araga in Masuda, Araga & Yoshino, 1975; *P. xanthotaenia* Parin, 1992.



Figura 5. Exemplar de *Pseudotrichonotus altivelis* Yoshino & Araga in Masuda, Araga & Yoshino, 1975. Modificado de fishpix.kahaku.go.jp. Original sem escala.

FAMÍLIA SYNODONTIDAE

Peixes de porte pequeno e médio atingindo até 45 cm CT, com corpo alongado e cilíndrico. Cabeça, na maioria das vezes, levemente deprimida com a superfície dos ossos do teto craniano pouco ou muito rugosas. Os olhos são de tamanho pequeno a moderado e lateralmente direcionados. Presença de uma pálpebra adiposa nas margens anterior e posterior dos olhos. A boca é grande com a abertura em posição quase oblíqua. Maxila superior não protátil, representada em quase toda a sua extensão pelo pré-maxilar, cujo comprimento é maior que a metade do comprimento da cabeça e estende-se muito além da margem posterior

da órbita nos indivíduos adultos. O maxilar é reduzido (muito fino e fusionado ao pré-maxilar em *Saurida*, *Synodus* e *Trachinocephalus*); dois pequenos supramaxilares podem estar presentes (*Saurida*) ou ausentes (*Synodus* e *Trachinocephalus*). Maxila inferior com ou sem protuberância carnosa em sua extremidade anterior. Dentes de tamanho moderado, deprimidos e não claramente caniniformes; dentes nos palatinos (presentes em uma única fileria em *Synodus* e *Trachinocephalus*, ou em duas fileiras em *Saurida*). Vômer presente (*Saurida*) ou ausente (*Synodus*, *Trachinocephalus*). Abertura branquial grande; membrana branquial livre do istmo; quatro arcos branquiais, estendendo-se ao longo da boca, bem além do ângulo da abertura. Abertura opercular com a margem livre formando o opérculo e o subopérculo. Rastros branquiais rudimentares ou pequenos em forma de espinho. Raios branquiostégios em número variável: 12 em *Trachinocephalus*, 13 em *Saurida* e de 15 a 18 em *Synodus*. Cabeça e corpo com escamas ciclóides. Escamas presentes em ambos os raios primários e precorrentes da nadadeira caudal (*Saurida*), presente somente nos raios precorrentes (*Trachinocephalus*), ou ausente em (*Synodus*). Nadadeira dorsal posicionada no meio do dorso, posterior à inserção da nadadeira pélvica; os primeiros dois raios sempre não-ramificados, os outros usualmente ramificados, o último raio sempre ramificado até a base. Nadadeira adiposa sobre a base da anal. Nadadeira anal posterior ao final da dorsal; os primeiros dois raios sempre não-ramificados, os outros raios podem ser ramificados ou não, o último raio sempre ramificado até a sua base. Nadadeira caudal furcada, com 19 raios principais, 17 raios ramificados. Nadadeira peitoral não atingindo ou estendendo-se além da origem da nadadeira pélvica; o primeiro e último raios sempre não ramificados, os outros raios usualmente ramificados. Nadadeira pélvica com oito raios (*Synodus*, *Trachinocephalus*) ou nove raios (*Saurida*), nadadeiras muito próximas e inseridas em posição abdominal, posterior à origem da nadadeira peitoral e anterior à origem da nadadeira dorsal; primeiro e último raios não ramificados, todos os outros raios modificados; raios internos das nadadeiras pélvicas quase iguais ou suavemente maiores que outros raios em *Saurida* e distintamente maiores nos gêneros *Synodus* e *Trachinocephalus*. Ânus localizado anterior à origem da nadadeira anal. Possuem cores variadas, mas frequentemente são marrons, vermelhos ou prateados, com marcas vermelhas, amarelas ou azuis (e. g. NORMAN, 1935; ANDERSON *et al.*, 1966; RUSSELL, 1999; RUSSELL, 2002).

BALDWIN & JOHNSON (1996) apontaram três sinapomorfias para o clado: quinto ceratobranquial em forma de “V” com a expansão medial robusta (caráter 16, estado 2), quadrado com um ramo anterior (caráter 37, estado 1) e metapterigóide estendendo-se anteriormente sobre a porção posterior do ectopterigóide (caráter 41, estado 1).

GILL (1862) estabeleceu o nome Synodontidae, e uma nova subfamília Synodontinae, para os gêneros *Synodus* e *Trachinocephalus*. Em publicações posteriores GILL (1873) corrigiu a pronúncia para Synodontidae. ANDERSON *et al.* (1966) apontam o nome substituído Synodidae, no entanto os autores também acrescentam que tal denominação é incorreta e pouco utilizada. Um breve esclarecimento sobre a utilização do nome Synodontidae e detalhes sobre os conflitos existentes no emprego deste nome podem ser encontrados em RUSSELL (1986).

### ***Harpadon* Lesueur, 1825**

**Características diagnósticas:** Sinodontídeo semelhante morfologicamente ao subgênero *Saurus*, mas é distinguido por possuir dentes no vômer. Apresenta, também, dentes estreitos móveis e curvos nas maxilas, língua, faringe e palatos que possui expansões laterais. Dentes das maxilas serrilhados. Peitoral longa (FIGURA 6).

**Espécie-tipo:** *Harpadon nehereus* (Hamilton, 1822)

**Localidade-tipo:** foz do rio Ganges, Índia.

**Espécies válidas:** *Harpadon erythraeus* Klausewitz, 1983; *H. microchir* Günther, 1878; *H. nehereus* (Hamilton, 1822); *H. squamosus* (Alcock, 1891); *H. translucens* Saville-Kent, 1889.



Figura 6. Exemplar de *Harpadon nehereus* Klausewitz, 1983 - USNM 343565.

### ***Saurida* Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1850**

**Características diagnósticas:** Sinodontídeo com a seguinte combinação de caracteres: nove raios na nadadeira pélvica; fileira dupla de dentes de cada lado do palato; ossos pélvicos curtos, processo posterior laminar. Corpo alongado, mais ou menos arredondado, região

caudal com ou sem quilhas laterais. Corpo coberto de escamas ciclóides de tamanho moderado, linha lateral reta. Cabeça deprimida, sem escamas na parte superior, superfície dos ossos nunca rugosa, face e ossos operculares portando escamas. Focinho obtuso, bastante curto; olhos com pálpebra adiposa anterior e posterior, espaço interorbital relativamente plano. Boca grande, mais ou menos oblíqua, com um longo pré-maxilar formando a sua margem, associado a um fino maxilar; supramaxilar ausente, dentes visíveis mesmo quando a boca está fechada. Dentes nas maxilas em várias séries, os das fileiras mais internas são maiores; delgados pontudos e deprimidos, algumas vezes com pontas em formas de flechas; dentes similiares estão presentes no palato, arranjados em fileiras duplas de cada lado, com a parte interna muito mais curta que a externa; Algumas vezes pequenos dentes podem estar presentes na cabeça do vômer. Dentes presentes na língua e nos arcos branquiais. Aberturas branquiais amplas; membrana branquial suavemente conectada; 13 a 16 raios branquiostégios, pseudobrânquias bem desenvolvidas, rastros branquiais rudimentares. Nadadeira dorsal com 10 a 13 raios os dois primeiros simples. Nadadeira adiposa pequena, situada acima da nadadeira anal, a qual porta de 9 a 12 raios. Peitorais com 11 a 16 raios posicionados no ponto médio da altura. Pélvica com nove raios, anterior, não muito atrás da peitoral, os raios internos não são muito maiores que os externos; Ossos pélvicos com curtos processos pélvicos laminares posteriores. Caudal furcada. Orifício posterior mais próximo da caudal que da inserção das pélvicas.

**Espécie-tipo:** *Saurida tumbil* (Bloch, 1795).

**Localidade-tipo:** Malabar, Índia.

**Espécies válidas:** *Saurida argentea* Macleay, 1881; *S. brasiliensis* Norman, 1935; *S. caribbaea* Breder, 1927; *S. elongata* (Temminck & Schlegel, 1846); *S. filamentosa* Ogilby, 1910; *S. flamma* Waples, 1982; *S. gracilis* (Quoy & Gaimard, 1824); *S. grandisquamis* Günther, 1864; *S. isarankurai* Shindo & Yamada, 1972; *S. longimanus* Norman, 1939; *S. macrolepis* Tanaka, 1917; *S. microlepis* Wu & Wang, 1931; *S. micropectoralis* Shindo & Yamada, 1972; *S. nebulosa* Valenciennes, 1850; *S. normani* Longley, 1935; *S. pseudotumbil* Dutt & Sagar, 1981; *S. suspicio* Breder, 1927; *S. tumbil* (Bloch, 1795); *S. umeyoshii* Inoue & Nakabo, 2006; *S. undosquamis* (Richardson, 1848); *S. waniieso* Shindo & Yamada, 1972.

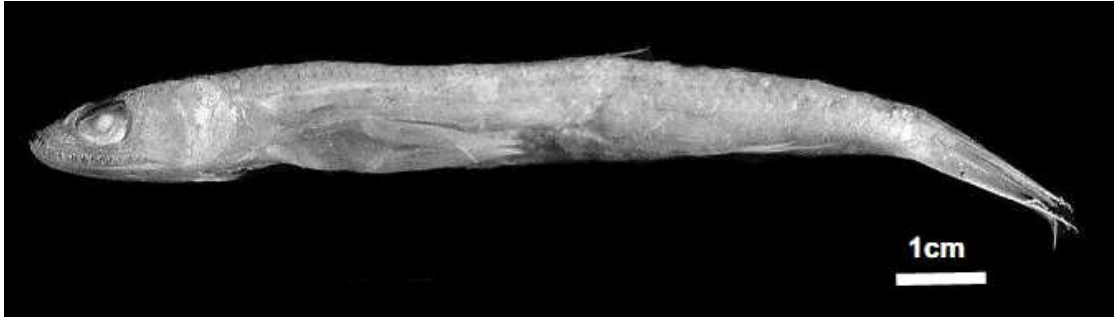


Figura 7. Exemplar de *Saurida brasiliensis* Norman, 1935 - UERJ 1986.

### *Synodus* Gronow, 1763

**Caraacterísticas diagnósticas:** Sinodontídeo com corpo coberto com escamas ciclóides de tamanho moderado, linha lateral reta. Cabeça deprimida, sem escamas na região superior, superfície dos ossos mais ou menos rugosas, face e ossos operculares com escamas. Focinho pontudo, triangular, tão longo quanto o olho; olhos com pequenas pálpebras adiposas anterior e posterior; espaço interorbital côncavo. Boca grande, oblíqua, com a amrgem superior formada por um longo pré-maxilar, com o qual um fino maxilar está intimamente conectado; O supramaxilar não está presente. Maxila superior com uma ou duas séries de dentes desiguais, comprimidos, pontudos, algumas vezes com a ponta em forma de flecha os mais internos são maiores e depressíveis; uma fileira de dentes similares é encontrada na maxila inferior nas quais os mais internos são mais robustos, os externos são fixos e os outros são depressíveis, uma única faixa de dentes similares está presente em cada lado do palato; os dentes também estão presentes na língua e nos basibrânquiais. Aberturas branquiais muito amplas; membranas branquiais suavemente conectadas; 12 a 16 raios branquiostégios; pseudobrânquias bem desenvolvidas, rastros branquiais rudimentares. oito raios na nadadeira pélvica, raios internos e externos mais curtos que os raios médios, supramaxilar ausente, epural presente, raios procurrentes caudais dorsais e ventrais 20 a 37, fulcras ausentes, 15 a 18 raios braquiostágios, dois pós-cleitros, 44-65 vértebras, 15 a 20 vertebra sob a origem da nadadeira dorsal, vômer ausente, ectopterigóide e endopterigóide sem dentes, nadadeira caudal sem escamas (exceto nos hipurais), dentes dos palatinos arranjados em duas fileiras. Corpo alongado, mais ou menos arredondado, com a região caudal não muito deprimida, podendo ou não possuir delicadas quilhas laterais. Dorsal com 10 a 15 raios, os dois primeiros simples, situada próximo ao meio comprimento; nadadeira adiposa pequena, posicionada acima de uma curta anal, a qual possui de 8 a 15 raios e se origina muito mais próximo da



base da caudal que da cabeça. Peitorais curtas posicionadas acima do meio da altura. Pélvicas com oito raios, anterior, não muito distantes da peitoral, raios internos muito mais longos que os externos; ossos pélvicos com delgados processos posteriores. Nadadeira caudal furcada. Orifício posterior mais próximo da base da caudal que da inserção das pélvicas; Estômago com um longo saco cego com muitos cecos pilóricos (FIGURA 8).

**Espécie-tipo:** *Synodus synodus* (Linnaeus, 1758)

**Localidade-tipo:** Arquipélago da Madeira, Atlântico Norte Oriental.

**Espécies válidas:** *Synodus amaranthus* Waples & Randall, 1988; *S. binotatus* Schultz, 1953; *S. capricornis* Cressey & Randall, 1978; *S. dermatogenys* Fowler, 1912; *S. doaki* Russell & Cressey, 1979; *S. englemani* Schultz, 1953; *S. evermanni* Jordan & Bollman, 1890; *S. falcatus* Waples & Randall, 1988; *S. foetens* (Linnaeus, 1766); *S. fuscus* Tanaka, 1917; *S. gibbsi* Cressey, 1981; *S. hoshinonis* Tanaka, 1917; *S. indicus* (Day, 1873); *S. intermedius* (Spix & Agassiz, 1829); *S. jaculum* Russell & Cressey, 1979; *S. janus* Waples & Randall, 1988; *S. kaianus* (Günther, 1880); *S. lacertinus* Gilbert, 1890; *S. lobeli* Waples & Randall, 1988; *S. lucioceps* (Ayres, 1855); *S. macrocephalus* Cressey, 1981; *S. macrops* Tanaka, 1917; *S. marchenae* Hildebrand, 1946; *S. oculus* Cressey, 1981; *S. poeyi* Jordan, 1887; *S. randalli* Cressey, 1981; *S. rubromarmoratus* Russell & Cressey, 1979; *S. sageneus* Waite, 1905; *S. saurus* (Linnaeus, 1758); *S. scituliceps* Jordan & Gilbert, 1882; *S. sechurae* Hildebrand, 1946; *S. similis* McCulloch, 1921; *S. synodus* (Linnaeus, 1758); *S. tectus* Cressey, 1981; *S. ulae* Schultz, 1953; *S. usitatus* Cressey, 1981; *S. variegatus* (Lacepède, 1803).

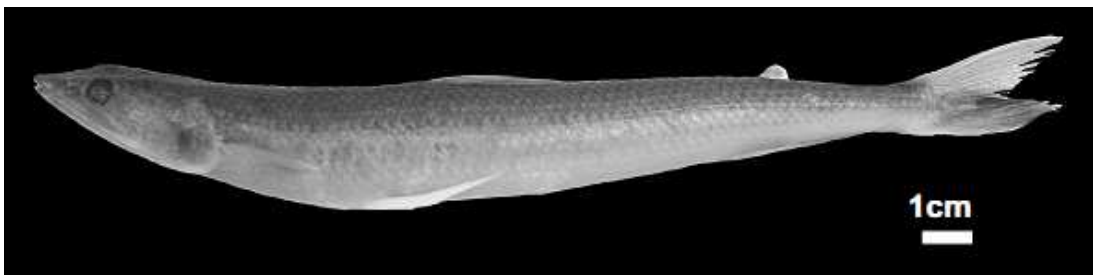


Figura 8. Exemplo de *Synodus foetens* (Linnaeus, 1766) - UERJ1423.

### *Trachinocephalus* Gill, 1861

**Características diagnósticas:** O táxon é semelhante ao gênero *Synodus*, porém possui a cabeça e o tronco comprimidos lateralmente. Cabeça grande, focinho obtuso e mais curto que o diâmetro do olho. Região interorbital profundamente côncava. Maxilas com pequenos

dentos. Origem da nadadeira anal mais próxima da caudal do que da cabeça, com a base mais longa que a base da dorsal, portando 15-16 raios (FIGURA 9).

**Espécie-tipo:** *Trachinocephalus myops* (Forster, 1801).

**Localidade-tipo:** Santa Helena, Atlântico Sul Oriental.

**Espécies válidas:** *Trachinocephalus myops* (Forster, 1801).

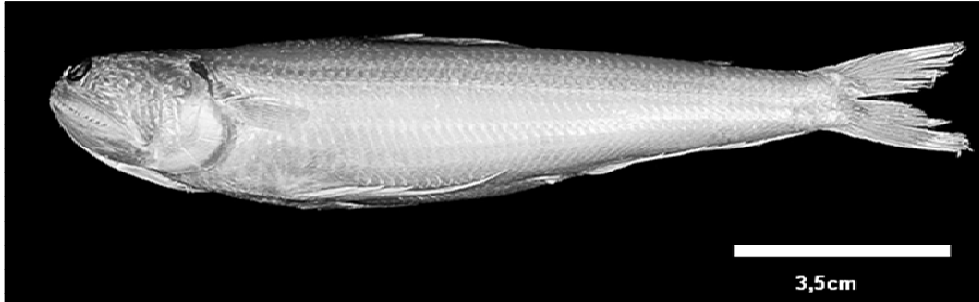


Figura 9. Exemplar de *Trachinocephalus myops* (Forster 1801) UERJ - 1334.  
Fotografia de Msc. Diogo Pagnoncelli.

#### SUBORDEM CHLOROPHTHALMOIDEI

A subordem Chlorophthalmoidei *sensu* BALDWIN & JOHNSON (1996) inclui as famílias Chlorophthalmidae, Ipnopidae, Notosudidae e o gênero *incertae sedis* *Bathysauropsis* (*B. gracilis* e *B. malayanus*). Segundo os autores, o monofiletismo do clado é suportado por cinco sinapomorfias: a extremidade anterior do segundo faringobranquial expandida lateralmente (caráter 6, estado 1); borda medial do pré-maxilar com um processo direcionado dorsoventralmente (caráter 45, estado 1); supraneural única (caráter 68 estado 2); processo central da cintura pélvica estende-se lateralmente por um grande processo triangular, podendo ser ossificado em alguns táxons (caráter 90, estado 1); e pupila elíptica ou em fenda, com um proeminente espaço afácico anterior (afacia = ausência de cristalino), exceto nos ipnopídeos, nos quais os olhos são pequenos ou altamente modificados (caráter 106, estado 1).

SATO & NAKABO (2002a) redefiniram Chlorophthalmoidei, discordando da proposição anterior de BALDWIN & JOHNSON (1996). Segundo SATO & NAKABO (2002a), Chlorophthalmoidei abrange as famílias Bathysauroididae, Chlorophthalmidae, Bathysauropsidae, Notosudidae e Ipnopidae, tendo como base seis sinapomorfias: presença de um processo na base dorsal do côndilo exoccipital (caráter 3, estado 1); processo pré-maxilar dorsalmente direcionado (caráter 6, estado 1); almofada de dentes viliformes na extremidade anterior da maxila inferior (caráter 8, estado 1); perda dos rastros branquiais na superfície

medial do primeiro arco branquial (caráter 50, estado 1); presença de três pós-cleitos (caráter 77, estado 3); e presença de espaço elíptico ou em fenda posterior à pupila (caráter 93, estado 1). Os caracteres 6 e 93 também constituíam sinapomorfias de Chlorophthalmoidei na análise de BALDWIN & JOHNSON (1996).

#### FAMÍLIA CHLOROPHTHALMIDAE

Aulopiformes pequenos (20 a 23 cm), delgados, com seção transversal próxima à oval. Cabeça atingindo cerca de 30% do CP, olhos grandes com a pupila em forma de gota e um espaço anterior sem lente; focinho moderadamente longo, às vezes deprimido. A maxila inferior se projeta sobre a maxila superior e termina em uma protuberância na sínfise. O maxilar é suavemente expandido posteriormente, possuindo supramaxilar único, e estende-se até a porção final da órbita. A nadadeira dorsal está inserida no primeiro terço do corpo e possui mais raios que a anal (10 ou 11, na primeira e sete a nove, na segunda). A nadadeira adiposa está localizada sobre o ponto médio da anal. A nadadeira peitoral é baixa no flanco e anterior à dorsal e à pélvica, possuindo de 15 a 17 raios. As pélvicas encontram-se em posição subtorácica, apresentando oito ou nove raios. O ânus está localizado mais próximo das pélvicas que da anal. A linha lateral é completa. As escamas podem ser ciclóides ou ctenóides. O corpo é suavemente marrom a verde e, algumas vezes, possuem manchas espalhadas pelo corpo. Os olhos são verdes nos espécimes vivos. A família possui hábito bentônico e pode ser capturada em profundidades entre 50 a 1000 m (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002).

SULAK (1977) reconheceu as famílias Bathypteroidae e Ipnopidae, assim como a subfamília Ipnopinae, dentro de Chlorophthalmidae. Os limites e as relações da família foram discutidos por BALDWIN & JOHNSON (1996). Os autores afirmaram que os cloroftalmídeos compartilham três caracteres derivados previamente descritos por HARTEL & STIASSNY (1986), STIASSNY (1986) e PATTERSON & JOHNSON (1995) relativos a escamas, ossos intermusculares e morfologia das maxilas. São sinapomorfias para o clado: presença de prolongamento no palatino e sela no maxilar (caráter 44, estado 2); epineurais e epipleurais das vértebras 12 a 15 até próximo ao final do corpo, sendo bifurcados proximalmente (caráter 63, estado 1); e ausência de escamas implantadas em invaginações contínuas ao longo de uma dobra de pele pigmentada (caráter 105, estado 1).

SATO & NAKABO (2002 a) removeram oito espécies (*Chlorophthalmus nigripinnis* Günther, 1878; *C. oblongus* Kamohara, 1953; *C. japonicus* Kamohara, 1956; *C. maculatus*

Kotthaus, 1967; *C. legandi* Fourmanoir & Rivaton, 1979; *C. brevirostris* Fourmanoir, 1981; *C. filamentosus* Okamura, 1982 e *C. albimaculatus* Okamura, 1984), posicionando-as na família Paraulopidae e alocaram o gênero *Bathysauropsis* em uma família monotípica (Bathysauropsidae). Uma revisão da literatura atualizada sugere a existência de três gêneros e aproximadamente 25 espécies.

### ***Chlorophthalmus* Bonaparte, 1840**

**Características diagnósticas:** Clorofitalmídeo com o focinho curto, amplo e comprimido, com comprimento menor do que o diâmetro horizontal do olho. Maxilares excluídos da abertura da boca. Cabeça geralmente mais ampla do que alta. Opérculo estende-se à região superior da base da nadadeira peitoral ou posteriormente, nas espécies do Atlântico. Origem da dorsal anterior à pélvica. Raio interno da pélvica negro. Cloaca separada da base dos raios interno da pélvica por duas ou três fileiras de escamas, localizadas no primeiro terço da distância entre a base dos raios externos e a origem da nadadeira anal. Dentes pequenos comprimidos. Dentes caniniformes ausentes no vômer ou no palato. Duas fileiras contínuas de dentes no vômer. Dentes do paltino pequenos e restritos a metade anterior do osso. Língua e basal amplos. Filamentos branquiais alongados e finos, possuindo mais do que 14 na margem inferior do primeiro arco (FIGURA 10).

**Espécie-tipo:** *Chlorophthalmus agassizi* Bonaparte, 1840.

**Localidade-tipo:** Nápoles, Itália.

**Espécies válidas:** *Chlorophthalmus acutifrons* Hiyama, 1940; *C. agassizi* Bonaparte, 1840; *C. albatrossis* Jordan & Starks, 1904; *C. atlanticus* Poll, 1953; *C. bicornis* Norman, 1939; *C. borealis* Kuronuma & Yamaguchi, 1941; *C. brasiliensis* Mead, 1958; *C. chalybeius* (Goode, 1881); *C. corniger* Alcock, 1894; *C. ichthyandri* Kotlyar & Parin, 1986; *C. mento* Garman, 1899; *C. nigromarginatus* Kamohara, 1953; *C. pectoralis* Okamura & Doi, 1984; *C. proridens* Gilbert & Cramer, 1897; *C. punctatus* Gilchrist, 1904; *C. zvezdae* Kotlyar & Parin, 1986.



Figura 10. Exemplar de *Chlorophthalmus brasiliensis* Mead, 1958 – USMN 156892.

***Parasudis* Regan, 1911**

**Características diagnósticas:** Clorofitalmídeo de corpo moderadamente alongado e ligeiramente comprimido. Supramaxilar longo. Maxilar mais estreito e mais aderente ao pré-maxilar do que o observado no gênero *Chlorophthalmus*. Comprimento do maxilar não alcança a margem anterior da órbita. Nadadeiras dorsal e pélvicas posicionadas anteriormente (FIGURA 11).

**Espécie-tipo:** *Parasudis truculenta* (Goode & Bean, 1896).

**Localidade-tipo:** Barbados, Atlântico Central.

**Espécies válidas:** *Parasudis fraserbrunneri* (Poll, 1953); *P. truculenta* (Goode & Bean, 1896).

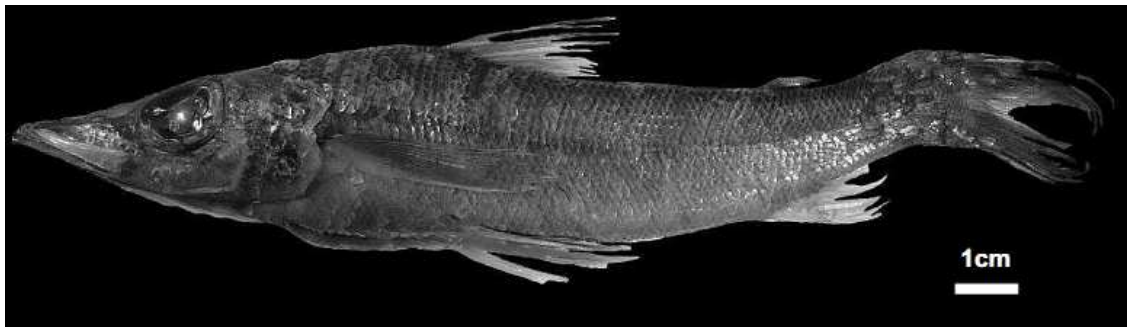


Figura 11. Exemplar de *Parasudis truculenta* (Goode & Bean, 1896) - USMN 358113.  
Fotografia de Dra. Valéria Gallo

FAMÍLIA BATHYSAUROIDIDAE

SATO & NAKABO (2002a) elegeram Bathysauroididae como uma nova família, para abrigar o gênero monotípico *Bathysauroides*. Os autores apontam quatro sinapomorfias para o clado: primeiro faringobranquial muito longo (caráter 38, estado 1); epineurais originando-se no centro vertebral ou nas parapófises, que são contornadas pelas epineurais originando o arco neural (caráter 63, estado 1); extremidade distal do primeiro ao terceiro epineural posicionada ventralmente (caráter 64, estado 1); e espinhos neurais e hemais expandidos nas vértebras posteriores (caráter 73, estado 1).

***Bathysauroides* Baldwin & Johnson in Stiassny et al., 1996**

**Características diagnósticas:** Batisauroidídeo com olhos suavemente elípticos com espaço afácico anterior. Rastros branquiais portam placas dentárias. Apresenta um baixo número de vertebrae caudais (5-7, ou cerca de 11-15% do número total de vértebras) (FIGURA 12).

**Espécie-tipo:** *Bathysauroides gigas* (Kamohara, 1952).

**Localidade-tipo:** Mimase, Japão.

**Espécies válidas:** *Bathysauroides gigas* (Kamohara, 1952).



Figura 12. Exemplar de *Bathysauroides gigas* (Kamohara, 1952) - BSKU 3852 Holótipo.  
Fotografia de *Laboratory of Marine Biology*, Universidade de Kochi.

FAMÍLIA BATHYSAUROPSIDAE

SATO & NAKABO (2002a) propuseram a família Bathysauropsidae, contendo o gênero *Bathysauropsis* com duas espécies *B. gracilis* e *B. malayanus*. Segundo os autores, esta família distingue-se das demais famílias de aulopiformes pela combinação de cinco sinapomorfias: presença de dentes no ectopterigóide (caráter 20, estado 1); porção ventral do palatino expandida lateralmente (caráter 23, estado 0); faceta cartilaginosa do palatino para a articulação da com o etmóide lateral localizada anteriormente (caráter 24, estado 0); quarto epibrânquial com a extremidade proximal expandida, nivelada por uma grande porção de cartilagem portando um processo uncinado no ponto médio (caráter 44, estado 2); e a presença de urodermal no lobo superior da nadadeira caudal (caráter 72, estado 1).

***Bathysauropsis* Regan, 1911**

**Características diagnósticas:** Batisauropsídeo com o corpo mais alongado e subcilíndrico do que o de *Chlorophthalmus*. Cabeça achatada. Focinho espatulado. Olhos pequenos com espaço interorbital amplo. Maxilar estende-se a frente dos olhos. Peitoral posicionada alta no flanco, pélvicas em posição torácica. Nenhum raio das nadadeiras é prolongado (FIGURA 13).

**Espécie-tipo:** *Bathysauropsis gracilis* (Günther, 1878).

**Localidade-tipo:** Arquipélago de Juan Fernandez, Pacífico Sul.

**Espécies válidas:** *Bathysauropsis gracilis* (Günther, 1878); *B. malayanus* (Fowler, 1938).



Figura 13. Exemplar de *Bathysauropsis malayanus* (Fowler, 1938) - UNMN 98888 Holótipo. Fotografia de Dra. Valéria Gallo.

FAMÍLIA NOTOSUDIDAE

Os notosudídeos possuem de 10 a 50 cm de CT, exibindo corpo fino e alongado. A cabeça possui comprimento variável e porta olhos grandes, não-tubulares, posicionados lateralmente. O focinho é longo e pontudo e deprimido. As maxilas estendem-se até próximo da órbita, portando pequenos dentes. Nadadeira dorsal posicionada no meio do corpo, com 10 a 15 raios. Presença de uma nadadeira adiposa localizada sobre a nadadeira anal. Nadadeira anal remota, com 17 a 21 raios. Nadadeiras peitorais posicionadas no ponto médio do flanco ou acima dele com 10 a 15 raios. Nadadeiras pélvicas anteriores à origem da nadadeira dorsal, portando nove raios. Corpo e cabeça cobertos por escamas ciclóides decíduas. Linha lateral completa com 46 a 64 escamas. Não possuem fotóforos. A cor dos exemplares, quando frescos, varia do marrom ao preto com algumas áreas prateadas. A cabeça e o opérculo são quase sempre negros (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002).

BALDWIN & JOHNSON (1996) concluíram que a família Notosudidae é monofilética com base em cinco sinapomorfias: primeiro basibranchial alongado e ossificado (caráter 20,

estado 1); basiial posicionado horizontalmente (caráter 34, estado 0); presença de sete infraorbitais (caráter 46, estado 1); epipleurais bifurcados distalmente na região de transição com o septo horizontal e abaixo dele (caráter 57, estado 1); e olhos no estágio larval alongados com o eixo horizontal maior que o vertical (caráter 114, estado 1). Embora os autores não tenham examinado o gênero *Luciosudis*, sugerem baseados em BERTELSEN *et al.* (1976) que este gênero compartilha, pelo menos, duas feições com a família (caracteres 46 e 114).

SATO & NAKABO (2002a) elegeram seis sinapomorfias para o clado: ausência de um processo na base dorsal do côndilo exoccipital (caráter 3, estado 0); ausência de prolongamento no palatino (caráter 5, estado 2); cartilagem do quadrado separada em dois côndilos (caráter 14, estado 1); ausência do ligamento entre mandíbula e o osso hióide (caráter 22, estado 1); rastros branquiais presentes na superfície medial de todos os arcos branquiais (caráter 50, estado 0); e olhos horizontalmente alongados (caráter 99, estado 1).

### ***Ahliesaurus* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976**

**Características diagnósticas:** Notosudídeo com cabeça pequena, sempre menor que 25% do comprimento padrão; ossos circumorbitais posteriores muito estreitos, menos de 1% do comprimento padrão, com a forma de um tubo partido, nunca expandidos. Maxilares ultrapassando a margem posterior da órbita nos adultos; mandíbula com três poros grandes primários não pigmentados formando uma fileira única na primeira metade da maxila inferior, poucos poros secundários, muito pequenos, quase invisíveis. Superfície interna dos arcos branquiais com poucas e pequenas placas dentárias do que o gênero *Scopelosaurus*. Nadadeiras pélvicas opostas ou anteriores a origem da dorsal. 42 a 50 vértebras. Esqueleto pobremente ossificado, músculos axiais reduzidos e parede do corpo fina e transparente (FIGURA 14).

**Espécie-tipo:** *Ahliesaurus berryi* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976;

**Localidade-tipo:** entre Santa Catarina e o Rio Grande do Sul, Atlântico Sul Ocidental.

**Espécies válidas:** *Ahliesaurus berryi* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976; *A. brevis* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976.



Figura 14. Exemplar de *Ahliesaurus berryi* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976 - UNMN 206598. Fotografia de Dra. Valéria Gallo.



### *Luciosudis* Fraser-Brunner, 1931

**Características diagnósticas:** Notosudídeo com cabeça grande (entre 27 e 31% do comprimento padrão). Apresenta o maior focinho dentre os notosudídeos (entre 11 e 13% do comprimento padrão). Maxila inferior anterior à região posterior da maxila superior e oposta a metade anterior do olho. Expansão posterior dos ossos circumorbitais muito ampla, fusionada em uma placa óssea em forma de crescente com a margem posterior aproximadamente lisa. Número de filamento branquiais é alto (maior do que 25 no ramo inferior do primeiro arco branquial). Esqueleto fortemente ossificado, músculos axiais rígidos. A forma geral do corpo de *Luciosudis* difere consideravelmente dos outros gêneros desta família (FIGURA 15).

**Espécie-tipo:** *Luciosudis normani* Fraser-Brunner, 1931.

**Localidade-tipo:** Angola, Atlântico Centro-Oriental.

**Espécies válidas:** *Luciosudis normani* Fraser-Brunner, 1931.



Figura 15. Exemplar de *Luciosudis normani* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976 sem número de registro. Fotografia de Dra. Valéria Gallo.

### *Scopelosaurus* Bleeker, 1860

**Características diagnósticas:** Notosudídeo com cabeça pequena a grande (variando entre 18.4 e 30% do comprimento padrão). Ossos infra-orbitais posteriores com uma proeminente crista delimitando a órbita e uma posterior expandida lâmina lobulada. Mandíbula possui um único poro anterior seguido de dois pares de na metade anterior da mandíbula, poros secundários numerosos. Superfície interna dos arcos branquias portando placas dentíferas alongadas ou quadradas. Base da pélvica anterior a origem da dorsal.

Número de vértebras variam desde 53 a 67. Esqueleto moderado a fortemente ossificado, músculos axiais rígidos. Parede corporal rígida e opaca e nunca transparente (FIGURA 16).

**Espécie-tipo:** *Scopelosaurus hoedti* Bleeker, 1860.

**Localidade-tipo:** Arquipélago de Molucas, Indonésia.

**Espécies válidas:** *Scopelosaurus adleri* (Fedorov, 1967); *S. ahlstromi* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976; *S. argenteus* (Maul, 1954); *S. craddocki* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976; *S. gibbsi* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976; *S. hamiltoni* (Waite, 1916); *S. harryi* (Mead, 1953); *S. herwigi* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976; *S. hoedti* Bleeker, 1860; *S. hubbsi* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976; *S. lepidus* (Krefft & Maul, 1955); *S. maui* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976; *S. meadi* Bertelsen, Krefft & Marshall, 1976; *S. smithii* Bean, 1925.



Figura 16. Exemplar de *Scopelosaurus hamiltoni* (Waite, 1916) - UNMN 58048. **A.** Vista dorsal; **B.** Detalhe da cabeça.

#### FAMÍLIA IPNOPIDAE

Os ipnopídeos são pequenos, de 13 a 30 cm (CT), delgados, com o corpo oval em secção transversal. O focinho é deprimido, podendo algumas vezes apresentar-se espatulado. A boca é terminal, com o maxilar expandido posteriormente e supramaxilar único. Os olhos são diversamente modificados ou reduzidos, freqüentemente muito pequenos ou vestigiais, apresentando muitas vezes cobertura de pele ou escamas. Nadadeira dorsal localizada no terço

anterior do corpo. Nadadeira adiposa, quando presente, localizada posteriormente à base da nadadeira anal. Nadadeira caudal furcada, frequentemente com o lobo inferior maior que o superior, podendo apresentar raios alongados. Nadadeira peitoral diversamente modificada e quase sempre portando raios alongados. Nadadeira pélvica subtorácica, anterior à origem da dorsal, podendo apresentar raios anteriores alongados. Ausência de espinhos em todas as nadadeiras. Nadadeira dorsal com nove a 15 raios; oito a 17, na anal; 12 a 21, na peitoral; e oito ou nove, na pélvica. Apresentam o corpo e a cabeça cobertos por escamas do tipo ciclóide. A linha lateral é completa portando de 48 a 70 escamas. Apresentam cores variadas com muitas espécies negras ou negras com manchas brancas (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002).

São reconhecidas 28 espécies distribuídas em cinco gêneros, sendo muitas delas pouco conhecidas; variações intra e interespecíficas não são conhecidas em detalhe.

Segundo BALDWIN & JOHNSON (1996), os ipnopídeos compartilham cinco caracteres derivados: metapterigóide livre do hiomandibular (caráter 42, estado 1); frontal expandido lateralmente sobre a órbita (caráter 52, estado 1); presença de um processo anterior no esfenótico (caráter 53, estado 1); processo posterior da cintura pélvica cartilaginosa (caráter 89, estado 1); olhos diminutos ou ausentes (caráter 107, estado 2).

Para SATO & NAKABO (2002a) a família Ipnopidae possui oito sinapomorfias: frontal expandido lateralmente sobre a órbita (caráter 1, estado 1); presença de espinho no esfenótico (caráter 2, estado 1); metapterigóide livre do hiomandibular (caráter 18, estado 1); quarto epibrânquial expandido lateralmente, porém sem o processo uncinado (caráter 44, estado 3); origem da primeira costela no segundo centro vertebral (caráter 54, estado 3); todos os epipleurais acima do septo horizontal (caráter 60, estado 0); presença do processo posterior na cintura pélvica (caráter 85, estado 0); nadadeira peitoral expandida (caráter 98, estado 1).

### ***Ipnops* Günther, 1878**

**Características diagnósticas:** Ipnopídeo com corpo alongado, subcilíndrico, coberto com escamas grandes, delgadas e decíduas. Sem órgãos fosforescentes. Cabeça comprimida com um amplo longo focinho espatulado, em todo o comprimento da superfície superior é ocupada por um peculiar órgão de visão (ou luminosidade), longitudinalmente dividido dentro de duas metades simétricas. Ossos cranianos bem ossificados. Boca ampla, com a maxila inferior projetada. Finas bandas de dentes viliformes nas maxilas. Maxilar dilatado posteriormente. Palato não possui dentes. Peitoral e pélvicas bem desenvolvidas e próxima no

curto tronco; dorsal ligeiramente posterior a cloaca; adiposa ausente, anal moderadamente longae caudal subtruncada. Não possui pseudobrânquias (FIGURA 17).

**Espécie-tipo:** *Ipnops murrayi* Günther, 1878.

**Localidade-tipo:** Tristão da Cunha, Atlântico Sul.

**Espécies válidas:** *Ipnops agassizi* Garman, 1899; *Ipnops meadi* Nielsen, 1966; *Ipnops murrayi* Günther, 1878; *Ipnops pristibrachium* (Fowler 1943).

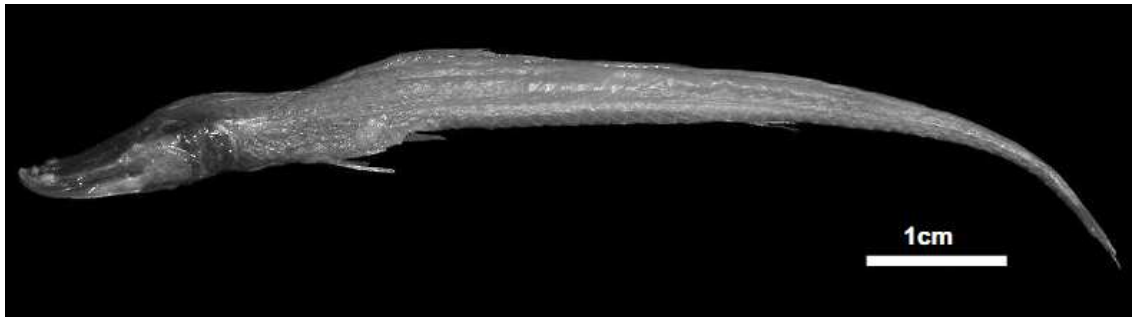


Figura 17. Exemplar de *Ipnops murrayi* Günther, 1878 - MNRJ 30100.

### ***Bathymicrops* Hjort & Koefoed in Murray & Hjort, 1912**

**Características diagnósticas:** Ipnopídeo com corpo inteiro coberto por escamas inclusive a cabeça. Corpo alongado, olhos pequenos e coberto por escamas, mas ainda são perceptíveis. Nadadeira pélvica é bem anterior a dorsal. Filamentos branquiais são desenvolvidos em número de 11 a 14 sobre os dois arcos anteriores de cada lado. Pré-maxilar, dentário e ectopterigóide portando dentes. Número de vértebras varia entre 65 e 80. Não possui pseudobrânquias (FIGURA 18).

**Espécie-tipo:** *Bathymicrops regis* Hjort & Koefoed, 1912.

**Localidade-tipo:** Oeste das Ilhas Canárias, Atlântico Norte Oriental.

**Espécies válidas:** *Bathymicrops belyaninae* Nielsen & Merrett, 1992; *Bathymicrops brevianalis* Nielsen, 1966; *Bathymicrops multispinis* Nielsen & Merrett, 1992; *Bathymicrops regis* Hjort & Koefoed, 1912.

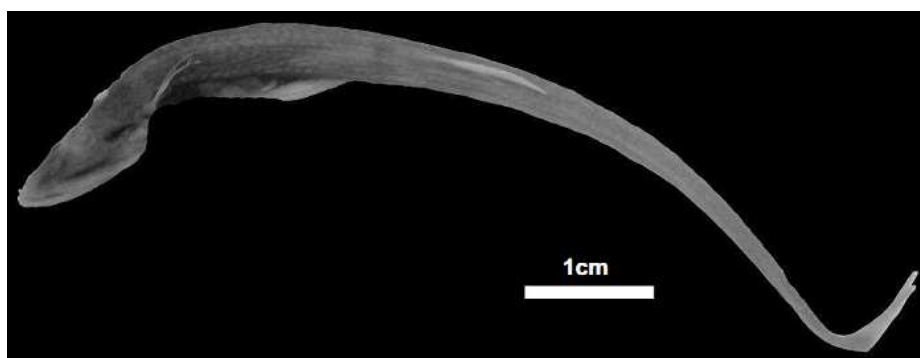


Figura 18. Exemplar de *Bathymicrops multispinis* Nielsen & Merrett, 1992 - USMN 344624.

***Bathypterois* Günther, 1878**

**Características diagnósticas:** Ipnotídeo com cabeça de tamanho moderado, com uma depressão anterior. Olhos pequenos. Maxila inferior é maior que a maxila superior. Abertura da boca é ampla, maxilares bem desenvolvidos, móveis e muito dilatados posteriormente. Dentes viliformes organizados em bandas estreitas nas maxilas. Sobre cada lado de um grande vômer, uma pequena faixa de dentes similares. Não possuem dentes no palatino ou na língua. Escamas ciclóides, aderentes de tamanho moderado. Raios da nadadeiras peitoral muito alongados. Alguns raios superiores são separados do restante formando uma distinta divisão. Nadadeira pélvica com raios externos prolongados, com oito raios. Inserção da nadadeira dorsal no meio do corpo e oposta ou imediatamente posterior a base da pélvica; Adiposa pode estar presente ou ausente; anal pequena e caudal furcada. Abertura branquial ampla com lâminas branquiais bem desenvolvidas. Pseudobrânquias ausentes (FIGURA 19).

**Espécie-tipo:** *Bathypterois grallator* (Goode & Bean, 1886).

**Localidade-tipo:** Golfo do México, Atlântico Centro-Occidental.

**Espécies válidas:** *B. andriashevi* Sulak & Shcherbachev, 1988; *B. atricolor* Alcock, 1896; *B. bigelowi* Mead, 1958; *B. dubius* Vaillant, 1888; *B. filiferus* Gilchrist, 1906; *B. grallator* (Goode & Bean, 1886); *B. guentheri* Alcock, 1889; *B. insularum* Alcock, 1892; *B. longicauda* Günther, 1878; *B. longifilis* Günther, 1878; *B. longipes* Günther, 1878; *B. oddi* Sulak, 1977; *B. parini* Shcherbachev & Sulak, 1988; *B. pectinatus* Mead, 1959; *B. preceptor* Sulak, 1977; *B. phenax* Parr, 1928; *B. quadrifilis* Günther, 1878; *B. ventralis* Garman, 1899; *B. viridensis* (Roule, 1916);

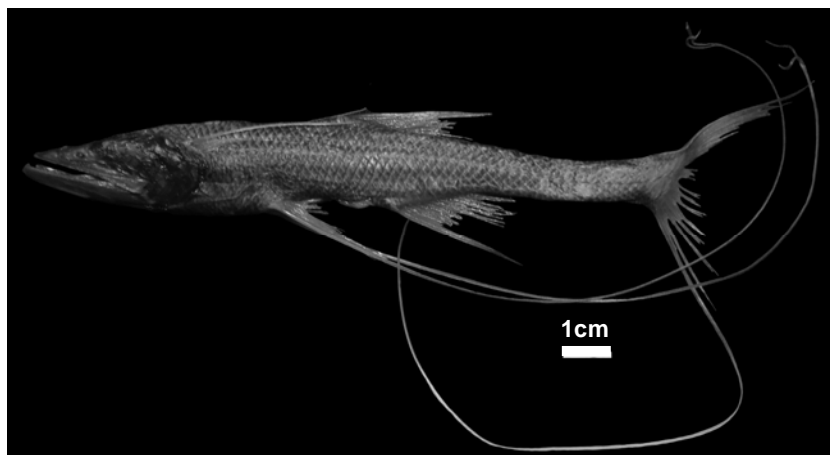


Figura 19. Exemplar de *Bathypterois grallator* Nielsen, 1966 - MNRJ 30110.

***Bathytyphlops* Nybelin, 1957**

**Características diagnósticas:** Ipnopídeo com a altura do corpo na região anterior a nadadeira dorsal entre 16 e 17,5% do comprimento padrão. Diâmetro da órbita equivale entre 0,5 e 0,9% do comprimento padrão. Base da pélvica próxima a vertical que passa na origem da dorsal. Vértex possuem forma de cilíndrica quando jovem e de ampulheta no adulto. Número de raios da anal varia entre 13 e 16. Apresentam de 65 a 70 escamas na linha lateral e de 62 a 69 vértebra. Não possui pseudobrânquias (FIGURA 20).

**Espécie-tipo:** *Bathytyphlops sewelli* (Norman, 1939).

**Localidade-tipo:** Mar da Arábia, Índico Ocidental.

**Espécies válidas:** *Bathytyphlops marionae* Mead, 1958; *B. sewelli* (Norman, 1939).

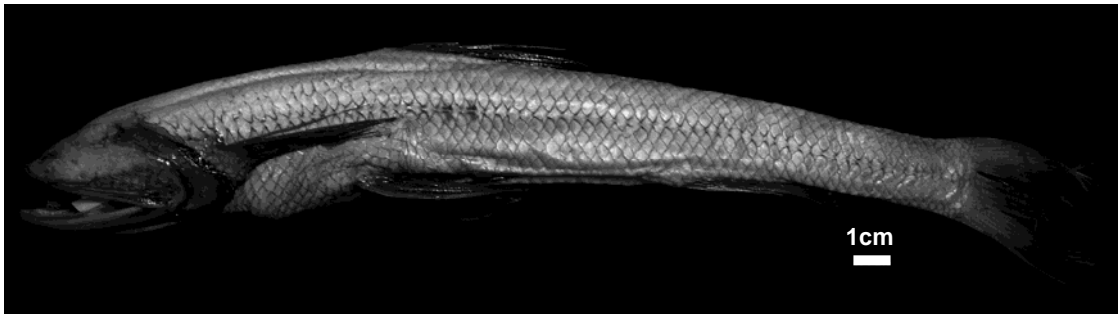


Figura 20. Exemplar de *Bathytyphlops marionae* Mead, 1958 - MNRJ 30092.

**SUBORDEM ALEPISAUROIDEI**

Segundo BALDWIN & JOHNSON (1996), o padrão derivado de Alepisauroidei é a forma da nadadeira anal que possui a porção anterior da margem da nadadeira anal denteada (caráter 101, estado 1). Em outros aulopiformes, a margem da nadadeira anal pode ser reta, suavemente convexa ou ainda côncava, mas não fortemente denteada como nos alepisauroídes. A ausência desta característica no gênero *Anotopterus* é considerada pelos autores como uma reversão.

SATO & NAKABO (2002a) propuseram uma nova sinapomorfia para o clado Alepisauroidei: ausência de rastros branquiais médios em todos os arcos branquiais (caráter 50, estado 2).

## FAMÍLIA ALEPISAUROIDAE

São aulopiformes de grande porte chegando a 2 m de CT, com corpo muito alongado, baixo e comprimido. A cabeça é também muito alongada e estende-se até o final da órbita. Possuem um grande dente no palatino. A nadadeira dorsal ocupa quase todo o dorso do animal; a nadadeira adiposa está situada acima da porção final da nadadeira anal; as nadadeiras peitorais são baixas no flanco e maiores que as pélvicas, as quais estão localizadas aproximadamente no meio do corpo. A nadadeira dorsal possui de 32 a 48 raios; anal, 13-18 raios; peitoral, 12-15 raios; e pélvicas, oito-10 raios; escamas ausentes (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002).

A família possui um único gênero *Alepisaurus* contendo duas espécies *A. ferox* Lowe, 1833 e *A. brevirostris* Gibbs, 1960. No primeiro o focinho compreende 41 – 47% do comprimento da cabeça, a cabeça cabe 4,3 - 6,3 vezes no comprimento total e 1,2 – 1,7 vezes na distância entre a nadadeira peitoral e a pélvica; a origem da nadadeira dorsal é oposta à peitoral. Em *A. brevirostris* o focinho alcança 31-37% do comprimento da cabeça, a cabeça cabe de 6.2-8.5 no comprimento total, e duas vezes ou mais na distância entre a peitoral e a pélvica; origem da dorsal a frente da peitoral.

BALDWIN & JONHSON (1996) incluíram o gênero *Omosudis* na família Alepisauridae com base em quatro caracteres não homoplásticos: maioria do epineurais não fusionados ao esqueleto axial (caráter 65, estado 1); porção posterior dos pterigióforos da anal fusionados, em *Omosudis* apenas o último e o penúltimo pterigióforos encontram-se fusionados, em *Alepisaurus* essa característica é observada nos nove últimos pterigióforos (caráter 84, estado 1); quilha médio-lateral única na porção posterior do corpo, em *Omosudis* a quilha está restrita ao pedúnculo caudal enquanto que em *Alepisaurus* ela cobre um terço da metade do corpo (caráter 103, estado 1) e estômago muito expandido com a superfície externa fortemente pigmentada (caráter 111, estado 1). No mesmo trabalho os autores revelam que, *Omosudis* possui a maioria dos epipleurais não fusionados ao esqueleto axial (caráter 59, estado 1) enquanto que em *Alepisaurus* a maioria ou todos os epipleurais estão fusionados ao esqueleto axial. Em *Alepisaurus* as supraneurais estão ausentes (caráter 68, estado 3), já em *Omosudis* é verificada a presença de uma única supraneural, mas essa característica não é exclusiva deste táxon.

### *Alepisaurus* Lowe, 1833

**Características diagnósticas:** Alepisaurídeo com corpo alongado, comprimido e sem escamas. Cabeça comprimida; focinho pronunciado. Boca ampla. Pré-maxilar longo e estreito; maxilar delgado, longo e imóvel, com dentes pequenos; dentes no palatino comprimidos, pontiaguados, dois ou três anteriores muito compridos e os posteriores moderados. Dentes na maxila inferior similares aos do palatino. Olhos grandes. Peitorais e pélvicas desenvolvidas. Adiposa de tamanho moderado. Caudal furcada. Opérculo amplo. 5 a 7 raios branquiostégios (FIGURA 21).

**Espécie-tipo:** *Alepisaurus ferox* Lowe, 1833

**Localidade-tipo:** Arquipélago da Madeira, Atlântico Norte Oriental.

**Espécies válidas:** *Alepisaurus ferox* Lowe, 1833; *A. brevirostris* Gibbs, 1960.



Figura 21. Exemplar de *Alepisaurus ferox* Lowe, 1833.

### *Omosudis* Günther, 1887

**Características diagnósticas:** Alepisaurídeo de corpo oblongo, comprimido, sem escamas. Cabeça comprimida, focinho com comprimento médio, abertura da boca muito ampla. Pré-maxilar e maxilar finos. O primeiro com uma série de pequenos dentes de tamanhos iguais, somente um ou dois anteriores pouco maiores. Ossos da maxila inferior, vômer e palatino com poucos dentes grandes e lanceolados. Maxila inferior ampla formada por um fino osso. Supracleitro e pós-cleitro formando uma longa barra estendendo-se de cada lado do occipício para baixo em direção ao abdomen, e parcialmente livres, não cobertos por pele. Inserção da nadadeira pélvica bem posterior as peitorais e oposta a origem da dorsal. Nadadeira dorsal posterior a metade do comprimento do corpo. Adiposa pequena e anal muito longa. Estômago expansível. Oito raios branquiostégios, pseudobrânquias desenvolvidas.



Quatro brânquias, com ampla lâmina branquial e pequenos filamentos brânquiais (FIGURA 22).

**Localidade-tipo:** Mar das Filipinas, Pacífico Norte Ocidental.

**Espécie-tipo:** *Omosudis lowei* Günther, 1887.

**Espécies válidas:** *Omosudis lowei* Günther, 1887.

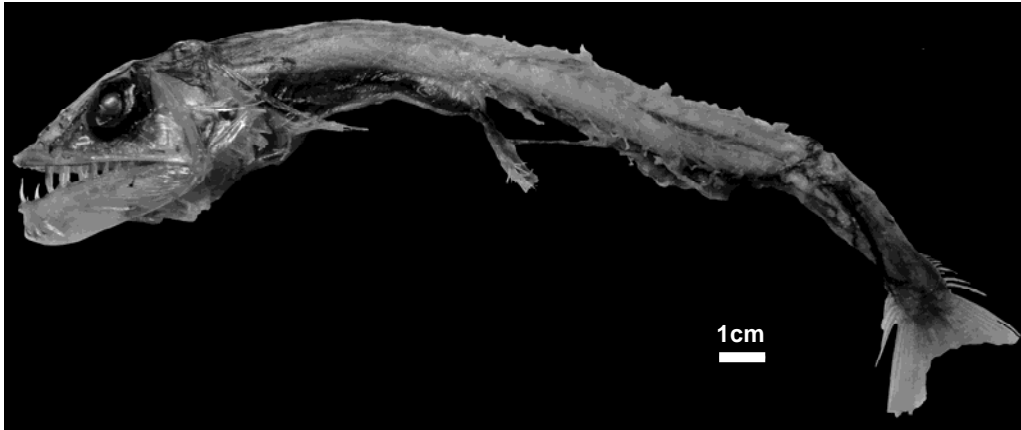


Figura 22. Exemplar de *Omosudis lowei* Günther, 1887 - AMNH 29777.

#### FAMÍLIA PARALEPIDIDAE

São peixes de pequeno a médio porte (6 a 56 cm) com o corpo muito alongado e baixo. A seção transversal do corpo é oval ou comprimida. Os olhos são de tamanho médio a grandes, não tubulares localizados nos lados da cabeça. O focinho é muito longo e pontudo com a boca terminal, mas a mandíbula se projeta como um processo além da maxila. A boca se estende até a frente dos olhos podendo alcançar até o meio da órbita. Possuem dentes pequenos alternados a dentes pontiagudos na mandíbula e nos principais ossos do suspensório mandibular. Supramaxilar pequeno em contato com a borda dorsal do maxilar. Rastros branquiais reduzidos a pequenos e múltiplos espinhos unidos em uma placa óssea. Origem da nadadeira dorsal (8-13 raios) no meio do corpo acima das pélvicas ou no espaço entre as nadadeiras pélvicas e anal. Nadadeira adiposa localizada sobre o final da anal. Adicionalmente muitas espécies possuem uma nadadeira adiposa ventral. Anal com 20-42 raios. Caudal fortemente bifurcada. Peitorais baixas no flanco e sutilmente ou do mesmo tamanho que as pélvicas, raramente as pélvicas são maiores que as peitorais. Peitorais com 10-17 raios, pélvicas com 8-9 raios. Escamas da linha lateral (51-92) especializadas e cobertas com uma membrana usualmente as únicas escamas do corpo, no entanto algumas poucas

espécies podem exibir outras escamas. Vesícula gasosa ausente (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002).

Existem dúvidas quanto ao número certo de espécies e gêneros válidos e também quanto ao seu posicionamento entre os membros desta família, possivelmente 12 gêneros com 50-55 espécies (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002).

BALDWIN & JOHNSON (1996) elegeram cinco sinapomorfias para o clado: 1) O primeiro basibranchial alongado constituído de um curto segmento anterior ossificado seguido de uma longa cartilagem posterior (caráter 20 estado 2). O basibranchial é tipicamente pequeno nos aulopiformes. A sua redução é verificada somente em notosudídeos e paralepidídeos, no entanto essa característica difere entre esses táxons. Nos Notosudidae, ao contrário do que ocorre nos Paralepididae, a porção ossificada é maior que a porção de cartilagem. Adicionalmente no gênero *Paralepis* as duas porções são de igual tamanho. 2) Comprimento do focinho excede em 50% o comprimento da cabeça (caráter 47 estado 1). Em todos os outros aulopiformes recentes o comprimento do focinho é consideravelmente menor que 50% do comprimento da cabeça. 3) Pré-maxilar com fenestra (caráter 48 estado 1). JOHNSON (1982) considerou a presença de um pré-maxilar fenestrado como uma sinapomorfia de paralepidídeos e *Anotopterus*. ROSEN (1973) observou que os padrões diagnósticos dos alepisauróides não estavam presentes em alepisaurídeos e evermannellídeos e outros peixes Iniomi. BALDWIN & JOHNSON (1996) consideram que todos os paralepidídeos possuem pelo menos uma fenestra parcial na porção anterior do pré-maxilar. A fenestra é usualmente completa em espécimes grandes. 4) Palatino com um longo processo para articulação com o pré-maxilar (caráter 49 estado 1). Nos paralepidídeos, o palatino possui um longo processo anterior que articula com a superfície medial do pré-maxilar através de uma conexão de tecido conjuntivo. No sinodontídeo *Harpadon* o palatino também articula com o pré-maxilar, porém em diferentes condições. 5) Lacrimal anterior a órbita horizontalmente orientado (caráter 50 estado 1). Geralmente o lacrimal forma a borda anterior da órbita, no entanto nesta família, o segundo orbital ocupa esta posição enquanto que o lacrimal é posicionado horizontalmente no focinho, em posição rostral a órbita. BALDWIN & JOHNSON (1996) identificaram esse osso como lacrimal, e não como um antorbital, baseados em seu tamanho grande e na associação com a maxila superior. Como observado no lacrimal, esse osso se estende ao longo da borda superior do maxilar.

Baseados nessas sinapomorfias, BALDWIN & JOHNSON (1996) apontam o gênero *Anotopterus*, antes pertencente à família Anopteridae, como pertencente à linhagem monofilética dos paralepidídeos.

***Arctozenus* Gill, 1864**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeos com a cabeça alongada e cônica, atenuada anteriormente. Maxilas rígidas, inferior encoberta pela a maxila superior e exposta apenas na lateral. Dentes anteriores grandes, estreitos, recurvados e dispersos; posteriores, diminutos e próximos. Nadadeira dorsal posterior a região mediana do corpo, mas bem anterior as pélvicas (FIGURA 23).

**Espécie-tipo:** *Arctozenus risso* (Bonaparte, 1840).

**Localidade-tipo:** Mar Mediterrâneo.

**Espécies válidas:** *Arctozenus risso* (Bonaparte, 1840)

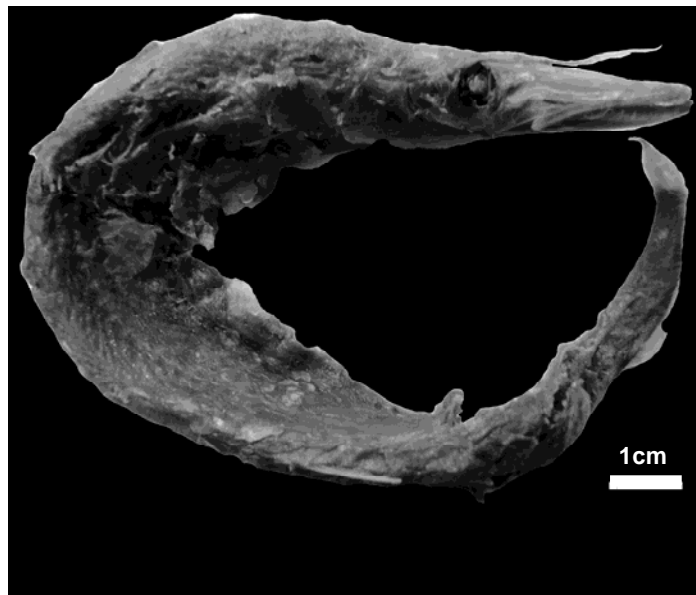


Figura 23. Exemplar de *Arctozenus risso* (Bonaparte 1840) - AMNH 13277.

***Lestidiops* Hubbs, 1916**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeo com corpo alongado não possuindo escamas, exceto uma série com 120 escudos na linha ateral, as quais decrescem em tamanho posteriormente. Dorsal muito posterior a metade do comprimento do corpo e posterior as pélvicas; anal anterior a dorsal; adiposa curta, próxima a nadadeira caudal. Cloaca no ponto médio entre a pélvica e a dorsal. Quilha carnosa na região ventral. Cabeça alta e comprimida. Pré-maxilar com um par de caninos anteriores, seguidos por uma série de curtos dentes curvos, existem duas série de dentes na maxila inferior, os das séries mais externas são pequenas, um oposto cada canino interno; Dentes do palatino similares aos da mandíbula. Vômer sem dentes e nenhum sobre a ampla língua móvel. Filamentos branquiais curtos e espinhosos (FIGURA 24).

**Espécie-tipo:** *Lestidiops sphyraenopsis* Hubbs, 1916.

**Localidade-tipo:** Arquipélago de Santa Catalina, Califórnia.

**Espécies válidas:** *Lestidiops affinis* (Ege, 1930); *L. bathyopteryx* (Fowler, 1944); *L. cadenati* (Maul, 1962); *L. distans* (Ege, 1953); *L. extrema* (Ege, 1953); *L. gracilis* (Ege, 1953); *L. indopacifica* (Ege, 1953); *L. jayakari jayakari* (Boulenger, 1889); *L. jayakari pseudosphyraenoides* (Ege, 1918); *L. mirabilis* (Ege, 1933); *L. neles* (Harry, 1953); *L. pacificus* (Parr, 1931); *L. ringens* (Jordan & Gilbert, 1880); *L. similis* (Ege, 1933); *L. sphyraenopsis* Hubbs, 1916; *L. sphyrenoides* (Risso, 1820).



Figura 24. Exemplar de *Lestidiops jayakari jayakari* (Boulenger, 1889) - AMNH 240651.

### ***Lestidium* Gilbert, 1905**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeo semelhante ao gênero *Sudis*, mas com o tegumento totalmente ausente de escamas, exceto na linha lateral que é formada por uma série de pequenos escudos, as quais são totalmente envolvidas pela pele. Linha lateral termina oposta a metade do comprimento da anal. Inserção da dorsal posterior à pélvica; adiposa oposta ao último raio da anal. Região mediana ventral comprimida e carenada, esta quilha estende-se desde a cloaca até o istmo. Vômer sem dentes, pré-maxilar forma a margem da maxila superior, com uma série de pequenos dentes recurvados posteriormente. Maxila inferior e palatino com longos dentes. Sete raios branquiostégios. Membrana gular livre do istmo. Pseudobrânquias presentes. Fotóforos distribuídos posteriormente e ventralmente na margem inferior da órbita. Canais sensoriais cefálicos muito ramificados, cobrindo os opérculos, mandíbulas e pré-orbitais (FIGURA 25).

**Espécie-tipo:** *Lestidium nudum* Gilbert, 1905.

**Localidade-tipo:** Entre as ilhas de Molokai e Maui, Arquipélago do Havaí.

**Espécies válidas:** *Lestidium atlanticum* Borodin, 1928; *L. nudum* Gilbert, 1905; *L. prolixum* Harry, 1953.

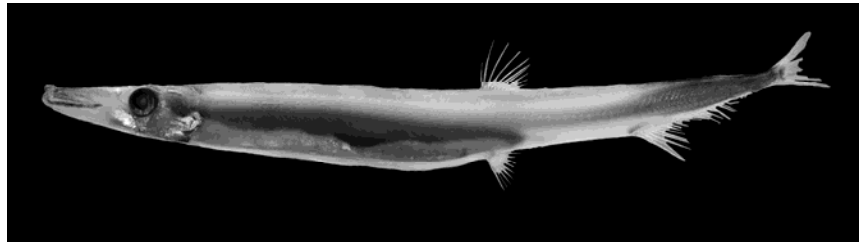


Figura 25. Exemplar de *Lestidium atlanticum* Borodin, 1928. Original sem escalas.

### ***Lestrolepis* Harry, 1953**

**Características diagnósticas:** Paralepídeos com corpo comprimido e distintamente alongado. Focinho alongado. Supramaxilar curto, laminar, próximo ao limite do maxilar. Maxila inferior com o ápice anterior moderadamente curvado para cima. Dentes na maxila inferior longos, bem desenvolvidos e em duas séries. Dentes anteriores retorcidos, lisos ou lanceolados e arredondados em secção transversal. Pré-maxilar com diminutos dentes. Palatino com dentes longos, em duas fileiras anteriores, uma desta é comprimida; posteriormente entre 9 e 12 dentes em uma fileira. Língua longa, estendendo-se moderadamente anterior ao ângulo da abertura da boca. Filamentos branquiais constituindo de finos dentes branquiais em uma única fileira sobre cada osso da base; filamento não extendendo-se anteriormente além do ângulo da abertura bucal. Dentes superiores do faringobranquial desenvolvidos de cada lado. Mácula negra cobrindo uma projeção digitiforme imediatamente anterior aos olhos, proeminente e parecem ser órgãos luminosos. Órgãos luminosos longitudinais e localizados na musculatura médioventrais, extendendo-se da cabeça até as pélvicas. Escamas ausentes. Escudos presentes na linha lateral. Dorsal com 9 a 11 raios; pélvicas e a cloaca muito anterior a dorsal, e distintamente menor do que as peitorais. Comprimento pré-anal 53.6 a 60.7% do comprimento padrão. Anal com 31 a 44 raios. Peitoral pequena, correspondendo cerca de 7.9 a 11.5% do comprimento padrão, com 11 a 12 raios. 82 a 98 vértebras (FIGURA 26).

**Espécie-tipo:** *Lestrolepis intermedia* (Poey, 1868).

**Localidade-tipo:** Arquipélago de San Andreas, Caribe.

**Espécies válidas:** *Lestrolepis intermedia* (Poey, 1868); *L. japonica* (Tanaka, 1908); *L. luetkeni* (Ege, 1933); *L. pofi* (Harry, 1953).

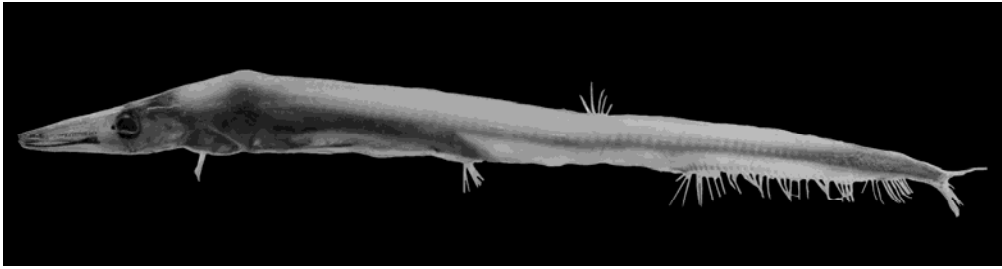


Figura 26. Exemplar de *Lestrolepis intermedia* (Poey, 1868). Original sem escala.

### ***Macroparalepis* Burton, 1934**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeo com corpo comprimido e alongado. Fochinho curto e moderadamente alongado. Maxila inferior com o ápice anterior moderadamente curvado para cima, geralmente curto a longo, pontiagudo, com prolongamento anterior não ossificado. Dentes na maxila inferior longos e bem desenvolvidos, em duas séries; dentes anteriores retorcidos, lisos ou lanceolados e arredondados na secção transversal; posteriormente cerca de 3 a 14 dentes fixos em uma única fileira. Língua larga, longa, moderadamente anterior a abertura da boca. Filamentos branquiais constituídos de finos dentes branquiais em uma única fileira em cada lado da base do osso, filamentos não estende-se a frente do ângulo da abertura da boca. Máculas preta imeditamente anterior aos olhos, sem órgãos luminosos nesta região. Ausência de órgãos luminosos na região médioventral. Ausência de escamas, excetos na linha lateral. Origem da dorsal é bem posterior a metade do comprimento padrão, com 10 a 14 raios. Distância entre a origem da dorsal e caudal é mais do que três vezes o comprimento padrão. Pélvicas anterior a base da dorsal, curta e igual ou menor que a peitoral. Cloaca oposta a base da dorsal. Anal com 19 a 28 raios. Peitoral pequena e não prolongada, com 10 a 11 raios. Corpo com 49 a 62 vértebras (FIGURA 27).

**Espécie-tipo:** *Macroparalepis affinis* Ege, 1933.

**Localidade-tipo:** sudoeste do Arquipélago de Canárias, Atlântico Centro-Oriental.

**Espécies válidas:** *Macroparalepis affinis* Ege, 1933; *M. brevis* Ege, 1933; *M. danae* Ege, 1933; *M. macrogeneion* Post, 1973; *M. nigra* (Maul, 1965).

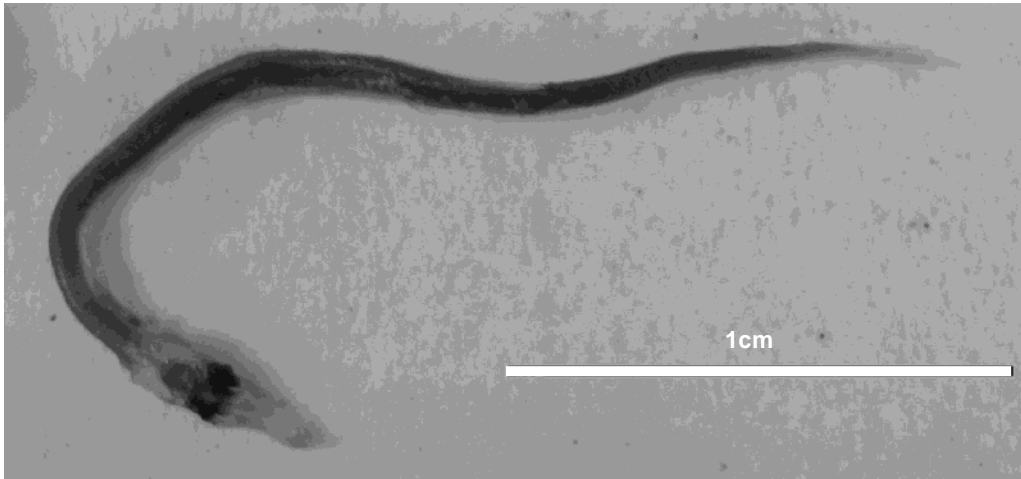


Figura 27. Exemplar de *Macroparalepis affinis* Ege, 1933 - UNMN 196064.

### ***Magnisudis* Harry, 1953**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeo com corpo comprimido e alongado. Maxila inferior com o ápice anterior moderadamente curvado para cima, geralmente curto a longo, pontiagudo, com prolongamento anterior não ossificado. Dentes na maxila inferior moderadamente desenvolvidos, retorcidos, arredondados e relativamente curtos em duas séries (FIGURA 28).

**Espécie-tipo:** *Magnisudis atlantica* (Krøyer, 1868).

**Localidade-tipo:** Mar do Norte, Atlântico Norte Oriental.

**Espécies válidas:** *M. atlantica* (Krøyer, 1868); *M. indica* (Ege, 1953); *M. prionosa* (Rofen, 1963)

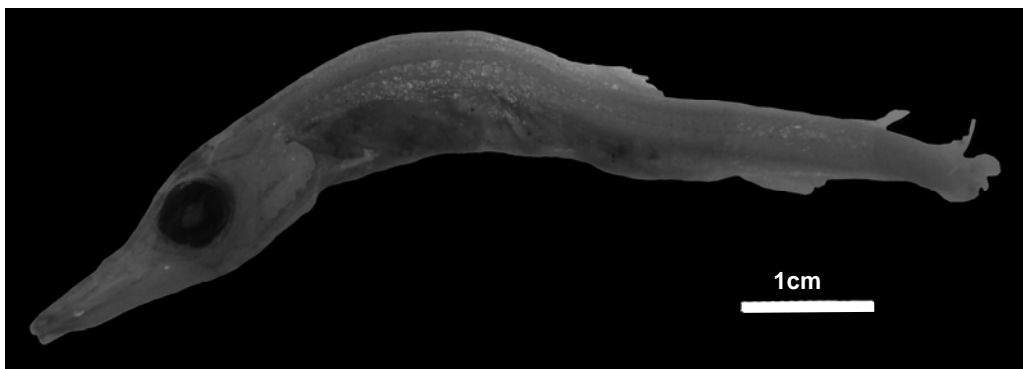


Figura 28. Exemplar de *Magnisudis atlantica* (Krøyer, 1868) - UNMN 331053.

### ***Notolepis* Dollo, 1908**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeo com corpo comprimido e alongado. Supramaxilar curto, laminar, próximo ao limite do maxilar. Dentes da maxila inferior moderadamente longa e bem desenvolvida, com duas ou três séries de dentes retorcidos, lisos e arredondados em secção transversal. Pré-maxilar com dentes serrilhados, ou com diminutos dentes tanto anteriormente como posteriormente. Escamas ausentes. Escudos presentes na linha lateral, coberta por duas fileiras de escamas. Dorsal com 8 a 11 raios, anal com 27 a 34; peitoral pequena com 9 a 13 raios. Corpo formado por 76 a 90 vértebras (FIGURA 29).

**Espécie-tipo:** *Notolepis coatsi* Dollo, 1908.

**Localidade-tipo:** Baía de Scotia, Antártida.

**Espécies válidas:** *Notolepis annulata* Post, 1978; *N. coatsi* Dollo, 1908.



Figura 29. Exemplar de *Notolepis coatsi* Dollo, 1908 - UNMN 72019.

### ***Paralepis* Cuvier, 1816**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeo com corpo arredondado ou comprimido, relativamente curto ou alongado, geralmente robusto e moderadamente alto. Olhos grandes. Supramaxilar, nos adultos, atinge cerca de metade do comprimento da maxila, em forma de bastão, livre da maxila exceto posteriormente. Dentes na maxila inferior pequenos e frágeis, ausentes nos adultos; pré-maxilar com dentes serrilhados posteriormente ou dentes individuais pequenos e retorcidos ao longo do seu comprimento. Palatinos com um à seis dentes fixos anteriores, comprimidos e caniniformes e com uma ou duas fileiras de 8 à 20 dentes caniniformes curtos, fixos e comprimidos posteriores. Língua ampla, situada próxima da sínfise da maxila inferior, estendendo-se anteriormente até o ângulo da abertura bucal. Arcos branquiais, nos adultos, possuem entre 3 e 10 filamentos branquiais longos em forma de agulha ou finos e flexíveis sobre cada base dos rastros. Fotóforos ausentes. Pequenas escamas decíduas na cabeça, corpo e nadadeiras. Linha lateral coberta com duas a cinco fileiras de escamas. Dorsal com 9 a 12 raios. Nadadeiras pélvicas localizadas ligeiramente anterior ou



posterior a vertical que passa na origem da dorsal e maiores que as peitorais. Cloaca oposta a dorsal. Anal com 20 a 26 raios. Número de vértebras do corpo é entre 60 e 77 (FIGURA 30).

**Espécie-tipo:** *Paralepis coregonoides* Risso, 1820.

**Localidade-tipo:** Nice, França.

**Espécies válidas:** *Paralepis brevirostris* (Parr, 1928); *P. coregonoides* Risso, 1820; *P. elongata* (Brauer, 1906); *P. speciosa* Bellotti, 1878.

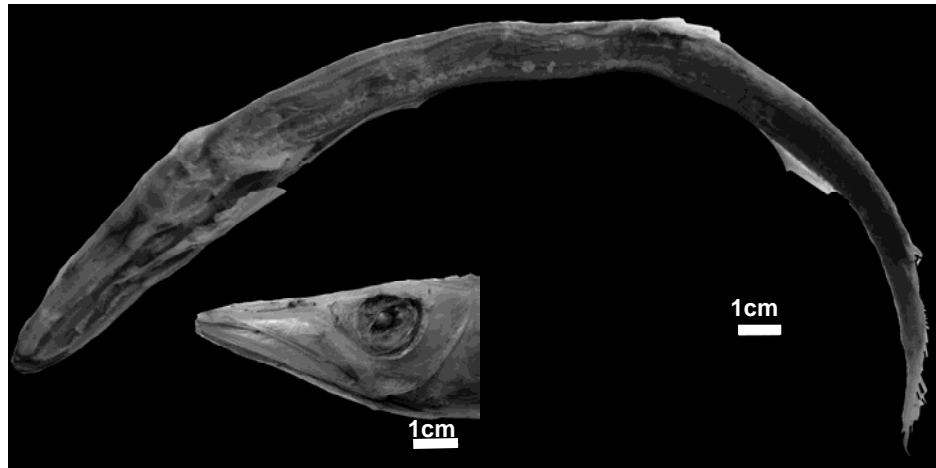


Figura 30. Exemplar de *Paralepis coregonoides* Risso, 1820 - UNMN 58079.

### ***Stemonosudis* Harry, 1951**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeo com corpo comprimido e alongado. Maxila inferior com o ápice anterior moderadamente curvado para cima, geralmente curto a longo, pontiagudo, com prolongamento anterior não ossificado. Dentes na maxila inferior desenvolvidos e relativamente curtos, em duas séries; principalmente, dentes retorcidos, arredondados na secção transversal, com a margem lisa. Pré-maxilar com diminutos dentes, nenhum serrilhado. Palatinos com longos dentes em duas fileiras anteriores. Língua estreita, longa, bem a frente da boca. Filamentos branquiais ausentes ou pouco desenvolvidos. Os filamentos não se estendem à frente do ângulo de abertura da boca. Fotóforos ausentes na região médioventral. Linha lateral coberta com uma única fileira de escudos. Dorsal com 7 a 12 raios. Nadadeiras pélvicas localizadas anterior a origem da dorsal. Cloaca no ponto médio entre a pélvica e a dorsal. Anal com 29 a 50 raios. 29 a 56 vértebras (FIGURA 31).

**Espécie-tipo:** *Stemonosudis elegans* (Ege, 1933).

**Localidade-tipo:** Sul do Arquipélago de Lord Howe, Pacífico Centro-ocidental.

**Espécies válidas:** *Stemonosudis bullisi* Rofen, 1963; *S. distans* (Ege, 1957); *S. elegans* (Ege, 1933); *S. gracilis* (Ege, 1933); *S. intermedia* (Ege, 1933); *S. macrura* (Ege, 1933); *S.*

*miscella* (Ege, 1933); *S. molesta* (Marshall, 1955); *S. rothschildi* Richards, 1967; *S. siliquiventer* Post, 1970.

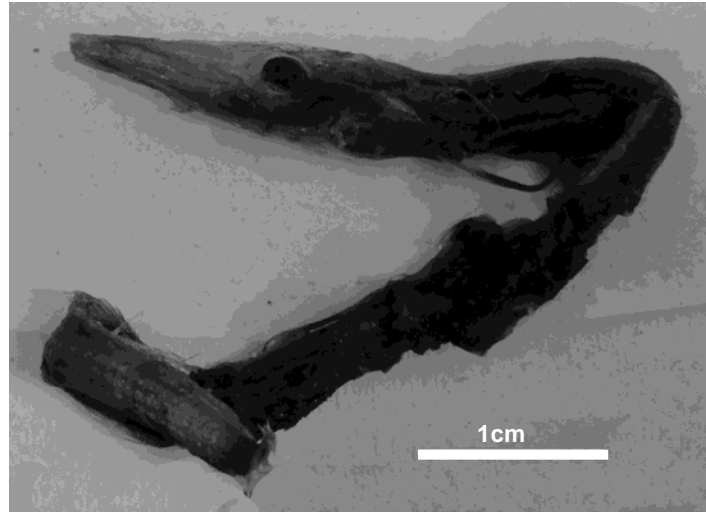


Figura 31. Exemplar de *Stemonosudis rothschildi* Richards, 1967 UNMN 199087 holótipo.

### ***Sudis* Rafinesque, 1810**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeos com corpo comprimido e moderadamente alongado. Cabeça larga, marcadamente comprimida. Focinho alto. Maxila inferior com o ápice anterior curvado para cima, nenhum prolongamento anterior não ossificado. Olhos grandes. Supramaxilar grande, mais do que 0,5 vezes maior do que a maxila, laminar, fechando o limite do maxilar. Dentes na maxila inferior grandes, em uma duas fileiras, todos os dentes laterais fixos anteriores comprimidos, forma de triangulo, margens serrilhada nos adultos. Fotóforos na região médioventral são ausentes. Pré-maxila com diminutos dentes, nos jovens, margens serrilhadas, no adulto; dentes palatinos curtos. Escudos presentes na linha lateral. Dorsal com 12 a 16 raios, anal com 21 a 24 raios, Peitoral com 13 a 15 raios. Com 53 a 60 vértebras (FIGURA 32).

**Espécie-tipo:** *Sudis hyalina* Rafinesque, 1810.

**Localidade-tipo:** Sicília, Mediterrâneo.

**Espécies válidas:** *Sudis atrox* Rofen, 1963; *S. hyalina* Rafinesque, 1810.



Figura 32. Exemplo de *Sudis hyalina* Rafinesque, 1810 - UNMN 48268.

### ***Uncisudis* Maul, 1956**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeo com corpo comprimido e alongado. Focinho longo. Supramaxilar moderadamente alongado, fino e unido ao maxilar. Dentes na maxila inferior longos e bem desenvolvidos, em duas séries; dentes retorcidos, arredondados secção transversal, lisos ou lanceolados. Pré-maxilar com dentes diminutos; dentes palatinos longos, em duas fileiras anteriores, uma fileira comprimida posteriormente cerca de 10 dentes fixos em uma única fileira. Filamentos branquiais constituídos de finos dentes em uma única fileira em cada lado da base do osso. Filamentos não estendendo-se anteriormente ao ângulo da abertura da boca. Máculas pretas ausentes anterior ao olho, nenhuma estrutura nesta região parece ser um órgão luminosos. Escamas ausentes. Escudos na linha lateral. Dorsal com 11 raios. Anal com 31 raios. Peitoral pequena e não prolongada. 80 vértebras (FIGURA 33).

**Espécie-tipo:** *Uncisudis longirostra* Maul, 1956.

**Localidade-tipo:** Arquipélago da Madeira, Atlântico Norte Oriental.

**Espécies válidas:** *Uncisudis advena* (Rofen, 1963); *U. longirostra* Maul, 1956; *U. posteropelvis* Fukui & Ozawa, 2004; *U. quadrimaculata* (Post, 1969).

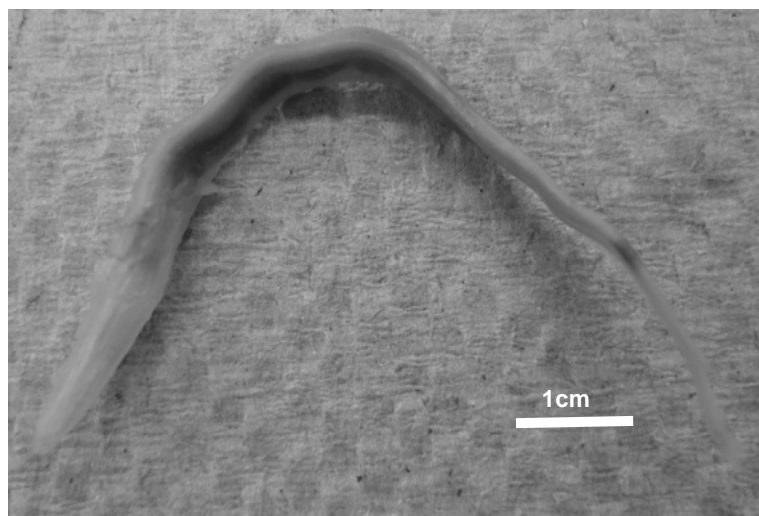


Figura 33: *Uncisudis advena* (Rofen, 1963) - MCZ68531.

***Anotopterus* Zugmayer, 1911**

**Características diagnósticas:** Paralepidídeo semelhantes aos peixes *Aulopus*, com corpo significativamente alongado. Comprimento do corpo é maior do que 18 vezes do que a altura máxima do corpo. Cabeça grande (um quarto do comprimento padrão), consideravelmente comprimida. Maxilas superior e inferior longas, representando entre 56 e 70% do comprimento da cabeça. Maxila superior possui dentes pequenos e numerosos. Palato com grandes dentes em forma de punhal, variando em número. Maxila inferior com dentes relativamente pequenos e em número variável. Apêndice carnoso no ápice da maxila inferior. Dorsal ausente. Uma pequena nadadeira adiposa na parte final do corpo dentro da área da nadadeira anal. Peitorais relativamente curtas (cerca de um quarto do comprimento da cabeça). Pélvica mais curta que a peitoral e situada significativamente além dela (depois do ponto médio do corpo). Cavidade abdominal longa. Nadadeira anal é maior que o comprimento da adiposa. Pedúnculo caudal com quilhas dérmicas. Rastros branquiais ausentes. Escudos presentes na linha lateral. Fotóforos ausentes. Presença de um bem desenvolvido sistema de poros na cabeça e nas maxilas (FIGURA 34).

**Espécie-tipo:** *Anotopterus pharaoh* Zugmayer, 1911.

**Localidade-tipo:** próximo ao Estreito de Gibraltar, Atlântico Norte Oriental.

**Espécies válidas:** *Anotopterus nikparini* Kukuev, 1998; *A. pharaoh* Zugmayer, 1911; *A. vorax* (Regan, 1913).



Figura 34. Exemplar de *Anotopterus pharaoh* Zugmayer, 1911 e conteúdo estomacal - UNMN 208034.

FAMÍLIA EVERMANNELLIDAE

São pequenos (13-19 cm), alongados, baixos e comprimidos. A cabeça é curta assim como o focinho. Os olhos podem ou não ser tubulares e de vários tamanhos. Boca grande se estendendo além da borda posterior da órbita. Maxila superior com um único supramaxilar. Os dentes são grandes e podem ter mais de uma cúspide. Nadadeira dorsal inserida no primeiro terço do corpo com 11-13 raios. Nadadeira adiposa localizada sobre a porção final da nadadeira anal. Nadadeira anal com mais raios que a dorsal de 26 a 37, com os anteriores mais longos. Caudal fortemente bifurcada. Peitorais muito baixas no flanco, pouco afastada das

pélvicas e mais longas com 11-13 raios. Nadadeiras pélvicas com nove raios. Os fotóforos estão presentes em muitas espécies (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002).

JOHNSON (1982) reconheceu oito espécies em três gêneros [*Coccorella atlantica* (Parr, 1928); *C. atrata* (Alcock, 1894); *Evermannella ahlstromi* Johnson & Glodek, 1975; *E. balbo* (Risso, 1820); *E. indica* (Risso, 1820); *E. megalops* Johnson & Glodek, 1975; *E. melanoderma* Parr, 1928 e *Odontostomops normalops* (Parr, 1928)].

BALDWIN & JOHNSON (1996) propuseram cinco sinapomorfias para o clado: quinto ceratobranquial em forma de “v” com a porção medial fina (caráter 16, estado 1), basihial formando um ângulo de 90° com o primeiro basibranquial (caráter 34, estado 2), epicentrais cartilagosos na porção anterior e ligamentosos na porção posterior (caráter 66, estado 3), extremidade proximal dos pterigióforos da dorsal em forma triangular (caráter 85, estado 1) e cartilagem pélvica posterior alongada (caráter 93, estado 1).

SATO & NAKABO (2002a) elegeram três sinapomorfias: epicentrais anteriores associados à extremidade posterior dos epipleurais (caráter 69, estado 1), pós-temporal não bifurcado com o ramo ventral ligamentoso (caráter 79, estado 1) e olhos verticalmente alongados (caráter 99, estado 2).

### ***Coccorella* Roule, 1929**

**Características diagnósticas:** Evermanelídeos com corpo alto e extremamente alto, na origem da anal, altura corresponde entre 14.4% a 21.0% do comprimento padrão. Olhos semitubulares, direcionados dorsolateralmente. Diâmetro horizontal do órbita igual a largura interorbital. Abertura na pálpebra adiposa ligeiramente maior que o diâmetro da lente do olho. Lente elíptica presente. Dentes nas maxilas e no palatino lisos. Dente anterior do palatino correspondendo de 7.1% a 10.0% do comprimento padrão. Dentes no dentário uniseriais. Nenhuma fossa na sínfise do dentários. Um único, estreito ceco pilórico alongado presente e estendendo na cabeça, facilmente visível no assoalho da cavidade orobranquial as um distinto tubo pigmentado incluído na estrutura da série basibranquial. Cartilagem etmoidal expandida posteriormente dentro da órbita formando um septo orbital entre os olhos, alcançando ou aproximando-se da parede posterior da órbita. Basisfenóide presente. Fotóforos presentes. Larva com três secções de pigmentos no peritônio (FIGURA 35).

**Espécie-tipo:** *Coccorella atrata* (Alcock, 1894).

**Localidade-tipo:** Arquipélago das Bermudas, Oceano Atlântico Ocidental.

**Espécies válidas:** *Coccorella atlantica* (Parr, 1928); *C. atrata* (Alcock, 1894).

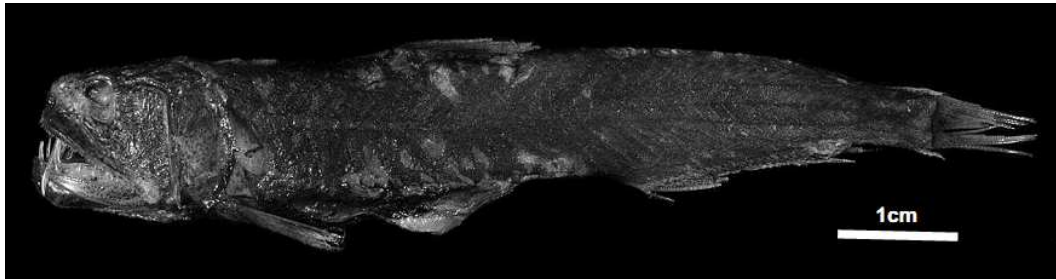


Figura 35. Exemplar de *Coccorella atlantica* (Parr, 1928)- MZUSP 78193.

### ***Evermannella* Fowler, 1901**

**Características diagnósticas:** Evermanelídeos com corpo relativamente baixo a extremamente alto, na origem da nadadeira anal a altura corresponde entre 13.6 a 20.0% do comprimento padrão. Olhos tubulares e direcionados dorsoanteriormente. Diâmetro horizontal da órbita maior do que a largura do espaço interorbital (excedendo 3:1). Abertura na pálpebra adiposa maior do que a lente dos olhos. Lente elíptica presentes em todos os espécimes pós-metamórficas. Alguns dentes do dentário e do palatino serrilhados. Dente anterior do palatino grande, caniniforme e serrilhado, entre 4.6 a 7.3% do comprimento padrão. Dentes do dentário biserials. Uma grande fossa, alongada na sínfese do dentário. Ceco pilórico ausente. Basisfenóide presente. Fotóforos podem estar presentes. Larva possui três secções de pigmentos peritoniais (FIGURA 36).

**Espécie-tipo:** *Evermannella balbo* (Risso, 1820).

**Localidade-tipo:** Nice, França.

**Espécies válidas:** *Evermannella ahlstromi* Johnson & Glodek, 1975; *E. balbo* (Risso, 1820); *E. indica* Brauer, 1906; *E. megalops* Johnson & Glodek, 1975; *E. melanoderma* Parr, 1928.

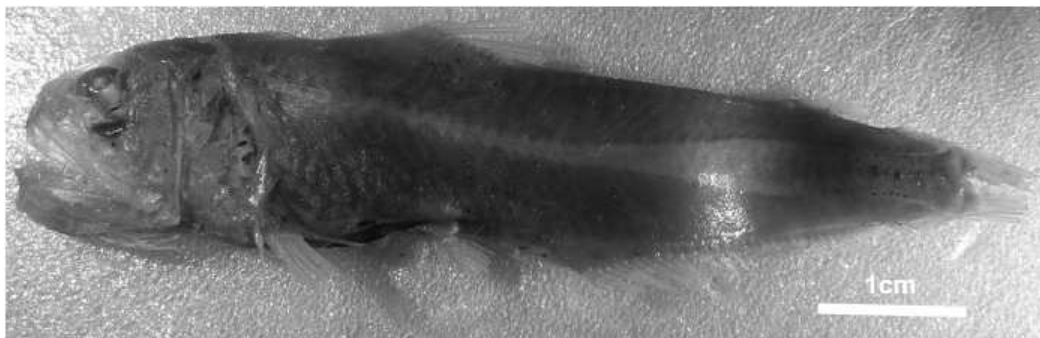


Figura 36. Exemplar de *Evermannella balbo* (Risso, 1820) - UNMN 230066.

***Odontostomops* Fowler, 1934**

**Características diagnósticas:** Evermanelídeo com corpo relativamente baixo, na origem da nadadeira anal a altura corresponde entre 13.5 a 17.0% do comprimento padrão. Olhos direcionados lateralmente e não tubulares. Diâmetro horizontal da órbita menor do que a largura da região interorbital. Abertura da pálpebra adiposa menor que o diâmetro da lente do olho. Sem lentes. Dentes no dentário e no palatino serrilhados. Dente anterior do palatino caniniforme e corresponde entre 5.3 a 6.9% do comprimento padrão. Dentes no dentário biserialis. Sínfise do dentário não apresenta fossa. Ceco pilórico ausente. Basesfenóide ausente. Fotóforos ausentes. Larva possui 12 ou mais pigmentos no peritônio (FIGURA 37).

**Espécie-tipo:** *Odontostomops normalops* (Parr, 1928).

**Localidade-tipo:** Arquipélago das Bermudas, Atlântico Norte Ocidental.

**Espécies válidas:** *Odontostomops normalops* (Parr, 1928).

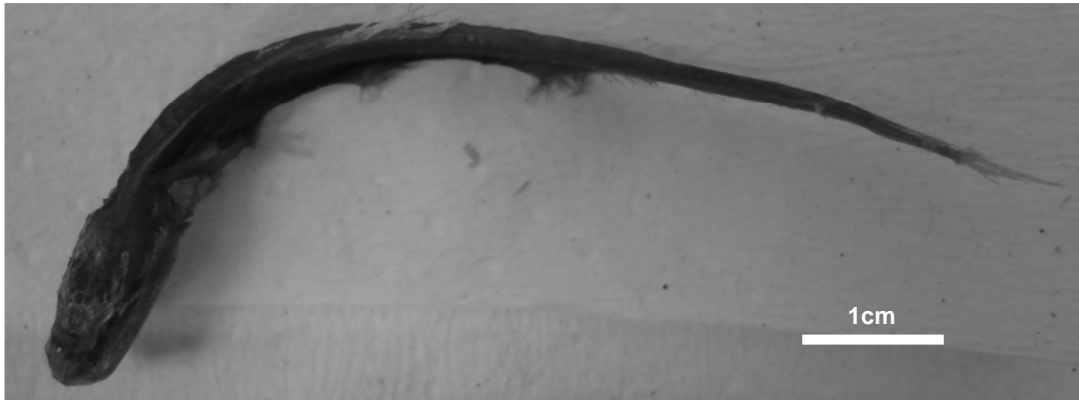


Figura 37. Exemplo de *Odontostomops normalops* (Parr, 1928) – USMN 201691.

FAMÍLIA SCOPELARCHIDAE

Peixes pequenos de 5 a 15 cm, baixos, suavemente comprimidos e alongados. Cabeça medindo cerca de 25% do comprimento total. O focinho exibe forma e tamanho variados. Região interorbital estreita com olhos tubulares freqüentemente direcionados dorsalmente. Boca terminal com dente em forma de lança na maxila inferior. As maxilas se estendem até a margem posterior da órbita. Supramaxilar presente em algumas espécies. Rastros branquiais modificados em placas ósseas. Nadadeira dorsal inserida ligeiramente anterior ao meio do corpo, com seia a nove raios. Nadadeira adiposa localizada acima do final da nadadeira anal. Esta última com mais raios que a dorsal (18-29 raios). Caudal moderadamente bifurcada. Peitorais (18-28 raios) baixas nos flancos e anteriores a dorsal e as pélvicas, podendo ser maiores ou menores que as últimas. Pélvicas (9-10 raios) opostas à dorsal. Corpo e parte da cabeça cobertos por escamas ciclóides. Escamas da linha lateral (40-59) modificadas como grandes placas ósseas com um grande poro parcialmente coberto por uma membrana.

Vesícula gasosa ausente. Muitas espécies possuem fotóforos (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002).

Segundo BALDWIN & JOHNSON (1996), os Scopelarchidae são monofiléticos, como também apontado por Johnson (1974 a, 1982). Os quatro gêneros (*Benthalbella*, *Scopelarchus*, *Scopelarchoides*, e *Rosenblattichthys*) compartilham reversões de várias condições derivadas dos alepisauroides tais como, presença de seis infraorbitais (caráter 46, estado 0), presença de três ou mais supraneurais (caráter 68, estado 0) e ausência de cartilagem pélvica autogênica (caráter 91, estado 0). Além disso, o clado também compartilha duas sinapomorfias: presença de dentes grandes e curvados no basihial (caráter 35, estado 1), presença de todas ou algumas costelas ligamentosas (caráter 74, estado 4). Adicionalmente, os autores enfatizaram que seus dados não elucidavam as relações internas da família.

### ***Benthalbella* Zugmayer, 1911**

**Características diagnósticas:** Escopelarquídeos com parietais presentes, antorbital ausente, (exceto *B. macropinna*), processo etmóide no primeiro infraorbital ausente, basihial alongado; dentes linguais restritos ao basihial, ou 1-2 pequenos dentes sobre a extremidade anterior do primeiro basibrânquial; suspensório faringobranquial presente; coracóide não muito expandido; 54-65 vértebras; 54-66 escamas na linha lateral; pigmentos dérmicos em faixas ausentes; inserção da pélvica anterior a origem da dorsal; larvas sem pigmento no peritônio (FIGURA 38).

**Espécie-tipo:** *Benthalbella infans* Zugmayer, 1911.

**Localidade-tipo:** Arquipélago da Madeira, Atlântico Norte Oriental.

**Espécies válidas:** *Benthalbella dentata* (Chapman, 1939); *B. elongata* (Norman, 1937); *B. infans* Zugmayer, 1911; *B. linguidens* (Mead & Böhlke, 1953); *B. macropinna* Bussing & Bussing, 1966.

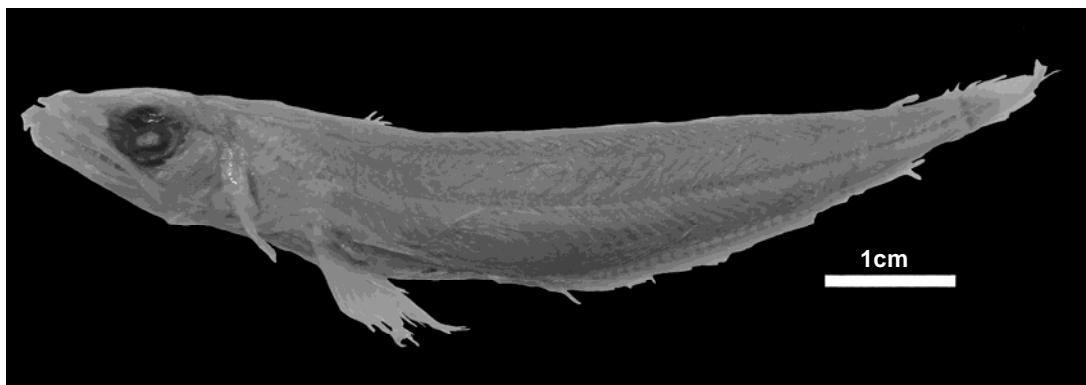


Figura 38. Exemplar de *Benthalbella macropinna* Bussing & Bussing, 1966 - USMN 231721.



***Rosenblattichthys* Johnson, 1974**

**Características diagnósticas:** Escoperlaquídeo com parietais presentes, antorbital presente, processo etmoidal no primeiro infraorbital ausente, basal curto, dentes linguais estendendo-se próximo ao basibrânquial. O suspensório do faringobranquial presente. Coracóide expandido, fenestra no coracóide pequena. Possui de 46-51 vértebras, 47-53 escamas na linha lateral. Pigmentos dérmicos presente, mas não concentrado como distintas faixas. Supraorbital presente, inserção da pélvica, nos adultos, ligeiramente anterior a origem da dorsal. A larva possui o corpo extremamente alto e com cabeça alongada, o comprimento da cabeça não excede 30% do comprimento padrão. desenvolvimento das peitorais é anterior ao desenvolvimento de todas as outras nadadeiras exceto a caudal. Larva apresenta com uma secção apenas de pigmentos peritonianos, com máculas dorsais acessórias, além de pigmentadas áreas medianas do dorso e ventre, anterior a região posterior da adiposa e do último raio da anal, respectivamente. A pélvica parece lateralmente na parede corpo, ou posterior a base da dorsal (FIGURA 39).

**Espécie-tipo:** *Rosenblattichthys volucris* (Rofen, 1966).

**Localidade-tipo:** entre Sonora e Baixa Califórnia, Pacífico Centro-oriental.

**Espécies válidas:** *Rosenblattichthys alatus* (Fourmanoir, 1970); *R. hubbsi* Johnson, 1974; *R. nemotoi* Okiyama & Johnson, 1986; *R. volucris* (Rofen, 1966).



Figura 39. Exemplo de *Rosenblattichthys volucris* (Rofen, 1966) - USMN 135417.

***Scopelarchoides* Parr, 1929**

**Características diagnósticas:** Escoperlaquídeos com parietais presentes ou ausentes, antorbital presente, processo etmoidal no primeiro infraorbital presente ou ausente, basal curto ou alongado, dentes restritos ao basal ou estende-se próximo ao segundo ou terceiro basibrânquial, suspensório faringobranquial presente ou ausente, se ausente o primeiro epibrânquial é suportado sobre o segundo faringobranquial, coracóide expandido, fenestra do coracóide é pequenas. Número de vértebras varia entre 45-57 vértebras e 46-59 escamas na

linha lateral, distintas stripes de pigmentos dérmicos presentes ou ausentes. Inserção da pélvica, nos adultos, ligeiramente anterior a origem ou posterior base da dorsal. Larva possui um ou três secções de pigmentos peritoniais, macúlas acessórias são presentes, na área mediana do dorso e ventre, inteiramente posterior as bases da adiposa e anal, respectivamente (FIGURA 40).

**Espécie-tipo:** *Scopelarchoides nicholsi* Parr, 1929.

**Localidade-tipo:** costa oeste do México, Pacífico Centro-oriental.

**Espécies válidas:** *Scopelarchoides climax* Johnson, 1974; *S. danae* Johnson, 1974; *S. kreffti* Johnson, 1972; *S. nicholsi* Parr, 1929; *S. signififer* Johnson, 1974.

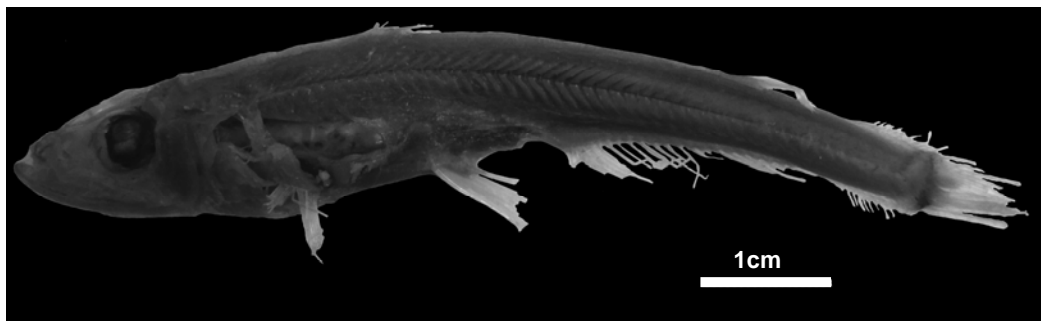


Figura 40. Exemplar de *Scopelarchoides nicholsi* Parr, 1929 - UNMN 207295.

### ***Scopelarchus* Alcock, 1896**

**Características diagnósticas:** Escopelarquídeo com parietais ausentes, antorbital ausente, processo etmoidal no primeiro infraorbital presente, basal curto, dentes da língua presente próximo ao primeiro epibrânquial no ponto de articulação entre o segundo farigobranquial e o segundo epibrânquial. Coracóide é amplamente expandido com uma fenestra pequena. Número de vértebras no corpo varia entre 40 e 51. Possui entre 42 e 52 escamas na linha lateral. Pigmentos dérmicos concentrados como duas faixas subiguais dorsal e pélvica da linha lateral estendo-se anteriormente desde o pendúculo caudal. Inserção da pélvica oposta ou posterior a vertical que passa na região média da base da dorsal to posterior ao último raio da dorsal. Comprimento da peitoral excede ao comprimento da pélvica. Larvas possuem três secções peritoniais, secções pares posteriores aparecem bem posterior a base da pélvica, as larvas não possuem macúlas ou áreas pigmentadas acessórias. Nadadeira pélvica aparece ventrolateralmente na parede da cavidade abdominal oposta ou posterior a base da nadadeira dorsal (FIGURA 41).

**Espécie-tipo:** *Scopelarchus guentheri* Alcock, 1896.

**Localidade-tipo:** Mar da Arábia, Índico Ocidental.

**Espécies válidas:** *Scopelarchus analis* (Brauer, 1902); *S. guentheri* Alcock, 1896; *S. michaelsarsi* Koefoed, 1955; *S. stephensi* Johnson, 1974.



Figura 41. Exemplar de *Scopelarchus guentheri* Alcock, 1896 - USMN 135417.

### SUBORDEM GIGANTUROIDEI

De acordo com BALDWIN & JOHNSON (1996) a subordem Giganturoidei inclui os gêneros *Bathysauroides*, *Bathysaurus* e *Gigantura*. No entanto, após a análise de SATO & NAKABO (2002 a) o gênero *Bathysauroides* foi posicionado na família Bathysauroididae e a subordem Giganturoidei passou a contar com duas famílias: Bathysauridae, abrigando o gênero *Bathysaurus* e Giganturidae com o gênero *Gigantura*.

### FAMÍLIA GIGANTURIDAE

Os giganturídeos são pequenos de 18 a 23 cm com o corpo alongado e fino. O focinho é curto. Os olhos são tubulares e direcionados anteriormente, posicionado à frente da cabeça. A boca é grande estendendo-se até o meio da base da peitoral, com dentes longos e curvados. Os raios de todas as nadadeiras não são segmentados. A nadadeira dorsal (16 a 19 raios) possui mais raios que a nadadeira anal (oito a 14 raios). A nadadeira caudal é fortemente bifurcada e os raios inferiores são muito alongados. A base da nadadeira peitoral (30 a 42 raios) é horizontal, e alta no flanco. Os indivíduos adultos não possuem muitas estruturas tais como: nadadeira adiposa, cintura e nadadeiras pélvicas, raios branquiostégios, rastros branquiais e a maioria dos arcos branquiais. O corpo é desprovido de escamas e a vesícula gasosa também não está presente. A cor dos espécimes quando frescos é prateada escurecendo até tons de marrom e preto (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002).

JOHNSON & BERTELSEN (1991) reconheceram duas espécies em um único gênero *Gigantura* (*G. indica* e *G. chuni*). Devido à grande diferença entre a larva e o adulto, os estágios larvais foram considerados por TUCKER (1954), como o gênero *Rosaura*.

***Gigantura* Brauer, 1901**

**Características diagnósticas:** Giganturídeo com corpo sem escamas e formado por uma fina camada gelatinosa mesênquimal. Olhos grandes e tubulares, direcionados anteriormente, paralelos ao eixo principal do corpo, divertículo retinal presente, base da nadadeira peitoral próxima a horizontal, alta no corpo, acima da abertura branquial, com um grande número de raios peitorais; caudal furcada com lobos assimétricos (10 raios principais superiores, 6 ou 7 inferiores), raios do lobo inferior são tão prolongados quanto o comprimento padrão. Raios de todas as nadadeiras não segmentados. Abertura da boca estendendo-se atrás do olho. Dentes robustos, numerosos, não serrilhados, deprimidos, em duas ou três fileiras em cada maxila. Ausência de nadadeiras pélvicas, nadadeira adiposa dorsal, raios branquiostégios e numerosos elementos esqueléticos. Vértebras de 29 a 31, ausência de vesícula gasosa e órgão luminoso, hermafroditas sincrônicos (FIGURA 42).

**Espécie-tipo:** *Gigantura chuni* Brauer 1901.

**Localidade-tipo:** Golfo da Guiné, Atlântico Centro-Oriental.

**Espécies válidas:** *Gigantura chuni* Brauer 1901; *G. indica* Brauer 1901.

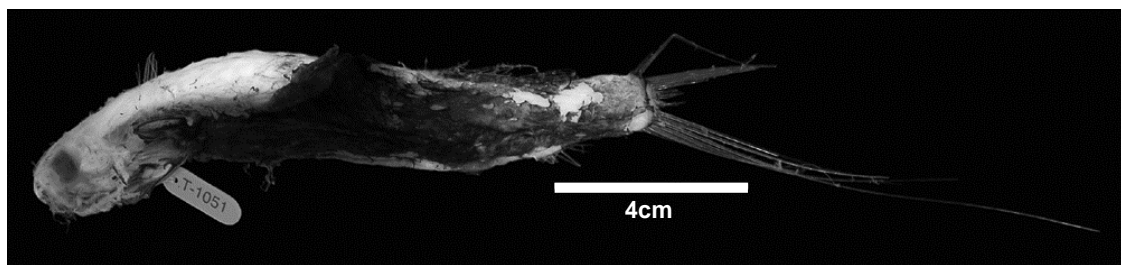


Figura 42. Exemplar de *Gigantura chuni* Brauer, 1901 - MCZ 164306. Fotografia de *Museum of Comparative Zoology, Harvard University*.

**FAMÍLIA BATHYSAURIDAE**

Os batisaurídeos são aulopiformes grandes, atingindo cerca de 70 cm de comprimento total. Possuem a cabeça muito comprimida, portando olhos pequenos posicionados atrás do focinho. A boca é grande com a maxila superior estendendo-se além da borda posterior da órbita. A nadadeira dorsal (15 a 18 raios) possui comprimento igual ao da cabeça, inserida um pouco atrás da origem das pélvicas (oito raios). A nadadeira adiposa pode estar presente ou ausente. A nadadeira anal possui de 11 a 14 raios. Os raios precurrentes e os raios principais da nadadeira caudal possuem uma fileira de escamas. São encontrados de oito a 13 raios branquiostégios. O vômer porta dentes. Os rastros branquiais foram reduzidos a grupos de espinhos no arco branquial. O corpo é esbranquiçado, cinza ou marrom (RUSSELL, 1999; RUSSELL, 2002).

### *Bathysaurus* Günther, 1878

**Características diagnósticas:** Batisaurídeo com a morfologia do corpo similar ao do gênero *Saurus*, sendo subcilíndrico, alongado e coberto com pequenas escamas. Cabeça comprimida, com o focinho pronunciado. Abertura da boca muito ampla, com a maxila inferior projetando o pré-maxilar muito longo, imóvel, em forma de bastão. Maxilas portam dentes curvados de tamanhos variados serrilhados na ponta. Uma série de dentes similares ao longo de todo o comprimento de cada lado do palatino. Poucos dentes estão na língua e um grupo de pequenos dentes no hióide. Olhos de tamanho moderados e lateral. Peitoral de moderado comprimento. Nadadeira pélvica com oito raios, com a inserção próxima atrás da peitoral. Nadadeira dorsal no meio do comprimento do corpo, com cerca de 18 raios. Adiposa ausente ou presente. Anal com tamanho moderado (FIGURA 43).

**Espécie-tipo:** *Bathysaurus ferox* Gunther 1878.

**Localidade-tipo:** Costa Leste, Nova Zelândia.

**Espécies válidas:** *Bathysaurus ferox* Gunther 1878; *B. mollis* Gunther 1878.

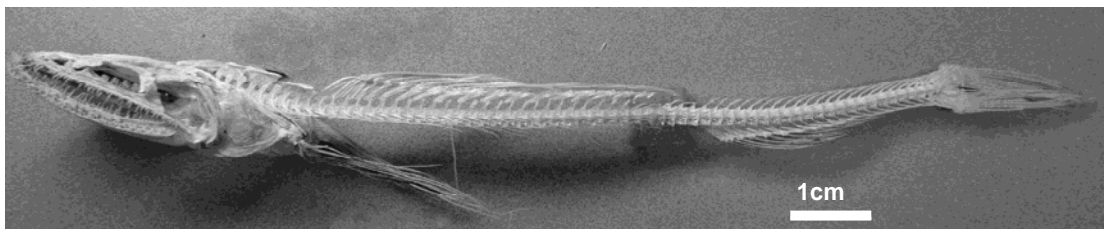


Figura 43. Exemplar de *Bathysaurus ferox* Gunther, 1878 - AMNH 216647.

### SUBORDEM ENCHODONTOIDEI

Enchodontoidei foi proposto por BERG (1937) como uma subordem, sendo mais tarde redefinida por GOODY (1969) contendo apenas a família Enchodontidae. Posteriormente, NELSON (1994) considerou esta e as demais subordens de Goody como superfamílias (*i.e.*, Enchodontoidea, Ichthyotringoidea, Cimolichthyoidea, e Halecoidea). Neste trabalho optou-se por utilizar a classificação geral de NELSON (1994), acrescida dos resultados obtidos por FIELITZ (2004) para a família Enchodontidae. O grupo é constituído dessas quatro superfamílias, as quais serão brevemente discutidas a seguir.

### SUPERFAMÍLIA ICHTHYOTRINGOIDEA

GOODY (1969) aponta os ictiotringóideos como o grupo contendo os representantes mais antigos e “derivado do estoque de Salmoniformes”. O táxon possui duas famílias, Ichthyotringidae e Apateopholidae, proximamente relacionadas e oriundas de um ancestral similar a *Apateodus*. O autor baseou-se principalmente em caracteres primitivos do corpo e da

cauda e em caracteres derivados associados à presença de uma região rostral alongada. Ainda segundo o autor, a despeito das similaridades apresentadas pelos táxons, Apteopholidae deveria ser o táxon mais avançado.

#### FAMÍLIA ICHTHYOTRINGIDAE

A família Ichthyotringidae foi proposta por JORDAN (1905), contendo gênero único (*i.e.*, *Ichthyotringa*). GOODY (1969) posicionou a família na subordem Ichthyotringoidei. Posteriormente, NELSON (1994), incluiu o táxon na subordem Enchodontoidei junto a outros aulopiformes fósseis. O epíteto genérico *Ichthyotringa* foi criado por COPE em 1878, para substituir o gênero *Rhinellus* de AGASSIZ (1844), que estava pré-ocupado. O gênero *Ichthyotringa* compreende as espécies: *Ichthyotringa furcata* (Agassiz, 1844), *I. tenuirostris* Cope, 1878, *I. damoni* (Davis, 1887), *I. ferox* (Davis, 1887), *I. delicata* (Hay, 1903) e *I. africanus* (Arambourg, 1954). FOREY *et al.* (2003) equivocadamente posiciona *Apteopholis* na família Ichthyotringidae, embora tenha ressaltado que as espécies são frequentemente confundidas, podendo, até mesmo, ser encontrados muitos espécimes de um gênero designados como pertencentes ao outro. Apenas mais recentemente foi encontrado um novo ictiotringóide na formação El Doctor no Albiano-Cenomaniano do México (FIELITZ & GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, 2005). Segundo os autores, trata-se provavelmente de uma nova espécie de *Ichthyotringa*.

#### ***Ichthyotringa* Cope, 1878**

**Características diagnósticas:** Ictiotringídeo com a cabeça baixa e alongada. Ossos dérmicos cranianos são lisos e não ornamentados. Suspensão da mandíbula é vertical ou ligeiramente inclinada anteriormente. Aproximadamente 9 raios branquiostégios. Número de vertebrás do corpo são 40, sendo 17 caudais. Centro vertebral é mais longo do que alto. Nadadeira peitoral apresenta mais de 20 raios. Pélvica em posição abdominal. Número de raios da nadadeira pélvica é aproximadamente 12 (FIGURA 44).

**Espécie-tipo:** *Ichthyotringa tenuirostris* Cope, 1878.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Superior da formação Niobrara, Estados Unidos.

**Espécies válidas:** *Ichthyotringa furcata* (Agassiz, 1844); *I. tenuirostris* Cope, 1878, *I. damoni* (Davis, 1887); *I. ferox* (Davis, 1887); *I. delicata* (Hay, 1903) e *I. africanus* (Arambourg, 1954).



Figura 44. *Ichthyotringa furcata* (Agassiz, 1844) - BMNH P.48089.

#### FAMÍLIA APATEOPHOLIDAE

O táxon abrange dois gêneros: *Apateodus* com apenas uma espécie (*A. striatus* Woodward 1901) e *Apateopholis* com duas espécies (*A. laniatus* (Davis, 1887); *A. lanceolatus* Woodward, 1901). A família Apateopholidae implica em um problema taxonômico. Ela foi erigida por GOODY (1969) para incluir somente o gênero *Apateopholis*, mas NELSON (1994) alocou apenas *Apateodus* em Apateopholidae e não fez menção ao *status* taxonômico de *Apateopholis*. Em FRICKHINGER (1995), o último foi considerado um ictiotringídeo e o primeiro não foi mencionado. Da mesma forma na lista geral de peixes fósseis do Líbano elaborada por FOREY *et al.* (2003), *Apateopholis* foi posicionado na família Ichthyotringidae. Por outro lado, GOODY (1969) classificou *Apateodus* como Ichthyotringoidei *incertae sedis*, devido à escassez e à pobre preservação do material, impedindo uma classificação taxonômica mais precisa. TAVERNE (2004) mantém esse gênero e outros dois gêneros de alepisauróides cretácicos (*Yabrudichthys* e *Rharbichthys*) com família *incertae sedis*.

*Apateopholis* foi erigido por WOODWARD (1891), mas originalmente alocado no gênero *Rhinellus* por DAVIS (1887) e realocado em *Belonostomus* por WOODWARD (1888). Dez anos depois da proposição do gênero, o próprio WOODWARD (1901) sinonimizou *Apateopholis* com *Prionolepis*. GOODY (1969) volta a utilizar o epíteto genérico *Apateopholis*, contendo uma única espécie *Apateopholis laniatus*.

O gênero *Apateodus* foi designado por GOODY (1969) como um Ichthyotringoidei *incertae sedis*. NELSON (1994) reposicionou o gênero na família Apateopholidae. No entanto, curiosamente, este autor não faz nenhuma menção ao gênero *Apateopholis*.

### *Apateodus* Woodward, 1901

**Características diagnósticas:** Apateofolídeo com a cabeça suavemente alongada, grande e robusta. Fossa pós-temporal completamente descoberta. Parietais conectam-se apenas medialmente. Supraoccipital é grande. Orbitosfenóide e basesfenóide estão presentes. Canal jugular está localizado no proótico. Infraorbitais posteriores muito expandidos. Pré-maxilar laminar com dentes, maxila não possui dentes, formando dois terços de um hiato. Supraorbital grande. Cintura pélvica formada pelo arco mesocoracóide (FIGURA 45).

**Espécie-tipo:** *Apateodus glyphodus* (Blake, 1863).

**Localidade-tipo:** Turoniano de Lewes, Inglaterra.

**Espécies válidas:** *Apateodus striatus* Woodward, 1901; *Apateodus busseni* (Fielitz & Shimada, 2009).

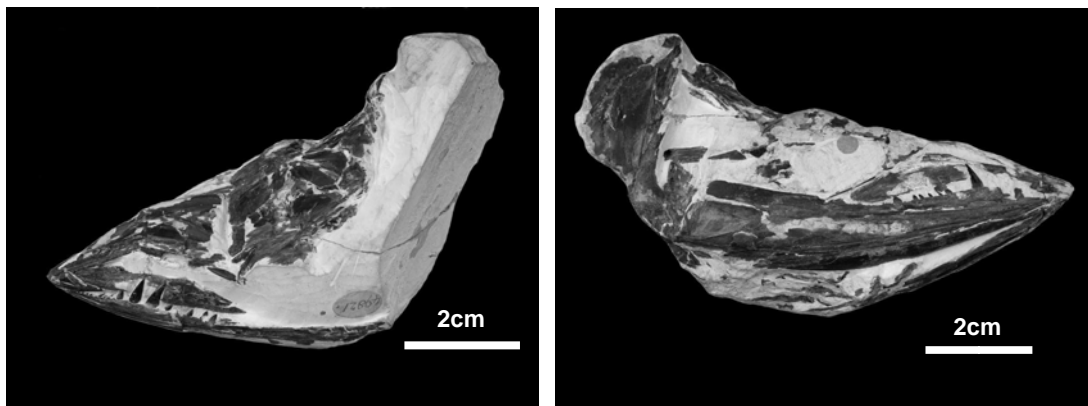


Figura 45. *Apateodus striatus* Woodward, 1901 - BMNH P.49821 (holótipo).  
Fotografia de Philip Crabb.

### *Apateopholis*

**Características diagnósticas:** Apateofolídeo com corpo é alto e não alongado, apresenta escamas somente na linha lateral. Cabeça alongada e posteriormente alta. Fossa pós-temporal descoberta. Parietais separados pelo supra-occipital. Ossos dérmicos ornamentados com diminutos tubérculos. Suspensório mandibular inclinado. Pré-opérculo portando um proeminente espinho póstero-ventral. Elementos vertebrais parcialmente fusionados. Centros vertebrais tão altos quanto alongados. Nadadeira pélvica em posição abdominal, oposta a nadadeira dorsal. Hiomandíbular com dois côndilos de articulação (FIGURA 46).

**Espécie-tipo:** *Apateopholis laniatus* (Davis, 1887).

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Médio, Formação Hakel, Líbano.

**Espécies válidas:** *Apateopholis laniatus* (Davis, 1887); *A. lanceolatus* Woodward, 1901



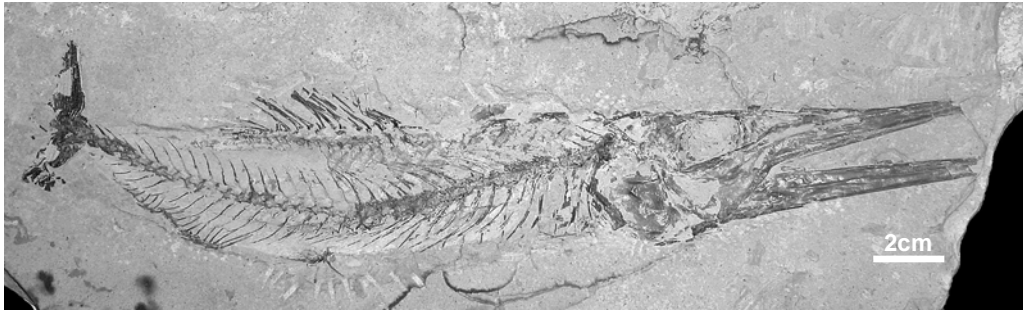


Figura 46. *Apateopholis laniatus* (Davis, 1887) - BMNH P.4745 (holótipo).  
Fotografia de Philip Crabb.

### SUPERFAMÍLIA CIMOLICHTHYOIDEA

Esta superfamília inclui três famílias (*i.e.*, Cimolichthyidae, Dercetidae e Prionolepididae). GOODY (1969) designou este táxon para conter gêneros proximamente aparentados, e distintos de qualquer outra forma recente ou fóssil, descrita até aquela data. Para o autor, Cimolichthyidae e Dercetidae exibem grande similaridade em estruturas do crânio e do corpo, em particular na região rostral além da redução das escamas do corpo em duas ou três fileiras de escudos isolados nos flancos. Quanto à família Prionolepididae, o autor indicou alguns problemas quanto ao seu posicionamento. Ao contrário de WOODWARD (1901) que considerou o gênero *Prionolepis* como um Enchodontidae, GOODY (1969), preferiu considerá-lo proximamente relacionado aos dercetídeos e cimolictídeos.

#### FAMÍLIA CIMOLICHTHYIDAE

Eregida por GOODY (1969) possui um único gênero *Cimolichthys*, designado por LEIDY (1857), com a espécie *C. levisiensis*. COPE (1872), estudando espécimes provenientes de Niobrara (EUA), reconheceu no material cinco espécies deste gênero: *C. nepaholica*, *C. sulcatus*, *C. semianceps*, *C. contracta* e *C. merrillii*. Posteriormente, HAY (1903) as reduziu a uma única espécie, *C. nepaholica*, pois as várias espécies de Cope eram baseadas principalmente em dentes isolados e fragmentos de ossos das maxilas.

*Cimolichthys* Leidy, 1857

**Características diagnósticas:** Cimolictíídeo com a cabeça alongada, e a região anterior afilada. Patatino com duas fileiras longitudinais de dentes, somente a mais interna fileira serrilhada. Dentes do ectopterigóide serrilhados. Dentário com três fileiras distintas de dentes. Nadadeira dorsal em posição mediana em relação ao corpo, constituída de 16 raios. Anal com 11 raios em posição remota (FIGURA 47).

**Espécie-tipo:** *Cimolichthys levesiensis* Leidy, 1857

**Localidade-tipo:** Chalk of Sussex, Inglaterra.

**Espécies válidas:** *Cimolichthys levesiensis* Leidy, 1857; *C. nepaholica* (Cope, 1872).

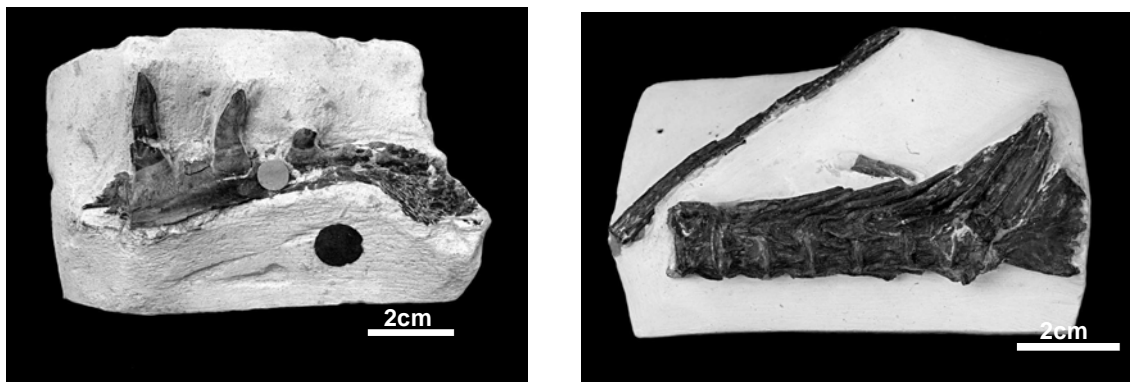


Figura 47. *Cimolichthys levesiensis* Leidy, 1857 - P4039 (holótipo).  
Fotografia de Philip Crabb.

FAMÍLIA DERCETIDAE

A taxonomia dos gêneros e espécies pertencentes a esta família é controversa. Os táxons relacionados a seguir seguem as mais recentes revisões do grupo (TAVERNE, 1987, 1991, 2005 a, b; CHALIFA, 1989a) e as listas gerais de peixes fósseis (FRICKHINGER, 1995, FOREY *et al.*, 2003). São eles: *Apuliadercetes tyleri* Taverne, 2006a; *Benthesikyme armatus* (von der Marck, 1863); *B. rostralis* (Davis, 1887); *B. gracilis* (Signeux, 1954); *Brazilodercetes longirostris* Figueiredo & Gallo, 2006; *Caudadercetes bannikovi* Taverne, 2006b; *Cyranichthys ornatissimus* (Casier, 1965); *Dercetes elongatus* (Agassiz, 1837); *D. triqueter* Pictet, 1850; *Dercetoides venator* Chalifa, 1989a; *Hastichthys gracilis* (Chalifa, 1989a); *Nardodercetes vandewallei*, Taverne 2005a; *Ophidercetes italiensis*, Taverne, 2005b; *Pelargorhynchus dercetiformis* von der Marck, 1858; *Rhynchodercetes hakelensis* (Pictet & Humbert, 1866); *R. yovanovitchi* Arambourg, 1943; *R. gortanii* (d'Erasmus, 1946); *R. regio* Blanco & Alvarado-Ortega, 2006; *R. serpentinus* (Hay, 1903); *Robertichthys riograndensis* Blanco-Piñon & Alvarado-Ortega, 2005; e *Scandiadercetes limhamnensis* (Davis 1890).

Tradicionalmente a criação desta família é atribuída a PICTET (1850), porém neste trabalho o autor não faz uso do nome Dercetidae, reconhecendo apenas o gênero *Dercetis* (*D. tenuis* Pictet 1850, *D. triqueter* e *D. linguifer*). Até onde se sabe, o nome Dercetidae foi utilizado pela primeira vez por WOODWARD em 1901.

CHALIFA (1989a) apontou os Dercetidae como um grupo relativamente primitivo com base na presença de poucos apomorfias. Ela realizou uma análise filogenética do táxon, usando Cimolichthyidae como grupo externo. Sua proposição seguia a hipótese de GOODY (1969) em que os dercetídeos teriam se originado de peixes cimolictídeos divergindo destes num curto espaço de tempo. Na análise de Chalifa, Dercetidae é um grupo monofilético abrangendo os seguintes clados: (*Dercetis*, (*Pelargorhynchus*, (*Dercetoides*, *Rhynchodercetis*))).

TAVERNE (1987, 1991) considerou Dercetidae como um clado de Stomiiformes. Revendo o material estudado por CHALIFA (1989a) e discutindo as relações entre os gêneros, TAVERNE (1991) assumiu uma condição monofilética para a família, utilizando 33 caracteres para definir Dercetidae. Segundo o autor, *Benthesikyme* seria o gênero mais primitivo conhecido, possuindo a maior parte dessas 33 “condições generalizadas”. Da mesma forma, ele distribuiu 40 “apomorfias” para os gêneros e grupos de gêneros da família.

GALLO *et al.* (2005) efetuaram uma análise cladística da família Dercetidae, utilizando grupo externo composto por táxons de Enchodontoidei. Os autores obtiveram uma única árvore corroborando o monofiletismo dos Dercetidae, sustentado por duas sinapomorfias: ausência de crista no opérculo e espinho neural reduzido; verificaram também, que algumas das superfamílias propostas por NELSON (1994) não são monofiléticas. Para um histórico mais detalhado da família ver GALLO *et al.* (2005).

*Dercetis* foi o primeiro gênero de Dercetidae a ser descrito. Ele foi criado por AGASSIZ (1834) para alocar a espécie *D. scutatus*. O táxon foi brevemente descrito com base em um único exemplar quase completo. O holótipo foi perdido ou destruído, sem nunca ter sido figurado (SIGFRIED, 1954; GOODY, 1969; TAVERNE, 2005). Mais tarde, von der MARCK (1863) apontou um novo gênero dentro de Dercetidae para incluir duas novas espécies, *Leptotrachelus armatus* e *L. sagittatus*. A partir de então, várias espécies de ambos os gêneros foram eleitas, com material de diversas localidades da Inglaterra, dos Estados Unidos e do Líbano. SIGFRIED (1966) ao reestudar e redescrever o material de von der Marck, transferiu as espécies de *Leptotrachelus* para o gênero *Dercetis* (*Dercetis armatus* e *Dercetis sagittatus*).

PICTET (1850) erigiu duas espécies *Dercetis triqueter* e *D. linguifer*. PICTET & HUMBERT (1866) sinonimizaram ambas com *Leptotrachelus triqueter*. Posteriormente GOODY (1969) redescreveu *D. triqueter* e afirmou que *D. linguifer* era claramente *D. triqueter*.

O gênero *Benthesikyme* foi criado por WHITE & MOY-THOMAS (1940) e abrangia novas espécies de *Leptotrachelus* descritas por vários autores no final do século XIX e durante o século XX.

TAVERNE (2005b) apresentou uma revisão detalhada dos gêneros *Dercetis*, *Leptotrachelus* e *Benthesikyme*, na qual, *L. sagittatus* é provavelmente sinonímia de *D. elongatus*, *L. virgulatus* de *D. triqueter* e *L. longipinnis* de *Benthesikyme gracilis*. O status taxonômico de *D. reussi*, *D. latiscutatus*, *D. maximus*, *L. serpentinus* também foi discutido e, segundo o autor, deverá ser apresentado em futuros trabalhos. No mesmo trabalho, TAVERNE erigiu três novos gêneros monotípicos para a família Dercetidae, *Ophiodercetis*, *Nardodercetis* e *Scandiadercetis*. Este último havia sido proposto inicialmente por DAVIS (1890) como *Dercetis limhamnensis*. Também em 2005, porém em outro trabalho, Taverne descreveu *Nardodercetis vandewallei*.

O gênero *Rhynchodercetis* foi erigido por ARAMBOURG (1943) contendo uma única espécie, *Rhynchodercetis yovanovitchi*, a qual é abundante nos depósitos do Cenomaniano Inferior do Marrocos. Mais tarde, outras espécies do gênero foram descritas: *R. hakelensis* (Pictet & Humbert, 1866); *R. gortanii* (d'Erasmus, 1946); *R. regio*, Blanco & Alvarado-Ortega, 2006.

*Pelargorhynchus dercetiformis* foi erigido por von der MARCK (1858) com base em muitos e, no entanto, pobremente preservados espécimes da Alemanha. Não existe outro registro do gênero em nenhuma outra localidade.

CHALIFA (1989a) descreveu duas novas espécies de Dercetidae: *Dercetoides venator* e *Rhynchodercetis gracilis*. A última foi renomeada como *Hastichthys gracilis* por TAVERNE (1991).

BLANCO-PIÑÓN & ALVARADO-ORTEGA (2005) descreveram *Robertichthys riograndensis*, um novo gênero e uma nova espécie da família Dercetidae, representando o segundo registro da família para os sedimentos do Turoniano do México. Uma redescrição do táxon, bem como uma proposta de relacionamento filogenético, foram elaboradas por BLANCO *et al.* (no prelo).

FIGUEIREDO & GALLO (2006) descreveram um novo gênero e uma nova espécie de Dercetidae, *Brazilodercetis longirostris*, sendo este o primeiro registro da família para a América do Sul.

***Apuliadercetis* Taverne, 2006a**

**Características diagnósticas:** Dercetídeo de corpo pequeno a moderado, alongado, compreendo de 63 a 67 vértebras das quais 35 a 38 são abdominais. Rostro longo e afilado com as duas maxilas do mesmo tamanho. Mestemóide em forma de V. Frontais muito alongados, largos posteriormente na região acima da órbita, e muito estreito na região anterior. Parietais grandes e crânio médio-parietal. Pterótico com sua região posterior terminando em uma ponta afilada. Fossa pós-temporal coberta dorsalmente. Basesfenóide presente. Pré-maxilar alongado, guarnecido de dentes com um processo ascendente sinfisário muito pequeno. Maxilar curto e estreito desprovido de processo articular e somente a extremidade anterior portando pequenos dentes. Palatino alongado e portando dentes de tamanho mediano. Ectopterigóide e endopterigóide êdentulos. Raios branquiostégios poucos, longos e delgados. Infraorbitais preenchidos de um componente membranodérmico no primeiro infraorbital de grande porte. Pós-temporal grande e alongado. Supracleitro reduzido. Cleitro em forma de crescente mais espesso ventralmente que dorsalmente. Pós-cleitro ausente. Coracóide amplo, triangular, com a extremidade pósteroventral aguda. Nadadeiras peitorais curtas e compostas de 14 a 15 raios precedidos de um pequeno espinho. Cintura pélvica atrofiada, em posição abdominal, com os dois ossos pélvicos fusionados em uma pequena placa, nadadeiras pélvicas curtas e compostas de seis raios. Nadadeira dorsal curta, situada suavemente anterior ao ponto médio do dorso e oposta a cintura pélvica, composta de 2 ou 3 pequenos espinhos iniciais e sete raios segmentados. Nadadeira anal situada na porção final do corpo e compreende 3 a 4 pequenos espinhos iniciais e 12 raios segmentados. Vértebras moderadamente alongadas. Nadadeira caudal composta de 17 raios principais. Uma fileira de escudos dérmicos trirradiados e desprovidos de ornamentação nos flancos (FIGURA 48).

**Espécie-tipo:** *Apuliadercetis tyleri* Taverne, 2006a.

**Localidade-tipo:** Campano-Maastrichiano de Nardo, Sul da Itália.

**Espécie válida:** *Apuliadercetis tyleri* Taverne, 2006a.

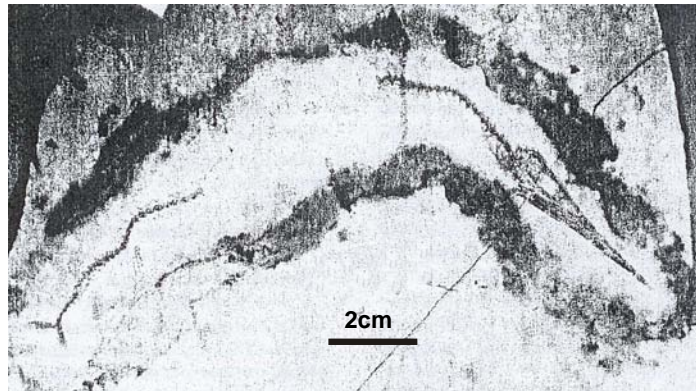


Figura 48: *Apuliadercetis tyleri* Taverne, 2006a (modificado de TAVERNE, 2006a).

### ***Benthesykime* von der Marck, 1833**

**Características diagnósticas:** Dercetídeo de rostró alongado e pontudo. Maxilas superior e inferior do mesmo tamanho ou a inferior um pouco mais curta que a superior. Mesetmóide estreito alongado e pontudo nas duas extremidades. Crânio médio-parietal. Fossa pós-temporal coberta dorsalmente pelo pterótico. Pré-maxilar longo, estreito, dentado e desprovido de processo ascende sinfisário. Maxilar curto e dentado, processo articular para o pré-maxilar ausente. Palatino, longo grande e dentado. Ectopterigóide e Endopterigóide dentados mais muito menores que o palatino. Corpo alongado. Esqueleto axial composto de 80 vértebras. Nadadeiras peitorais curtas. Cinturas pélvicas desenvolvida e oposta a nadadeira dorsal Nadadeiras pélvicas longas muito maiores que as peitorais. Nadadeiras dorsal curta ou moderadamente longa e situada no meio do dorso. Nadadeira anal curta e remota. Nadadeira caudal composta por 19 raios principais (FIGURA 49).

**Espécie-tipo:** *Benthesikyme armatus* (von der Marck, 1833).

**Localidade-tipo:** Bohemia, República Tcheca.

**Espécies válidas:** *Benthesikyme armatus* (von der Marck, 1833); *B. rostralis* (Signeux, 1954); *B. gracilis* (Davis 1887).

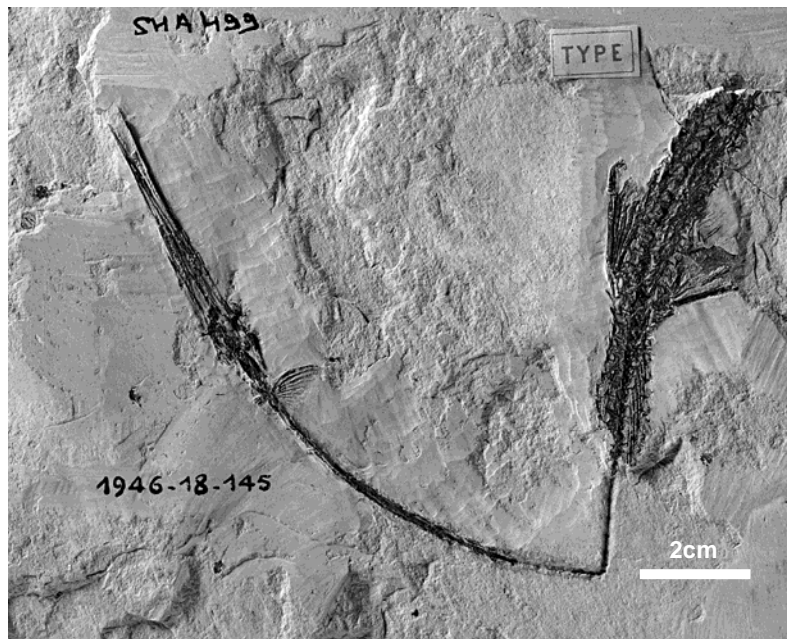


Figura 49. *Benthosikyme rostralis* (Signeux, 1954) – MNHN SHA 499 (holótipo)

### ***Brazilodercetis* Gallo & Figueiredo, 2006**

**Características diagnósticas:** Dercetídeo caracterizado por uma autapomorfia, presença de um contato entre os frontais em forma de U e mesetmóide posicionado muito anteriormente a órbita. Mesetmóide com metade de seu comprimento separando os parietais. Dentes no primeiro terço da maxilas (juvenis). Longa crista baixa atravessando epiocciptal, parietal e margem posterior do frontal. Pré-opérculo em forma de cachimbo e reduzidos espinhos neurais na região mediana do centro vertebral. Focinho agudo maior do que a maxila inferior, correspondendo aproximadamente de 4 a 5 vezes a região pós-orbital. Pré-maxilar edêntulo e crânio médio-parietal

**Espécie-tipo:** *Brazilodercetis longirostris* Gallo & Figueiredo, 2006.

**Localidade-tipo:** Turoniano Inferior, Bacia de Pelotas, Brasil.

**Espécies válidas:** *Brazilodercetis longirostris* Gallo & Figueiredo, 2006.

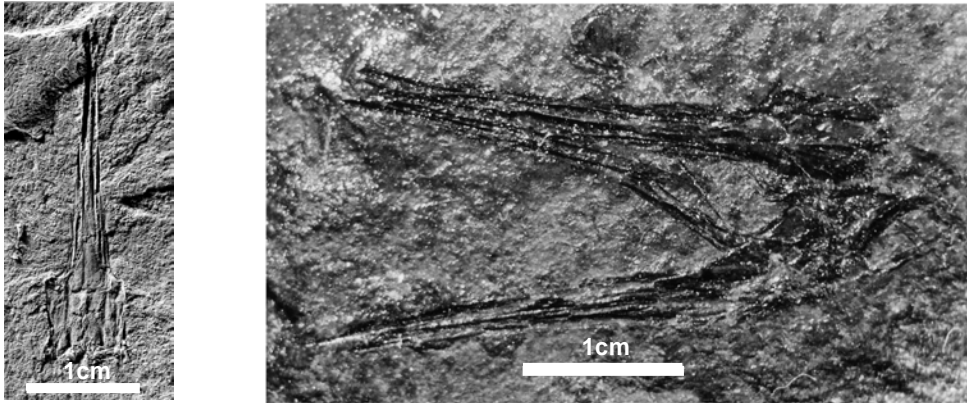


Figura 50. *Brazilodercetis longirostris* Figueiredo & Gallo, 2006  
Pz.UERJ 473 e Pz.UERJ 471 (holótipo).

### ***Caudadercetis* Taverne, 2006b**

**Características diagnósticas:** Dercetídeo de porte pequeno a médio, corpo alongado, compreendido de 70 vértebras das quais 30 são caudais. Rostro longo e afilado com as duas maxilas do mesmo tamanho. Mesetmóide em forma de V. Frontais muito alongados, largos posteriormente na região acima da órbita, e muito estreito na região anterior. Parietais pequenos e crânio látero-parietal. Pterótico com sua região posterior terminando em uma ponta afilada. Fossa pós-temporal coberta dorsalmente. Pré-maxilar alongado, guarnecido de dentes pequenos e grandes. Dentário alongado e dentado. Palatino portando dentes em toda sua extensão. Ectopterigóide êdentulo. Raios branquiostégios poucos, longos e delgados. Pós-temporal grande, alongado e orientado horizontalmente. Supracleitro reduzido. Cleitro estreito. Pós-cleitro ausente. Nadadeiras peitorais curtas e compostas de 9 raios. Cintura pélvica em posição abdominal. Nadadeira dorsal situada suavemente anterior ao ponto médio do dorso. Nadadeira anal situada na porção final do corpo, dividida em duas porções, uma anterior curta e falciforme e uma posterior longa compreendendo 3 pequenos espinhos e 23 raios segmentados. Vértebras muito alongadas. Nadadeira caudal grande, bilobada e composta de 17 raios principais. Três pequenos escudos dérmicos próximos aos pterigióforos anais (FIGURA 51).

**Espécie-tipo:** *Caudadercetis bannikovi* Taverne, 2006b.

**Localidade-tipo:** Campano-Maastrichiano de Nardò, Sul da Itália.

**Espécies válidas:** *Caudadercetis bannikovi* Taverne, 2006b.



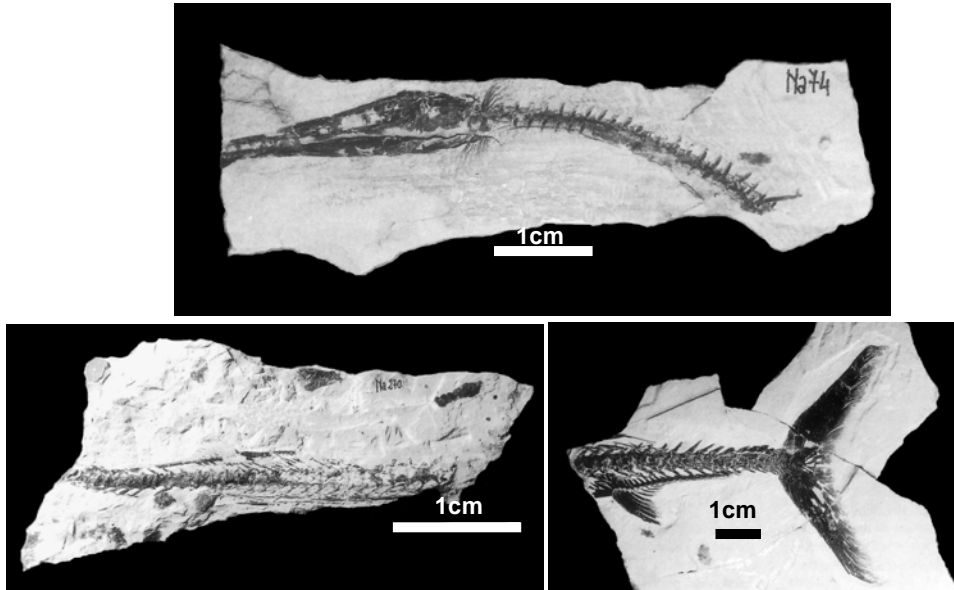


Figura 51. *Caudadercetis bannikovi* Taverne, 2006b (modificado de TAVERNE, 2006b).

### *Cyranichthys* Taverne, 1987

**Características diagnósticas:** Dercetídeo de rostro alongado e pontudo. Maxila superior maior que a inferior. Mesetmóide estreito alongado e pontudo nas duas extremidades. Crânio médio-parietal com grandes parietais. Fossa pós-temporal coberta dorsalmente pelo pterótico. Pré-maxilar longo, estreito, dentado e desprovido de processo ascendente sinfisário. Corpo alongado. Nadadeiras pélvicas curtas bem desenvolvidas, com cerca de 7 raios. Nadadeiras dorsal longa em torno de 32 raios (FIGURA 52).

**Espécie-tipo:** *Cyranichthys ornatissimus* Taverne, 1987.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano, República Democrática do Congo.

**Espécies válidas:** *Cyranichthys ornatissimus* Taverne, 1987.



Figura 52. *Cyranichthys ornatissimus* Taverne, 1987 (modificado de TAVERNE, 1987).

***Dercetis* Agassizi, 1834**

**Características diagnósticas:** Dercetídeos com corpo sempre alongado. Cabeça de modo geral estendida com o pré-maxilar projetando anteriormente em relação ao mesetmóide. Mandíbula estende-se até a extremidade anterior do focinho. Dentes cônicos, estreitos e baixos organizados em agrupamentos, presentes no pré-maxilar, maxilar, dentário, palatino e ectopterigóide. Nadadeira peitoral maior que a pélvica. Dorsal localiza-se na região mediana do corpo. Anal curta e remota. Um par de processo transverso por centro vertebral. Escudos dérmicos estão em duas séries pares no dorso e no região ventral e uma única série ao longo da linha lateral. Escudos intermediários presentes nos espécimes grandes (FIGURA 53).

**Espécie-tipo:** *Dercetis elongatus* (Agassiz, 1937).

**Localidade-tipo:** Turoniano, Inglaterra.

**Espécies válidas:** *Dercetis elongatus* (Agassiz, 1937); *D. triqueter* (Pictet, 1850)



Figura 53. *Dercetis triqueter* Pictet, 1850 MNHN SHA 520 (holótipo).

***Dercetoides* Chalifa, 1989a.**

**Características diagnósticas:** Dercetídeo com uma cabeça alongada, Mandíbula estende-se até a extremidade anterior do focinho. Ectopterigóide e Palatino não portam dentes. Fossas do dilatador e pós-temporal são descobertas. Interopérculo presente. Paraesfenóide com uma expansão ventral longitudinal. Dois pares de processos transversos sobre cada vértebra. Dorsal alocada na metade anterior do tronco. Origem da pélvica posterior a dorsal. Quinto e sexto hipural estreitos e livres. Primeiro e quarto hipural encontram-se atrás do segundo e terceiro hipurais, sutura convoluta entre o segundo e terceiro hipurais. Corpo desprovido de escamas, exceto para uma fileira trirradiada ao longo da linha lateral, formando uma expansão na pendúculo caudal (FIGURA 54).

**Espécie-tipo:** *Dercetoides venator* Chalifa, 1989a.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Inferior, Formação Amminadav, Israel.

**Espécies válidas:** *Dercetoides venator* Chalifa, 1989a

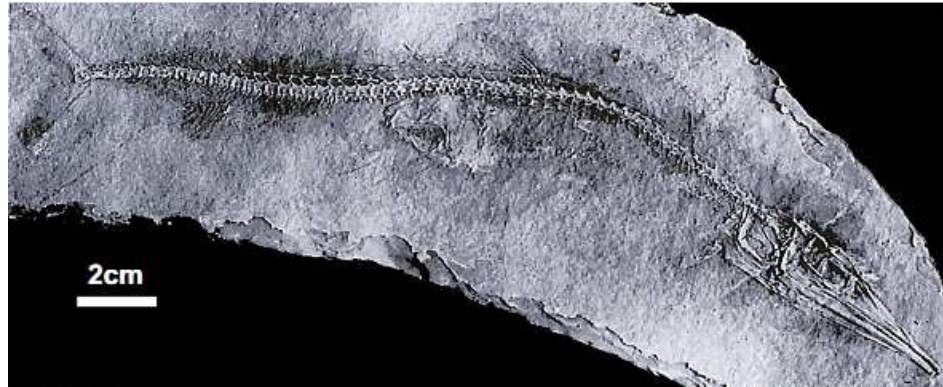


Figura 54. *Dercetoides venator* Chalifa, 1989a (modificado de CHALIFA, 1989a).

### ***Hastichthys* (Chalifa, 1989a)**

**Características diagnósticas:** Dercetídeo com uma cabeça alongada, Mandíbula estende-se até a extremidade anterior do focinho. Ectopterigóide e Palatino não portam dentes. Fossas do dilatador e pós-temporal são descobertas. Interopérculo presente. Paraesfenóide com uma expansão ventral longitudinal. Dois pares de processos transversos sobre cada vértebra. Dorsal está alocada na metade anterior do tronco. Origem da pélvica é posterior a dorsal. Quinto e o sexto hipural estreitos e livres. Primeiro e quarto hipural encontram-se atrás do segundo e terceiro hipurais, sutura convoluta entre o segundo e terceiro hipurais. Corpo desprovido de escamas, exceto para uma fileira trirradiada ao longo da linha lateral, formando uma expansão na pendúculo caudal (FIGURA 55).

**Espécie-tipo:** *Hastichthys gracilis* (Chalifa, 1989a).

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Inferior, Formação Amminadav, Israel.

**Espécies válidas:** *Hastichthys gracilis* (Chalifa, 1989a).



Figura 55. *Hastichthys gracilis* (Chalifa, 1989a) (modificado de CHALIFA, 1989a).

***Nardodercetis* Taverne, 2005.**

**Características diagnósticas:** Dercetídeo de grande porte, rostró alongado e pontudo. Maxila inferior um pouco mais curta que a superior. Mesetmóide em forma de V. Frontais muito alongados. Crânio latero-parietal, com parietais pequenos. Pré-maxilar longo, estreito e êdentulo. Maxilar curto e dentado, e desprovido de processo articular para o pré-maxilar. Palatino alongado e portando pequenos dentes. Ectopterigóide e endopterigóide êdentulos. Corpo alongado. Esqueleto axial composto de 80 vértebras das quais 49 são abdominais. Nadadeiras peitorais moderadamente alongadas portando 10 raios. Cinturas pélvicas desenvolvida em posição abdominal. Nadadeiras pélvicas longas maiores que as peitorais e portando sete raios. Nadadeiras dorsal e anal remotas e opostas. Nadadeira anal composta de 13 raios. Uma fileira de escudos trirradiados no flanco e desprovidos de ornamentação (FIGURA 56).

**Espécie-tipo:** *Nardodercetis vandewalley* Taverne, 2005.

**Localidade-tipo:** Campano-Maastrichiano de Nardo, Sul da Itália.

**Espécies válidas:** *Nardodercetis vandewalley* Taverne, 2005.

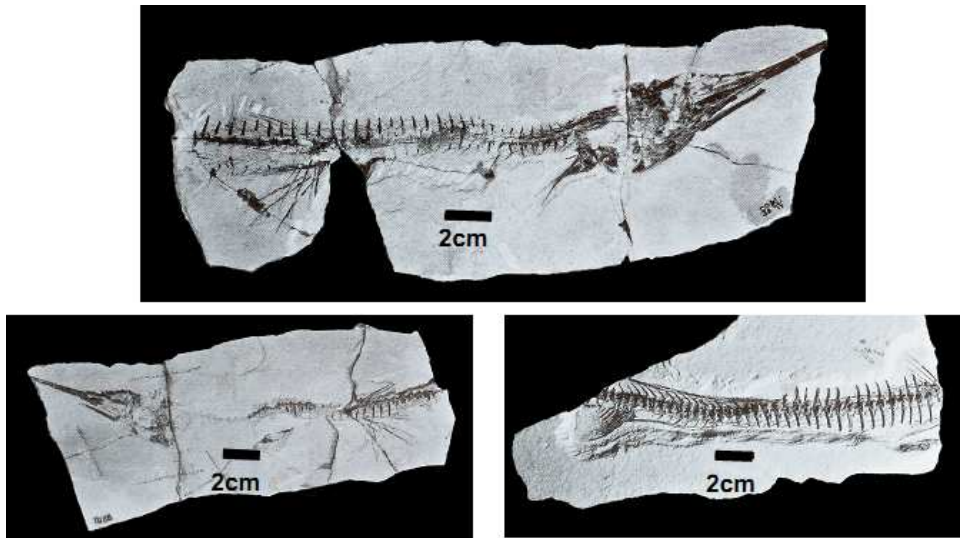


Figura 56. *Nardodercetis vandewallei* Taverne, 2005a (modificado de TAVERNE, 2005a).

***Ophidercetis* Taverne, 2005.**

**Características diagnósticas:** Dercetídeos com corpo muito alongado, compreendendo mais de 100 vértebras. Rostro alongado e afilado com as duas maxilas do mesmo tamanho. Mesetmóide, longo fino e pontudo em ambas as extremidades. Fossa pós-temporal coberta. Crânio médio-parietal. Pré-maxilar alongado e dentado portando um processo ascendente simfisário. projetando anteriormente em relação ao mesetmóide. Maxilar alongado e dentado. Nadadeiras peitorais muito curtas. Cintura pélvica atrofiada em posição torácica. Nadadeira

dorsal suavemente anterior à pelvica, estendendo-se por todo o dorso. Nadadeira anal muito alongada. Três fileiras de escudos triangulares nos flancos (FIGURA 57).

**Espécie-tipo:** *Ophidercetus italiensis* Taverne, 2005.

**Localidade-tipo:** Campano-Maastrichiano de Nardo, Sul da Itália.

**Espécies válidas:** *Ophidercetus italiensis* Taverne, 2005.

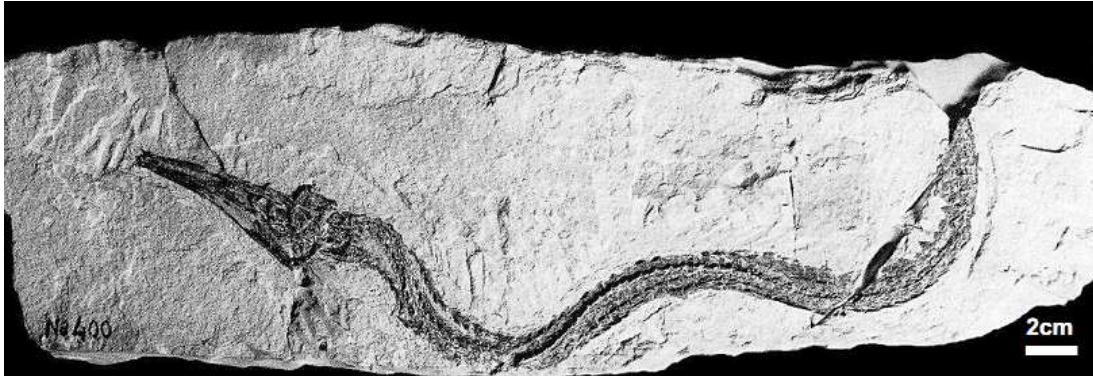


Figura 57. *Ophidercetus italiensis* Taverne, 2005. (modificado de TAVERNE, 2005.).

### ***Pelargorhynchus* von der Marck, 1858**

**Características diagnósticas:** Deretídeo com o corpo e crânio alongados. Pré-maxilar não é anterior ao mesetmóide. Mandíbula estende-se até a região anterior do focinho. Maxilar participando da abertura da boca e dentado. Nadadeiras pares são reduzidas em tamanho, peitoral baixa no flanco. Pélvicas opostas a região anterior da dorsal. Dorsal localiza-se na metade posterior do corpo, anal curta e remota. Uma única fileira escudos cordiformes ao longo da linha lateral e pequena escamas romboidais cobrindo o restante do corpo (FIGURA 58).

**Espécie-tipo:** *Pelargorhynchus dercetiformis* von der Marck, 1858.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Superior de Sendenhorst, Alemanha.

**Espécies válidas:** *Pelargorhynchus dercetiformis* von der Marck, 1858.

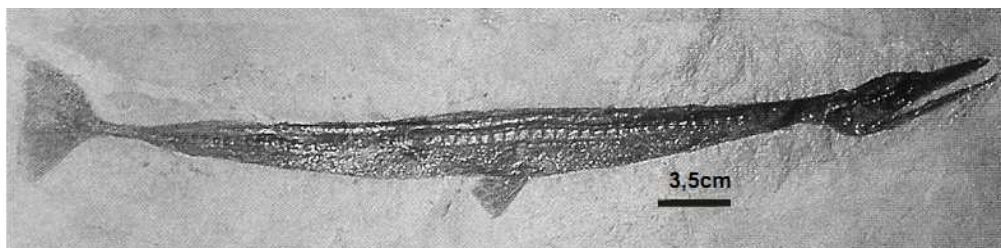


Figura 58. *Pelargorhynchus dercetiformis* (von der Marck, 1858) (modificado de FRICKHINGER, 1995).

### ***Rhynchodercetis* Arambourg, 1944**

**Características diagnósticas** Dercetídeo com a região rostral do neurocrânio excessivamente alongada. Rostro é formado distalmente pelo pré-maxilar unido na linha média. Mandíbula não alcança a região anteroposterior da pré-maxila. Maxilar longo, estreito e dentado, formando a metade do hiato. Com exceção do pré-maxilar, o dentário, maxilar, palatino e ectopterigóide portam dentes. As nadadeiras pares são reduzidas em tamanho. Peitoral localiza-se na região média do flanco, origem da pélvica posterior a origem da nadadeira dorsal, nadadeira dorsal sempre curta e está localizada na região média do corpo, anal sempre curta e remota. Dois pares de processos transversos em cada centro pré-caudal, as costelas articulam com o par anterior. Escudos dérmicos são reduzidos a um única fileira sobre cada lado do flanco ao longo da linha lateral.

**Espécie-tipo:** *Rhynchodercetis yovanovitchi* Arambourg, 1944.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Inferior de Jebel Tselfat, Marrocos.

**Espécies válidas:** *Rhynchodercetis yovanovitchi* Arambourg, 1944; *R. gortanii*, (d'Erasmus, 1946); *R. hakelensis* (Pictet & Humbert, 1866); *R. regio* Blanco, 2006.

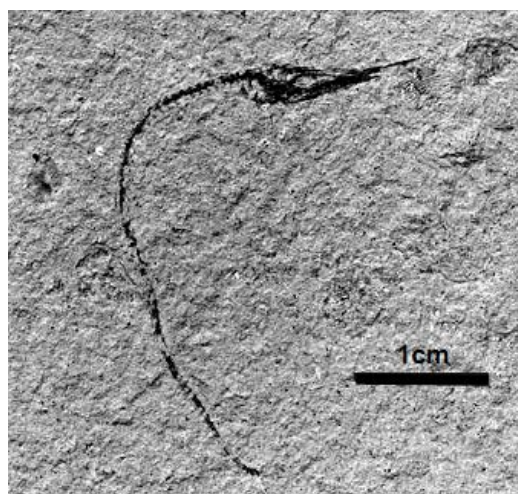


Figura 59. *Rhynchodercetis hakelensis* (Pictet & Humbert, 1866) - exemplar P4866.

### ***Robertichthys* Blanco-Piñón & Alvarado-Ortega, 2005**

**Características diagnósticas:** Dercetídeo distinguido pela presença de duas fileiras de dentes na maxila inferior, os internos possuem dimensões similares e os externos apresentam um aumento na altura de coroa no sentido anteroposterior. Cabeça alongada, representando 27% do comprimento total do corpo, a maxila inferior não alcança a extremidade anterior do focinho. Dentes curvados no ectopterigóide e edêntulo no palatino. A coluna é formada por cerca de 100 vértebras de iguais tamanhos. Apresenta escamas sobre o corpo e uma única fileira de escudos trirradiados no meio do flanco (FIGURA 60).

**Espécie-tipo:** *Robertichthys riograndensis* Blanco & Alvarado-Ortega, 2005

**Localidade-tipo:** Turoniano Inferior Agua Nueva, México.

**Espécies válidas:** *Robertichthys riograndensis* Blanco & Alvarado-Ortega, 2005

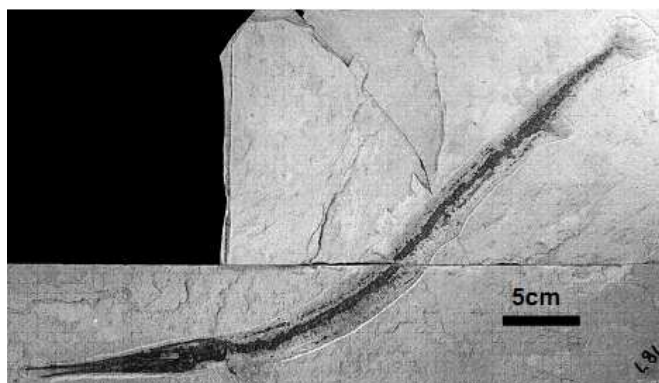


Figura 60. *Robertichthys riograndensis* Blanco & Alvarado-Ortega, 2005 - FCT-187 (holótipo).

#### FAMÍLIA PRIONOLEPIDIDAE

O gênero *Prionolepis* foi criado por EGERTON (1850) com uma espécie *P. angustus*. Em 1886, PICTET & HUMBERT incluíram mais uma espécie ao gênero, *P. cataphractus*. Posteriormente GOODY (1969), ao reestudar *P. cataphractus*, propôs a família Prionolepididae.

#### *Prionolepis* Egerton, 1850

**Características diagnósticas:** Prionolepídeo com a cabeça e o corpo ligeiramente alongados e suavemente comprimidos lateralmente. Vômer, palatino, ectopterigóide e dentário portam numerosos dentes longos, finos e em forma de agulha notadamente recurvados. Vértabras tão compridas quanto altas com a região mesial constricta. Nadadeiras pares desenvolvidas, peitoral maior que a pélvica. Nadadeiras pélvicas opostas a dorsal (FIGURA 61).

**Espécie-tipo:** *Prionolepis angustus* (Egerton & Dixon, 1850).

**Localidade-tipo:** Hackel, Líbano.

**Espécies válidas:** *Prionolepis angustus* (Egerton & Dixon, 1850); *P. cataphractus* (Pictet & Humbert, 1866)

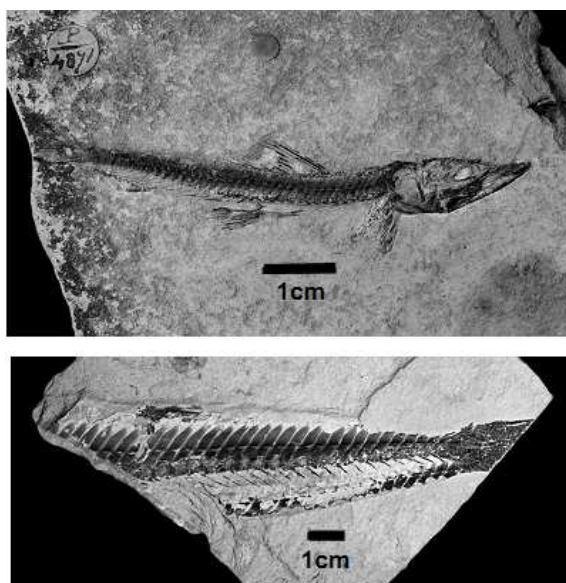


Figura 61. *Prionolepis cataphractus* (Pictet & Humbert, 1886) - P4871 (acima) e P4006 (abaixo)  
Fotografia de Philip Crabb.

## SUPERFAMÍLIA ENCHODONTOIDEA

### FAMÍLIA ENCHODONTIDAE

Anteriormente a WOODWARD (1901) os gêneros freqüentemente atribuídos à Enchodontoidea eram alocados em diversas famílias (AGASSIZ 1835, PICTET 1850, COPE, 1872, 1874). A primeira tentativa de reunir os enchodontóideos em um grupo distinto foi elaborada por WOODWARD (1901), na qual o autor erigiu a família Enchodontidae posicionando-a em Isospondyli. Ele dividiu a família em dois grupos principais baseado na presença ou na ausência de um único dente no palatino. No primeiro grupo (os que possuem um único dente no palatino), o autor incluiu os gêneros *Enchodus*, *Palaeolycus*, *Eurypholis* e *Saurorhamphus*; e o segundo era constituído dos gêneros *Halec*, *Cimolichthys*, *Prionolepis*, *Leptecodon* e *Pantopholis*. No mesmo trabalho, WOODWARD declarou que as famílias recentes mais proximamente relacionadas à Enchodontidae são Alepisauridae e Odontostomidae as quais possuem a margem da maxila superior formada exclusivamente pelo prémaxilar, ou seja, o osso maxilar é edêntulo e excluído da abertura da boca.

Depois de WOODWARD (1901) iniciou-se um debate sobre as relações dos enchodontídeos e as famílias de peixes viventes. JORDAN (1905), GREGORY (1933) e ARAMBOURG (1954) concordaram com a hipótese de WOODWARD (1901) de uma relação dos enchodontídeos com os alepisaurídeos e posicionaram Enchodontidae na subordem Iniomi. REGAN (1911) e ROMER (1945) rejeitaram a hipótese de WOODWARD (1901) e alocaram a família dentro de Stomiatoidei, pertencente à subordem Isospondyli.



BERG (1940) também rejeitou a hipótese dos alepisaurídeos e preferiu posicionar os enchodontídeos na subordem Enchodontoidei dentro de Clupeiformes, como sinônimo de Isospondyli. Durante algum tempo, a composição genérica de Enchodontidae permaneceu relativamente constante, com a exceção de *Halec* que foi deslocado para a família Halecidae por GOODY (1969) e a inclusão de *Rharbichthys* por ARAMBOURG (1954).

GOODY (1969) realizou a mais completa revisão da família, incluindo os gêneros *Enchodus* e *Palaeolycus*. Criou, também, dentro de Enchodontoidei, a família Eurypholidae para abrigar os gêneros *Eurypholis* e *Saurorhamphus*.

Posteriormente, SORBINI (1976) propôs uma relação entre *Rharbichthys* e *Cimolichthys*. TAVERNE (1985) examinou *Rharbichthys* e afirmou que este provavelmente possuía maior afinidade com os halecídeos pelas proporções gerais e a forma da cabeça.

Embora seu monofiletismo pareça ser amplamente aceito, diagnoses anteriores são representadas apenas por uma combinação de caracteres, sem menção a estados derivados ou primitivos, ou sinapomorfias, portanto não deduzidas de análises cladísticas (*e.g.*, GOODY, 1969; ROSEN, 1973; CHALIFA, 1989b).

Recentemente, em uma abordagem mais inclusiva, FIELITZ (2004) testou o monofiletismo da família Enchodontidae, incluindo representantes viventes e extintos de Aulopiformes. O autor dividiu o táxon em quatro subfamílias: Rharbichthinae (*Rharbichthys*), Palaeolycinae (*Palaeolycus*), Eurypholinae (*Eurypholis* e *Saurorhamphus*) e Enchodontinae (*Enchodus*). O gênero *Parenchodus* foi posto em sinonímia com *Enchodus*. O autor propôs para o táxon três sinapomorfias: um único dente no dermopalatino, dermopalatino do mesmo tamanho ou menor que o dente e interopérculo ausente. Além disso, considerou os Alepisauridae como grupo-irmão do clado formado pelos referidos Aulopiformes fósseis.

#### Subfamília Rharbichthinae

A subfamília Rharbichthinae Fielitz, 2004 é monotípica, representada pela espécie *Rharbichthys ferox* Arambourg, 1954. Esta espécie foi considerada por vários autores como um Enchodontidae (*e.g.*, BERTIN & ARAMBOURG, 1958; LEONARDI, 1966 e GOODY, 1969). Em contrapartida, SORBINI (1976) classificou-a na família Cimolichthyidae e, segundo TAVERNE (1985), o táxon não pertenceria a nenhuma das duas famílias, sendo considerado um alepisauróide.

***Rharbichthys* Arambourg, 1954**

**Características diagnósticas:** Crânio alongado, extremamente volumoso em comparação com o corpo, representando 1/3 do comprimento padrão. Frontais grandes e ornamentados. Canal sensorial supraorbital atravessa o frontal em grande parte de seu comprimento. Parietais separados pelo supraoccipital médio. Ectopterigóide sem dentes. Algumas espécies podem apresentar uma só fileira de pequenos dentes próxima a margem dorsal do endopterigóide ao nível da órbita. Pélvicas sustentadas por dois grandes ossos pélvicos portando de 7 a 8 raios e um espinho dianteiro. Peitoral portando de 12 a 13 raios e um espinho anterior. Esqueleto axial com 35 a 36 vértebras. Nadadeira dorsal possui a origem oposta a pélvica portando de 14 a 16 raios e 12 a 14 pterigióforos. Anal em posição remota e composta de 10 raios mais curtos do que as da nadadeira dorsal e sustentados por 8 ou 9 pterigióforos (FIGURA 62).

**Espécie-tipo:** *Rharbichthys ferox* Arambourg, 1954.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Djebel Tselfat, Marrocos.

**Espécies válidas:** *Rharbichthys ferox* Arambourg, 1954.



Figura 62. *Rharbichthys ferox* (Arambourg, 1954)  
(modificado de ARAMBOURG, 1954.)

**Subfamília Palaeolycinae**

A subfamília Palaeolycinae FIELITZ, 2004 compreende apenas a espécie *Palaeolycus dreginensis*, proposta por von der MARCK, em 1863. Posteriormente, foi estudada por SIEGFRIED (1954), que apontou uma semelhança morfológica e um possível parentesco com o gênero recente *Odontostomus*. Este gênero encontra-se em sinonímia com *Evermanella*, pertencente à família Evermannellidae dentro da subordem Alepisauroidi.

### *Palaeolycus* von der Marck, 1863

**Características diagnósticas:** Encodontídeo com o corpo alongado, altura maior do que a altura da cabeça na região occipital. O número de vértebras é aproximadamente 73, sendo 47 caudais. Nadadeira peitoral grande, pélvicas excessivamente reduzidas, dorsal reduzida, alocada na região média do corpo, anal longa com 50 raios ocupando  $\frac{1}{3}$  do comprimento do corpo, sua origem é anterior a dorsal. Escudos médio-dorsais grandes em números de 5 ou 6 e sobrepondo-se parcialmente (FIGURA 63).

**Espécie-tipo:** *Palaeolycus dreginensis* von der Marck, 1863.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Superior, Sendenhorst, Alemanha.

**Espécies válidas:** *Palaeolycus dreginensis* von der Marck, 1863.

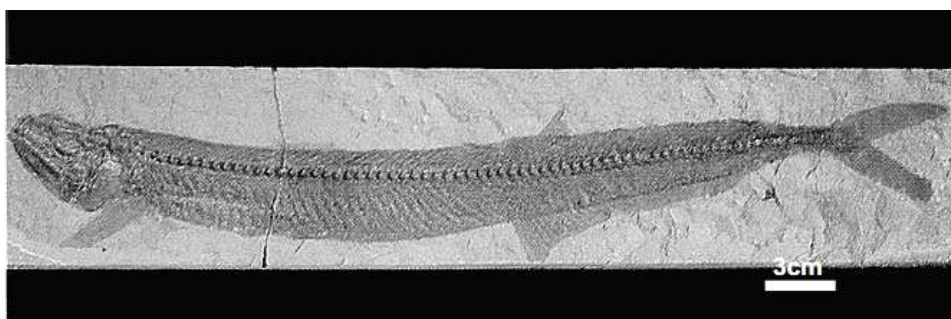


Figura 63. *Palaeolycus dreginensis* von der Marck, 1863 (modificado de FRICKHINGER, 1995).

#### Subfamília Eurypholinae

A subfamília Eurypholinae FIELITZ, 2004 foi originalmente proposta como uma família (Eurypholidae) por GOODY (1969) para abrigar o gênero *Eurypholis* de PICTET (1850). Tal gênero é conhecido por somente duas espécies: a espécie-tipo *E. boissieri* Pictet, 1850; e uma outra inicialmente proposta como *Enchodus pulchellus* por Woodward (1901), mas posteriormente estudada por GOODY (1969) e definida como *Eurypholis pulchellus*.

UYENO & MINAKAWA (1983) propuseram a espécie *E. japonicus* para o Campaniano do Japão. Este registro é composto somente de palatinos isolados, portanto um dente longo e pontiagudo. FOREY *et al.* (2003) afirmaram que não existem diferenças significativas nos palatinos e o referido dente pode pertencer ao gênero *Enchodus*.

NELSON (1994) posicionou a família na superfamília Enchodontoidea, dentro da subordem Enchodontoidei.

FIELITZ (2004), após a já mencionada análise filogenética da família Enchodontidae, sugeriu o posicionamento dos gêneros *Eurypholis* e *Saurorhamphus* na subfamília Eurypholinae.

*Saurorhamphus freyeri* foi originalmente descrito por HECKEL (1850), sendo transferido para o gênero *Eurypholis* por WOODWARD (1901). Entretanto posteriormente d'ERASMO (1912) mostrou que *Saurorhamphus* constituía um gênero distinto, proximoamente relacionado a *Eurypholis*. CHALIFA (1985) descreveu uma nova espécie proveniente do Eocenomaniano de Israel, *S. judeaensis*.

### ***Eurypholis* Pictet, 1850**

**Características diagnósticas:** Encodontídeo com a cabeça não particularmente alongada e alta. Número de vértebras entre 35 e 40, vértebras caudais apresentam um número constante de 20 vértebras. Altura da região occipital representa a máxima altura do corpo. As nadadeiras pélvicas são grandes e maiores que as peitorais e está em posição subtorácica. Apresenta três escudos médio-dorsais sobrepondo-se parcialmente (FIGURA 64).

**Espécie-tipo:** *Eurypholis boissieri* Pictet, 1850

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Médio, Hakel, Líbano.

**Espécies válidas:** *Eurypholis boissieri* Pictet, 1850; *E. pulchellus* (Woodward, 1901)

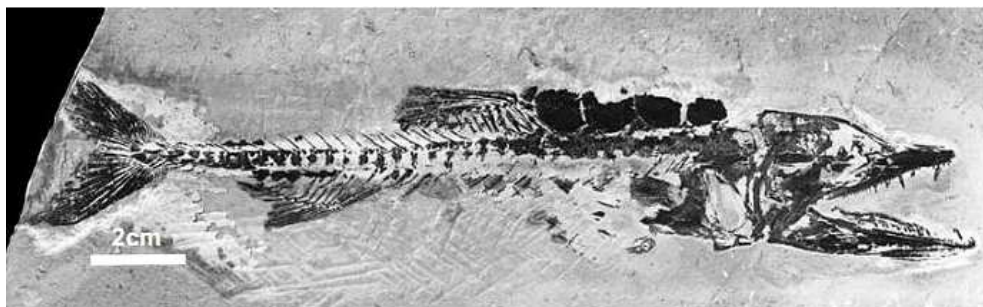


Figura 64. *Eurypholis boissieri* Pictet, 1850 - P63323.

### ***Saurorhamphus* Heckel, 1850**

**Características diagnósticas:** Encodontídeo com a cabeça alongada, especialmente na região pré-orbital, onde a cabeça é estendida em um proeminente rostro. Número de vértebras é 42, sendo 22 caudais. Corpo baixo, nunca excedendo altura da cabeça, e estendido por um aumento no comprimento dos centro vertebrais, especialmente na região pré-caudal. Nadadeiras pélvicas e peitorais possuem tamanhos semelhantes. Pélvicas em posição subtorácica. Escudos médio-dorsais estão em número de 6 ou 7, sobrepondo-se à frente da dorsal (FIGURA 65).

**Espécie-tipo:** *Saurorhamphus freyeri* Heckel, 1850.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Inferior do Trieste-Comen, antiga Iugoslávia.

**Espécies válidas:** *Saurorhamphus freyeri* Heckel, 1850; *S. judeaensis* Chalifa, 1985.



Figura 65. *Saurorhamphus judeaensis* Chalifa, 1985 (modificado de Chalifa, 1985).

### Subfamília Enchodontinae

A subfamília Enchodontinae Fielitz, 2004 engloba apenas o gênero *Enchodus* Agassiz, 1835, sendo conhecido, entretanto, por muitas espécies. A maior parte delas tem sido erigida com base em material fragmentado, consistindo muitas vezes de dentes isolados ou fragmentos de maxilas. Sua distribuição geográfica é ampla, sendo representado atualmente por 24 espécies válidas: *Enchodus bursauxi* (Arambourg, 1952); *E. lewesiensis* (Mantell, 1822); *E. longidens* (Pictet, 1850); *E. ferox* Leidy, 1855; *E. dentex* (Heckel, 1856); *E. shumardi* Leidy, 1856; *E. dirus* (Leidy, 1857); *E. gracilis* (von der Marck, 1858); *E. macropterus* (von der Marck, 1863); *E. lycodon* Kner, 1867; *E. gladiolus* (Cope, 1872); *E. petrosus* Cope, 1874; *E. subaequilateralis* Cope, 1886 (= *E. elegans*); *E. major* Davis, 1887; *E. marchesettii* (Kramberger, 1895); *E. libycus* (Quass, 1902); *E. oliverai* Maury, 1930; *E. longipterygius* (Schaeffer, 1947); *E. venator* Arambourg, 1954; *E. faujasi* Goody, 1968; *E. longipterygius* (Raab & Chalifa, 1987); *E. brevis* Chalifa, 1989b; *E. zinensis* Chalifa, 1996; *E. mecoanalis* Forey, Yi, Patterson & Davies, 2003 (e.g., GOODY, 1976; CHALIFA, 1996; FOREY *et al.*, 2003; FIELITZ, 2004). Adicionalmente, existe registro de, pelo menos, uma espécie não descrita para o Barremiano do Nordeste do Brasil, provisoriamente denominada *Enchodus* sp. 1 por COELHO (2004), e uma espécie indeterminada (*Enchodus* sp.) para o Turoniano do Sul do Brasil (GALLO *et al.*, 2006).

*Parenchodus longipterygius* foi descrita por RAAB & CHALIFA (1987) com base em oito exemplares, como um novo gênero e espécie pertencente à família Enchodontidae. Os autores sugeriram uma relação com o gênero *Enchodus*, devido a semelhanças nas estruturas da cabeça, à ausência de escamas e ao fusonamento de elementos da nadadeira caudal. Posteriormente, FIELITZ (2004) colocou o gênero em sinonímia com *Enchodus*.

### ***Enchodus* Agassiz, 1835**

**Características diagnósticas** Encodontídeo com corpo pode ser alto na região torácica. Cabeça alta, especialmente posteriormente. Fossa pós-temporal é descoberta. A maxila inferior é longa e alto atrás da sínfise constricted. A faceta do articular é visível em vista lateral. O opérculo é convexo posteriormente e tão profundo quando amplo, o pré-opérculo sem o proeminente espinho ventral. Nadadeiras peitorais maiores do que as nadadeiras pélvicas e extremamente baixa no flanco. Posicionamento da pélvica é abdominal. Não existe a extensão posterior do cleitro. Escamas da linha lateral não se sobrepõem. Escudos médio-dorsais reduzidos e não se sobrepõem (FIGURA 66).

**Espécie-tipo:** *Enchodus lewesiensis* Mantell, 1888.

**Localidade-tipo:** Turoniano e Cenomaniano, sudeste da Inglaterra.

**Espécies válidas:** *Enchodus macropterus* (Marck, 1858), *E. halocyon* (Agassiz, 1835); *E. dirus* (Leidy, 1858); *E. anceps* (Cope, 1872); *E. carinatus* (Cope, 1870); *E. gladiolus* (Cope, 1872); *E. semistratus* (Tiu Märss); *E. calliodon* (Cope, 1872); *E. dentex* (Heckel, 1856); *E. faujasi* (Agassiz, 1835); *E. gladiolus* (Cope, 1872); *E. lewesiensis* (Mantell, 1822); *E. longipectoralis* (Schaeffer, 1947); *E. longipterygius* (Raab & Chalifa, 1987); *E. lycodon* (Kner, 1867); *E. major* (Davis, 1887); *E. marchesetti* (Kramberger, 1895); *E. minimus* (Stewart, 1899); *E. oliverai* (Muizon et al., 1983) *E. petrosus* (Cope, 1874); *E. pressidens* (Cope, 1869); *E. saevus* (Hay, 1903), *E. striatus* (Eichwald 1871); *E. subaequilateralis* (Cope, 1886); *E. elegans* (Darteville & Casier, 1949); *E. lemonnieri* (Dollo, 1904), *E. venator* (Arambourg, 1954); *E. shumardi* (Leidy, 1856); *E. gracilis* (von der Marck, 1858); *E. petrosus* (Cope, 1874); *E. bursauxi* (Arambourg, 1952); *E. dirus* (Leidy, 1858); *E. tetracus* (Cope, 1875); *E. gracilis* (von der Marck, 1858); *E. parvus* (Stewart, 1898); *E. ferox* (Leidy, 1855); *E. amicrodus* (Stewart, 1898); *E. brevis* (Chalifa, 1989); *E. zinensis* (Chalifa, 1996); *E. mecoanalis* (Forey, Yi, Patterson, & Davies, 2003); *E. harranaensis* (Kaddumi, 2009); *E. zimapanensis* (Fielitz & González-Rodríguez, 2010).

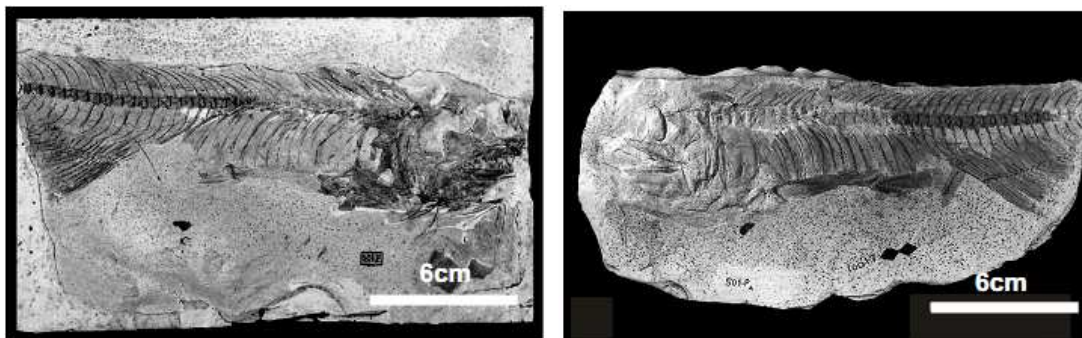


Figura 66. *Enchodus longipectoralis* (Schaeffer, 1947) – DGM 501 (holótipo) em parte e contraparte.

### ***Parenchodus* Raab & Chalifa, 1987**

**Características diagnósticas** Peixe com o corpo curto, alto e lateralmente comprimido. Comprimento da cabeça excede um terço do comprimento do comprimento padrão, ligeiramente excedendo também, a altura da cabeça. Na região occipital. Altura máxima do corpo é metade do comprimento padrão. Órbita grande, seu comprimento alcança um terço do comprimento da cabeça. Pré-maxilar não tem a fenestra para recepção do final do grande dente do dentário. Pós-cleitro bem desenvolvido, longo e estreito, alcançando a margem ventral do abdomen. Esqueleto axial com 30 vértebras, 23 são caudais; Dorsal com uma longa base, ocupando a maior parte do tronco, alcançando o pendúculo caudal. Corpo sem escamas, exceto por dois desiguais, não sobrepostos escutos no meio do dorso, pós-occipital região e três escudos laterais sobrepondo-se sobre cada lado do pendúculo caudal. Base da nadadeira caudal fortemente unida as placas dos hipurais (FIGURA 67).

**Espécie-tipo:** *Parenchodus longipterygius* Raab & Chalifa, 1987.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Superior, Formação Kefar-Shaul, Israel.

**Espécies válidas:** *Parenchodus longipterygius* Raab & Chalifa, 1987

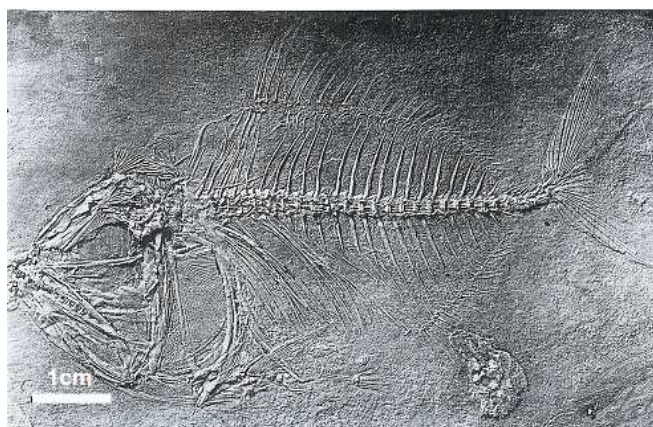


Figura 67. *Parenchodus longipterygius* Raab & Chalifa, 1987 (modificado de RAAB & CHALIFA, 1987).

## SUPERFAMÍLIA HALECOIDEA

Esta superfamília compreende os gêneros *Dabachania*, *Halec*, *Phylactocephalus*, *Hemisaurida* e *Goodya*. WOODWARD (1901) e ROMER (1966) sugeriram que o gênero *Hemisaurida* poderia pertencer à família Myctophidae. GOODY (1969) descarta essa hipótese baseando-se principalmente em dois padrões apresentados pelos halecóides: a exclusão incompleta do maxilar da abertura da boca e a ausência dos processos ascendente e articular no pré-maxilar. Ainda, segundo esse autor, os halecóides apresentam alguma similaridade com os Myctophiformes, a qual é resultante provavelmente de uma convergência.

## FAMÍLIA HALECIDAE

A família Halecidae foi originalmente proposta por AGASSIZ (1834), que designou como espécie-tipo *Halec sternbergi*. O autor incluiu no táxon formas semelhantes aos clupeóides e salmonóides. Esse agrupamento e o nome da família caíram em desuso, ainda que utilizados por PICTET (1850) e DAVIS (1887). A família foi reerigida por GOODY (1969), dentro da subordem Halecoidei, contendo três gêneros: *Halec*, *Phylactocephalus* e *Hemisaurida*. NELSON (1994) posicionou a família na superfamília Halecoidea, dentro da subordem Enchodontoidei. Em 2006, o mesmo autor passou a utilizar a subordem Halecoidei de GOODY (1969).

Com relação ao gênero *Halec*, duas espécies são consideradas: *H. eupterygius* (Dixon, 1850), do Turoniano da Inglaterra; e *H. haueri* (Bassani, 1879), do Cenomaniano de Lesina (Mar Adriático).

O gênero *Phylactocephalus* foi erigido por DAVIS (1887), mas logo depois WOODWARD (1901) colocou-o em sinonímia com *Halec*. GOODY (1969) observou grandes diferenças, suficientes para separar os dois gêneros, e reerigiu o nome genérico original de *Phylactocephalus*, com uma única espécie, *P. microlepis* Davis, 1887.

KNER (1867) criou o gênero *Hemisaurida* contendo uma única espécie, *H. neocomiensis*, do Cenomaniano de Comen. GOODY (1969) acrescentou ao gênero uma nova espécie, *H. hakeiensis*, proveniente do Cenomaniano do Líbano.

Prokofiev (2005) descreveu as espécies *Dabachania nebulosa* e *Goodya danatensis*, como pertencentes a esta família, ambas provenientes do Mioceno da Georgia e do Turcomenistão.



### ***Halec* Agassiz, 1834**

**Características diagnósticas** Halecídeos com o corpo ligeiramente alongado e coberto por pequenas escamas maiores na linha lateral. Cabeça curta e baixa. Supraorbital está presente. Suspensão mandibular vertical. Número de raios branquiostégios é no mínimo 15. de 40 a 46 vértebras. Peitoral e pélvica possuem tamanhos semelhantes. Pélvica em posição abdominal. Epineurais sobre as primeiras 30 vértebras.

**Espécie-tipo:** *Halec sternbergi* Agassiz, 1834

**Localidade-tipo:** Cenomaniano, Bohemia, República Theca.

**Espécies válidas:** *Halec sternbergi* Agassiz, 1834; *Halec eupterygius* (Dixon, 1850) *Halec haueri* (Bassani, 1875)

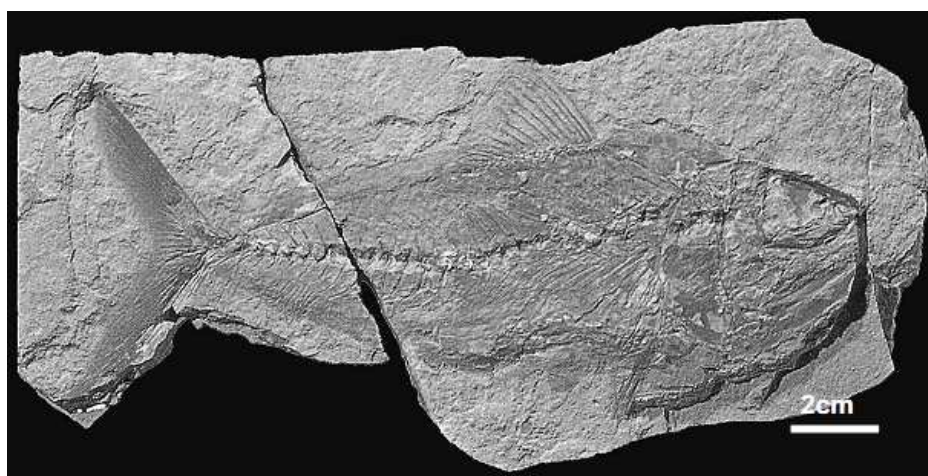


Figura 68. *Halec eupterygius* (Dixon, 1850), exemplar P11102.

### ***Hemisaurida* Kner, 1867**

**Características diagnósticas** Halecídeo com o corpo baixo e não alongado e sem escamas. Cabeça baixa e ligeiramente alongada. Supraorbital ausente. Suspensão mandíbular inclinada. Pré-operculo com um grande espinho posterior. Apresenta 16 raios branquiostégios. Nadadeira dorsal alocada no segundo quarto do comprimento do corpo. Nadadeiras pélvicas menores do que as peitorais.

**Espécie-tipo:** *Hemisaurida neocomiensis* (Kner, 1867)

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Inferior, Trieste-Comem, antiga Iugoslávia.

**Espécies válidas:** *Hemisaurida neocomiensis* (Kner, 1867); *H. hakelensis* Goody, 1969.



Figura 69. *Hemisaurida hakelensis* Goody, 1969, exemplar P48777 (holótipo).

### ***Dachania* Prokofiev, 2005**

**Características diagnósticas** Halecídeo com o corpo baixo, órbita grande. Pré-maxilar alongado portando fortes dentes caniniformes. Orbitosfenóide ausente e basesfenóide presente. Maxilar participando da abertura da boca. Nadadeira peitoral baixa no flanco. Pélvica inserida no ponto médio de base da dorsal. Dorsal portando 11 raios. Possuem 45 vértebras das quais 20 são caudais. Escamas não visíveis, possivelmente reduzida.

**Espécie-tipo:** *Dabachania nebulosa* Prokofiev 2005.

**Localidade-tipo:** Mioceno da Georgia e do Turcomenistão.

**Espécies válidas:** *Dabachania nebulosa* Prokofiev 2005

### ***Goodya* Prokofiev, 2005**

**Características diagnósticas** Halecídeo com o corpo moderadamente alto. Peitorais curtas e baixas nos flancos. Pélvica oposta à dorsal. Dorsal com uma curta inserção possuindo 15 raios. Anal com 16 raios órbita grande. Possuem 34 vértebras das quais 14 são caudais. Escamas ciclóides, bem desenvolvidas.

**Espécie-tipo:** *Goodya danatensis* Prokofiev 2005.

**Localidade-tipo:** Mioceno da Georgia e do Turcomenistão.

**Espécies válidas:** *Goodya danatensis* Prokofiev 2005

### ***Phylactocephalus* Davis, 1887**

**Características diagnósticas** Halecídeo com o corpo coberto por escamas diminutas e maiores na linha lateral. Cabeça curta, mas alta, corpo também curto e alto. Suspensão mandibular vertical. Supra-orbital ausente. Aproximadamente 10 raios branquiostégios. São 32 vértebras. Dorsal localizada no segundo quarto do comprimento. Pélvicas são sub-torácicas, maiores do que as pélvicas. Epineurais nas primeiras 19 vértebras. Corpo coberto por escamas diminutas e maiores na linha lateral (FIGURA 70).

**Espécie-tipo:** *Phylactocephalus microlepis* Davis, 1887.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Médio de Hajula, Líbano.

**Espécies válidas:** *Phylactocephalus microlepis* Davis, 1887.

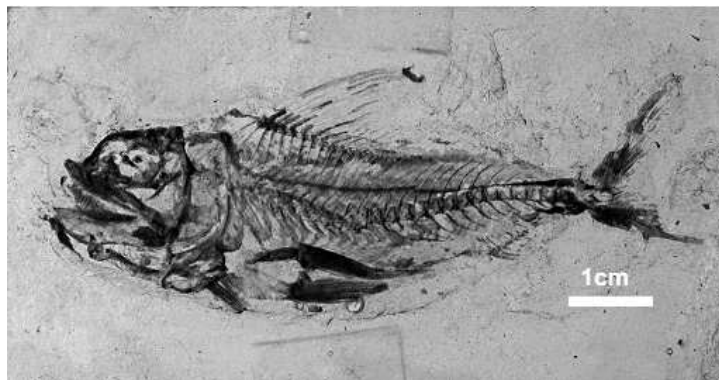


Figura 70. *Phylactocephalus microlepis* Davis, 1887 - P4757 (holótipo).

#### FAMÍLIA NARDOREXIDAE

A família Nardorexidae foi proposta por TAVERNE (2004). O autor posicionou o táxon, que contém um único gênero e espécie, *Nardorex zorzini*, na subordem Alepisauroidei. Justifica-se a sua inclusão neste estudo por suas possíveis relações de parentesco com os Enchodontoidei.

#### ***Nardorex* Taverne, 2004**

**Características diagnósticas** Nardorexídeo de grande porte, 50 de centímetros de comprimentos, cabeça grande e alongada. Corpo alongado, mesetmóide pequeno. Comissura etmoideana presente sobre o mesetmóide. Frontais grandes e crânio médio-parietal, Supraoccipital dividido em duas regiões. Epiótico muito desenvolvido, pterótico com a extremidade posterior aguda. Fossa pós-temporal coberta dorsalmente. Palatino alongado com dentes. Ectopterigóide com dentes, pré-maxilar alongado e portando dentes portando um pequeno processo ascendente sinfisário arredondado. Maxilar em forma de bastão sem dentes. Não possui supramaxilar. Mandíbula muito alongada e articulada com quadrado ao nível da região posterior do neurocrânio. Dentário com longos dentes pontiagudos. Órbita na metade do neurocrânio, não possui antorbital e nem supraorbital. Primeiro infraorbital alongado ovalado. Segundo e quinto infraorbitais pequenos. Terceiro e quarto infraorbitais grandes. Dermoesfenótico pequeno, série opercular pequena. Pré-operculo desprovido do ramo ventral. E possui um marcado processo espinhoso pósteroventral. Interoperculo ausente. Opérculo

arredondado. Subopérculo com a região posteroventral dividida em digitações, 17 raios branquiostégios, onde o último é hipertrofiado. Região pósteroventral do cleitro possui uma forma espinhosa. Somento um pós-cleitro. Coracóide grande. Sem fenestra entre o cleitro e o coracóide. Peitoral composta de um pequenos espinhos e 13 raios. Pélvicas prolongadas por grandes processos médio-posteriores articulados. Pélvicas composta de 8 raios. Supraneural ausente. Epineural e epipleural são bífidos em todo o comprimento do corpo. Epicentrais presentes. Nadadeiras dorsal e anal falciformes, dorsal suporta um pequeno raio espinhoso e 17 raios. Anal com dois pequenos espinhos e 18 raios. Não possui escamas (FIGURA 71).

**Espécie-tipo:** *Nardorex zorzini* Taverne, 2004.

**Localidade-tipo:** Campano-Maastrichiano de Nardo, Sul da Itália.

**Espécies válidas:** *Nardorex zorzini* Taverne, 2004.

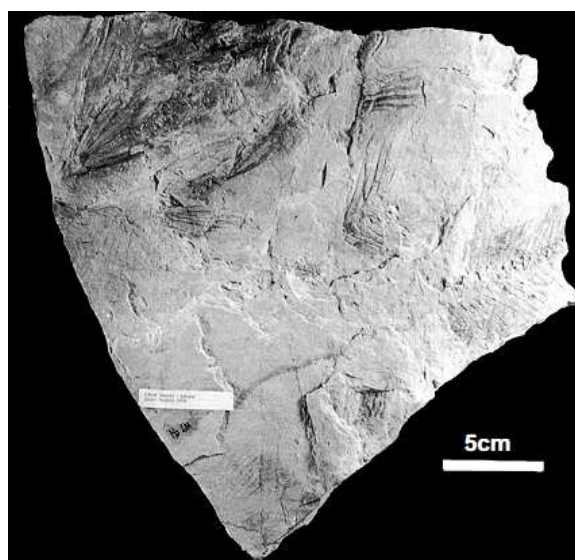


Figura 71. *Nardorex zorzini* Taverne, 2004 (modificado de Taverne 2004)

### ***Serrilepis* Chalifa, 1989**

**Características diagnósticas:** Serrilepídeo com um teto craniano triangular, com uma extremidade anterior aguda. Maior parte da região anterior de cada pré-maxilar é medialmente convexa, encontrando-se ao longo da linha média. Maxilar sustenta um porção anterior em forma de gancho. O palatino é muito amplo, portando inúmeras fileiras de altos dentes. Cleitro com uma grande expansão posterior, marcadamente ornamentada. Corpo coberto de escamas altas, finas, imbricadas, dentadas na margem posterior (ctenóides). Uma fileira de escamas bem desenvolvidas na linha lateral e no pendúculo caudal (FIGURA 72).

**Espécie-tipo:** *Serrilepis longidens* Chalifa, 1989.

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Inferior, Formação Amminadav, Israel.

**Espécies válidas:** *Serrilepis longidens* Chalifa, 1989 *S. minor* Forey, Yi, Patterson e Davies, 2003; *S. prymnostrigos* Forey, Yi, Patterson e Davies, 2003.



Figura 72. *Serrilepis minor* Forey et al., 2003 - P62676 (holótipo).

Adicionalmente, dois outros táxons- *Yabrudichthys striatus* Chalifa, 1989c e *Atolvorator longipectoralis* Gallo & Coelho, 2008 não possuem posição taxonômica definida e são tratados como Enchodontoidei *incertae sedis* e Cimolichthyoidei *incertae sedis*, respectivamente.

#### ***Atolvorator* Gallo & Coelho, 2008**

**Características diagnósticas:** Aulopiformes de tamanho médio, corpo fusiformes e moderadamente alto, cabeça pequena e curta, focinho curto, ossos dérmicos do crânio e na série opercular lisos. Frontais muito alongados, pequenos parietais e epioccipitais. Parietais com forma de elíptica. Pteróico posteriormente estendendo-se a frente crista supraoccipital, fossa pós-temporal descoberta, espinho esfenótico voltado para trás. Pré-maxilar com dentes. Maxilar robusto e dentado. Pré-maxila e maxila fazem parte da abertura de uma grande boca. Supramaxilar único e robusto, maxilar dentada. Mandíbula alongada, sínfise com antroventral pronlagamentos digitiformes. Grande e largo dente próximo a sínfise, posterior a um dente pequeno. Dentário sustenta uma fileira com largos dentes e focinho com dentes interpostos com pequenos dentes. A fileira externa formada por dentes diminutos. Coluna vertebral formada por 47 vértebras. No mínimo possui 12 supraneurais. Dorsal curta e remota. Primeiro e segundo hipurais fusionados e o terceiro e o quarto fusionado. Escamas e escudos ausentes (FIGURA 73).

**Espécie-tipo:** *Atolvarotar longipectoralis* Gallo & Coelho, 2008.

**Localidade-tipo:** Barremiano, Formação Morro do Chaves, Brasil.

**Espécies válidas:** *Atolvarotar longipectoralis* Gallo & Coelho, 2008

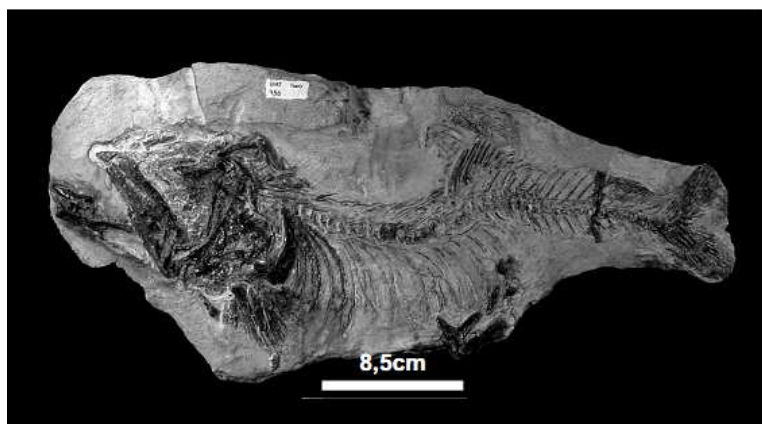


Figura 73. *Atolvorator longipectoralis* Gallo e Coelho, 2008 – Pz.UERJ 486.

### ***Yabrudichthys* Chalifa, 1989c**

**Características diagnósticas:** aulopiforme com a cabeça alongada anteriormente e focinho proeminente, corpo curto. Fossa pós-temporal grande e descoberta. Orbitosfenóide presente. Suspensão da mandíbula ligeiramente inclinada anteriormente. Maxilar e dentário portam pequenos dentes cônicos. Apresentam dupla articulação na articulação quadrado-maxila inferior. Pré-opérculo com extensão póstero-ventral espiniforme. Peitoral pequena, posicionada baixa no flanco. Cintura peitoral com um pós-cleitro e um arco mesocoracóide. Dorsal de base longa, ocupando a maior parte do dorso. Elementos epaxial e hipaxiais não fusionados com o centro vertebral. Vértebra terminal uma composição do primeiro ural, o primeiro pré-ural e a base do segundo centro ural. Parahipural e cinco hipurais fusionados, dentro de duas placas triangulares. Ossos intermusculares ao longo da maior parte do comprimento do corpo. Epicentros bem desenvolvidos sobre as sete primeiras. Corpo sem escamas.

**Espécie-tipo:** *Yabrudichthys striatus* Chalifa, 1989c

**Localidade-tipo:** Cenomaniano Inferior, Formação Amminadav, Israel.

**Espécies válidas:** *Yabrudichthys striatus* Chalifa, 1989c



Figura 74. *Yabrudichthys striatus* Chalifa, 1989c (modificado de CHALIFA, 1989c).