

3.2 Biogeografia

A partir dos traços individuais de cada gênero foram obtidos os traços generalizados, e na sobreposição destes os nós biogeográficos. A análise será apresentada seguindo a sistemática de BALDWIN & JOHNSON (1996), SATO & NAKABO (2002) e NELSON (2004).

3.2.1 Biogeografia dos Aulopiformes Recentes

SYNODONTOIDEI

AULOPIDAE

A família é representada por peixes de porte médio (30 a 40 cm de comprimento total - CT), marinhos, de águas tropicais e subtropicais do Atlântico (incluindo o Mediterrâneo) e do Pacífico. São bentônicos de plataforma continental, entre 130 a 550 m de profundidade, e predadores de pequenos peixes e camarões. Possuem sexos separados com dimorfismo sexual na cor e forma das nadadeiras dorsal, anal e pélvica.

Esta família, de uma maneira geral, possui uma distribuição vicariante. A simpatria não foi observada entre os gêneros *Aulopus* e *Hime*. Embora *A. bajacali*, *H. microps* e *H. japonica* ocorram no leste do Pacífico, as suas distribuições não se sobrepõem. O primeiro ocorre na Califórnia, o segundo é endêmico da Placa de Nazca e o terceiro possui registros no Havaí (PARIN & KOTLYAR, 1989; PARIN, 1991; THOMPSON, 1998). Dessa forma, a simpatria se dá apenas entre espécies de um mesmo gênero.

O gênero *Aulopus* habita a plataforma continental, com amplitude batimétrica entre 130 a 500 m de profundidade (THOMPSON, 2002). O táxon foi descrito por CLOQUET (1816) para a localidade de Livorno, Itália e compreende quatro espécies. Este táxon é majoritariamente atlântico.

Sua distribuição é concentrada nas áreas tropicais e subtropicais e apenas as ocorrências do Arquipélago de Galápagos, Antilhas e Golfo da Guiné, representam a região equatorial (FIGURA 75). *Aulopus* possui quatro áreas de concentração de registros: Mediterrâneo, Golfo da Guiné, região ao redor da Península da Flórida (EUA) e na Baixa Califórnia.

Este gênero é caracterizado, principalmente, por uma distribuição alopátrica de suas espécies. Os registros do Pacífico Norte-Central Oriental, Oceano Atlântico Ocidental e Mediterrâneo representam áreas de endemismo das espécies *Aulopus bajacali*, *A. nanae* e *A.*

filamentosus, respectivamente. Embora a última possua, também, ocorrências no nordeste da África e Golfo da Guiné.

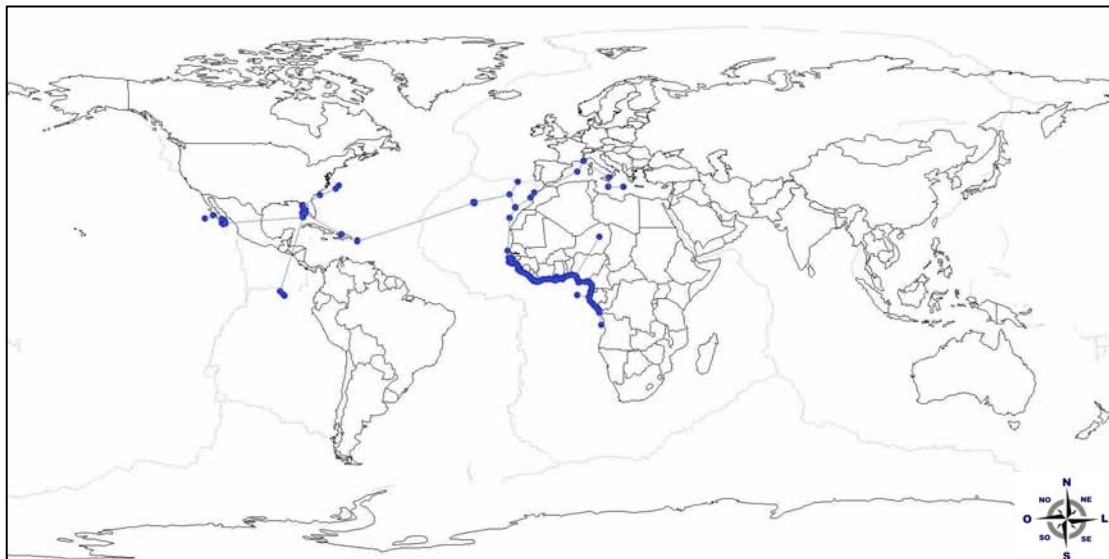


Figura 75: Traço individual de *Aulopus* ●.

O gênero *Hime* habita a plataforma continental, águas oceânicas e o talude superior, com amplitude batimétrica até 1000 m de profundidades (PAXTON & NIEM, 1999). O táxon foi descrito por STARKS (1924) para a localidade de Yokohama, Japão e compreende seis espécies. Este gênero é endêmico do Pacífico.

A partir de sua distribuição foram distinguidas quatro áreas de concentrações de ocorrências: Mar das Filipinas, sul e leste da Austrália e no Arquipélago Havaí (FIGURA 76). Sua distribuição é concentrada nas áreas tropicais e subtropicais. Apenas os registros do sul da Austrália estão em águas temperadas. Adicionalmente, os registros no Pacífico Sul Oriental e sul da Austrália representam áreas de endemismos das espécies *Hime microps*, *H. purpurissatus*.



Figura 76: Traço individual de *Hime* ●.

PSEUDOTRICHONOTIDAE

Na família, a única espécie analisada foi *Pseudotriconotus altivelis*. Ela é restrita ao Japão, ocorrendo mais precisamente na Península de Izu, de 30 a 50 m de profundidade, em fundos arenosos, em área de fortes correntes marinhas (JOHNSON *et al.*, 1996). O gênero é restrito as águas tropicais do Oceano Pacífico Norte Ocidental (FIGURA 77). A outra espécie, *P. xanthotaenia*, não pôde ser analisada, pois possui poucos registros precisos.

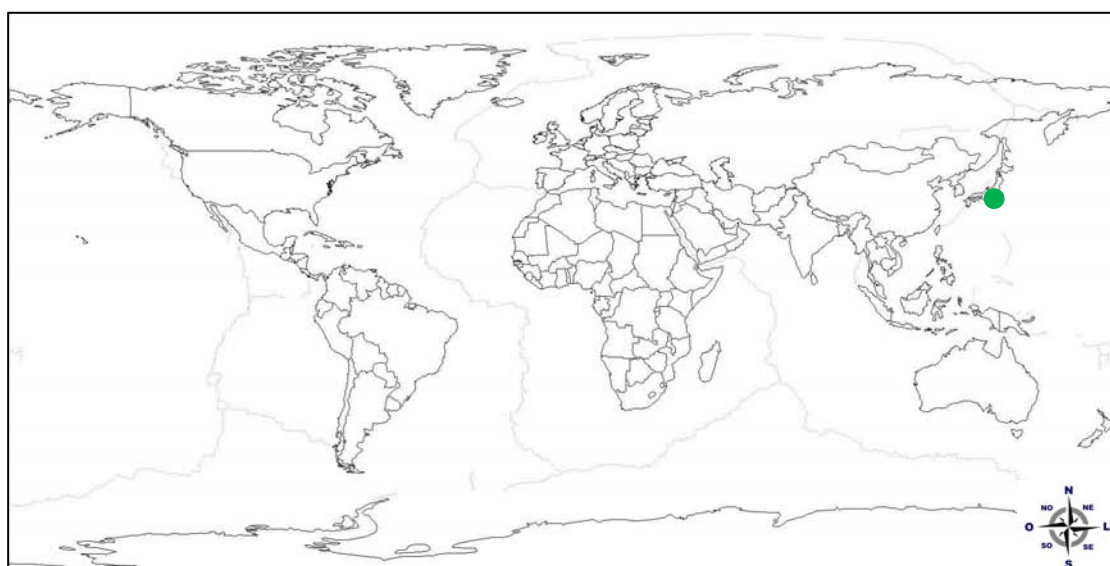


Figura 77: Traço individual de *Pseudotriconotus* ●.

A família Paraulopidae é constituída de peixes marinhos de águas tropicais a temperadas. São dióicos. Possuem hábito bentônico sendo encontrados desde a plataforma continental ao talude continental dos oceanos Índico e Pacífico Oeste (Sul do Japão, Sul dos

picos marinhos do Imperador até Austrália e Nova Zelândia). Apresentam de 32 a 35 cm de comprimento padrão.

Habitam a plataforma e o talude continentais em fundos lamosos ou arenosos, com amplitude batimétrica entre 40 e 800 m de profundidade. O táxon é monotípico, constituído por 14 espécies, foi descrito por SATO & NAKABO (2002) para a localidade da Baía de Twofold, Austrália. As áreas de ocorrências estão localizadas principalmente nas zonas tropical e subtropical. No entanto, a espécie *Paraulopus balteatus* é encontrada em águas temperadas (Mar da Tasmânia).

As ocorrências no Saya de Malha, Kyushu-Palau (Japão) e nos picos submarinos do Imperador localizado na Bacia Noroeste do Pacífico e ao norte de Townsville (Queensland) até Newcastle (New South Wales) representam áreas de endemismos das espécies *Paraulopus atripes*, *P. filamentosus* e *P. nigripinnis*, respectivamente. Os registros na costa centro-leste africana (Quênia e Tanzânia) foram atribuídos a espécie *P. brevirostris* (FIGURA 78). De acordo com SATO & NAKABO (2003), *P. brevirostris* foi descrito para as Filipinas e o registro na África é duvidoso, já que se trata de um animal bentônico e, conseqüentemente, possui baixa vagilidade. SATO & NAKABO (2003). Desta forma, esses registros podem ser referidos a outra espécie.

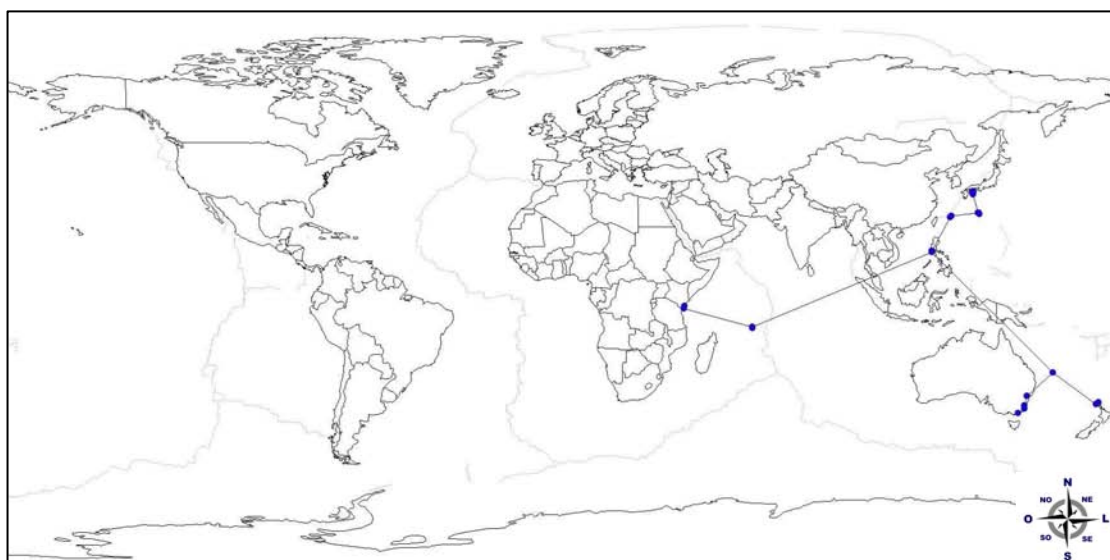


Figura78: Traço individual de *Paraulopus* ●.

SYNODONTIDAE

A família é composta por peixes marinhos bentônicos encontrados em corais e rochas, ou fundos lamosos ou arenosos em estuários, águas costeiras e na plataforma continental. A maioria das espécies ocorre em águas rasas, mas existem registros de até 545 m profundidade. São predadores vorazes, alimentando-se principalmente de outros pequenos peixes e

crustáceos. Ovos são pequenos ou médios (0,8 a 1,1 mm). As larvas são diferenciadas por possuírem pares de pontos ou máculas de pigmento escuro no revestimento interno do peritônio e ao longo da linha média ventral da nadadeira anal e pedúnculo caudal. Os pontos persistem internamente nos adultos e são úteis para a identificação. Os sinodontídeos são de pouco interesse para pesca, sendo pegos incidentalmente (ANDERSON *et al.*, 1966; RUSSELL, 1999; RUSSELL, 2002).

A família Synodontidae é a mais especiosa da subordem e o padrão de toda a subordem Synodontoidei também é o observado nesta família. O táxon é composto por quatro gêneros: *Harpadon*, *Saurida*, *Synodus* e *Trachinocephalus*. Diferente de o que corre como afamília Aulopidae, neste táxon há uma distribuição simpátrica de suas espécies.

O gênero *Harpadon* é composto por cinco espécies. São bentônicos, habitando as águas costeiras e estuários com fundos não-consolidados (lama e areia) da superfície até as regiões mais profundas. O táxon foi descrito por LESUEUR (1825) para a localidade da foz do Ganges, Índia. O seu comprimento padrão pode atingir 70 cm.

A partir de sua distribuição é possível identificar 2 áreas de concentração: com ocorrências nas partes nortes do Índico e na região da Indonésia (FIGURA 79). Adicionalmente, foi registrada uma espécie com ocorrência restrita ao Golfo de Omã: *Harpadon squamosus*. Nesta análise, além da distribuição conhecida, para a espécie *H. microchir* foi encontrada uma ocorrência no Pacífico americano, sudoeste das Ilhas Galápagos, que parece não pertencer a esta espécie. Os seus registros se concentram nas regiões tropical e principalmente na equatorial

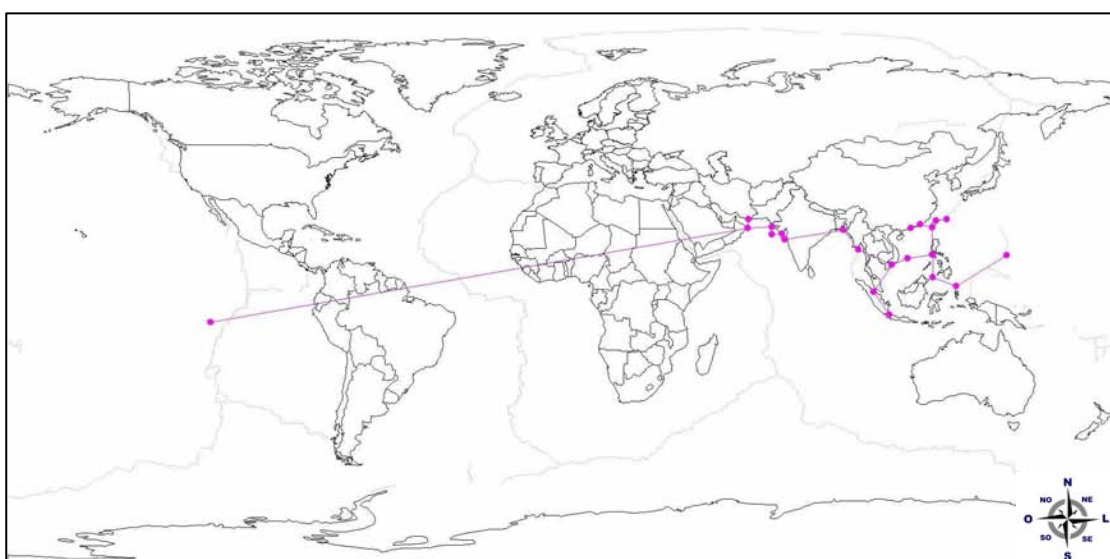


Figura 79: Traço individual de *Harpadon* ●.

O gênero *Saurida* é composto por 21 espécies, com amplitude batimétrica da superfície até 545 m de profundidade (ANDERSON *et al.*, 1966; PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002). O táxon foi descrito por VALENCIENNES (1849) para a localidade Malabar, na Índia. Atingem até 53 cm de comprimento padrão.

A partir de sua distribuição é possível identificar 8 áreas de concentração: Pacífico Central, sul-sudeste da África, região Indo-australiana, Mar das Filipinas, Mar Vermelho, Golfo do México, sudeste do Brasil e norte América do Sul, restritas as regiões equatorial, tropical e subtropical (FIGURA 80). Adicionalmente, foram registrado duas espécies com ocorrência restritas: *Saurida flamma* para o arquipélago havaiano e da espécie *Saurida wanieso* entre o Mar da China e o Mar das Filipinas.

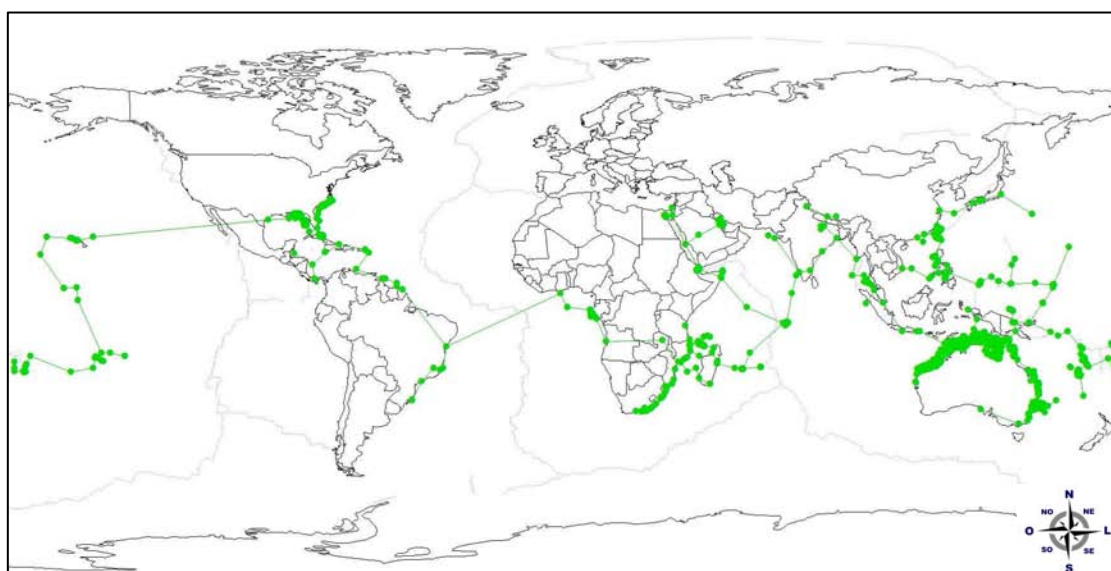


Figura 80: Traço individual de *Saurida* ●.

O gênero *Synodus* composto por 37 espécies habitando desde águas rasas de plataforma continental até as regiões do talude continental e águas oceânicas. Possuem amplitude batimétrica da superfície até 350 m de profundidade (ANDERSON *et al.*, 1966; PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002). O táxon foi descrito por GRONOW (1763) para o Mediterrâneo.

A distribuição das espécies pode estar superestimada devido a similaridades entre os táxons, semelhante ao que ocorre com o gênero *Saurida*, uma vez que, suas espécies foram propostas principalmente com base em padrões de coloração. Estes padrões podem ser associados a sua estreita relação com o substrato. Adicionalmente, os dados merísticos também, se sobrepõem entre os táxons e grande parte das distribuições apresentam hiatos marcantes (FIGURA 81).

A partir de sua distribuição é possível identificar 10 áreas de concentração: entre o México até a América do Sul (Pacífico Centro-norte Oriental), costa leste norteamericana, Península da Florida, norte da América do Sul, sudeste do Brasil, Golfo da Guiné, sul e sudeste da África, região Indo-australiana e no Pacífico Central. Não possui registros na Europa e as ocorrências do Mediterrâneo são representadas pela espécie *Synodus synodus*. As ocorrências estão concentradas em águas tropicais, subtropicais e equatoriais.

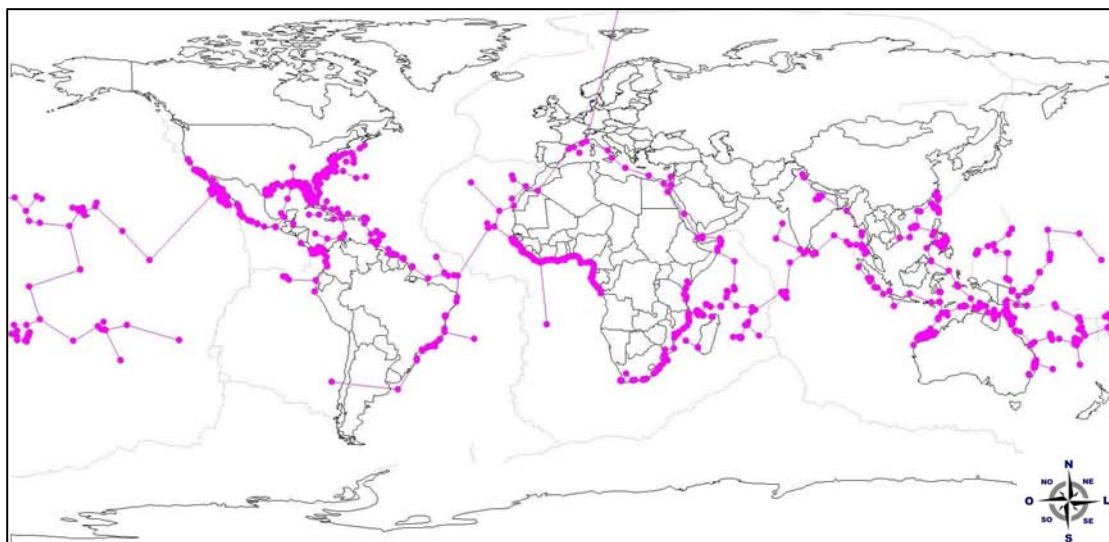


Figura 81: Traço individual de *Synodus* ●.

O gênero *Trachinocephalus* é monotípico e habita a plataforma continental e águas oceânicas, com amplitude batimétrica entre 25 e 365 m de profundidade. São animais dióicos. (ANDERSON *et al.*, 1966; THOMPSON, 2002). Este táxon foi descrito por GILL (1861) para a localidade de do arquipélago de Santa Helena, próximo à Dorsal Mesoatlântica. Seu comprimento total varia de 25 a 38 cm.

A partir de sua distribuição é possível distinguir seis áreas de concentração: nordeste da costa leste norte-americana, Golfo do México, norte-nordeste da América do Sul, norte-sudeste da costa brasileira, centro-norte da costa oeste e sul-sudeste do continente africano, além de registros na Dorsal Mesoatlântica, próximo a Madagascar, norte de todo Índico, Indonésia e Mar da China (FIGURA 82). O gênero apresenta uma distribuição amplamente tetiana, embora seu padrão seja associado, principalmente, ao Oceano Atlântico. Os registros concentram-se nas águas tropicais, subtropicais e equatoriais. O táxon não apresentou registros na Europa, Mediterrâneo e em todo Pacífico Oriental, como corroborados pelos trabalhos de BAUCHOT *et al.* (1997), PAXTON & NIEM (1999), THOMPSON (2002) .

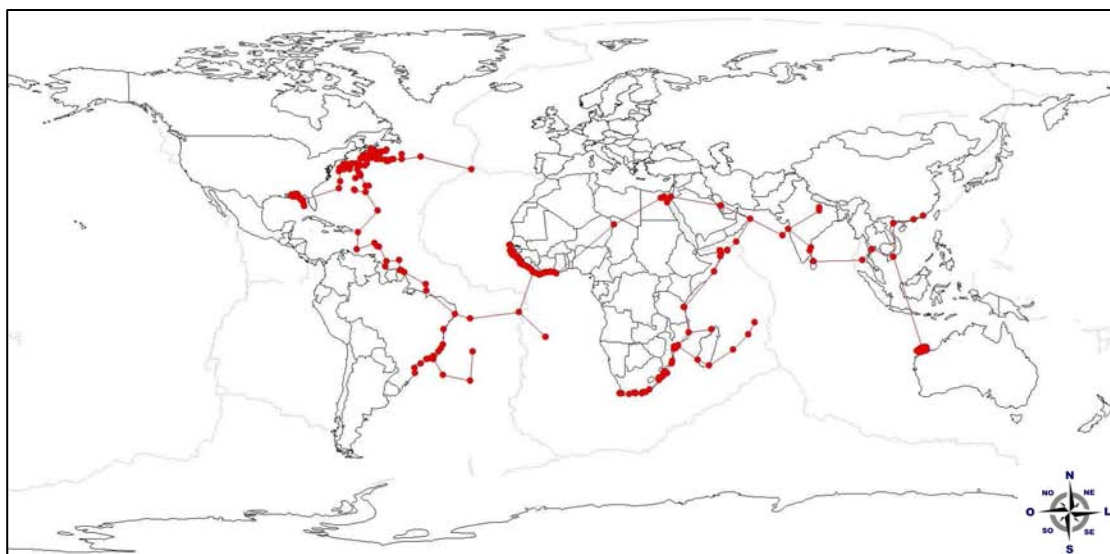


Figura 82: Traço individual de *Trachinnocephalus* ●.

Traços generalizados de Synodontoidei

Foram obtidos 21 traços generalizados para o clado Synodontoidei. Todos os traços encontrados estão restritos a áreas tropicais e subtropicais (entre -40° e 40° de latitude). Os registros foram divididos em relação ao oceano de ocorrência:

Oceano Pacífico Oriental

Os traços generalizados 1 e 2 são compostos pelos gêneros *Aulopus* e *Synodus*. O primeiro está localizado na Baixa Califórnia (FIGURA 83) e segundo está situado no arquipélago de Galápagos (FIGURA 83).

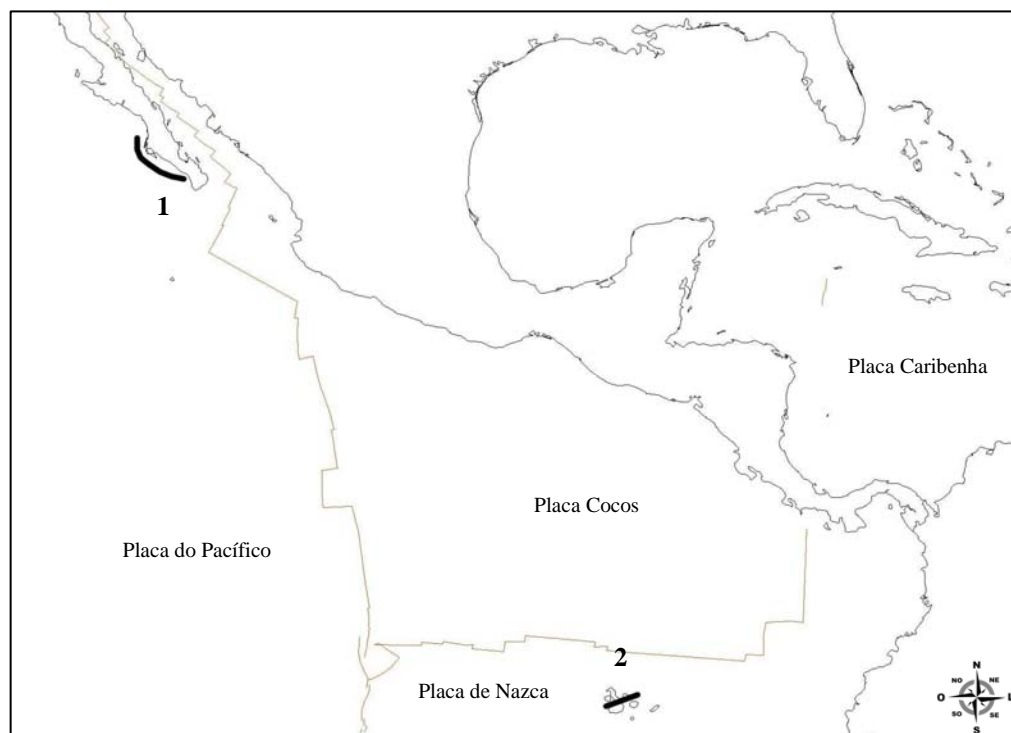


Figura 83. Região Centro-Americana. 1. Traço generalizado da Baixa Califórnia;
2. Traço generalizado do arquipélago de Galápagos.

Oceano Atlântico Ocidental

O traço generalizado 3 está localizado entre o estado da Virgínia até o norte de Cuba sendo composto pelos gêneros *Aulopus*, *Saurida* e *Synodus* (FIGURA 84). O traço generalizado 4 se estende desde a Flórida até o Golfo do México sendo composto pelos gêneros *Aulopus*, *Saurida*, *Synodus* e *Trachinocephalus* (FIGURA 84). O traço generalizado 5 está localizado na região das Pequenas Antilhas e é composto pelos táxons *Synodus* e *Trachinocephalus* (FIGURA 84 e FIGURA 85). O traço generalizado 6 está compreendido entre a Venezuela e a Guiana Francesa, composto pelos gêneros *Saurida*, *Synodus* e *Trachinocephalus* (FIGURA 84 e FIGURA 85). O traço generalizado 7 está localizado entre a Bahia e Santa Catarina composto pelos gêneros *Synodus*, *Saurida* e *Trachinocephalus* (FIGURA 85).

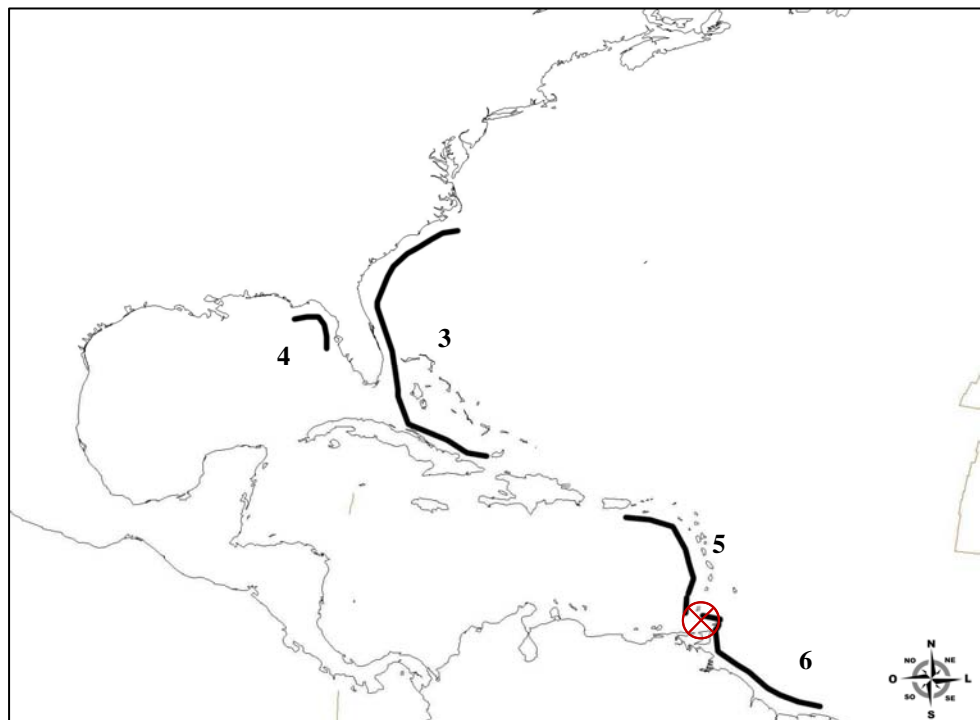


Figura 84. Região Caribenha. **3.** Traço generalizado da Virgínia-Cuba; **4.** Traço generalizado Florida Middle Ground; **5.** Traço generalizado do Mar do Caribe e **6.** Traço generalizado das Pequenas Antilhas.

A. Nó biogeográfico das Antilhas.

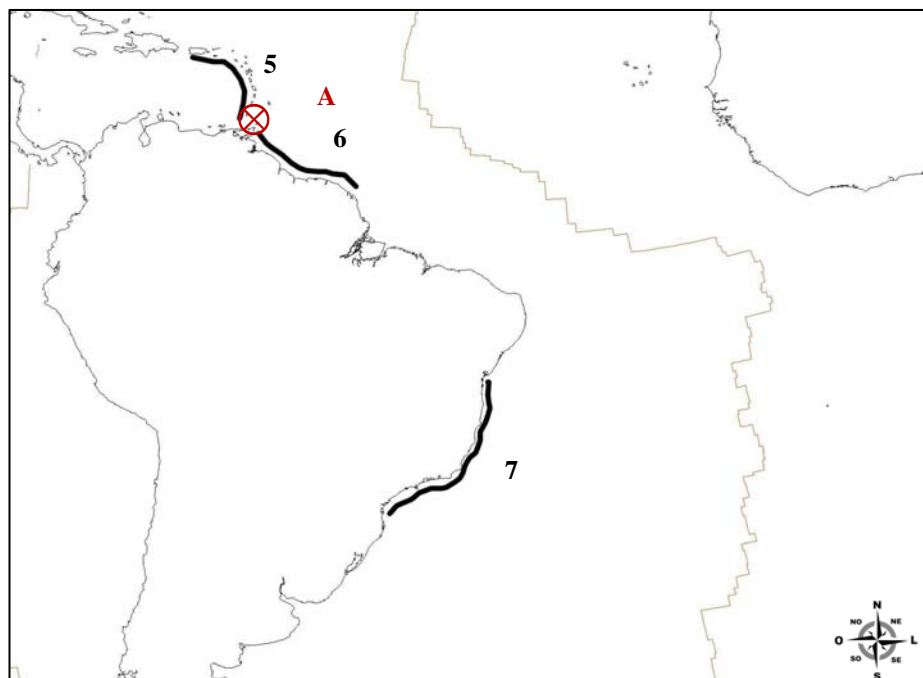


Figura 85. Região Sul-Americana. **10.** Traço generalizado das Pequenas Antilhas; **11.** Traço generalizado do Golfo de Guayaquil; **12.** Traço generalizado da Venezuela-Guiana Francesa;

13. Traço generalizado Bahia-Santa Catarina; **A.** Nó biogeográfico das Antilhas.

Oceano Atlântico Oriental

O traço generalizado 8 se estende da França a Itália e é denominado traço do Mediterrâneo composto pelos táxons *Aulopus* e *Synodus* (FIGURA 86). O traço generalizado 9 está localizado nas ilhas Canárias representado pelo táxons *Synodus* e *Aulopus* (FIGURA 86). O traço generalizado 10 se estende de Bissau até Angola (FIGURA 86). Os gêneros que compõem este traço são: *Aulopus* e *Trachinocephalus*.

Oceano Índico Ocidental

O traço generalizado 11 se estende da África do Sul até Moçambique (FIGURA 86). O traço é composto por *Saurida*, *Synodus* e *Trachinocephalus*. O traço generalizado 12 estende-se pelo Mar Vermelho (FIGURA 86) e é composto pelas espécies *Synodus variegatus* e *Saurida gracilis*. O traço generalizado 13 está localizado nas Ilhas Maurício (FIGURA 44). Os gêneros que compõem o traço são: *Saurida* e *Synodus*. O traço generalizado 14 estende-se de Madagascar até a Índia (FIGURA 87). As espécies que compõem o traço são: *Saurida* e *Synodus*.

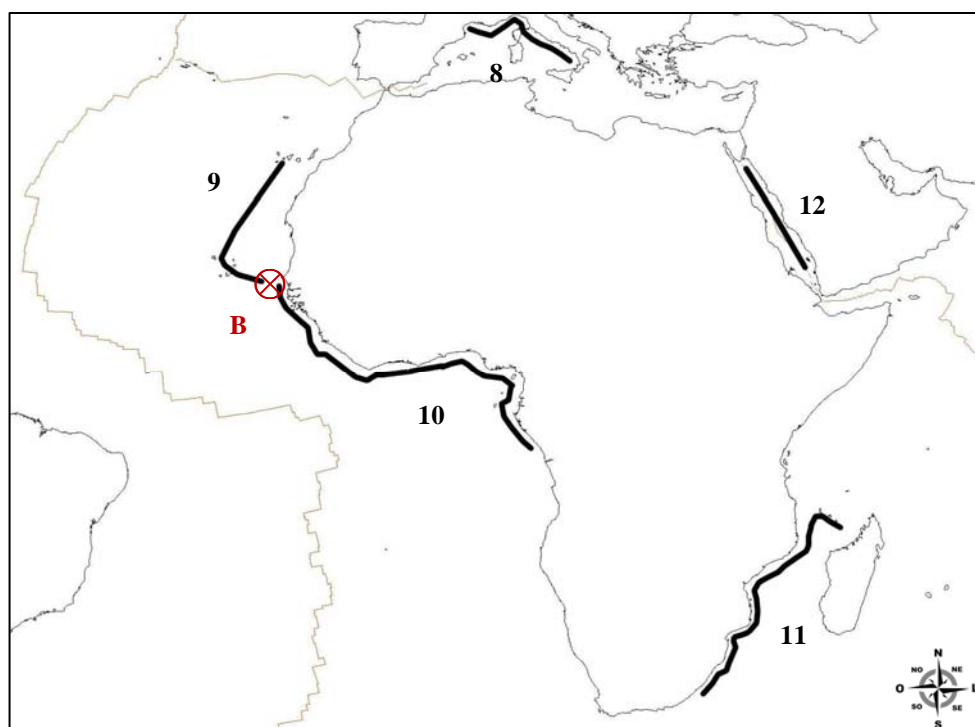


Figura 86. Região Africana. **8.** Traço generalizado do Mediterrâneo; **9.** Traço generalizado das Ilhas Canárias; **10.** Traço generalizado Bissau-Angola; **11.** Traço generalizado da África do Sul-Moçambique; **12.** Traço generalizado do Mar Vermelho; **B.** Nó biogeográfico Saariano.

O traço generalizado 13 está localizado nas Ilhas Maurício (FIGURA 87). Os gêneros que compõem o traço são: *Saurida* e *Synodus*. O traço generalizado 14 estende-se de Madagascar até a Índia (FIGURA 87). As espécies que compõem o traço são: *Saurida* e *Synodus*.

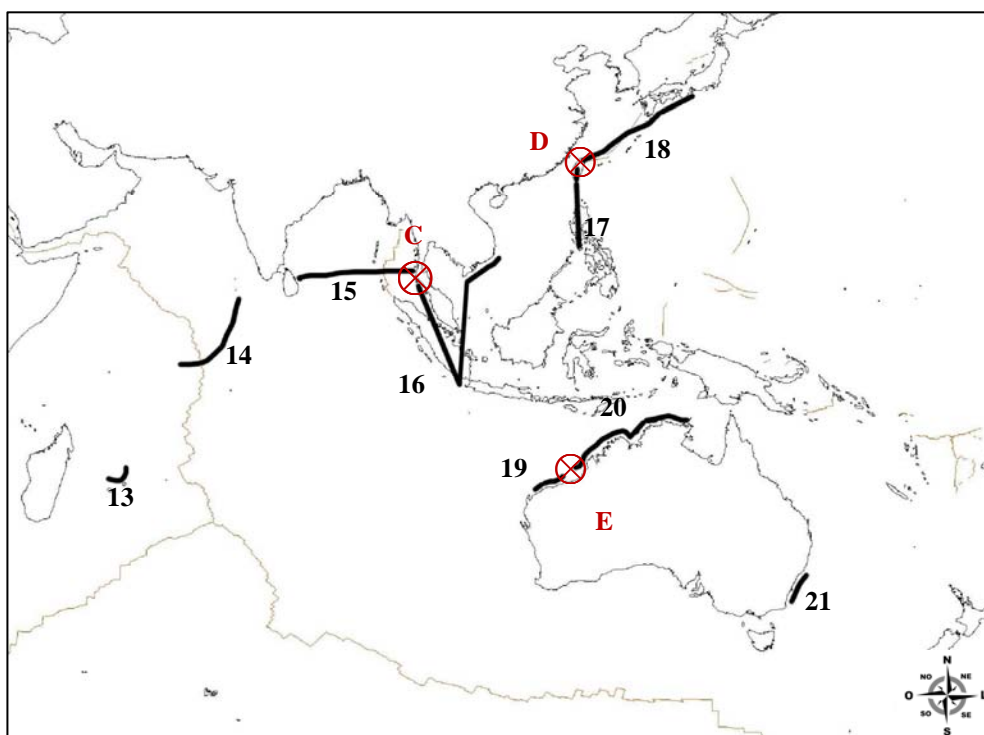


Figura 87: Região Indo-Pacífica. **13.** Traço generalizado das Ilhas Maurício; **14.** Traço generalizado Madagascar-Índia; **15.** Traço generalizado da Baía de Bengala; **16.** Traço generalizado Cingapura-Malásia-Golfo da Tailândia; **17.** Traço generalizado Formosa-Filipinas; **18.** Traço generalizado Formosa-Japão; **19.** Traço generalizado do Noroeste da Austrália; **20** Traço generalizado Timor-Ararufa; **21.** Traço generalizado do Mar da Tasmânia; **C.** Nó biogeográfico da Tailândia, **D.** Nó biogeográfico de Formosa e **E.** Nó biogeográfico da Austrália.

Oceano Índico Oriental

O traço generalizado 15 está localizado na Baía de Bengala (FIGURA 87). As espécies incluídas neste traço são: *Synodus* e *Trachinocephalus*. O traço generalizado 16 está localizado próximo ao Golfo da Tailândia (FIGURA 87). Os táxons *Saurida*, *Synodus* e *Harpadon nehereus* são os gêneros que estão incluídos neste traço.

Oceano Pacífico Ocidental

O traço generalizado 17 está localizado nas Filipinas (FIGURA 87). Este traço compreende os gêneros: *Saurida* e *Synodus*. O traço generalizado 18 estende-se de Formosa às Filipinas (FIGURA 87). Os gêneros que compõem o traço são: *Harpadon*, *Saurida* e *Synodus fuscus*. O traço generalizado 19 está posicionado entre Formosa e o Japão (FIGURA 87). *Hime* e *Saurida elongata* são os gêneros compreendidos neste traço. O traço generalizado 20 encontra-se na região Noroeste da Austrália (FIGURA 87). Os gêneros que compõem o traço são *Saurida*, *Synodus* e *Trachinocephalus*. O traço generalizado 21 está localizado entre o Mar do Timor e o Mar de Ararufa, na parte norte da Austrália (FIGURA 87). As espécies que compõem o traço são *Saurida* e *Synodus*. O traço generalizado 22 está posicionado no Mar da Tasmânia (FIGURA 87) e é composto por *Hime*, *Paraulopus* e *Saurida*.

Cinco nós biogeográficos foram identificados: nó das Antilhas localizado entre os traços 5 e 6 (FIGURAS 84 e 85); nó Saariano entre os traços 9 e 10 (FIGURA 86); nó da Tailândia, entre os traços 15 e 16 (FIGURA 87); nó de Formosa, entre os traços 17 e 18 (FIGURA 87) e nó da Austrália, entre os traços 19 e 20 (FIGURA 87).

SUBORDEM CHLOROPHTHALMOIDEI

CHLOROPHTHALMIDAE

A família possui uma ampla distribuição nas latitudes tropicais e temperadas do planeta. O táxon é constituído por peixes marinhos de profundidade, hermafroditas sincrônicos, possuindo o hábito bentônico ou bentopelágico (fora da plataforma e talude), encontrados entre 50 – 1000 m de profundidade. São carnívoros alimentando-se de invertebrados e peixes. Possuem importância comercial no Mar Mediterrâneo e, também, na costa oriental do Atlântico (GILBERT, 1905; RUSSELL, 1984; PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002). Embora, THOMPSON, (2002) identifique três gêneros (*Bathysauropsis*, *Chlorophthalmus* e *Parasudis*), PAXTON & NIEM (1999) reconhecem apenas dois gêneros com mais de vinte espécies. Adicionalmente, SULAK (1995) afirmou que a família vive nos fundos não consolidados da borda da plataforma continental e nas regiões superiores do talude (75 a 730 m).

O gênero *Chlorophthalmus* pode ser encontrado da plataforma continental até o talude. São frequentemente associados a substratos não-consolidados entre 50 a mais 1000 m de

profundidade (GOODE & BEAN, 1895; BAUCHOT, 1987; LLORIS & RUCABADO, 1998). Entretanto, outros autores o consideram bentônico em águas mais afastadas do litoral entre 169 a 200 m de profundidade (FIGUEREDO & MENEZES, 1978) ou ainda, habitando a plataforma entre 150 a mais de 1000 m de profundidade (RUSSELL, 1984; FISCHER *et al.*, 1990; De BRUIN *et al.*, 1995; THOMPSON, 2002; MOORE *et al.*, 2003). Segundo PAXTON & NIEM (1999) algumas espécies são bentopelágicas de plataforma e talude.

O táxon foi descrito por BONAPARTE (1840), para a região de Nápoles, Itália, no Mar Mediterrâneo e compreende 16 espécies. É amplamente distribuído, sendo majoritariamente atlântico com algumas ocorrências nos oceanos Índico e Pacífico ocupando as zonas equatorial, tropical e subtropical (FIGURA 88).

Sua distribuição no Atlântico possui quatro áreas de maior densidade: A primeira, na costa leste norte-americana até o Mar do Caribe; a segunda no Sudeste e Sul do Brasil; a terceira no Mar Mediterrâneo, além das áreas que correspondem à costa oeste da África.

Os registros do sul da África, dos oceanos Índico e Pacífico podem representar áreas de endemismos para algumas espécies do gênero. *C. punctatus* é restrito ao sul da África, *C. bicornis* ao Golfo Aden; no arquipélago havaiano, *C. proridens*; na região entre o Golfo do Panamá e o arquipélago de Galápagos, encontra-se *C. mento* e na ilha de Pascoa, *C. ichthyandri*, única espécie com registros na zona temperada. Embora, a espécie *Chlorophthalmus agassizii* seja amplamente distribuída, as ocorrências do gênero no Mar Mediterrâneo são formadas exclusivamente por este táxon.

Os registros das espécies *C. acutifrons*, *C. albatrossis* e *C. nigromarginatus* se concentram na região noroeste do Pacífico, do Japão ao Mar da China. As ocorrências da Austrália são referentes às espécies *C. albatrossis*, *C. nigromarginatus* e *C. agassizi*.

O alto número de espécies endêmicas sugere que *Chlorophthalmus* pode ser exigente com relação a fatores ambientais, ou ainda o número de espécies pode estar superestimado.

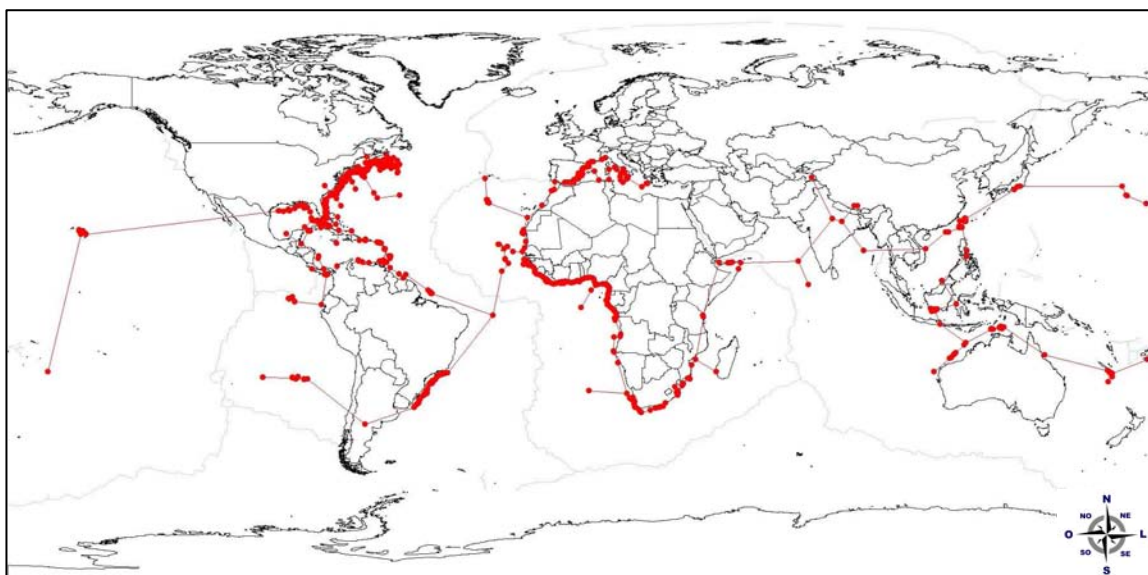


Figura 88: Traço individual de *Chlorophthalmus* ●.

O gênero *Parasudis* é bentônico localizado em águas afastadas do litoral entre 50 a mais 1000 m de profundidade (FIGUEREDO & MENEZES, 1978; THOMPSON, 2002; MOORE *et al.*, 2003). Outros autores caracterizaram o táxon como demersal ou bentopelágicos da borda da plataforma continental ao talude (PAXTON & NIEM, 1999; COSTA *et al.* 2007).

Este gênero foi descrito por REGAN (1911) para Barbados. O gênero é composto por duas espécies, possuindo uma distribuição anfi-atlântica.

Foram encontradas ocorrências, para este gênero, em ambos os lados do Atlântico principalmente, nas zonas tropicais e equatoriais. Estas ocorrências incluem registros das duas espécies: *P. fraserbrunneri* e *P. truculenta*. No Atlântico Oriental, a costa leste da África, do Senegal até Angola, representa a área de ocorrência de *P. fraserbrunneri*. No Atlântico Ocidental é possível diagnosticar duas concentrações de registros: uma ao norte, que se estende do leste norte americano até o Mar do Caribe, a qual representa as ocorrências de *P. truculenta*, já que esta espécie foi descrita para Barbados. Os registros do Sul e Sudeste do Brasil podem representar outra espécie (FIGURA 89).

Os únicos registros deste gênero em águas subtropicais estão localizados no nordeste da América do Norte e podem estar relacionados à Corrente do Golfo (ver item discussão).

Adicionalmente, no traço individual de *Parasudis*, assim como no gênero *Gigantura*, é possível identificar uma concentração de registros no Atlântico Central próximo a Dorsal Mesoatlântica.

SULAK (1977), FISCHER *et al.* (1990) e PAXTON & NIEM (1999) registraram a ocorrência de *Parasudis* para os oceanos Índico e Pacífico Ocidental. Com base nos traços individuais de *Parasudis* e *Chlorophthalmus*, e na morfologia semelhante que estes gêneros apresentam, é possível que os registros destes autores representem erros de identificação.

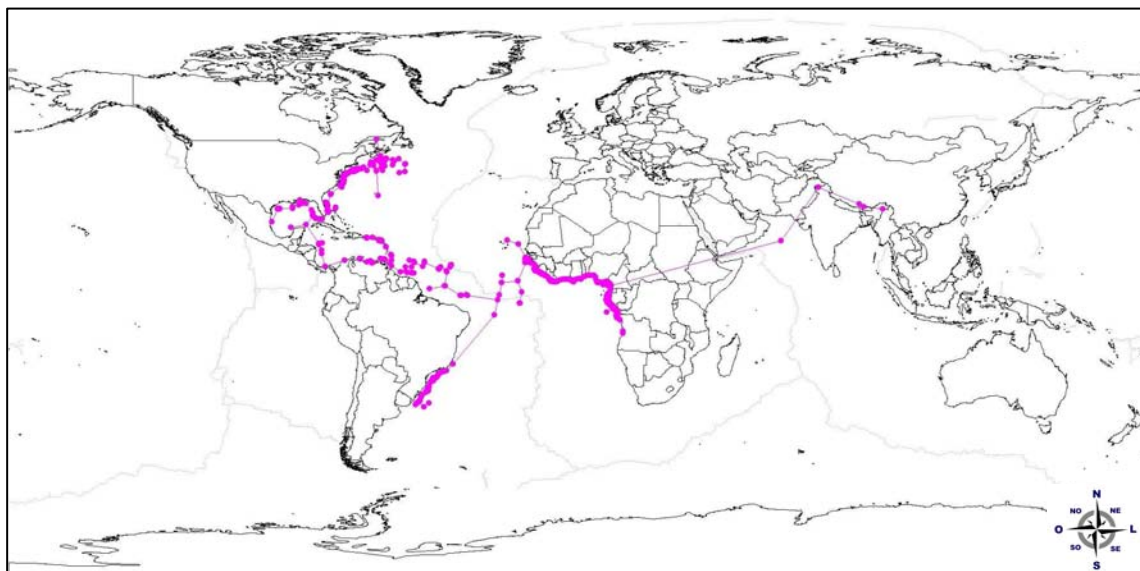


Figura 89. Traço individual de *Parasudis* ●.

BATHYSAUROIDIDAE

A família é monotípica incluindo um único gênero e espécie, *Bathysauroides gigas*. O hábito de vida é bentônico, sendo encontrado na região batial e talude continental. Possui distribuição tropical. O gênero *Bathysauroides* foi descrito para a Baía de Tosa, na ilha de Shikoku, Japão. Segundo SHCHERBACHEV & PAKHORUKOV (2002) *Bathysauroides* também foi identificado para o sul do Japão e noroeste e nordeste da Austrália.

Embora o gênero tenha sido descrito para o Japão, o traço individual permitiu identificar apenas as ocorrências da Austrália, previamente assinaladas por SHCHERBACHEV & PAKHORUKOV (2002). Adicionalmente foram apontadas ocorrências no Mar da Tasmânia, sudeste da Austrália (FIGURA 90). A totalidade destas ocorrências ocupam principalmente as zonas tropical e subtropical com alguns poucos registros na zona temperada.

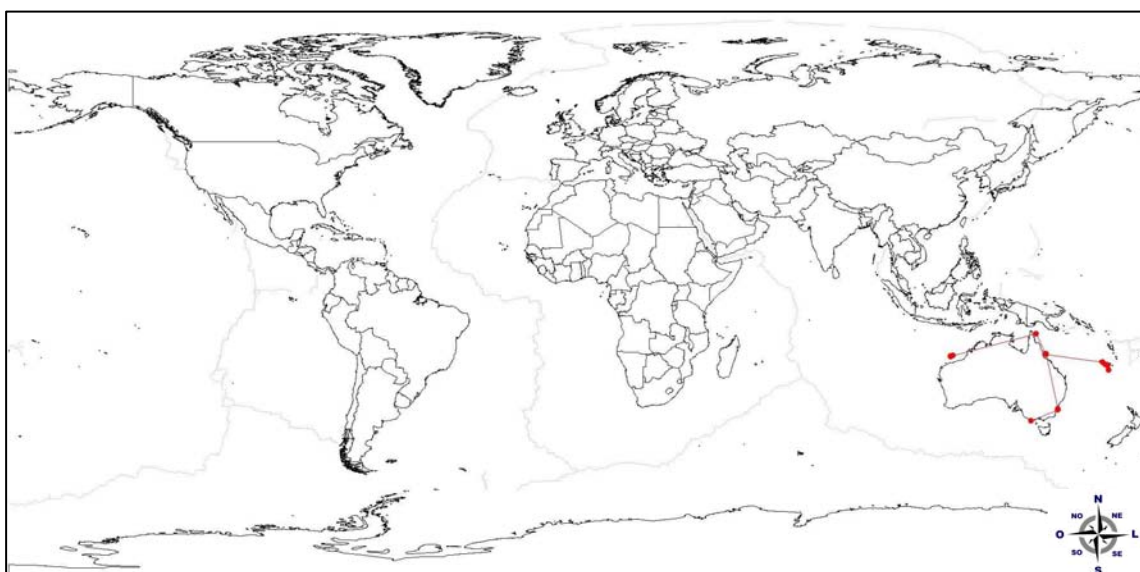


Figura 90. Traço individual de *Bathysauropis* ●.

BATHYSAUROPSIDAE

A família possui um único gênero, *Bathysauropsis*, descrito por REGAN (1911). Este gênero compreende duas espécies *B. gracilis* e *B. malayanus*, as quais atingem cerca de 14 a 29cm. O táxon possui hábito de vida bentônico, sendo encontrado na região batial e talude continental. Exibe uma distribuição subtropical e tropical com as espécies diferindo substancialmente em sua distribuição (SHCHERBACHEV & PAKHORUKOV, 2002).

A espécie *B. gracilis* possui localidade-tipo nas proximidades do Arquipélago de Juan Fernandez, enquanto que *B. malayanus* foi coletado no Mar da Banda, Baía de Boni, nas Ilhas Sulawesi. PAXTON & NIEM (1999), RANDALL & LIM. (2000) e SHAO *et al.* (2008) revisaram o Indo-pacífico e não identificaram a ocorrência de nenhuma das espécies de *Bathysauropsis*. Entretanto, YEARSLEY *et al.* (2006) apontou a presença de *B. gracilis* na Austrália.

O traço deste gênero (FIGURA 91) permitiu identificar também ocorrências no sul da África e leste da Austrália, as quais corresponderiam a espécie *B. gracilis*. Estes registros já haviam sido apontados por GÜNTHER (1978). As ocorrências do sul da Austrália parecem pertencer a *B. malayanus*. Todos os registros encontram-se em águas tropicais.

Esta distribuição disjunta, associada às informações escassas a cerca da biologia deste táxon e ao baixo número de espécimes coletados revelam que é necessária a revisão deste gênero e que possivelmente a concentração de registros no sul da África, demonstrados no traço individual de *Bathysauropsis*, pode representar a existência de outra espécie.

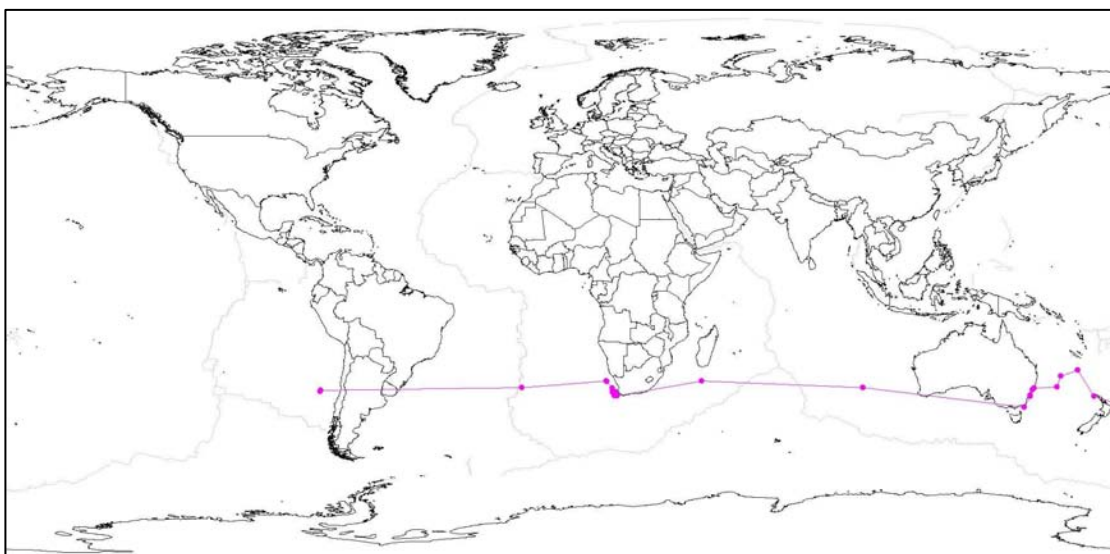


Figura 91. Traço individual de *Bathysauropis* ●.

NOTOSUDIDAE

A família possui ocorrências nos oceanos temperados e tropicais do mundo exibindo uma ampla distribuição geográfica. Entretanto, para PAXTON & NIEM (1999) o táxon é encontrado entre as latitudes subártico até subantártico. Estão ausentes no Mar Mediterrâneo, Mar Negro e Mar Vermelho assim como, em mares de águas rasas como o Mar do Norte e o Mar Báltico. Notosudidae é constituído por animais epibatipelágicos de camadas superiores e algumas espécies são dermesais alimentam-se de zooplâncton, pequenos peixes e crustáceos. Perdem os rastros branquiais e os dentes na maturidade. Todas as espécies são hermafroditas sincrônicas (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002). São reconhecidos três gêneros: *Ahliesaurus*, *Luciosudis* e *Scopelosaurus*.

O gênero *Ahliesaurus* é constituído por duas espécies ambas descritas por BERTELSEN, KREFFT & MARSHALL (1976) *A. berryi* para a Baía de Natal, na África do Sul e *A. brevis* para o Pacífico Norte, próximo ao Atol de Midway. São caracterizados como batipelágicos (VAKILY *et al.*, 2002). Segundo BERTELSEN *et al.* (1976) os juvenis são epimesopelágicos e os adultos geralmente ocorrem abaixo de 500 m de profundidade, sendo então, mesobatipelágicos. Os adultos possuem de 10 a 67 cm.

Ambas as espécies de *Ahliesaurus* são peixes oceânicos verdadeiros, habitando na maior parte de sua vida adulta nas camadas mesopelágicas mais baixas e batipelágicas, em profundidades que variam de 500 a 2000 m. A maioria dos indivíduos são coletados à noite, mas isso não significa que eles façam migração vertical. Assim, a pobre ossificação do

esqueleto, e a delicadeza e transparência de seus músculos axiais indicam que eles não realizam migração vertical.

Apartir do traço individual de *Ahliesaurus* foram diagnosticadas outras quatro áreas: Atlântico Norte, Atlântico Sul, Indo-pacífico Central e Havai, nas zonas equatorial e tropical (FIGURA, 92). Possivelmente esses registros podem pertencer a outras espécies do gênero. A existência dessas espécies pode ser justificada pela morfologia pouco desenvolvida para o hábito natatório.

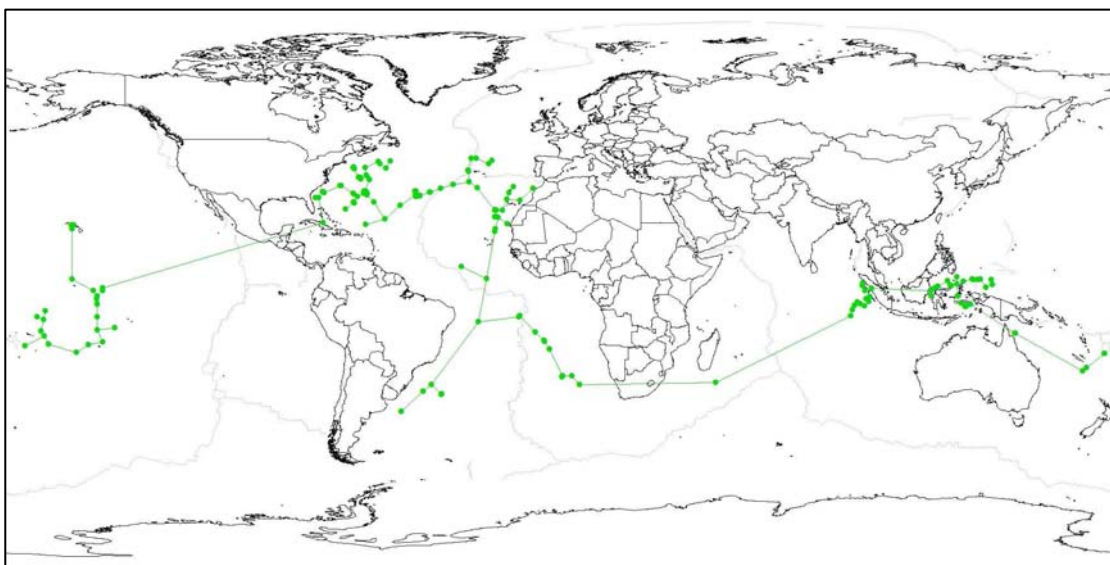


Figura 92. Traço individual de *Ahliesaurus* ●.

O gênero *Luciosudis* é monotípico e exceto o holótipo, todos os outros espécimes foram capturados em áreas subtropicais e temperadas quentes. Embora a amplitude batimétrica dos adultos se estenda de 200 a 2000 m, são considerados mesopelágicos, pois a maioria destes registros encontra-se entre 700 e 800 m. O tamanho do corpo varia de 9 a 21 cm.

Este gênero é originário de Angola e foi descrito por Fraser-brunner, no entanto, o seu traço individual apontou também ocorrências no Atlântico Sul Ocidental, sul do Oceano Índico e sudeste da Austrália (FIGURA 93).

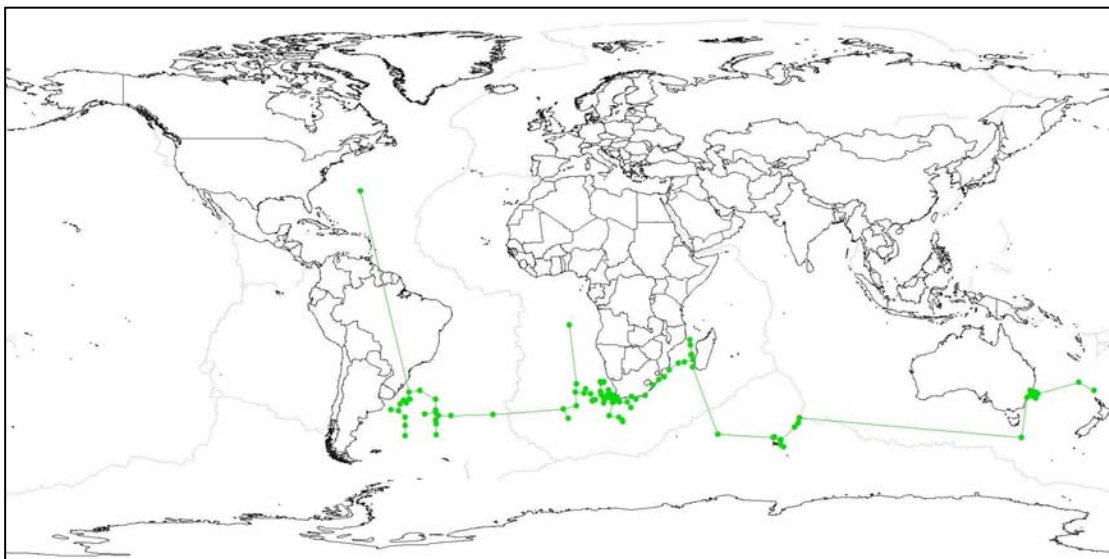


Figura 93. Traço individual de *Luciosudis* ●.

O gênero *Scopelosaurus* é mesobatipelágico e algumas espécies apresentam hábito epipelágico (*S. hoedti*, e possivelmente *S. gibbsi* e *S. mauli*). Vivem em águas tropicais a subpolares, em profundidades de 200 a 800 m. *Scopelosaurus* foi descrito para as Ilhas Molucas, Indonésia, por BLEEKER (1860). Atualmente o gênero conta com 14 espécies válidas.

De acordo com o seu traço individual, *Scopelosaurus* exibe uma ampla distribuição (FIGURA 94). No entanto é possível identificar sete grandes áreas: Atlântico Norte, Atlântico Sul Ocidental, Atlântico Sul Oriental, Indonésia, costa leste da Austrália, Havai e Pacífico Sul Oriental.

Foram discerníveis áreas endêmicas para quatro espécies de *Scopelosaurus*. *S. gibbsi* é endêmico do Pacífico Sul; *S. hubbsi*, do Pacífico Sul Oriental; *S. harryi*, do Pacífico Norte e *S. mauli*, da costa leste dos Estados Unidos.

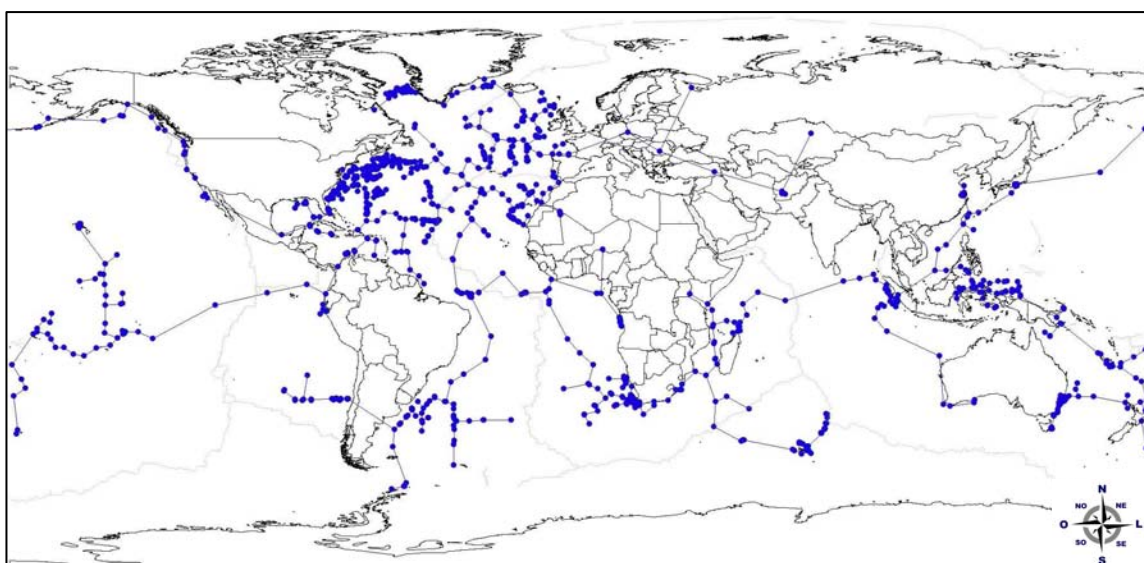


Figura 94: Traço individual de *Scopelosaurus* ●.

IPNOPIDAE

A família é representada por peixes de porte médio (13 a 30 cm de comprimento total - CT). O táxon possui uma ampla distribuição geográfica, sendo encontrada nos oceanos tropicais e temperados do mundo. São predadores bentônicos, de pequenos peixes, moluscos e crustáceos e são frequentemente encontrados entre 500 – 6000 m de profundidade (PAXTON & NIEM, 1999; THOMPSON, 2002). Todas as espécies são hermafroditas sincrônicas. Estão inclusos neste táxon quatro gêneros: *Bathymicrops*, *Bathypterois*, *Bathytyphlops* e *Ipnops*.

O gênero *Ipnops* é bentônico e ocupa a porção superior da zona abissal, de 1200 a 5000 m de profundidade (GÜNTHER, 1887; GOODE & BEAN, 1895; NIELSEN, 1966 e MOORE *et al.*, 2003; COSTA *et al.*, 2007). Este gênero compreende três espécies: *I. agassizi*, encontrada no Arquipélago de Galápagos, no Pacífico Centro-Ocidental; *I. meadi*, no Quênia, Índico Ocidental; e *I. murrayi* descrito para a região do Atlântico Sul Ocidental, na ilha Tristão da Cunha.

Adicionalmente, o traço individual do gênero permitiu identificar ocorrências em duas outras regiões: no Atlântico Norte Ocidental e no Pacífico e a maior concentração de registros está localizada no Mar do Caribe nas zonas Equatorial e Tropical (FIGURA 95). Esta distribuição disjunta fornece indícios que podem existir outras espécies neste gênero.

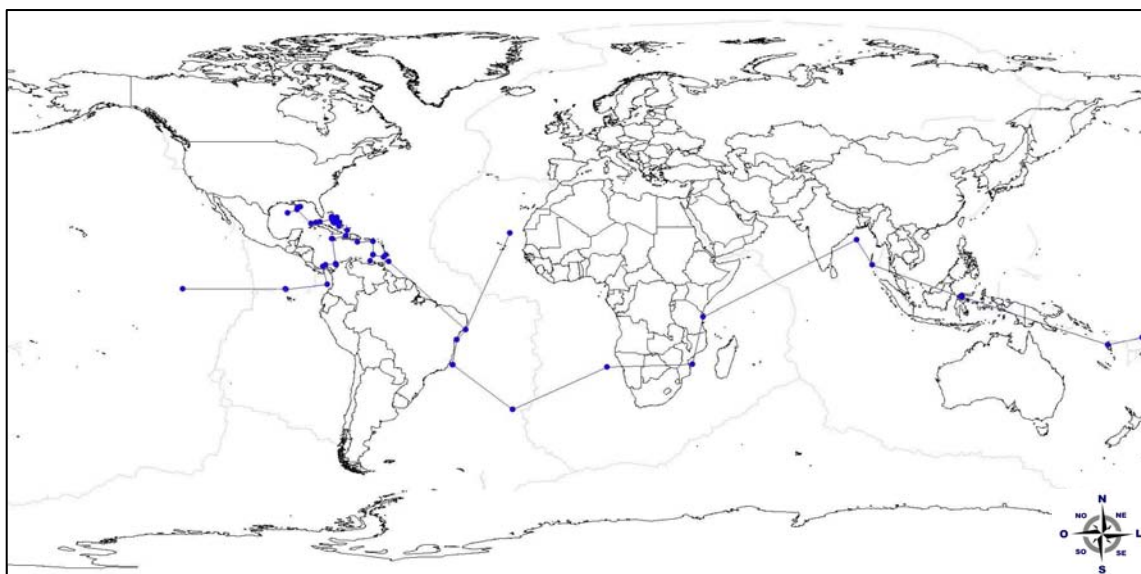


Figura 95: Traço individual de *Ipnops* ●.

O gênero *Bathymicrops* é encontrado de 4255 a 5900, em profundidades abissais. BRUUN (1956) verificou uma segregação na zona abissal, em duas subzonas, e segundo o autor, *Bathymicrops* seria um representante das camadas mais profundas, sendo encontrado em fundos não-consolidados. Este gênero abarca 19 espécies.

O traço individual do gênero *Bathymicrops* está localizado na região centro-norte do Atlântico abrangendo apenas as regiões equatorial e tropical, sendo que a maior concentração de registros está localizada na região do Atlântico Oriental. Estas ocorrências representam as distribuições de *B. multispinis* e *B. regis* (FIGURA 96).

NIELSEN (1966) e NIELSEN & MERRETT (1992) registram a presença das espécies *B. brevianalis* e *B. belyaninae* no Pacífico Ocidental. Estas espécies são restritas a referida região, sendo que a última é conhecida apenas pelo holótipo.

NYBELIN (1957) concluiu, com base nas ocorrências de *B. regis*, que a Dorsal Mesoatlântica não funcionaria como uma barreira no Atlântico Norte, para peixes de profundidade. Entretanto, NIELSEN (1966) reconhece a Dorsal Mesoatlântica como um obstáculo, baseando-se nos achados da expedição Galathea. Esta expedição registrou duas ocorrências deste gênero na região sudoeste do Oceano Índico e na região oeste do Indo-Pacífico. Segundo o autor estas ocorrências representam espécies diferentes, separadas pela Dorsal Mediana do Índico.

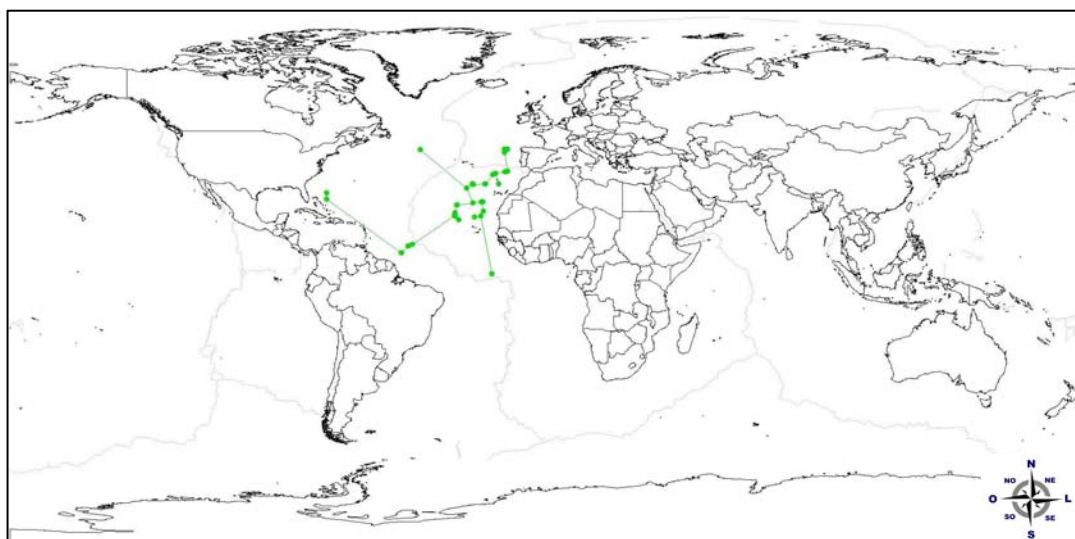


Figura 96 Traço individual de *Bathymicrops* ●.

Os representantes do gênero *Bathypterois* são peixes bentônicos intertropicais e a maioria de suas espécies são euribáticas e euritêrmicas, encontrados de 250 a 5900 m de profundidade, estando presente nas zonas batial e abissal (SULAK, 1977).

O traço individual deste gênero (FIGURA 97) demonstra que a maioria dos registros se concentra no Atlântico, conferindo-lhe uma distribuição anfi-atlântica. No Atlântico Ocidental são visíveis duas concentrações. A primeira se estende da costa leste norte americana até as Antilhas e a segunda está localizada do Nordeste ao Sudeste do Brasil, exibindo um hiato no norte sulamericano. No Atlântico Oriental os registros distribuem-se desde o norte da Inglaterra até a África do Sul. Estas ocorrências da África do Sul são exclusivas da espécie *B. filiferus*.

Existem registros de ocorrência na zona subtropical apenas no Atlântico Norte, estes registros estão relacionados a Corrente do Golfo (ver item discussão).

Os registros localizados no norte do Oceano Índico pertencem a três espécies: *B. atricolor*, *B. guentheri* e *B. insularum*. Apesar desta sobreposição, as amplitudes batimétricas dessas espécies são diferentes.

No leste da Austrália são registradas três espécies: *B. longifilis*, *B. longipes* e *B. perceptor*. Entretanto *B. longipes* foi descrito para o Uruguai e *B. perceptor* para sul e sudeste do Brasil e apenas *B. longifilis* possui localidade-tipo no Pacífico Australiano.

Na costa Oriental do Pacífico, são ocorrentes três espécies: *B. atricolor*, *B. pectinatus* e *B. ventralis*. As duas últimas foram descritas para o México e Peru respectivamente. *B. atricolor* é originário do Mar de Lacadivia, na Índia e sua ocorrência no Pacífico sulamericano possivelmente representa um erro de identificação. Isto se deve a morfologia semelhante das espécies, que por vezes são identificadas erroneamente, o que já havia sido constatado por SULAK (1977).

Como no caso do gênero *Chlorophthalmus*, *Bathypterois* também apresenta um grande número de espécies endêmicas. Isto se deve a exigência de condições ambientais específicas. SULAK (1977) ao revisar o gênero, revela que a temperatura e a competição interespecífica podem ser fatores limitantes de sua distribuição. O autor ainda relata que estes peixes são euritérmicos apenas no intervalo de 4° a 11°C. Dessa forma, o número e a amplitude de distribuição horizontal e vertical de suas espécies podem estar superestimados.

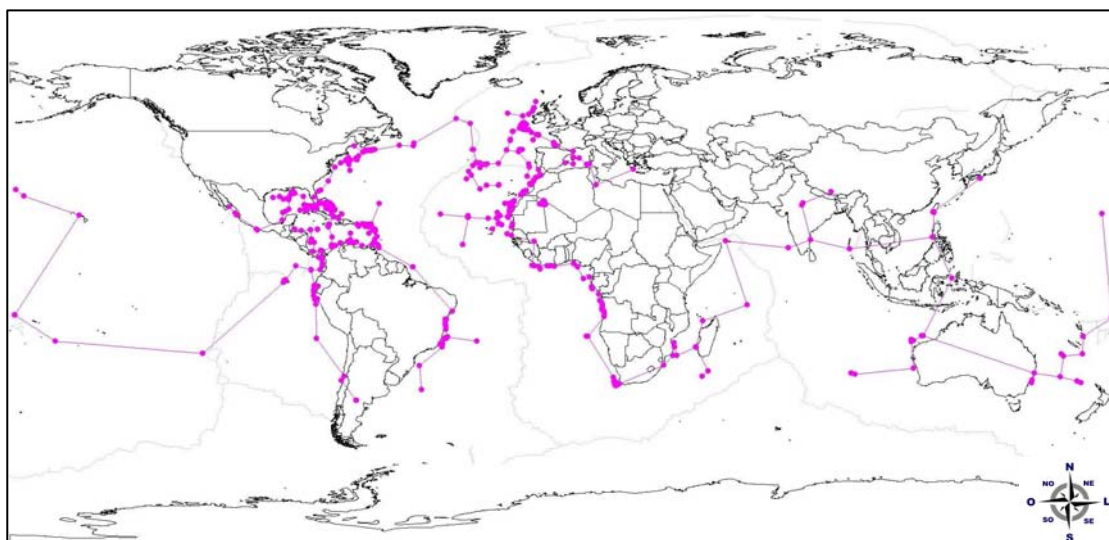


Figura 97. Traço individual de *Bathytyphlops* ●.

O gênero *Bathytyphlops* é euribático, comumente encontrado nas zonas batial e abissal de 870 a 4000 m de profundidade. Compreende duas espécies *B. marionae* e *B. sewelli*. A primeira é proveniente do Mar do Caribe, já *B. sewelli* foi descrita para o Mar da Arábia (NIELSEN, 1966).

O traço individual de *Bathytyphlops* revela uma ampla distribuição para o gênero (FIGURA 98). As ocorrências do Atlântico Norte Ocidental são referentes à *B. marionae*, enquanto que os registros do Índico pertencem a *B. sewelli*. As ocorrências do Atlântico Sul Ocidental, Atlântico Oriental e Pacífico podem representar outras espécies.

Os registros encontram-se principalmente nas zonas equatorial e tropicais. As ocorrências na região subtropical podem ser associadas à dinâmica da Corrente do Golfo (ver item discussão).

Os dados merísticos e a morfologia externa das espécies de *Bathytyphlops* são muito semelhantes, sendo difícil diferenciá-las. Assim, geralmente é utilizada a amplitude batimétrica na determinação das espécies. No entanto, o gênero é euribático, ou seja, ambas as espécies toleram variações de batimetria, o que inviabiliza a utilização deste fator como característica diagnóstica.

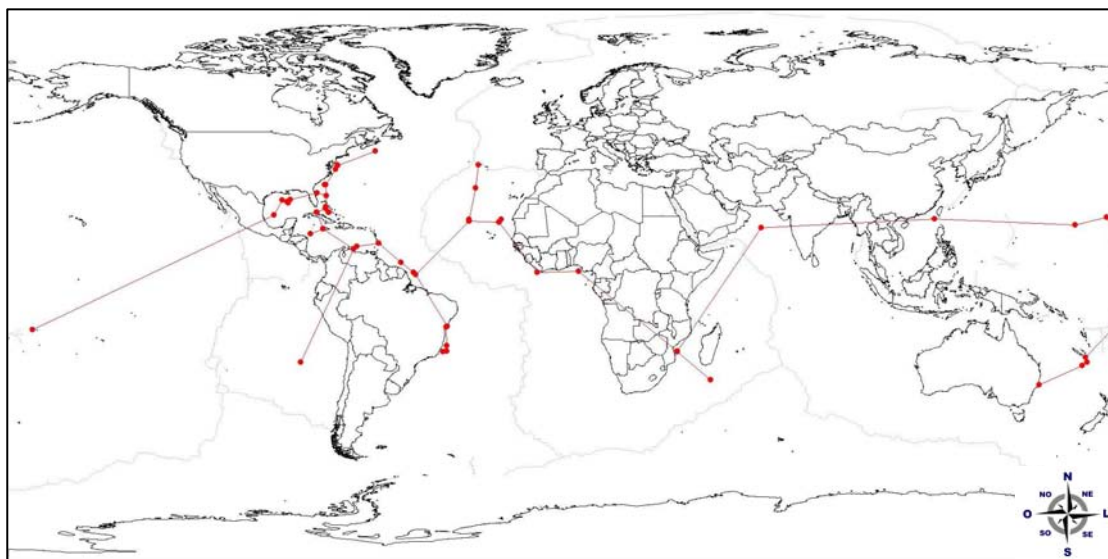


Figura 98: Traço individual de *Bathytyphlops* ●.

O gênero monoespecífico *Discoverichthys* foi descrito por MERRET & NIELSEN, 1987, com base em apenas um exemplar, para região de Açores, norte do Atlântico Central. Posteriormente, OKIYAMA *et al.* (2007) indentificaram uma larva, a qual os autores atribuíram ao gênero *Discoverichthys*. Desta forma, não foi possível identificar um padrão de distribuição, com base em apenas dois registros.

Traços generalizados de Chlorophthalmoidei

Foram obtidos 28 traços generalizados para o clado Chlorophthalmoidei. Todos os traços encontrados estão restritos a áreas tropicais e subtropicais (entre -40° e 40° de latitude). Os registros foram divididos em relação ao oceano de ocorrência:

Oceano Pacífico Oriental

O traço generalizado 1 é compreendido entre o norte da Europa até as Ilhas Canárias é composto pelos gêneros *Bathypterois* e *Scopelosaurus* (FIGURA 99). O traço 2 do Atlântico também é associado à ocorrência de corais de profundidade os quais parecem formar uma conexão entre a ilha de Azores e a costa leste americana composto por *Bathypterois*, *Luciosudis* e *Scopelosaurus* (FIGURA 99).

Os traço 3 estende-se por toda a costa leste americana, sendo compostos pelos táxons *Bathypterois*, *Bathytyphlops*, *Chlorophthalmus*, *Luciosudis*, *Parasudis* e *Scopelosaurus* (FIGURA 99). O traço 4 localiza-se no Golfo do México e é formado pelos gêneros *Bathypterois*, *Bathytyphlops*, *Chlorophthalmus*, *Parasudis* e *Scopelosaurus* (FIGURA 99).

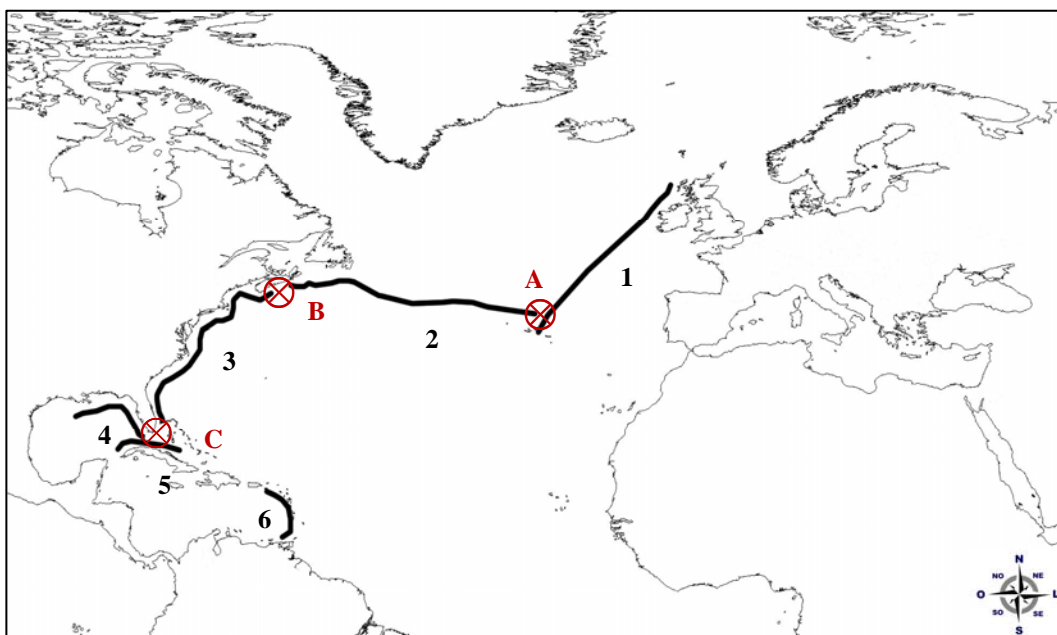


Figura 99. Atlântico Norte. **1.** Traço generalizado da Inglaterra-Ilhas Canárias; **2.** Traço generalizado do Atlântico Norte; **3.** Traço generalizado da costa leste americana; **4.** Traço generalizado do Golfo do México; **5.** Traço generalizado de Cuba; **6.** Traço generalizado das Antilhas; **A.** Nó biogeográfico do Atlântico Norte; **B.** Nó biogeográfico da costa leste americana; **C.** Nó biogeográfico do estreito da Flórida.

O traço 5 é localizado no norte de Cuba é composto pelo táxons: *Bathypterois*, *Bathytyphlops*, *Chlorophthalmus*, *Ipnops* (FIGURA 99). O traço 6 está sobre as Pequenas Antilhas é composto pelos gêneros: *Chlorophthalmus*, *Bathypterois*, *Ipnops* e *Parasudis* (FIGURA 99). O traço 7 é delimitado pelos deltas dos rios Orinoco e Amazonas (FIGURA 100), sendo composto pelos táxons *Chlorophthalmus*, *Parasudis* e *Scopelosaurus*. O traço 8 estende-se entre de Salvador até ao Cabo de São Tomé sendo composto pelos táxons *Bathypterois*, *Bathytyphlops*, *Ipnops* (FIGURA 100). O traço 9 delimita-se entre Cabo de São Tomé ao Arroio Chuí formado pelo táxons *Chlorophthalmus*, *Parasudis*, *Luciosudis*, *Scopelosaurus* (FIGURA 100).

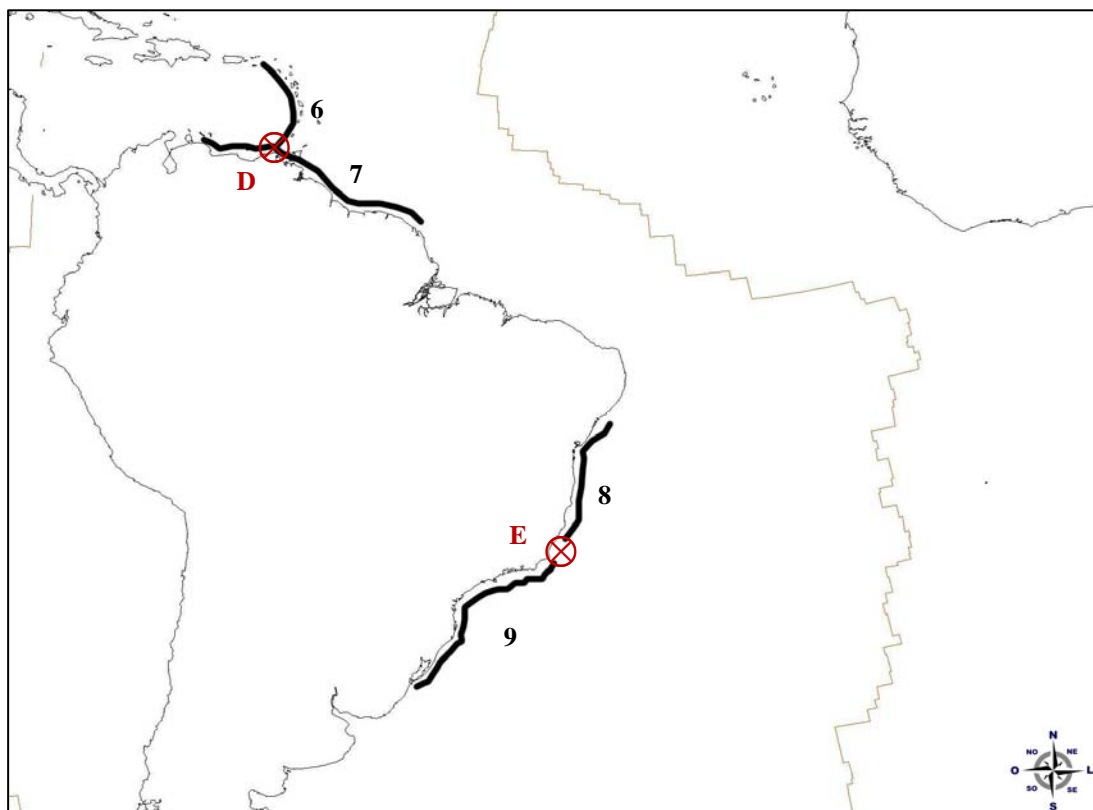


Figura 100. Região do Atlântico Sul. **6.** Traço generalizado das Antilhas; **7.** Traço generalizado do Norte da América do Sul; **8.** Traço generalizado do Nordeste do Brasil; **9.** Traço generalizado do Sul e Sudeste do Brasilizado de Cuba; **D.** Nó biogeográfico das Antilhas; **E.** Nó biogeográfico de Cabo Frio.

Oceano Pacífico Oriental

O traço generalizado 10 localiza-se entre o Golfo de Panamá é formado pelos táxons: *Bathypterois* e *Ipnops* (FIGURA 101). O traço 11 ocorre entre a costa oeste da América do sul ao Golfo de Panamá composto pelos gêneros: *Bathypterois*, *Chlorophthalmus* e *Scopelosaurus* (FIGURA 101). O traço 12 localiza-se no Mar do Chile sendo compostos pelos os gêneros: *Chlorophthalmus* e *Scopelosaurus* (FIGURA 101). O traço 13 localiza-se no sul Pacífico central formado por: *Scopelosaurus*, e *Luciosudis* (FIGURA 101). O traço 14 localiza-se no Haváí formado por: *Bathypterois*, *Chlorophthalmus*, *Luciosudis* e *Scopelosaurus* (FIGURA 101).

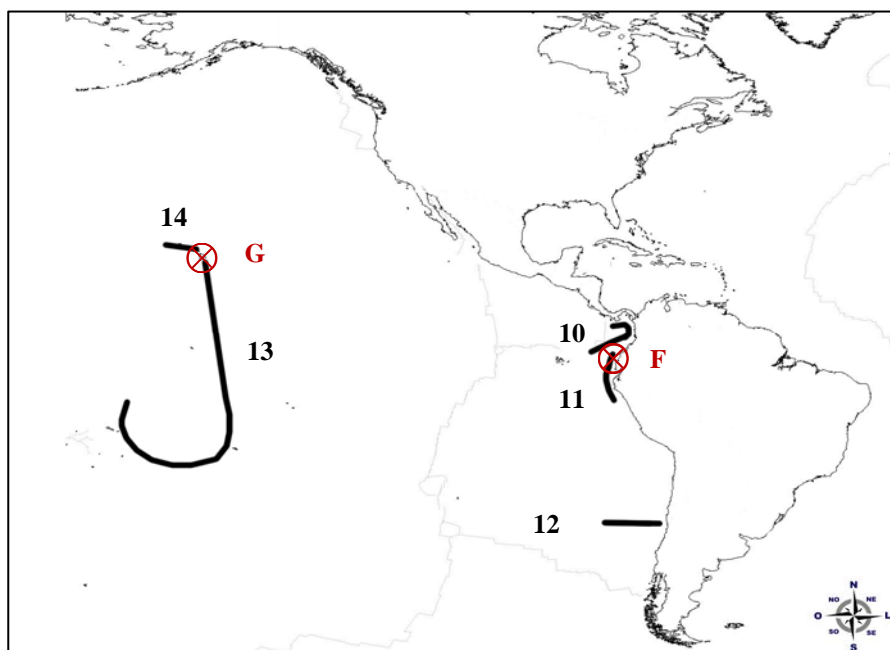


Figura 101. Região do Pacífico Oriental. **10.** Traço generalizado do Panamá; **11.** Traço generalizado do Peru; **12.** Traço generalizado do Chile; **13.** Traço do Pacífico Central; **14.** Traço do Havai **F.** Nó da bacia do Panamá; **G.** Nó biogeográfico do Pacífico Central.

O traço 15 localiza-se no Mediterrâneo sendo formado por: *Bathypterois* e *Chlorophthalmus* (FIGURA 102). O traço 16 é formado por: *Bathymicrops*, *Bathypterois*, *Chlorophthalmus* e *Scopelosaurus* (FIGURA 102). O traço 17 é localizado no Golfo da Guiné sendo formado por: *Bathypterois*, *Bathytyphlops*, *Chlorophthalmus* e *Parasudis*. O traço 19 localizado no sul da África do Sul formado por *Scopelosaurus*, *Chlorophthalmus*, *Bathypterois*. O traço 20 localiza-se no canal de Moçambique formado por: *Bathypterois*, *Bathytyphlops*, *Ipnops* e *Scopelosaurus* (FIGURA 102).

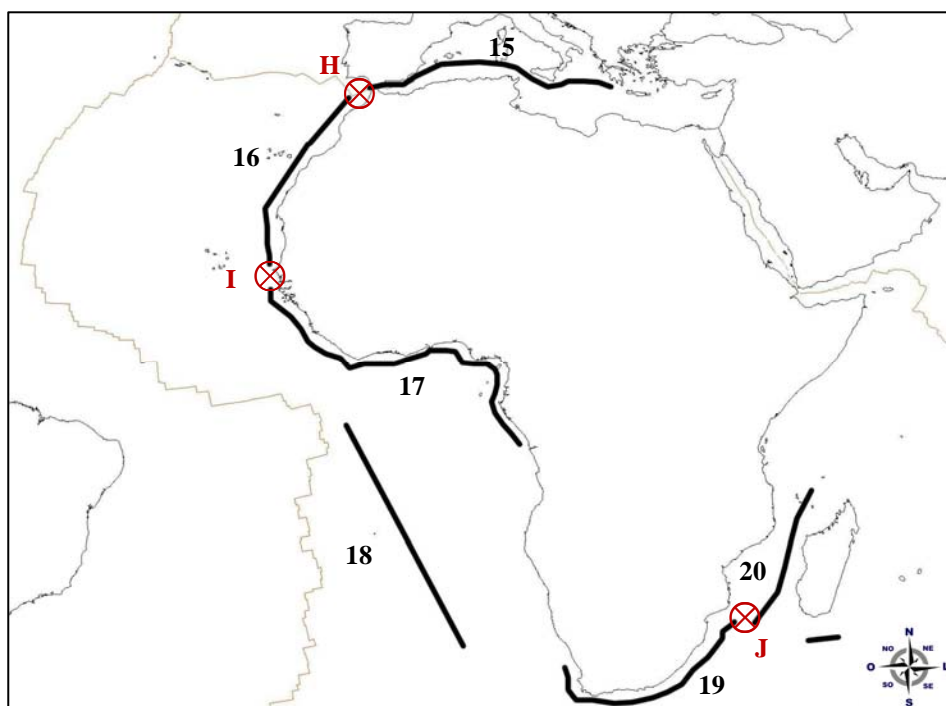


Figura 102. Região do Atlântico Oriental. **15.** Traço generalizado do Mediterrâneo; **16.** Traço generalizado do Noroeste da África; **17.** Traço generalizado do Golfo da Guiné; **18.** Traço da Dorsal Mesoatlântica; **19.** Traço do Sul da África; **20.** Traço generalizado do Canal de Moçambique; **H.** Nó do Estreito de Gibraltar; **I.** Nó biogeográfico do Canal de Moçambique.

O traço 21 localiza-se no Mar da Arábia e é formado por: *Bathypterois* e *Chlorophthalmus* (FIGURA 103). O traço 22 localiza-se no sul do Índico sendo formado por: *Saurida* e *Synodus* (FIGURA 103). O traço 23 é localizado entre Formosa e o sul do Japão sendo formado por: *Chlorophthalmus* e *Scopelosaurus* (FIGURA 103). O traço 24 está localizado na Indonésia e é formado por: *Luciosudis*, *Chlorophthalmus* e *Scopelosaurus* (FIGURA 103). O traço 25 localiza-se no oeste da Austrália formado por: *Bathypterois* e *Scopelosaurus* (FIGURA 103). O traço 26 está localizado no norte da Austrália: *Chlorophthalmus*, *Bathypterois* e *Bathysauroides* (FIGURA 103). O traço 27 localiza-se no Mar de Corais sendo formado por: *Bathysauroides*, *Chlorophthalmus*, *Luciosudis* e *Scopelosaurus* (FIGURA 103). Traço generalizado 28 localiza-se no Mar da Tasmânia do Sul sendo formado por: *Bathypterois* e *Scopelosaurus*. (FIGURA 103).

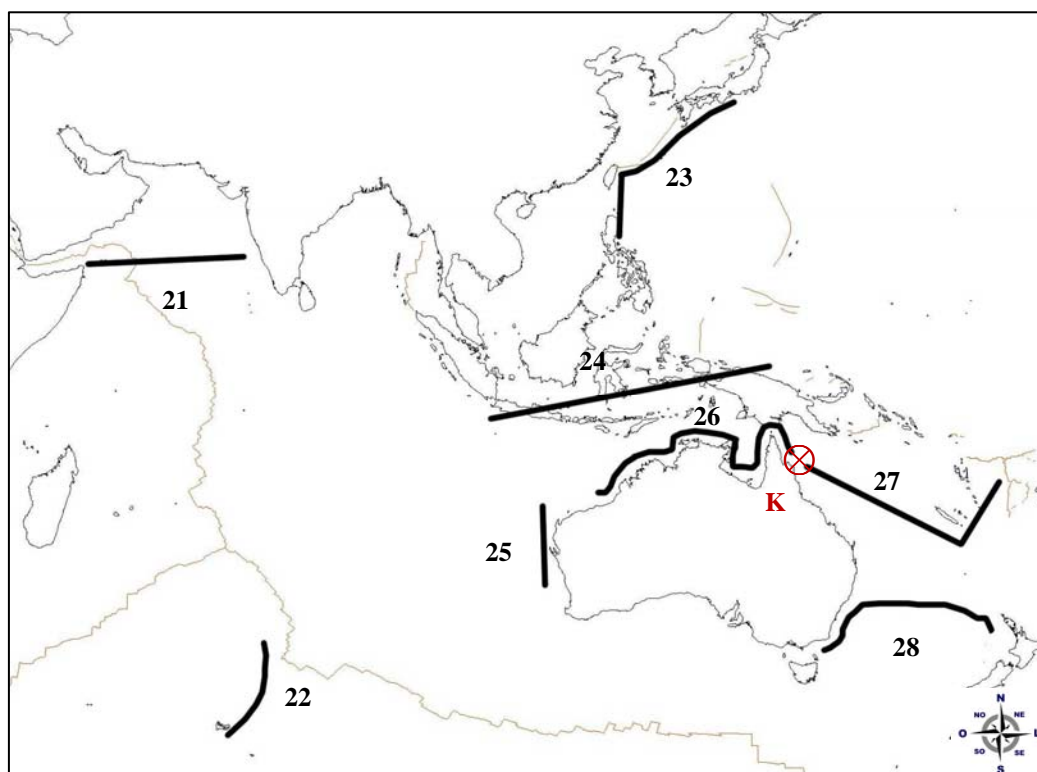


Figura 103. Região do Indo Pacífico. **21.** Traço generalizado do Sul do Índico; **22.** Traço generalizado do Mar da Arábia; **23.** Traço generalizado do Japão-Filipinas; **24.** Traço generalizado da Indonésia; **25.** Traço generalizado do oeste da Austrália; **26.** Traço do norte da Austrália; **27.** Traço do Mar de Corais; **28.** Traço generalizado do Sul e Sudeste da Austrália; **K.** Nó do Mar de Corais.

Onze nós biogeográficos foram identificados: nó do Atlântico Norte formado pelos traços 1 e 2 (FIGURA 99); nó costa leste americana formado pelos traços 2 e 3; nó do estreito da Flórida formado pelos traços 3, 4 e 5 (FIGURA 99); nó das Antilhas formado pelos traços 6 e 7 (FIGURA 100); nó de Cabo Frio formado pelos traços 8 e 9 (FIGURA 100); nó da bacia do Panamá formado pelos traços 10 e 11 (FIGURA 101); nó biogeográfico do Pacífico Central formado pelos traços 13 e 14 (FIGURA 101); nó do Estreito de Gibraltar formado pelos traços 15 e 16 (FIGURA 102); nó biogeográfico do Canal de Moçambique formado pelos traços 16 e 17 (FIGURA 102) e nó do Mar de Corais formado pelos traços 26 e 27 (FIGURA 103).

SUBORDEM GIGANTUROIDEI

GIGANTURIDAE

Grande parte das capturas ocorrem nas profundidades meso e batipelágicas. WALTERS (1961; 1964) e SALVANES & KRISTOFFERSEN (2001) consideram a família como mesopelágica. Em contraposição, VAKILY *et al.* (2002) relatam que o grupo é batipelágico. A morfologia de *Gigantura*, descrita por WALTERS (1961), é condizente com os padrões observados por SALVANES E & KRISTOFFERSEN (2001) em peixes mesopelágicos de camadas mais profundas, apresentando redução na ossificação do esqueleto, retenção de cartilagem, ausência de vesícula gasosa, baixo metabolismo, brânquias pouco desenvolvidas, o que dificultaria o seu deslocamento na coluna de água. Além disso, PAXTON & NIEM (1999), afirmam que não existem evidências que os peixes deste gênero executem migrações verticais, característica de peixes mesopelágicos. Adicionalmente, *Gigantura* possui o estômago desenvolvido, maior quantidade de água no corpo, menos proteína e baixo metabolismo, o que permite incluí-lo junto aos peixes batipelágicos (DENTON & MARSHALL, 1954). Essas evidências permitem classificá-los como mesobatipelágico. Esta classificação é seguida por grande parte dos trabalhos atuais (*e.g.* JONHSON & BERTELSEN, 1991; THOMPSON, 2002; MOORE *et al.*, 2003; HARTEL *et al.*, 2008)

O gênero é composto por duas espécies válidas: *G. chuni*, originária do Golfo da Guiné e *G. indica* proveniente do Pacífico (Brauer, 1901). Para o gênero *Gigantura* foram registradas ocorrências nos três grandes oceanos, Atlântico, Índico e Pacífico (FIGURA 104). No Atlântico Ocidental os registros se distribuem principalmente do Nordeste da costa leste norte-americana até o Nordeste da América do Sul, no limite do Dorsal Meso-atlântica. No Índico as ocorrências estão localizadas na região centro-sul da costa leste africana. O último grupo é encontrado na conexão dos oceanos Índico e Pacífico, mais precisamente na Indonésia.

A análise do traço individual de *Gigantura*, com a distinção desses três grandes grupos, associada aos dados morfológicos apresentados por WALTERS (1964), às informações sobre peixes mesopelágicos fornecidas por SALVANES E & KRISTOFFERSEN (2001), além das considerações de PARR (1937) e MARSHALL (1955) que caracterizaram a fauna de mar profundo como “animais raquíticos” (baixos níveis de calciferol); permite inferir a provável existência de mais de duas espécies, uma vez que suas características morfológicas o impediria de manter o fluxo gênico em uma distribuição tão

ampla. No entanto, a separação dessas espécies é dificultada, pois o holótipo de *G. chuni* é perdido.

O padrão de distribuição apresentado pelo gênero *Gigantura* parece estar associado a correntes quentes de profundidade. Além disso, este padrão reflete uma ampla distribuição Tethiana semelhante ao observado em esponjas marinhas (Van Soest, 1994).

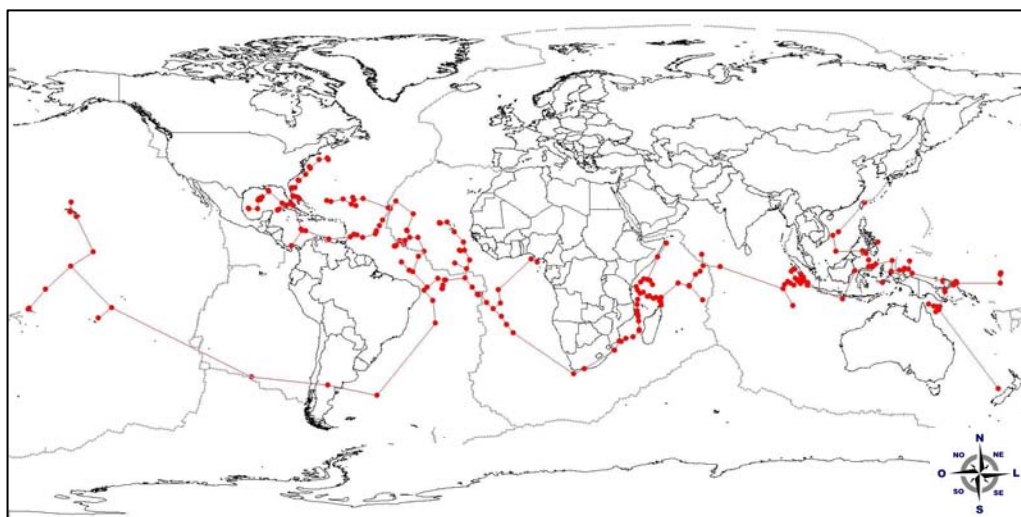


Figura 104. Traço individual de *Gigantura* ●.

BATHYSAURIDAE

A família distribui-se em águas tropicais e temperadas do mundo (RUSSELL, 1999; 2002) como, por exemplo, Atlântico Norte, África e Austrália, além de registros esparsos nos oceanos Índico e Pacífico. O táxon é formado por típicos animais de profundidade, com ocorrências abaixo de 1000 m (zonas abissais e talude) e não possuem interesse comercial (RUSSELL, 1999, 2002).

As ocorrências do gênero *Bathysaurus* são encontradas principalmente nos oceanos Atlântico e Pacífico. No Atlântico, são observados dois agrupamentos: o primeiro na sua porção norte, tanto na região ocidental, como oriental (distribuição anfi-atlântica). O segundo está situado no extremo sul do continente africano. Já no Pacífico, seus registros estão concentrados no sul e centro-leste da Austrália e a Nova Zelândia (FIGURA 105).

O traço individual de *Bathysaurus* permitiu identificar poucas ocorrências, localizado no Oceano Índico. Outros trabalhos, também, indicaram a ausência de Bathysauridae em nessa região, como, FISCHER & WHITEHEAD (1974) não reconheceram a ocorrência da família para o Oceano Índico Oriental e FISCHER & BIANCHI (1984) no Oceano Índico Ocidental. Adicionalmente, FISCHER *et al.* (1981) não a identificam no Atlântico Central Oriental. Assim foi verificado que *Bathysaurus* obedece a um padrão determinado pelas

correntes frias de profundidade, onde as correntes quentes funcionariam como barreiras geográficas, o que pode ser observado, principalmente pelo padrão de distribuição deste gênero no Oceano Índico. Neste oceano o táxon não ocorre nas regiões centrais e norte, áreas dominadas por correntes quentes. Além disso, o traço individual de *Bathysaurus* pode ser associado às ocorrências de corais de águas profundas.

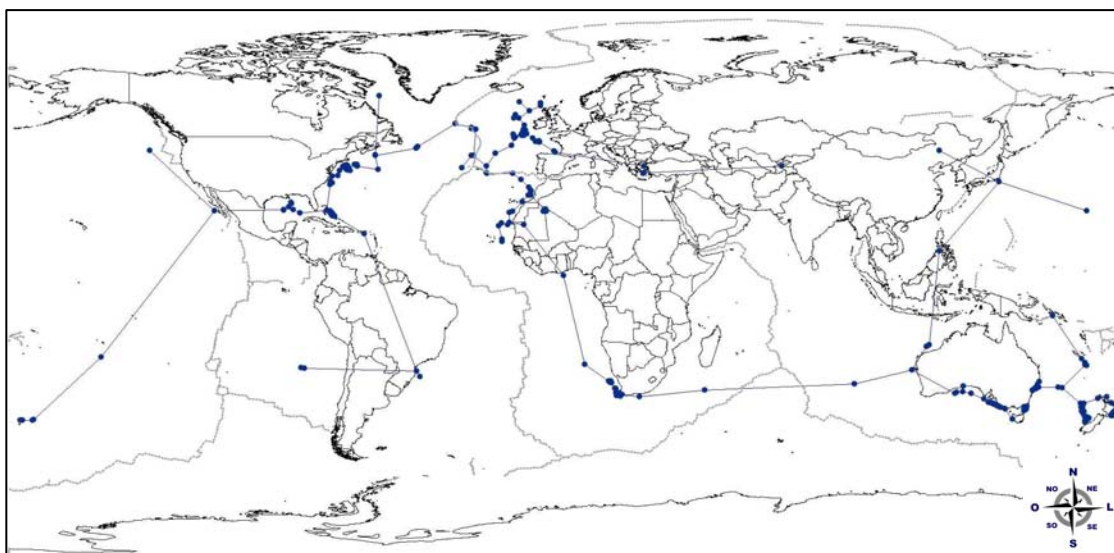


Figura 105. Traço individual de *Bathysaurus* ●.

Como no gênero *Gigantura*, *Bathysaurus* possui apenas duas espécies *Bathysaurus ferox* descrito para a região da costa leste da Nova Zelândia e *B. mollis* para as águas japonesas nas proximidades de Tokyo (3429m). Embora esta última seja originária do Japão, não foi possível determinar este agrupamento, na presente análise, uma vez que os registros desta área são escassos.

O comportamento bentônico e sedentário (SULAK *et al.*, 1995; FELLEYY *et al.*, 2008) e a sua morfologia característica de peixes batipelágicos associados aos padrões de distribuição disjuntas de *Bathysaurus*, fornecem indícios da existência de outras espécies.

Traços generalizados de Giganturoidei

Foram obtidos 3 traços generalizados para o clado Giganturoidei. Todos os traços encontrados estão restritos a áreas tropicais e subtropicais (entre -40° e 40° de latitude). Os registros foram divididos em relação ao oceano de ocorrência:

Oceano Atlântico Ocidental

O traço generalizado 1 localiza-se entre o Golfo do México e a costa Leste norte-americana (FIGURA 106)

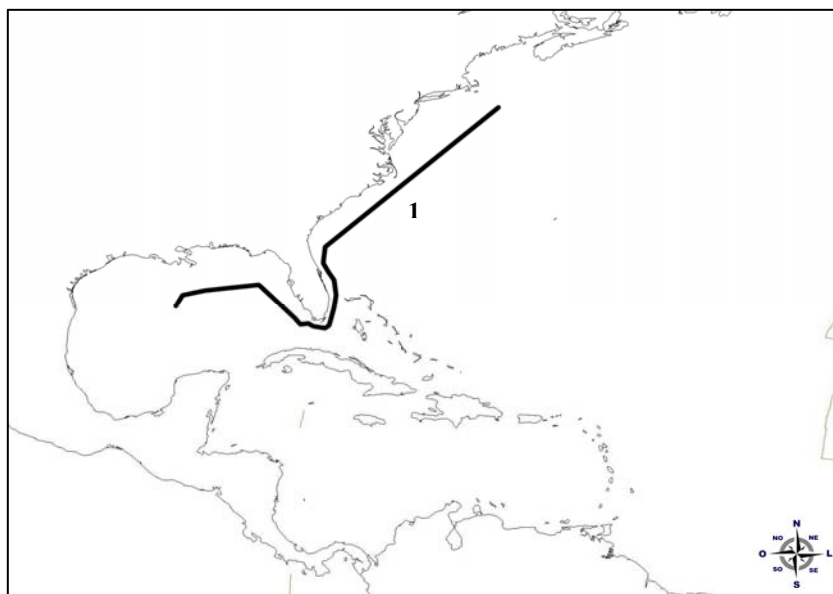


Figura 106. Região Caribenha. 1. Traço generalizado da costa leste norte-americana.

O traço generalizado 2 localiza-se em Cabo Verde (FIGURA 107). O traço generalizado 3 localiza-se no sudoeste da África do Sul (FIGURA 107).

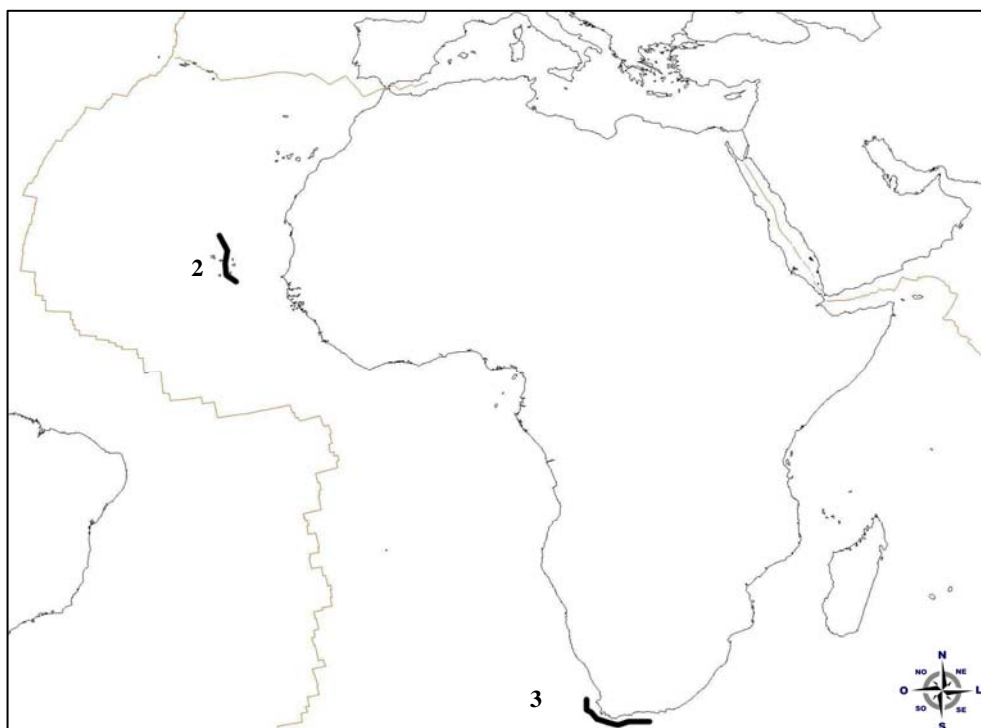


Figura 107. Região Africana. 2. Traço generalizado de Cabo Verde; 3. Traço generalizado do Cabo da Boa Esperança.

DISCUSSÃO

Galápagos

O traço generalizado 2 de Synodontoidei localiza-se no Arquipélago de Galápagos (FIGURA 83). Este arquipélago é formado por uma série de picos vulcânicos compostos quase que exclusivamente de basalto, em uma área de intensa atividade geológica (GREHAN, 2001). O sedimento do fundo oceânico nessa região é biogênico carbonático ou silicoso, ou ainda de argila vermelha (TEIXEIRA *et al.*, 2000). Portanto, este arquipélago abriga uma fauna extremamente diversificada, devido à intensa atividade vulcânica, presença de corais de profundidades e é uma área de fontes termais.

Golfo do Panamá-Peru

Os traços 10 e 11 de Chlorophthalmoidei estão em uma zona caracterizada pela mistura de águas equatoriais e temperadas que colidem ao sul com a corrente do Peru, gerando eventos de ressurgência. Esta região é delimitada por duas cadeias de montanhas submarinas: Cocos e Carnegie. O nó F formado por estes dois traços refletem a mistura de biotas verificada nesta região em decorrência do fenômeno de ressurgência (FIGURA 101). Adicionalmente, nó (F) é coincidente com os limites entre as áreas de endemismo para poliquetas: 21 Pacífico Leste e 22 Peruviana de GLASBY (2005) (FIGURA 108).

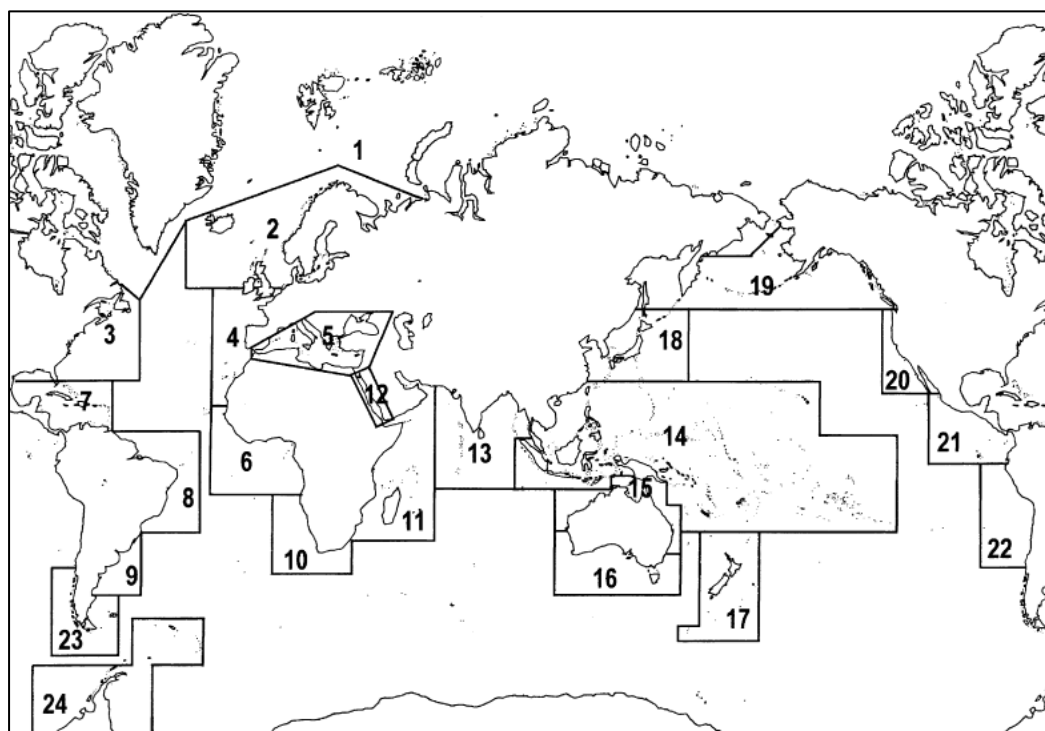


Figura 108: Áreas de endemismo propostas por GLASBY (2005) com base na distribuição de poliquetas.

Mar do Chile

O Pacífico Sul Oriental se estende desde Punta Barrow até o estreito de Magalhães ao longo da costa ocidental da América. Pode ser dividido em cinco unidades (*i.e.* dois blocos de águas temperadas frias ao norte e ao sul e um bloco de águas tropicais e subtropicais ao centro). As condições ambientais nos blocos estão diretamente relacionadas com os padrões climático locais, as correntes oceânicas e costeiras. Cada unidade possui fauna própria caracterizada por um alto grau de endemismos, enriquecendo em espécies em direção ao Equador. A unidade central é denominada Pacífico Centro Oriental. O traço 12 de Chlorophthalmoidei localizado na região central do Chile e corresponde ao limite sul da região de ressurgência (FIGURA 101).

Dorsal Mesoatlântica

FLOETER *et al.*, (2007) observou que a barreira mesoatlântica possuiria alguns pontos de “permeabilidade” no Atlântico Sul, na conexão entre a América do Sul e o Golfo da Guiné. Segundo os autores o intercâmbio faunístico entre as regiões norte deste oceano seria menor. Esta constatação, também, pode ser observada no presente trabalho. As distribuições dos gêneros *Gigantura*, *Luciosudis* e *Saurida* ocorrem em toda costa ocidental do Atlântico, mas os registros na parte oriental são limitadas ao sul desta região.

O nó A de Chlorophthalmoidei (FIGURA 99) está posicionado próximo a Dorsal Mesoatlântica e ao limite transformante entre as placas tectônicas Euroasiática e Africana. Esta região parece representar o limite entre as faunas leste e oeste do Atlântico uma vez que a Dorsal Mesoatlântica funciona como uma barreira. FLOETER *et al.*, (2007) apontam as ilhas de Assunção e Santa Helena no Atlântico Sul como limite entre as faunas sul ocidental e sul oriental, exibindo uma fauna intermediária, com a porção sul da Dorsal Mesoatlântica funcionando como barreira, embora esta seja mais permeável a mistura da biota. O mesmo esquema biogeográfico parece ocorrer na ilha de Açores, o qual delimitaria essas faunas ao norte. Os traços 1, 2 e 18 de Chlorophthalmoidei estão associado as regiões da Dorsal Mesoatlântica (FIGURA 99 e 102)

Atlântico Norte Ocidental e a Corrente do Golfo

O Traço 3 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 99) e o traço 1 de Giganturoidei (FIGURA 106), se sobrepõem ao Sistema da Corrente do Golfo KREFFT (1976) observou diferenças significativas na distribuição latitudinal dos peixes mesopelágicos no Atlântico Norte (FIGURA 84). Segundo o autor esta diferença está relacionada à circulação oceânica. O

sistema da Corrente do Golfo origina uma descontinuidade na posição da Frente Polar Oceânica. Esta frente representa o limite entre o Círculo Polar e as águas tropicais e subtropicais. A Corrente do Golfo eleva a temperatura desta região tornando a frente Polar fraca e imperceptível nesta região. Esta descontinuidade da frente Polar resulta em uma ampliação da extensão dos peixes mesopelágicos ao norte e em direção ao nordeste. Exemplificado por alguns táxons, como *Parasudis*, que são, principalmente, restritos as zonas equatoriais e tropicais no Atlântico, mas que no Oceano Atlântico Ocidental, também, ocorre em zonas subtropicais. Adicionalmente, nesta região estão localizadas áreas de recifes de coral de profundidade, além da presença de pântanos salgados que se estendem em toda a costa leste até a Flórida (THURMAN, 1997). A porção final do traço corresponde ainda ao Grande Banco das Bahamas que é uma plataforma localizada no oeste do Oceano Atlântico a qual foi inundada na última glaciação, sendo também uma área de grande atividade tectônica, formação de corais e com ocorrências de mangue (FIGURA 109).

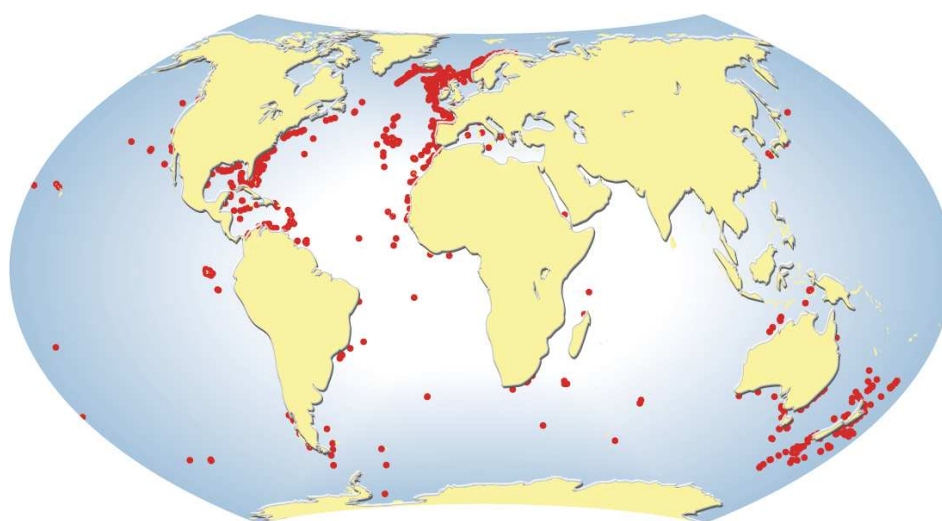


Figura 109: Mapa das distribuições de corais de águas profundas.

Golfo do México e Península da Flórida

Muitas espécies que ocorrem no norte do Golfo do México também ocorrem em altas latitudes ao longo da costa leste da América do Norte, mas estas espécies não estão presentes no sul da Flórida. Esta disjunção é recorrente entre distribuição de diversas famílias de peixes (Figura 111), tunicados (VAN NAME, 1954), moluscos (REHDER, 1954), nemertinos e poliquetas (COE, 1951, 1954), além de outros grupos de invertebrados (HEDGPETH, 1953; FREY, 1965). A recorrência de um padrão comum de distribuição de táxons com ecologias diversas implica em uma causa histórica comum. Neste caso, a explicação mais geral é que as

distribuições de espécies de latitudes médias na costa leste da América do Norte foram deslocadas para o sul e entorno da ponta da Flórida durante períodos de baixas temperaturas oceânicas contemporâneas a eventos glaciais (FREY, 1965). Com o aumento da temperatura dos oceanos durante os interglaciais, os limites de distribuição sul das espécies de latitudes médias foram deslocados para o norte em ambos os lados da península Flórida, resultando na disjunção das espécies de plataforma. Esta vicariância clima-induzida é facilmente associada com a diferenciação de populações em lados opostos da Flórida (RIVAS, 1954), Contribuindo desta forma para o endemismo no norte do Golfo do México e a formação de uma área de grande diversidade biológica. Corroborando a descontinuidade dos traços exibidos nos táxons Synodontoidei (FIGURA 84) e Chlorophthalmoidei (FIGURA 99). Entretanto, a presença de Giganturoidei (FIGURA 106) na extremidade da Península da Flórida, como demonstrado pelo traço generalizado 1, é explicada por uma menor influência dessas variações climáticas neste grupo.

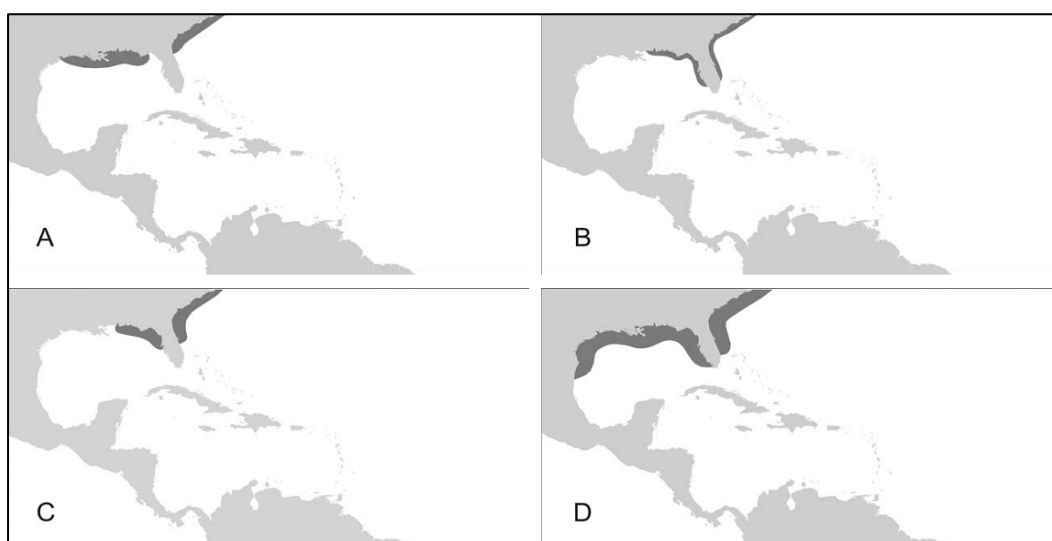


Figura 110: Composição de mapas das distribuições disjuntas de peixes de plataforma de quatro famílias: **A.** *Morone saxatilis*, Moronidae; **B.** *Etropus cyclosquamus*, Paralichthyidae; **C.** *Larimus fasciatus*, Sciaenidae; **D.** *Centropristis striatus*, Serranidae.

BACKUS *et al.* (1977) propôs um esquema das regiões faunísticas pelágicas do Atlântico, baseado na distribuição das espécies do grupo Myctophidae. Foram delimitadas províncias no Atlântico Subtropical Dentro deste esquema o Golfo do México foi considerado uma região distinta. Ao sudeste a província do Caribe, localizada entre a Venezuela e a Bacia Colômbia-Yucatan no Atlântico Tropical; e ao Nordeste, o Mar de Sargasso.

BANBMA & HAEDRICH (2008) ao investigar as províncias acima não identificaram espécies que ocorram também em outras localidades e apenas algumas ocorrem nas três áreas.

Os autores ainda chegaram à conclusão que as Bacias Colombiana e Venezuelana são muito similares em sua composição, já o norte e o sul do Mar do Sargasso não, embora sejam conectados. O Golfo do México desempenha um papel com nível intermediário de endemismo, relação aos peixes mesopelágicos. Fato já verificado por McKELVIE (1985). O padrão é consistente devido a posição central do Golfo do México conectando todas as bacias.

Dessa forma, o Golfo do México pode ser considerado uma zona de transição faunística entre as regiões Atlântica Subtropical e as regiões tropicais, caracterizadas por uma alta biodiversidade e a presença das espécies das duas áreas.

Os traços encontrados nesta região são referentes a essas três distintas províncias do Atlântico Norte e os nós correspondem à zona de contato entre elas.

O nó C de Chlorophthalmoidei está localizado na Plataforma das Bermudas (FIGURA 99) que corresponde ao topo de uma enorme montanha submarina vulcânica (*seamount*) coberta por recifes de coral. A diversidade de fauna de recifes é menor que a encontrada no Mar do Caribe.

Mar do Caribe

Os traços generalizados 6 de Chlorophthalmoidei (FIGURAS 99 e 100), traço 5 de Synodontoidei (FIGURAS 84 e 85) estão localizados sobre o Mar do Caribe, na placa Caribenha. Esta região possui uma fauna diversa da encontrada no Golfo do México (*e.g.* GLASBY, 2005, BANBMA & HAEDRICH, 2008). A diversidade faunística encontrada pode ser explicada pela heterogeneidade ambiental da região. Estão presentes: montanhas submarinas, as quais formam um cinturão, delimitando a placa do Caribe, corais tropicais e de profundidade; sedimentos oceânicos de origem biogênica carbonática associados à plataforma continental, além de variações de temperatura e salinidade. Esses fatores são importantes na delimitação de ecossistemas diferentes permitindo também a diferenciação da biota.

A região Caribenha é a mais diversa província biogeográfica marinha dos trópicos do Novo Mundo (BRIGGS, 1974; ROCHA, 2003; FLOETER *et al.*, 2008; ROCHA *et al.*, 2008). Dois eventos vicariantes influenciaram a fauna marinha caribenha nos últimos 10 milhões de anos. O primeiro no Mioceno Superior o estabelecimento do fluxo do rio Amazonas separando efetivamente a fauna de água rasa do Caribe da fauna do Brasil (ROCHA, 2003). O segundo é o soerguimento do Panamá há aproximadamente 3,1 milhões de anos (COATES & OBANDO, 1996). Este evento é responsável pelas maiores mudanças na fauna tropical do novo mundo, não só por separar as faunas do Caribe e do Pacífico, mas

também porque originou mudanças drásticas ambientais e oceanográficas na região (JACKSON *et al.*, 1997; O'DEA *et al.*, 2007). Este evento modificou o regime oceanográfico com uma mudança de uma região fria de ressurgência para um regime quente e oligotrófico (JOHNSON *et al.*, 2007).

Adicionalmente, a zona de subducção das Pequenas Antilhas é conhecida por grande atividade sísmica. Esta área é uma das principais áreas de formação de recifes de coral, com sedimentos típicos de plataforma continental. Entretanto em alguns pontos do traço podem ser encontrados sedimentos biogênicos carbonáticos (HERITAGE, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2000).

Guianas

Os traço 7 de Synodontoidei (FIGURA 84 e 85) e o traço 7 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 100) estão localizados ao norte da América do Sul e são delimitados pelos deltas dos rios Orinoco e Amazonas. FLOETER *et al.* (2005) ao estudar as distribuições de peixes recifais batipelágicos e demersais revelaram que a foz do Amazonas funcionam como uma barreira a distribuição destes peixes.

A eficiência da Barreira Amazônica é fortemente influenciada pelas mudanças de nível do mar (variação tidal), e não somente pela variação na velocidade das correntes (KANEPS, 1979), que afetam o trânsito das larvas, mas também através da variação de salinidade na barreira e na disponibilidade de habitats marinhos abaixo da pluma de sedimentos finos em suspensão (ROCHA, 2003).

Segundo OLAVO *et al.*, (2007) a barreira Amazonas-Orinoco atuaria apenas interrompendo ou reduzindo o fluxo de espécies restritas a profundidade de até 50 m e cuja sobrevivência depende dos habitats recifais. Os autores reforçam a hipótese de um corredor de dispersão de peixes de profundidade ao longo da Margem Continental Sulamericana, conectando a Província Zoogeográfica do Brasil com a do Atlântico Noroeste.

Os traços e os nós encontrados nesta região indicam a existência de endemismos contrariando a hipótese de corredores de dispersão de profundidade. Segundo SCOTT (2008) a espessura de sedimentos terrígenos, oriundos das bacias de drenagem, podem chegar a 1000 m de profundidade. Assim, esta condição pode atuar como uma barreira para comunidades de profundidade. Esta influência pode ser mais significativa se considerarmos as características de cada bacia. A Bacia Amazônica, por exemplo, é responsável por 20% do aporte de água doce nos oceanos do mundo, descarregando 300.000 m³/s durante a estação chuvosa. Desta forma isso também poderia explicar a ausência de ocorrência das espécies no

Norte do Golfo de Bengala que sofre a influência de um aporte de sedimentos do Rio Gangues, segundo EALES (2008) este aporte de sedimento influencia até as zonas abissais daquela região.

Ambos os nós (A de Synodontoidei e D de Chlorophthalmoidei) estão posicionados na zona de subducção das Pequenas Antilhas (FIGURAS 84, 85 e 100), conhecida por grande atividade sísmica. Esta área é uma das principais áreas de formação de recifes de coral, com sedimentos típicos de plataforma continental. Esta região marca o limite entre as Placas Sulamericana e Caribenha (HERITAGE, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2000).

Brasil

O programa REVIZEE (Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva) dividiu a costa brasileira em quatro grandes regiões, baseando-se na amplitude de abrangência, características oceanográficas, biológicas e tipo de substrato dominante; Costa Norte, da foz do Rio Oiapoque à foz do Rio Parnaíba; Costa Nordeste, da foz do Rio Parnaíba até Salvador; Costa Central, de Salvador ao Cabo de São Tomé; Costa Sul, São Tomé ao Arroio Chuí (FIGUEIREDO *et al.*, 2002). Os traços 8 de Synodontoidei (FIGURA 85), 8 e 9 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 100) correspondem às regiões das costas central e cento-sul, respectivamente. De acordo com a divisão de FIGUEIREDO *et al.* (2002) os traços generalizados do Nordeste do Brasil e do Sul e Sudeste do Brasil coincidem com os limites dos sistemas deposicionais oriundos das bacias de drenagem de São Francisco e Paraná.

Mar Mediterrâneo

Alguns grupos de peixes provenientes do Mar Vermelho, podem se deslocar para o Mediterrâneo, através do Canal de Suez, esta fauna é denominada Fauna Lessepsiana (MAVRUK & AVSAR, 2008). O fluxo de deslocamento ocorre principalmente do Mar Vermelho para o Mediterrâneo. Isto se deve a uma maior adaptação das espécies do Indo-Pacífico a condições subtropicais (POR, 1973). As correntes dominantes e os ventos ajudam a carrear os ovos e larvas neste sentido.

A corrente dominante do Canal de Suez é resultante das diferenças hidrográficas entre os dois mares. Esta corrente possui a direção do seu fluxo variável ao longo do ano, em alguns meses corre para o sul, mudando a sua direção gerando duas regiões de faunas distintas no Mediterrâneo, Mediterrâneo Ocidental e Oriental. Esta separação parece ser controlada pela

dinâmica das correntes de profundidade (*e.g.* ANATI, 1977; ROETER & SCHLITZER, 1991; MILLOT & TAUPIER-LETAGE, 2004).

Outro fator que contribui para esta separação é a foz do rio Nilo e seu aporte de matéria nas águas do Mediterrâneo, que restringe sua distribuição para a direção oeste do Mar Mediterrâneo. Assim as regiões ocidentais e orientais deste mar apresentam diferentes condições. Enquanto a temperatura no Mediterrâneo Ocidental é de 15°C e a salinidade 36.2‰ a temperatura e os valores da salinidade no Mediterrâneo Oriental é de 21°C e 39‰. Quando analisados os valores de salinidade e de temperatura, como esperado, o lado ocidental relembra o oceano Atlântico, enquanto que o lado Oriental tem características de um mar tropical (ANDALORO & AZZURO, 2004).

As similaridades hidrográficas e bioecológicas entre o Mar Vermelho e o Mar Mediterrâneo Oriental propiciam aos peixes oriundos do primeiro mar se estabeleçam nas regiões orientais do Mar Mediterrâneo (AVSAR, 1999). A distribuição da fauna lessepiana está intimamente associada às correntes marítimas entre 200 e 1000 metros de profundidades do Mar Mediterrâneo (SERENA, 2005)

Assim, os traços generalizados 8 de Synodontoidei (FIGURA 86), 15 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 102), parecem representar a fauna atlântica de origem tetiana, exemplificado pelo táxons *Aulopus* e *Saurida*. O primeiro possui apenas ocorrências no Atlântico e Mediterrâneo e outro possui escassos registros na costa oriental do Atlântico. Portanto, o traço individual do gênero *Saurida* pode revelar a influência da Fauna Lessepiana.

O nó H de Chlorophthalmoidei (FIGURA 102) é encontrado no limite entre três províncias biogeográficas: Lusitana, Mauritània e Mediterrânea, coincidindo com o contacto entre as placas: Africana e Européia.

Resurgência Mauritània

Os traços generalizados 9 de Synodontoidei (FIGURA 86), 16 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 102) e 2 de Giganturoidei (FIGURA 107) representam a Província da Mauritània determinada por diversos fatores, como por exemplo, um aporte sedimento terrígeno, presença de cadeias de montanhas submarinas, além da existência de corais de profundidade (TEIXEIRA *et al.*, 2000). O nó I de Chlorophthalmoidei (FIGURA 102) e o nó B de Synodontoidei (FIGURA 86) estão posicionados numa área de ressurgência, a qual delimita a Província Biogeográfica da Mauritània (BACKUS *et al.*, 1977). Esta região coincide coma a área 4 proposta por GLASBY (2005) (FIGURA 108).

Golfo da Guiné

O Golfo da Guiné é delimitado por duas zonas latitudinais (Equatorial ao norte e Tropical ao Sul). Apresenta salinidade baixa e encontra-se ao redor de massas densas frias. Esta região apresenta ressurgências e corais de profundidades.

Estudos recentes indicam que o fenômeno da ressurgência está intimamente relacionado a ventos sazonais de fora do Golfo da Guiné; a energia destes ventos é transmitida ao golfo via ondas equatoriais (Picaut, 1984). Somando-se a isso, nesta região a termoclina é mais próxima da superfície e suas oscilações sazonais verticais resultam em episódios de ressurgências equatoriais e costais.

O principal sistema de correntes responsáveis por este fenômeno é: a corrente de Benguela, a sul-equatorial e a corrente da Guiné. A última flui do leste do Senegal a Baía de Biafra e é alimentada pela contracorrente equatorial e um ramo da corrente das Canárias. A contracorrente equatorial transporta água fria do Atlântico Central para o Golfo, substituindo as camadas quentes tropicais durante as ressurgências sazonais.

Os traços 10 de Synodontoidei (FIGURA 86) e 17 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 102) estão posicionados nesta região e refletem a mistura de biota resultante dos fenômenos de ressurgência. O golfo da Guiné também corresponde a uma área de endemismos propostas por GLASBY (2005) (FIGURA 108).

Santa Helena – Ascensão

O traço generalizado 18 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 102) está alocado na região das montanhas submarinhas que conectam as ilhas de Ascensão e Santa Helena. Esta região como toda cadeia de *seamounts*, interfere no regime de circulação local interferindo no padrão de distribuição da biota. Esta interferência se dá através de ondas reflexivas, ampliação tidal e intensificação da coluna de Taylor. Em relação a composição faunística da cadeia de montanhas submarinas de Santa Helena e Ascensão, parece ser semelhante como as cadeias submarinas de Grande Meteor e Atlantis localizadas no Atlântico Norte (PUSCH *et al.*, 2004).

África do Sul – Canal de Moçambique

O traço generalizado 11 de Synodontoidei (FIGURA 86), 19 e 20 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 102) e o 3 de Giganturoidei (FIGURA 107) ocorrem entre a África do Sul até as Ilhas Comoro (FIGURA 86). Este traço contorna áreas de recifes de coral e manguezais. O substrato pode ser biogênico carbonático, de plataforma ou terrígeno

(THURMAN, 1997; HERITAGE, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2000). O nó biogeográfico (J), nesta região, determina a heterogeneidade desta comunidade. Que foi constatada por GLASBY (2005) que identificou nesta restrita região duas áreas de endemismo (10 e 11) para poliquetas. Esta diversidade é marcada pela presença disjunta de corais de profundidade ao sul e ao norte por manguezais (FIGURAS 109 e 111).

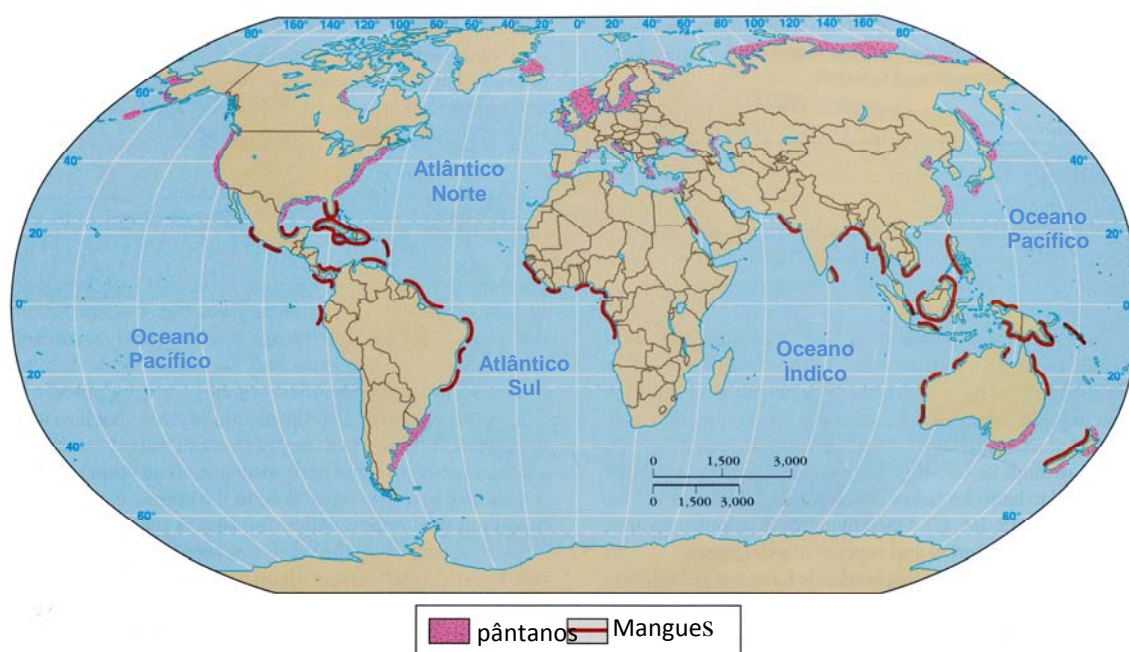


Figura 111: Mapa exibindo a distribuição mundial de mangues e pântanos (modificado de Thurman, 1997).

Mar Vermelho

O traço generalizado 12 de Synodontoidei localiza-se no Mar Vermelho, (FIGURA 86). Este traço está localizado no limite entre as placas: Africana e da Arábia. Na porção central do traço são encontradas áreas de mangue. Também foi detectada na região a ocorrência de áreas de formação de recifes de coral. O fundo oceânico é formado pela plataforma continental (THURMAN, 1997; TEIXEIRA *et al.*, 2000). Região marcadamente com uma salinidade elevada, semelhante ao Mediterrâneo, o que facilita o intercâmbio faunístico entre estas regiões (ver fauna lessipiana). Constatado pela presença dos táxons *Synodus* e *Saurida* em ambas as localidades.

Sul do Índico

O traço generalizado 13 de Synodontoidei (FIGURA 87) e o traço 22 de Chloroptalmoidei (FIGURA 103) estão localizados nas Ilhas Maurício. O arquipélago ilhas Maurício foi formado por uma série de erupções vulcânicas submarinas. Seu planalto central

é rodeado por montanhas que podem ter formado no passado, a borda de uma cratera vulcânica. Hoje em dia as atividades vulcânicas estão presentes somente na ilha de Reunião. Adicionalmente, nas ilhas Maurício pode ser encontrado áreas de formação de recifes de coral e o fundo oceânico é constituído de argila vermelha. Além disso, nesta região são encontrados ventos hidrotermais formados nas dorsais oceânicas. Embora, os representantes dessa ordem não tenham sido encontrados associados a estas fontes hidrotermais, outros integrantes da ordem já foram, como por exemplo, o gênero *Bathysaurus* (THURMAN, 1997; HERITAGE, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2000).

Platô de Chagos–Laquedivas

O traço generalizado 14 de Synodontoidei (FIGURA 87) está localizado sobre o platô de Chagos–Laquedivas. Este platô é formado por uma seqüência de 32 atóis que se estendem em direção a Índia, com substrato biogênico de origem carbonática. Este traço atravessa o limite entre as placas da Arábia e Indo-Australiana. Este platô delimita a margem oeste da região central do Índico (THURMAN, 1997; HERITAGE, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2000). Este traço está na intersecção de duas áreas de endemismo (11 e 13) determinadas por GLASBY (2005) (FIGURA 108).

Mar da Arábia

O traço generalizado 21 de Chlorophthalmidei (FIGURA 103) está localizado do no Mar da Arábia. O noroeste do Mar Arábia é influenciado por ambas as Monções, nordeste e sudoeste e inclui uma área extremamente produtiva devido a proximidade de uma ressurgência contínua da costa de Omã (SHARP, 1995). Áreas com ressurgências sazonais ocorrem próxima a costa do Irã, Paquistão, costa indiana ao longo do mar da Arábia, o qual também resulta em períodos de alta produtividade. Ressurgências são geradas quando correntes frias carregadas de nutrientes se chocam com montanhas submarinas, orientando a corrente em direção as camadas mais superficiais da coluna d'água. Nesta região também são encontrados grandes aglomerados, de montanhas submarinas o que facilita o surgimento das ressurgências. Adicionalmente, são encontradas nesta região montanhas submarinas e corais de profundidade. Além disso, este traço coincide com o limite entre áreas de endemismos determinadas por GLASBY (2005) para poliquetas. Este limite está localizado entre as áreas 11 e 13, Oceano Índico Oeste e Oceano Índico central (FIGURA 108).

FLOETER *et al.* (2008) identificaram o rio Amazonas, e a Dorsal Mesoatlântica como barreiras geográficas para peixes recifais do Atlântico. A subordem Chlorophthalmoidei é

representada possui um padrão semelhante, indicado pelo seu traço generalizado no Oceano Índico. Nesta região as montanhas submarinas e a foz do rio Ganges funcionam como as referidas barreiras. A influência do aporte de sedimento da foz do Ganges na distribuição dos Chlorophthalmoidei parece ser potencializada pela estreita dimensão da plataforma continental na costa leste da Índia (PRASAD & RAMACHANDRAN, 1973; SCOTT, 2008).

O traço do Mar Mediterrâneo possui a mesma composição do traço do Mar da Arábia, foi verificada a presença de dois táxons, *Chlorophthalmus* e *Bathypterois*. Esta distribuição pode revelar uma origem Tethiana. Estes táxons provavelmente eram amplamente distribuídos no Mar de Tethis durante o Cretáceo. O fechamento deste mar e a conseqüente formação do Mar Mediterrâneo isolaram as populações destes peixes.

Baía de Bengala

O traço generalizado 15 de Synodontoidei (FIGURA 87) está localizado na Baía de Bengala (FIGURA 87). Dois dos maiores rios do mundo deságuam na Baía de Bengala, o Indo e o sistema fluvial Ganges-Brahmaputra. Os depósitos que deles se originam formam o delta do Ganges que é o maior delta do mundo e também uma das áreas mais férteis. Os sedimentos são transportados para o leque deltáico através de uma rede de *cânions* submarinos, situados na borda da plataforma continental. Alguns desses *cânions* possuem mais de 2500 km de comprimento e estendem-se para além do Sri Lanka. A bacia de drenagem do Ganges deposita 2400 toneladas de sedimentos por ano (THURMAN, 1997; HERITAGE, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2000). Ambas as espécies que compõem o traço são encontradas em áreas de sedimentos não consolidados. O traço coincide com a área 13 de endemismo proposta por GLASBY (2005) (FIGURA 108)

Golfo da Tailândia

O traço generalizado 16 de Synodotoidei está localizado próximo ao Golfo da Tailândia (FIGURA 87). Este traço é semelhante a linha de Wallace (LOURIE & VICENT 2004) O golfo da Tailândia é relativamente raso (45 m de profundidade) e a profundidade máxima é de 80 m. a baixa circulação de água e o grande aporte de águas fluviais tornam a salinidade baixa (3.05-3.25%) e a água rica em sedimentos. Somente nas maiores profundidades, as águas com alta salinidade (3.4%) penetram no golfo através do Mar da China Meridional e preenche a depressão central (50 m de profundidade). De acordo com as características das águas tropicais, o golfo da Tailândia possui muitos recifes de coral e mangues. O fundo oceânico é constituído pela plataforma continental (THURMAN, 1997; HERITAGE, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2000).

O nó C de Synodontoidei formado entre os traços 15 e 16 podem ser associados limites de placas tectônicas e conseqüentemente a áreas de intenso tectonismo. A margem oeste do mar de Andaman (Traço 16) é uma zona de subducção, formando a junção entre as placas Indiana e a Placa de Burma.

Indonésia

A diversidade da fauna do sudeste asiático é conseqüência da tectônica de placas, colisão entre a Ásia e a Australásia e pelas glaciações pleistocênicas. Esses eventos determinam dois padrões biogeográficos a linha de Wallace e a separação do Indo-Pacífico (LOURIE & VINCENT, 2004).

O limite da linha de Wallace é delimitado entre as ilhas indonésias de Bornéu e Sulawesi e as ilhas de Bali e Lombok, para marcar o limite entre as regiões oriental e Australiana. A linha corresponde quase exatamente ao limite externo da placa de Sunda a parte da plataforma continental do sudeste da Ásia que foi intermitentemente exposta pelo rebaixamento do nível do mar durante o Pleistoceno (BROWN & LOMOLINO, 2006)

Os traços 16 e 17 de Synodontoidei (FIGURA 87) e os traços 22 e 23 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 103) é coincidente com a linha de Wallace a qual representa a separação das regiões Asiática e Australásia. O traço 24 representa a separação dos oceanos Índico e Pacífico durante o Pleistoceno como conseqüência dos movimentos isostáticos gerados por eventos glaciais

Canal de Bashi

O traço generalizado 17 de Synodontoidei (FIGURA 87) e o traço 23 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 103) estende-se de Formosa às Filipinas. O traço atravessa uma zona de subducção no Estreito de Luzon, em uma falha da Placa Eurasiana. O substrato é típico de plataforma (HERITAGE, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2000).

Mar da China Leste

O traço generalizado 18 de Synodontoidei (FIGURA 87) e o traço 23 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 103) estão posicionados entre Formosa e o Japão. O traço acompanha a borda da placa Eurasiana e do Mar das Filipinas e em alguns pontos próximos ao Japão, ele intercepta este limite. Nesta região existe uma grande área de formação de corais adjacente a fossa das ilhas Ryukyu, onde também pode ser verificada a existência de

atividades sísmicas. O fundo oceânico é formado pela plataforma continental e argila vermelha.

O nó D de Synodontoidei formado pelos traços generalizados 17 e 18 (FIGURA 87) é adjacente a fossa das Filipinas, que determina o limite entre a Placa Eurasiana e a do Mar das Filipinas. O fundo oceânico é formado pela plataforma continental (HERITAGE, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2000). Regiões próximas aos limites de placas tectônicas são consequentemente área de intenso tectonismo.

Austrália

O continente australiano é marcado por grandes diferenças em sua costa. A Austrália é delimitada por três oceanos (Antártico, Índico e pacífico) Ao sul é encontrada a zona temperada, já a região oeste está completamente inserida na região subtropical. A região leste é subdividida, com a porção norte na zona tropical e o sul na subtropical. Além disso, o padrão de variação tidal também contribui para estas diferenças.

Estas diferenças se refletem na formação dos diversos ecossistemas. Recifes e coral são encontrados a leste enquanto os de profundidade se distribuem desde a costa oeste até o sul.

Assim através das distribuições da fauna e parâmetros físicos diversos autores, (WHITLEY, 1932; BENNETT & POPE, 1953, 1960; KNOX, 1963, 1980; DARTNALL, 1974; ROWE & VAIL, 1982) tem dividido o continente australiano em províncias marinhas. As correntes oceânicas parecem contribuir prevalentemente para a manutenção dessas estruturas biogeográficas.

Estas variáveis ambientais no continente australiano refletiram-se na distribuição dos táxons nesta região. Foram encontrados os traços 19, 20 e 21 de Synodontoidei (FIGURA 87) e s traços 25, 26, 27 e 28 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 103). O nó E de Synodontoidei encontram-se um área de alta heterogenicidade com a presença de mangue, pântanos salgados e fundos oceânicos e de plataforma (THURMAN, 1997; TEIXEIRA *et al.*, 2000) e o nó K de Chlorophthalmoidei está localizado no nordeste da Austrália, no Mar de Coral, o qual é marcado por profundas fossas oceânicas, onde a Placa Australiana é subduzida. A intensa atividade vulcânica desta região, associado aos efeitos da Grande Barreira de Corais na distribuição da fauna marinha tem como consênquencia a criação de *hot-spot* de diversidade o que explicaria a constanção do nó (misturas de biotas) (EAGLES, 2008).

Placa Central do Pacífico

Os traços generalizados 13 e 14 de Chlorophthalmoidei (FIGURA 101) sendo localizados entre as ilhas que compõem a placa do Pacífico. Estes traços coincidem com as zonas climáticas, as quais determinam diferenças faunísticas em diferentes latitudes (EKMAN, 1953; BRIGGS, 1974). Estas zonas possuem faunas endêmicas como exemplificado por JOHNSON (1982), das 10 espécies de aulopiformes ocorrentes no Pacífico, quatro eram tropicais e seis subtropicais. Além de JOHNSON (1982), BRINTON (1962; 1975) também verificou a ocorrência de áreas endêmicas de euphausiáceos dependentes de zonação climática. JOHNSON & GLODEK (1975) apresentaram evidências para a diversidade entre as assembleias do norte e sul do Pacífico, incluindo representantes de Aulopiformes. Os autores observaram que *Scopelarchus stephensi* e *Sagitta pseudoserratodentata* (Chaetognatha, BIERI, 1959) ocorrem ao norte e ao sul *Scopelarchoides climax*. Adicionalmente, JOHNSON (1982) afirma que a fauna em cada região de transição é em maior ou menor grau, intermediária, com elementos representativos da fauna de cada zona climática e a presença ou ausência e abundância dessas formas é determinada em função da posição geográfica e advecção e exemplificada pela mistura de biota, neste caso representado pelo nó G de Chlorophthalmoidei

O nó G de Chlorophthalmoidei está localizado no arquipélago do Havaí. Este arquipélago é formado por uma cadeia vulcânica heterogênea. A região leste é marcada por intensa atividade vulcânica e a oeste é formada por uma cadeia mais antiga de montanhas submarinas e atóis. O arquipélago havaiano é considerado uma continuação da cadeia de *seamounts* do Imperador, originadas por uma mudança de direção no movimento da placa. Alguns autores sustentam a hipótese de se tratar de um *hot-spot*. GILBERT (1905) e TINKER (1944) ao analisarem a fauna ictiológica de recifes e do talude continental deste arquipélago, observaram similaridades com as faunas do Pacífico Ocidental e diferença acentuadas com a do Pacífico Oriental. Os nós mencionados representam a mistura de biota originada pela heterogeneidade deste arquipélago. Além disso, podem ser associados ao limite entre a fauna norte e sul do Pacífico, as quais são diversas e no presente trabalho, esta diferença é exibida pela ausência de registros do gênero *Harpadon* ao sul desta região.

No Pacífico, de modo geral, são encontradas cadeias de montanhas submersas, também chamadas de *seamounts*. Os *Seamounts* são elevações do assoalho oceânico e são conhecidas por alterar as características de massa de água ao redor deles (ROGERS, 1994). Existe uma forte abundância de táxons principalmente mesopelágicos nessas áreas. Adicionalmente, é registrada uma comunidade distinta na margem do talude continental do

arquipélago do Havaí, beneficiada pelo alto suprimento de nutrientes ou por uma alta diversidade estrutural desses ambientes, quando comparados aos mares profundos oceânicos (REID *et al.*, 2001).

EBELING (1962) afirmou que alta concentração de peixes batipelágicos ao redor de cadeias de ilhas e montanhas submersas reflete a alta produtividade destas áreas. As capturas recorrentes de espécies equatoriais próximos ao Havaí podem estar relacionadas à alta produtividade ao redor desta ilha. Assim os *seamounts* também contribuem para a biodiversidade da região do Pacífico.

3.2.2 Biogeografia dos Aulopiformes Fósseis

SUBORDEM ENCHODONTOIDEI

FAMÍLIA CIMOLICHTHYIDAE

A família Cimolichthyidae, composta apenas pelo gênero *Cimolichthys*, apresenta uma distribuição laurasiana (FIGURA 112).

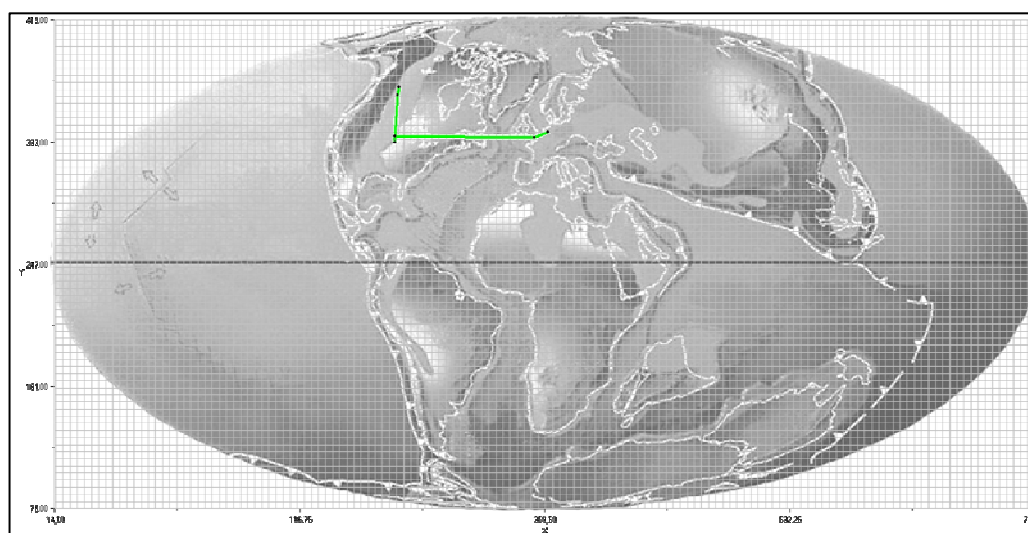


Figura 112: Traço individual de Cimolichthyidae.

FAMÍLIA DERCETIDAE

A família Dercetidae foi amplamente distribuída durante o Cretáceo, possuindo representantes tanto no hemisfério norte como no sul. O mesmo foi observado para a

subfamília Enchodontinae representada pelos gêneros *Enchodus* e *Parenchodus*. Estes traços apresentam uma grande semelhança. Já a subfamília Eurypholinae possui suas ocorrências restritas ao Thetys oriental (FIGURA 113).

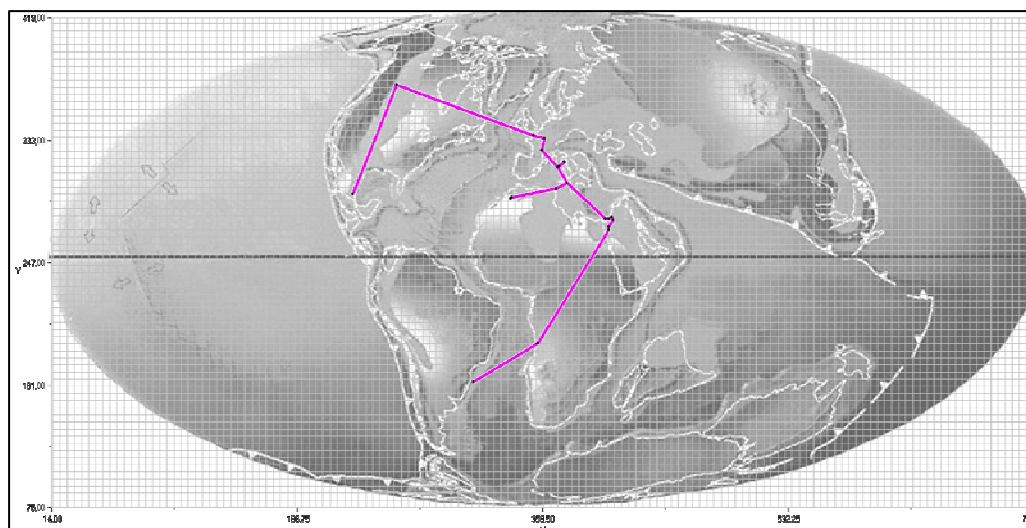


Figura 113. Traço individual de Dercetidae.

A subfamília Eurypholinae possui durante o Cretáceo, uma distribuição relacionada ao Thetys oriental (FIGURA 114).

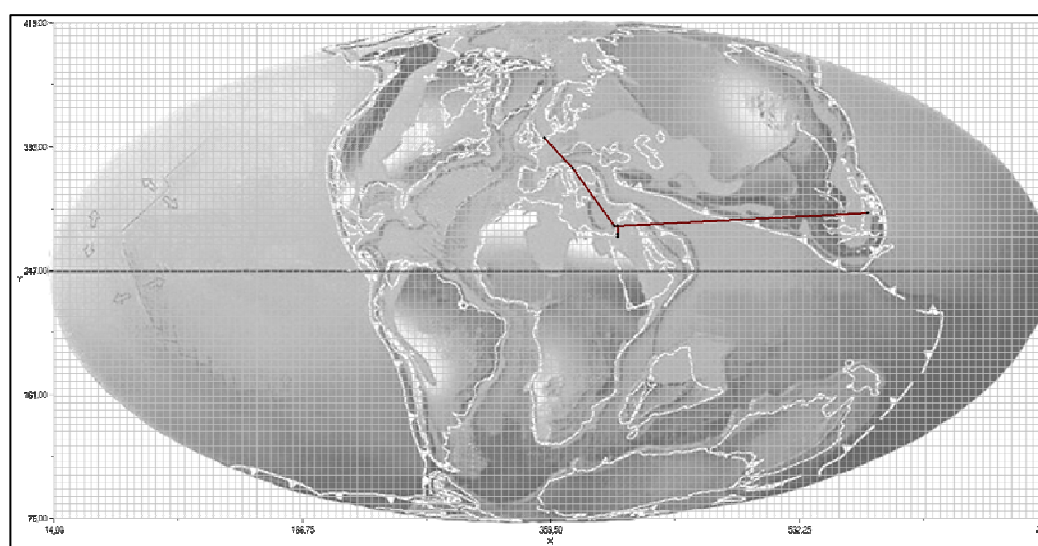


Figura 114: Traço individual de Eurypholinae.

A família Halecidae possui uma distribuição restrita durante o Cretáceo, concentrando-se no Thetys central (FIGURA 115).

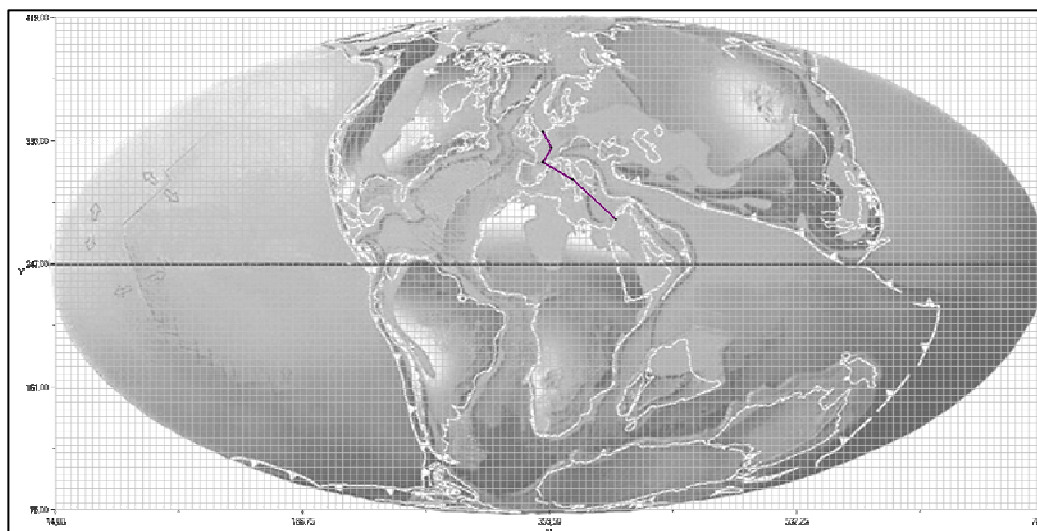


Figura 115: Traço individual de Halecidae.

A família Ichotringidae possui uma distribuição que abarca o Tethys central e o sul do *Western Interior Seaway* (WIS) (FIGURA 116).

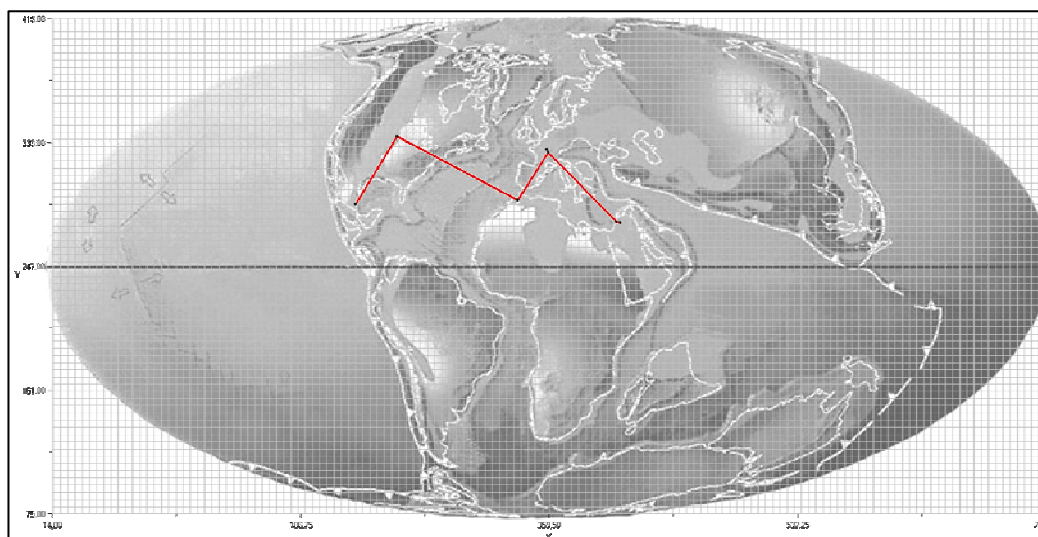


Figura 116: Traço individual de Ichthyotringidae.

A família Prionolepididae possui uma distribuição que abarca o Tethys central e norte (FIGURA 117).

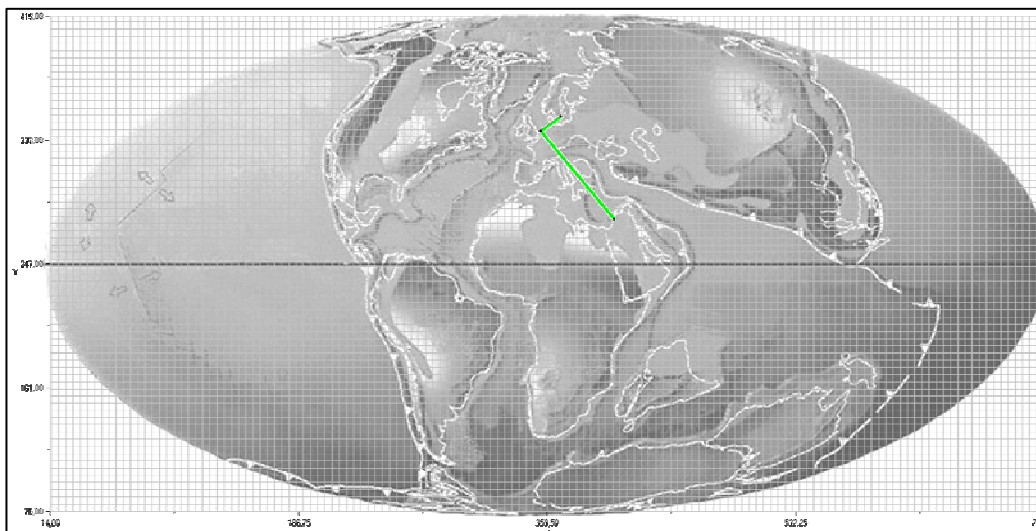


Figura 117: Traço individual de Prionolepididae.

A família Rharbichthynae possui uma distribuição que ampla e revela uma conexão entre o Tethys e o Proto-Atlântico através do Canal Trans-Saariano (FIGURA 118).

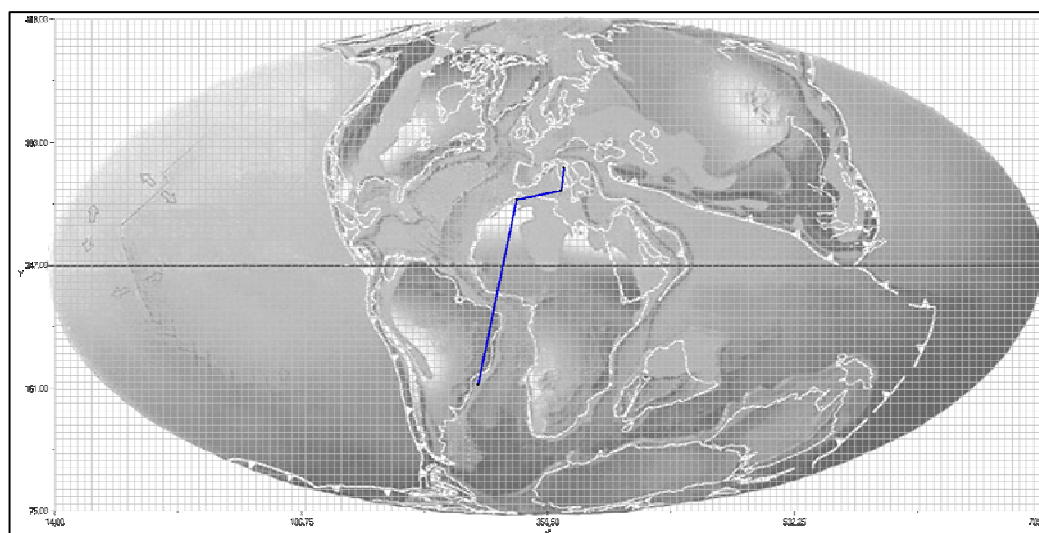


Figura 118: Traço individual de Rharbichthynae.

A família Serrilepididae é restrita ao Tethys durante o Cretáceo (FIGURA 119).

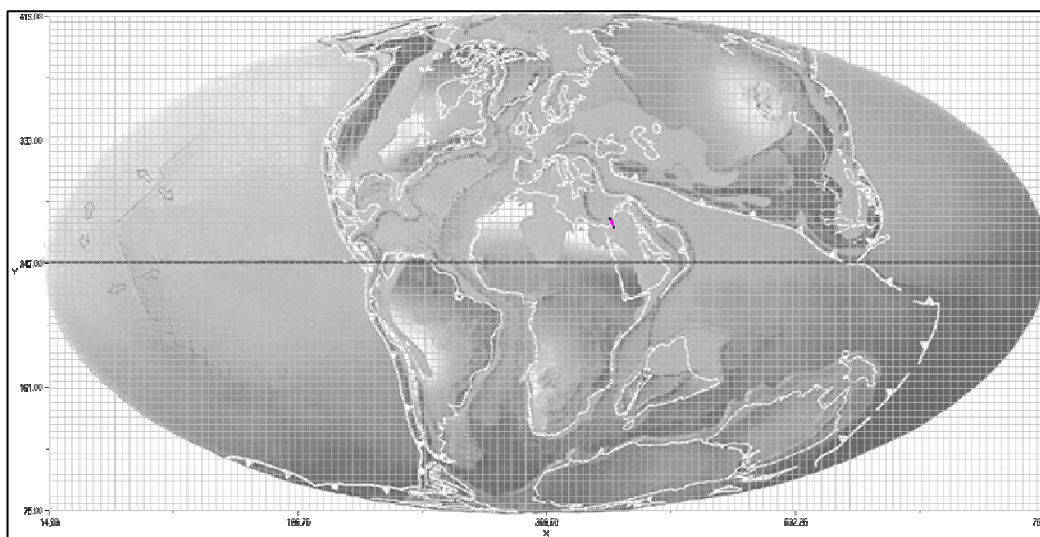


Figura 119: Traço individual de Serrilepidae.

A partir dos traços individuais das famílias de Aulopiformes fósseis foram encontrados sete traços generalizados (TABELA 3 e FIGURA 120).

O primeiro traço foi denominado *Western Interior Seaway* devido à existência do mar interior nesta região, durante o Cretáceo e é composto por Dercetidae, Cimolichthyidae e Enchodontinae.

O segundo traço Canadá-Inglatera é composto pelas famílias Dercetidae, Apatopholidae e a subfamília Enchodontinae.

O terceiro traço conecta o norte da Europa ao Oriente Médio, abrangendo Halecidae, Eurypholinae, Prionolepididae, Ichthyotringidae, Dercetidae e Apatopholidae.

O quarto traço é o do Oriente Médio que é composto exclusivamente pelos táxons Dercetidae, Enchodontinae, Eurypholinae e Serrilepidae.

O traço cinco corresponde ao traço do Marrocos-Norte da Itália e compreende os grupos Dercetidae, Enchodontinae e Rhabichthinae, enquanto que o traço seis, Norte da Itália – Trieste-Comen, abrange apenas os dois primeiros táxons.

O traço generalizado sete foi denominado Congo-Sul do Brasil e inclui apenas Dercetidae e Enchodontinae.

Tabela 3: Traços generalizados obtidos na análise panbiogeográfica dos Aulopiformes cretácicos.

| Traço Generalizado | Táxons |
|-----------------------------------|---|
| 1. Western Interior Seaway | Cimolichthyidae, Dercetidae e Enchodontinae |
| 2. Canadá –Inglaterra | Apateopholidae, Dercetidae, e Enchodontinae |
| 3. Europa – Oriente Médio | Apateopholidae, Dercetidae, Eurypholinae, Halecidae, Ichthyotringidae e Prionolepididae |
| 4. Oriente Médio | Dercetidae, Enchodontinae, Eurypholinae e Serrilepidae |
| 5. Marrocos-Norte da Itália | Dercetidae, Enchodontinae e Rharbichthinae |
| 6. Norte da Italia –Trieste-Comen | Dercetidae e Enchodontinae |
| 7. Congo-Sul do Brasil | Dercetidae e Enchodontinae |

Também foram observados quatro nós biogeográficos. O primeiro nó biogeográfico está posicionado entre os traços generalizados 1 e 2 e foi denominado nó do Mar do Oeste Norteamericano. Os nós biogeográficos dois e três estão localizados próximos a Europa que nesta época encontrava-se submersa. Estes nós correspondem respectivamente à intersecção dos traços 2 e 3 e 3, 5 e 6. Ao segundo nó foi designado o nome nó do Canal da Mancha e ao terceiro nó do Norte da Itália. O quarto nó está alocado entre os traços 3 e 4 e recebeu o nome de nó do Oriente Médio.

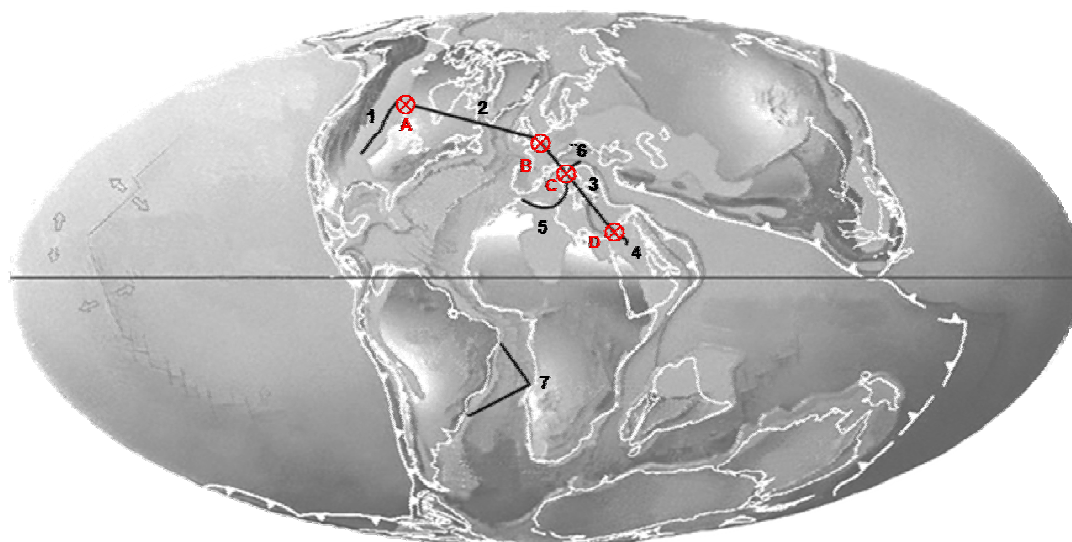


Figura 120. Traços generalizados e nós biogeográficos resultantes da análise panbiogeográfica dos Aulopiformes com ocorrência no Cretáceo Superior. Traços generalizados: **1.** Western Interior Seaway, **2.** Canadá –Inglaterra; **3.** Europa – Oriente Médio; **4.** Oriente Médio; **5.** Marrocos-Norte da Itália; **6.** Norte da Italia –Trieste-Comen; **7.** Congo-Sul do Brasil. Nós biogeográficos: **A.** Mar do Interior da América do Norte (WIS); **B.** Norte da Europa; **C.** Sul da Europa e **D.** Oriente Médio.

O traço 1 (*Western Interior Seaway*) Nesta localidade também é apontado o primeiro nó biogeográfico e possivelmente corresponde a uma área endêmica pretérita. Nesta região

provavelmente havia mistura desta biota com a proveniente do proto-atlântico norte através de conexões marinhas via Península do Labrador.

O traço 2 reflete a formação do Atlântico Norte.

Os traços 3 e 4 podem ser associados a correntes oceânicas. Luger (2003) com base em ostracodas propôs duas correntes oceânicas diferentes na região da Península Arábica. Uma corrente fria proveniente do Norte que alcançava o norte da África e Oriente Médio e uma corrente quente vinda do sudeste até o Golfo da Arábia. Estas correntes provavelmente não se misturavam.

O traço 7 pode ser claramente associado a linha de base do atlântico e consequentemente a formação do Atlântico Sul.

Nós biogeográficos B e C estão localizados próximos a Europa. Nesta região, foram encontrados registros de recifes de corais, durante o Cretáceo. Isto indica uma possível relação entre os aulopiformes fósseis e este tipo de ambiente. Sabe-se que alguns de seus representantes recentes também podem ser associados aos recifes de coral, utilizando este ambiente como abrigo e na busca por alimento (FIGURA 120).

Nó biogeográfico D, está posicionado no Oriente Médio. Luger (2003) com base em ostracodas propôs a existência de ressurgência nesta região. Zonas de ressurgência possuem alta produtividade.

Análise de Parcimônia de Endemismos dos Aulopiformes fósseis

Foram obtidas 62 árvores com 19 passos e índice de consistência (IC) 0,52 e índice de retenção (IR) 0,74. Após a aplicação do consenso estrito a topologia encontrada foi a observada na figura 121.



Figura 121: Cladograma de área obtido na análise de Parcimônia de Endemismo com base em quadrículas.

As áreas 18, 19 e 46 formam um grupo, o qual forma um outro agrupamento com a área 2. Este novo conjunto forma com a área 15 um novo agrupamento (FIGURA 122).

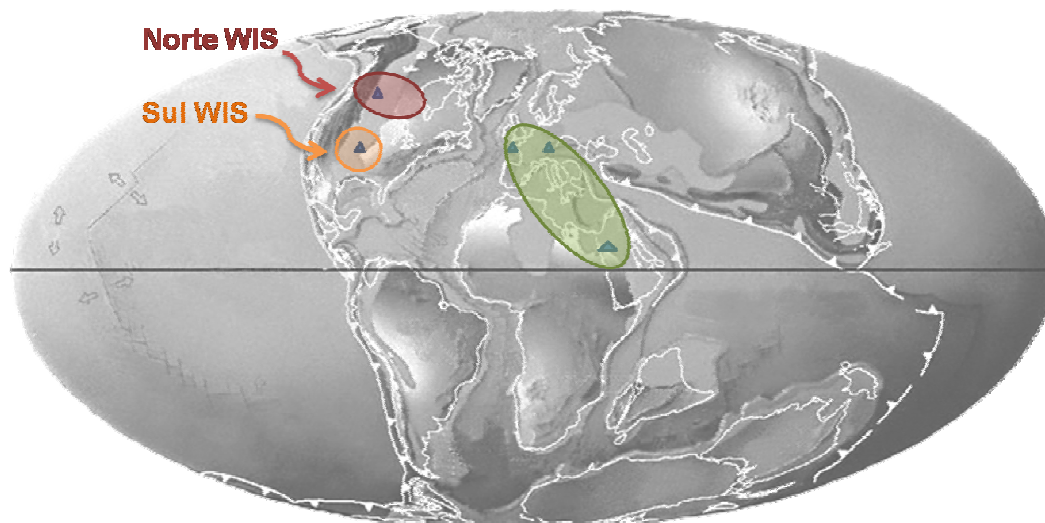


Figura 122: Áreas de endemismo cretácicas para os Aulopiformes.

Luger (2003) ao analisar a fauna de Ostracoda durante o Aptiano-Cenomaniano encontrou semelhanças entre as faunas do Norte da África, Oriente Médio, Arábia, Nordeste da África, Marrocos e Somália. Esta similaridade também observada pelas áreas de endemismos determinadas pelas distribuições dos aulopiformes fósseis é compatível com a Província faunística descrita por Andrew (1993) denominada Tethys Central-Sul. Esta fauna teria atingido o Proto-Atlântico através do Canal Trans-Sahariano (Grosdier, 1979; Andrew-Broussert, 1991; Andrew, 1993).

Posteriormente no Maastrichtiano essas faunas se diferenciaram. Devido principalmente a mudança no padrão de circulação de correntes. Duas principais correntes oceânicas diferentes. Uma corrente fria vinda do norte para o Norte da África e Oriente Médio e uma corrente quente vinda do sudeste até o golfo da Arábia, as quais provavelmente não se misturavam. Esta mudança tem sua origem no deslocamento da placa de Madagascar-India-Seychelles.

3.3 Análise Filogenética

Com relação à análise filogenética foram obtidos 105 caracteres para elaboração da matriz de dados. Abaixo é apresentada a lista de caracteres utilizada na análise filogenética dos Aulopiformes.

Lista de caracteres

Caráter 1 - Comprimento do corpo: ligeiramente alongado [menor ou igual a 1:10] (0); alongado [de 1:11 a 1:15] (1); muito alongado [maior que 1:15] (2)

Para definição deste caráter, foi considerada a razão entre a altura do corpo e o seu comprimento. Foi utilizado o comprimento total em detrimento do comprimento padrão a fim de permitir a comparação entre fósseis e recentes. No caso dos exemplares fósseis, a placa hipural não estava preservada, embora os raios da nadadeira caudal estivessem.

Caráter 2 - Altura da cabeça: baixa (0); alta (1)

Trata-se de um caráter binário definido pelos estados: cabeça baixa e alta. A condição alta é entendida quando a maior altura da cabeça cabe quatro vezes ou menos no seu comprimento; e baixa, quando a maior altura cabe mais de quatro vezes no seu comprimento.

Caráter 3 - Ornamentação do teto craniano: liso (0); cristas (1); tubérculos (2); tubérculos + cristas (3)

Nos exemplares conhecidos do gênero †*Robertichthys* a visualização das feições presentes no teto craniano, são de difícil observação. Uma vez que se encontram preservados em vista lateral. Deste modo, este gênero foi codificado como *missing data* (?).

Caráter 4 - Dentes vomerianos: presentes (0); ausentes (1)

Nos peixes ósseos primitivos, o vômer é um osso achatado e par. Nas formas derivadas ele é único, como nos Aulopiformes, posicionado imediatamente após os ossos pré-maxilares, formando a porção anterior do palato. Em muitas espécies eles portam dentes, sendo por vezes, maiores e mais evidentes que os do pré-maxilar. Considerando-se gênero *Omosudis*, GOODE & BEAN (1896) e JORDAN & EVERMANN (1896) apontam a presença de dentes no vômer. Por outro lado, PARR (1929) indica um vômer fino e sem dentes. O gênero *Harpadon*, como verificado no exemplar USNM 343565, também porta

dentes no vômer. Na figura 123 é apresentada a região do palato de *Omosudis lowei* e *Harpadon nehereus* com destaque para a região vomeriana sem dentes.

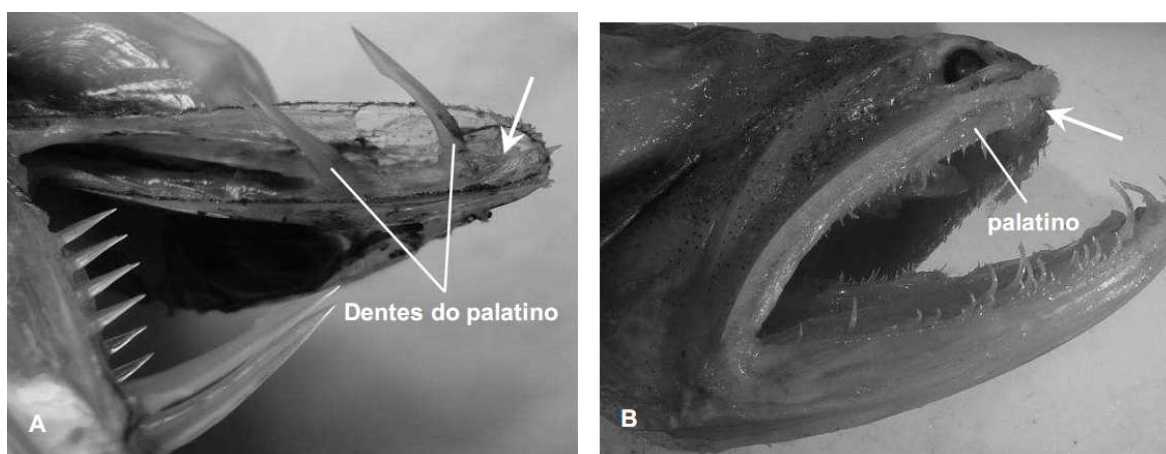


Figura 123 Detalhe da região do palato **A.** *Omosudis lowei*; **B.** *Harpadon nehereus*. A seta indica a região vomeriana.

Caráter 5 - Número de dentes no dermopalatino: dois ou mais (0); nenhum (1); único (2)

ZUGMAYER (1951), afirma que o palatino de *Anotopterus* carece de dentição. Por outro lado, MARSHALL (1955) identifica uma série de dentes. No presente trabalho, o gênero *Anotopterus* foi codificado segundo a proposição de Marshall (1955) ou seja, palatino com dois dentes ou mais.

Caráter 6 - Comprimento do dermopalatino: duas vezes ou mais que o do seu dente (0); igual ou menor que o do seu dente (1)

CHALIFA (1989) ao descrever †*Yabrudichthys* observou que o tamanho e a forma do palatino não estavam claros, mas, obviamente o osso portava dentes. Como não foi possível a determinação da relação do palatino com o seus dentes, o táxon foi codificado como inaplicável.

Caráter 7 - Antorbital: presente (0); ausente (1)

Os antorbitais são ossos dérmicos pares, localizados na frente dos olhos. São considerados por alguns autores, como parte da série infraorbital, uma vez que é atravessado pelo canal infraorbital. O antorbital está ausente nas espécies de *Benthalbella* exceto em *B. macropinna*. Como não foi possível constatar a presença nos exemplares observados. O caráter foi codificado como ausente para este gênero.

Caráter 8 - Nasal: presente (0); ausente (1)

Os nasais são ossos pares desenvolvidos entre as duas narinas, cada um recebe um ramo do canal supra-orbital. Este osso está localizado em posição dorsal na região etmoideana; conecta-se posteriormente com o antorbital, ou na sua ausência com o lacrimal. Para GOODY (1969) e WOODWARD (1901) os nasais estão presentes em †*Cimolichthys*. Após a observação de vários exemplares concluiu-se que os nasais estão ausentes neste gênero. Segundo PARR (1929) os nasais de *Omosudis* encontram-se fusionados ou fortemente conectados a um mesetmóide muito pequeno.

Caráter 9 - Extremidade anterior do mesetmóide: aguda (0); bífida (1)

CHALIFA (1989c) afirma que o vômer de †*Serrilepis* se estende lateralmente ao mesetmóide. Desta forma, o caráter foi codificado como agudo.

Caráter 10 - Extremidade posterior do mesetmóide: aguda (0); bífida (1)

GALLO *et al.* (2004) codificaram esse caráter para o gênero *Dercetis* como extremidade posterior bífida. No entanto, TRAVERNE (2005) redescreveu o táxon apontando uma extremidade posterior aguda para ambas as espécies do gênero *Dercetis*. TARVERNE (2006c) aponta para *Ichthyotringa* uma extremidade posterior aguda, porém, foi observado no exemplar 228g um mesetmóide bífido.

Caráter 11 - Espinho do autoesfenótico: reto (0); voltado anteriormente (1); voltado posteriormente (2); ausente (3)

JOHNSON (1974) descreve para o gênero *Scopelarchus* um autoesfenótico sem um espinho proeminente. TAVERNE (2006) aponta que o esfenótico de *Caudadercetis* está escondido pelos frontais.

Caráter 12 - Sutura entre os frontais: reta ou suavemente sinuosa (0); marcadamente sinuosa (1)

No gênero *Ipnops* os frontais e os parietais apresentam um fusionalamento em uma placa fronto-parietal (FIGURA 124). Já no gênero †*Holosteus*, não foi possível a verificação do caráter, uma vez que o mesmo está preservado lateralmente.

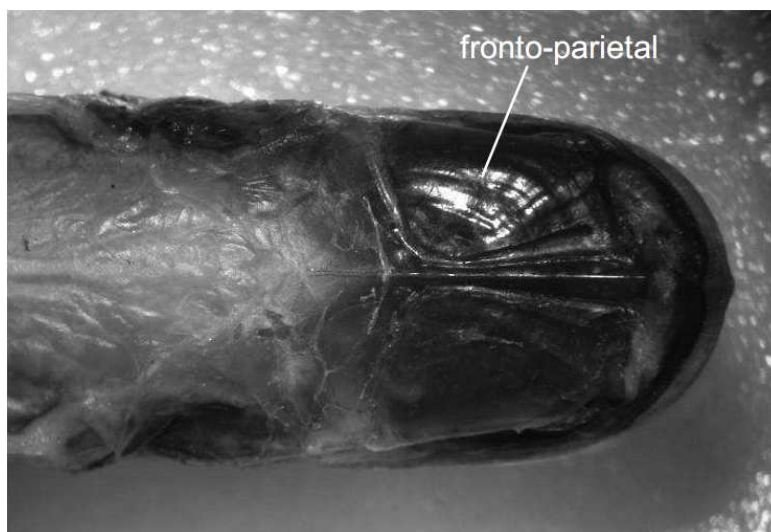


Figura 124. Vista dorsal da região cefálica de *Ipnops murrayi* exibindo a placa fronto-parietal.

Caráter 13 - Borda posterior do frontal: terminando no nível do espinho do autoesfenótico (0); atrás do espinho do autoesfenótico (1)

O gênero *Ipnops* possui os frontais e os parietais fusionados em uma placa fronto-parietal. No entanto, o limite desta placa é posterior ao esfenótico (FIGURA 124). Segundo JOHNSON (1974) a maioria das definições da família Scopelarchidae (e.g., PARR, 1929; MARSHALL, 1955; GOSLINE *et al.*, 1966) estabeleciam que os parietais eram fusionados ao frontais, porém, o autor revela que tal característica não está presente em grande parte das espécies da família. Para o autor os parietais estão ausentes em *Scopelarchoides danae*, *S. nicholsi* e em todas as espécies do gênero *Scopelarchus*. A perda dos parietais estaria relacionada a expansão posterior dos frontais principalmente no último gênero.

Caráter 14 - Forma da borda pós-orbital: côncava (0); convexa (1); reta (2)

Caráter 15 - Comprimento do parietal: longo (0); curto (1)

Os ossos parietais foram considerados curtos quando o seu comprimento apresentou dimensões menores que a sua altura. Por outro lado, quando o seu comprimento alcançou proporções maiores ou iguais que a sua altura, foi atribuído o estado longo. PARR (1929) sugere que os parietais de *Evermanella*, assim como em outros escoperlarchídeos estariam fusionados aos frontais formando a placa fronto-parietal. Entretanto, JOHNSON (1974)

revelou que os parietais estão presentes em alguns gêneros de escopelarchídeos entre eles, *Evermanella*. PROKOFIEV (2005) descreve um parietal pequeno e sub-retangular para †*Dabachania*. Embora, pela ilustração possamos notar que o osso não está bem preservado.

Segundo WALTERS (1964) o parietal ausente em *Gigantura* (Figura 125).

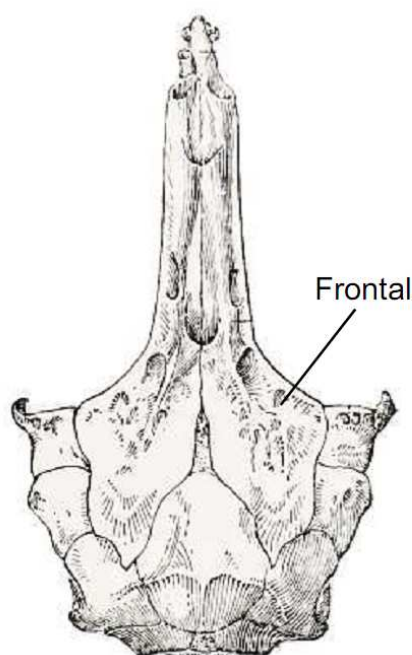


Figura 125. Vista dorsal da região cefálica de *Gigantura vorax* (modificado de Walters, 1961).

Caráter 16- Canal sensorial supra-orbital nos parietais: coberto (0) ou exposto (1)

Caráter 17 - Posição do supra-occipital: condição latero-parietal (0); condição médio parietal (1)

A posição do supra-occipital é determinada em relação aos parietais. A condição latero-parietal ocorre quando o supra-occipital separa os parietais, já a condição médio-parietal é exibida quando os parietais não são separados pelo supra-occipital (Figura 126).

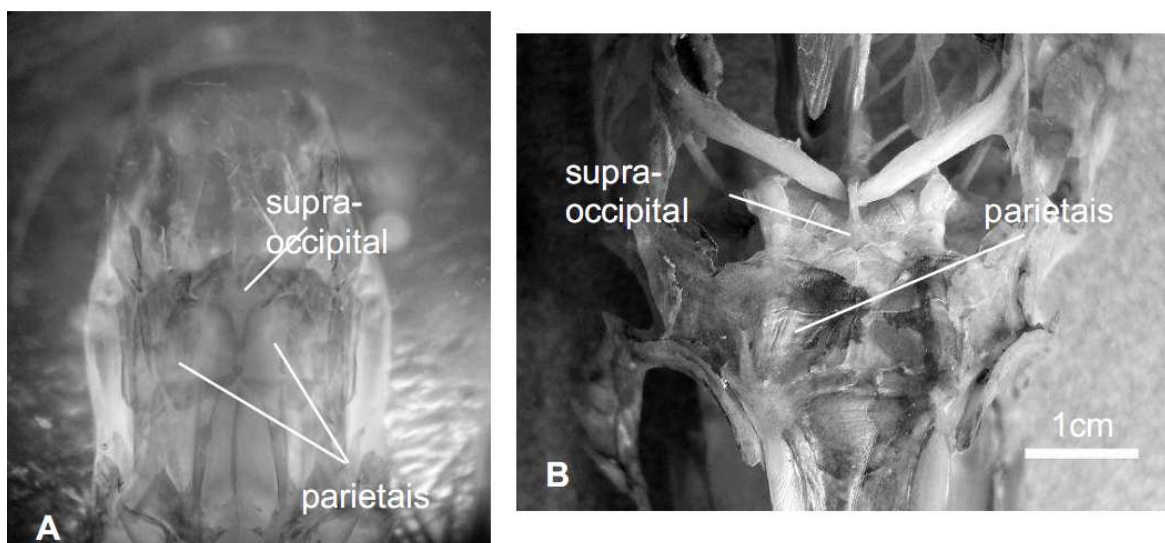


Figura 126. Posição do supraoccipital. **A.** condição latero-parietal no gênero *Macroparalepis*; **B.** condição médio-parietal em *Aulopus*.

Embora *Ipnops* não possua os parietais individualizados, sendo visível apenas a placa fronto-parietal, é possível verificar que o supra-occipital não se encontra encaixado ou fusionado a ela (Figura 143).

JOHNSON (1982) considera os parietais do gênero *Odontostomops* em contato ou próximos.

Embora o supra-occipital de *Caudadercetus* não esteja preservado TAVERNE (2006) aponta um crânio látero-parietal.

Caráter 18 - Crista supra-occipital: presente (0); ausente (1)

No gênero *Saurida* a crista supra-occipital é bastante reduzida, mas está presente PARR (1929) revela que a crista supra-occipital de *Scopelarchoides nicholsi* é obliterada. O autor comenta ainda que a presença ou ausência de um processo mediano anteriormente pronunciado sob a placa fronto-parietal ainda não foi verificada.

Caráter 19 - Supra-occipital com duas regiões bem delimitadas: ausente (0); presente (1)

O supra-occipital é um osso mediano de origem mista encontrado na parte dorsal da região occipital. O supra-occipital forma a margem superior do forame magnum. Está ausente em Chondrósteos e Holósteos.

Este caráter, nesta análise, se comportou como uma sinapomorfia do gênero †*Nardorex* (FIGURA 127).

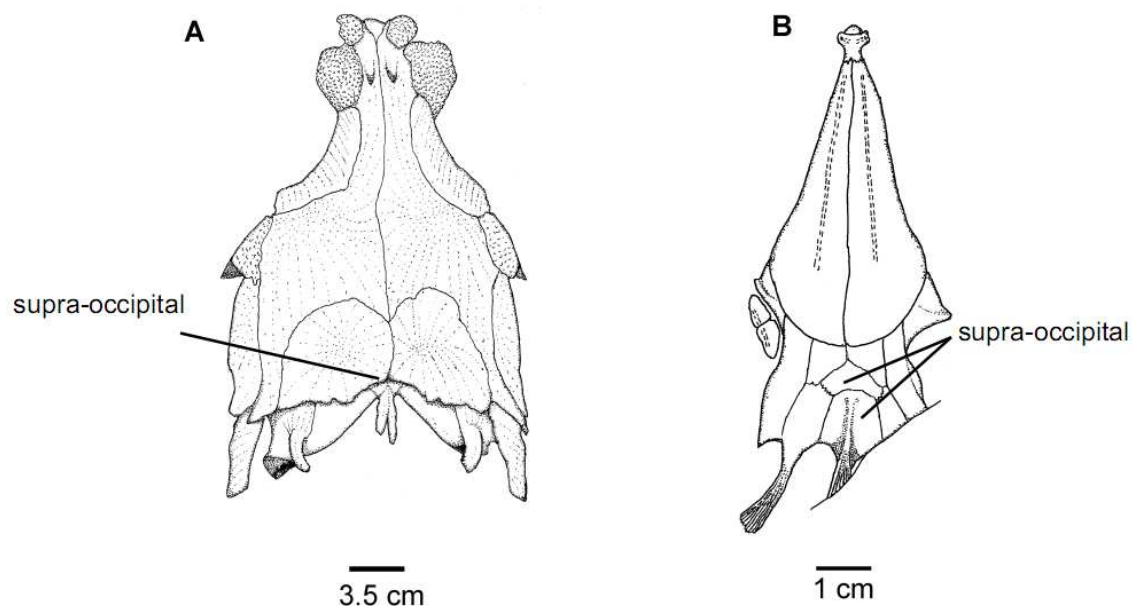


Figura 127. Supraoccipital com duas regiões bem delimitadas. **A.** ausente em *Trachinocephalus*; **B.** presente em *Nardorex*. Desenhos esquemáticos de Renato Massa.

Caráter 20 - Extensão do pterótico: não se projetando além do occipício (0) projetando-se além do occipício (1)

Caráter 21- Fossa do músculo dilatador do opérculo: exposta (0); coberta (1)

Caráter 22 - Exposição da fossa pós-temporal: descoberta (0); coberta (1)

Caráter 23 - Órbito-esfenóide: presente (0); ausente (1)

Ossos par ou mediano de origem endocondral formando o septo que separa ambas as órbitas. Este osso forma parte do assoalho e da parede da cavidade óptica. Articula com o etmóide lateral anteriormente e posteriormente com o pterosfenóide. Está ausente em Salmonidae e Gadidae entre outras famílias de peixes.

THIESEN (1965) relata a presença de um septo interorbital em *Ipnops*, embora os olhos estejam modificados e os nervos troclear e abducente ausentes, assim como a sua musculatura correspondente.

Segundo PARR (1929) Omosudidae não possui órbito-esfenóide.

CHALIFA (1996) aponta que o septo interorbital no gênero *Parenchodus* é incompleto.

Caráter 24 - Basesfenóide: presente (0); ausente (1)

Ossos medianos de origem endocondral presentes em peixes ósseos primitivos. Este osso forma parte do assoalho do neurocrânio entre o forame da carótida interna e o da artéria pseudobrânquial.

Nos telósteos, ele possui a forma de Y, suas ramificações envolvem a glândula pituitária. O Basesfenóide permanece cartilaginoso em Ostariophysi e em alguns teleósteos como os Gadiformes.

Caráter 25 – Forma da órbita: circular (0); reduzido (1); elipsóide horizontal (2); elipsóide vertical (3)

Caráter 26 - Supra-orbital: ausente (0); presente (1)

Pequenos ossos dérmicos que formam a borda superior da órbita e nos quais os canais sensoriais estão ausentes (STENSIÖ, 1947). Os actinoptérgios primitivos, como os Pholidophoridae possuem três supra-orbitais, enquanto que em peixes modernos existem na maioria dois (*Salmo*); todavia muitas espécies têm apenas um.

PARR (1929) considera que os supra-orbitais não estão presentes em *Omosudidae*, no entanto o autor enfatiza que um exame dos ossos circumorbitais em espécimes maiores é desejável (FIGURA 128).



Figura 128. Teto craniano de *Omosudis lowei*.

Caráter 27 - Forma do lacrimal: subtriangular (0); bastão (1); elíptica (2); trapezoidal (3)

O lacrimal corresponde ao osso mais anterior da série infraorbital que porta a seção cefálica do canal infraorbital. É um osso dérmico par, maior que os outros constituintes da série infraorbital.

Caráter 28 – Espaço interorbital: retilíneo (0); côncavo (1); convexo (2)

Caráter 29 - Posição do suspensório mandibular: vertical (0); inclinado (1)

O suspensório mandibular é considerado vertical quando existe um ângulo de 90° entre as suas porções. Quando este ângulo é menor 90° o suspensório mandibular é considerado inclinado (FIGURA 129).

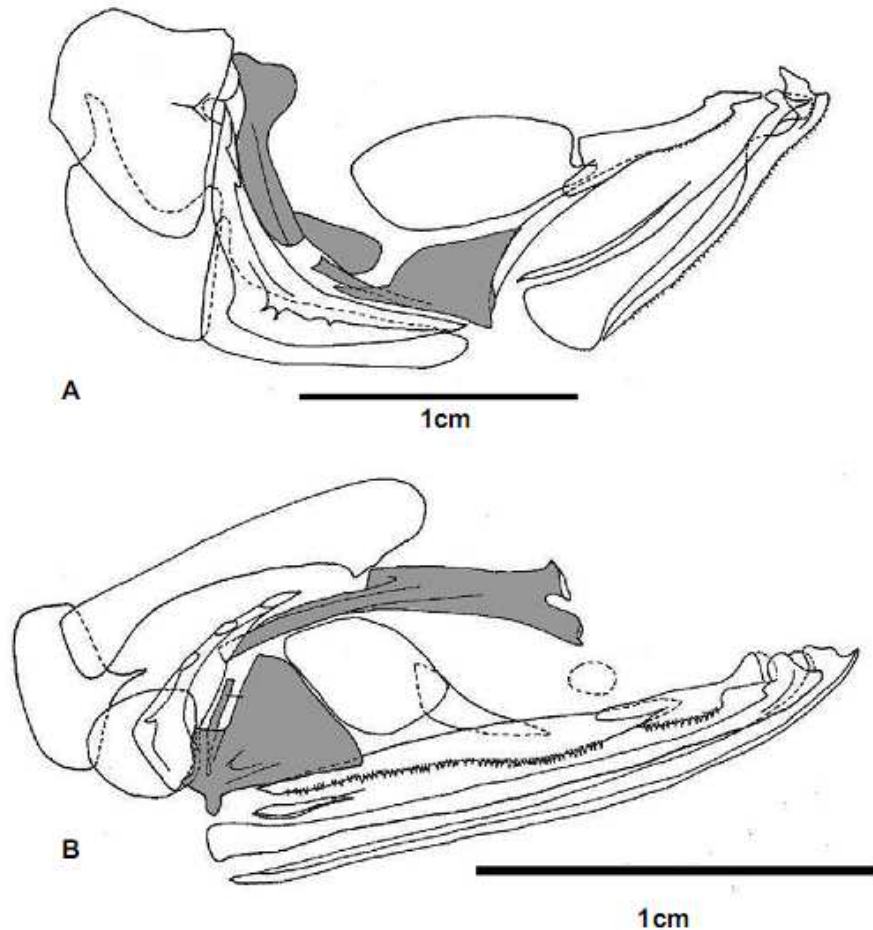


Figura 129: Suspensório mandibular. **A.** Vertical em *Chlorophthalmus*; **B.** inclinado em *Bathypterois*. Modificado de SULAK (1977)

Caráter 30 - Ectopterigóide: com dentes (0); sem dentes (1)

O ectopterigóide é um osso par de origem dérmica que ocupa a parte posterior do arco palatino, algumas vezes é chamado simplesmente de pterigóide, especialmente quando endopterigóide está ausente (FIGURA 130). Forma parte do palato nos peixes teleósteos. Articula anteriormente com o palatino e posteriormente com o quadrado e mesialmente com o endopterigóide quando ele está presente.

Em actinoptérgios primitivos, o ectopterigóide tem um ou duas fileiras de dentes.

CRESSEY (1981) aponta que o ectopterigóide do gênero *Synodus* não porta dentes.

Em *Rharbichthys* há exemplares com e sem dentes no ectopterigóide. Este caráter parece ser polimórfico para o gênero em questão.

BERTELSEN et al. (1976) consideram que os ossos do arco palatino, com exceção do palatino, não possuem dentes na família Notosudidae. Consideramos o ectopterigóide com dentes em *Scopelosaurus*.

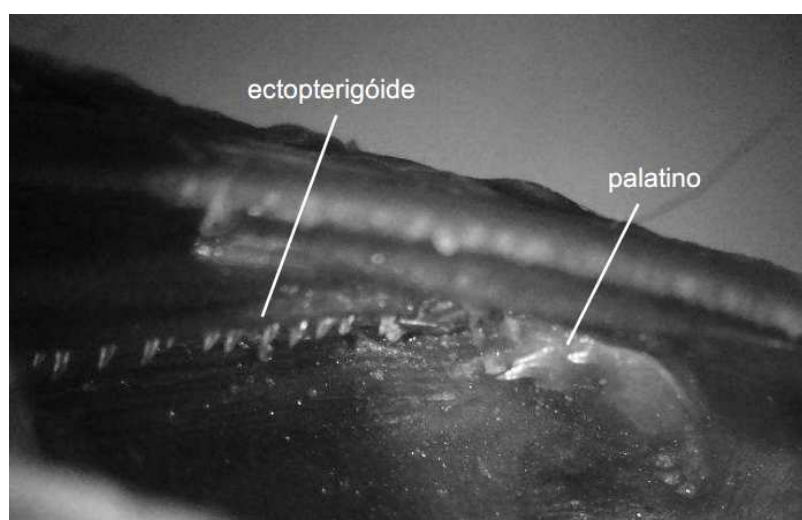


Figura 130. Ectopterigóide com dentes em *Scopelosaurus*.

Caráter 31 - Endopterigóide: com dentes (0); sem dentes (1)

Endopterigóide foi o nome proposto por GOODRICH (1930) para ossos dérmicos pares formados na parte média do osso pterigopalatino. Articula-se com o palatino e o ectopterigóide. Porta dentes nos teleósteos primitivos (Albulidae), mas não possui na maioria dos teleósteos avançados.

SULAK (1977) afirma que *Bathytyphlops* possui o endopterigóide reduzido permitindo ao ectopterigóide preencher o espaço entre o metapterigóide e o palatino.

CRESSEY (1981) aponta que o endopterigóide do gênero *Synodus* não porta dentes.

No gênero *Altovorator* o endopterigóide é fusionado ao ectopterigóide (GALLO & COELHO, 2008).

BERTELSEN et al. (1976) consideram que os ossos do arco palatino com exceção do palatino, não possuem dentes na família, Notosudidae.

Caráter 32 - Localização da faceta articular para o hiomandibular: ventral (0); póstero-ventral (1)

Caráter 33 - Faceta articular para o hiomandibular: contínua (0); duas facetas (1)

No gênero †*Dabachania* o pterótico não está preservado, mas o hiomandibular possui um único côndilo de articulação com esse osso.

Para os gêneros da família Notosudidae foram codificados com base nas observações de BERTELSEN et al. (1976) do hiomandibulares com dois côndilos de articulação.

Caráter 34 - Pré-maxilar: com dentes (0); sem dentes (1)

Ossos par dérmico encontrados na região anterior da maxila. Na maioria dos peixes, ambas as pré-maxilas unem-se anterior na sínfise maxilar. Em alguns casos a pré-maxila está fusionado, formando um único osso, como nos Diodontidae. Em outros casos, elas podem se sobrepor ou estarem separadas. A borda inferior possui diferentes dentes de acordo com a deste peixe, embora, em alguns táxons como Cyprinidae e Argentinidae, eles estão ausentes.

Em *Trachinocephalus* o pré-maxilar e o maxilar estão fusionados.

WALTERS relata que *Gigantura* não tem pré-maxilar.

Caráter 35 - Extensão posterior do pré-maxilar: ultrapassa a órbita (0); atingindo a órbita (1); não atingindo a órbita (2)

Embora os limites da órbita não estejam bem definidos no gênero *Ipnops*, o pré-maxilar ultrapassa o autoesfenótico, o qual geralmente está posicionado no limite póstero-dorsal.

Caráter 36 - Ornamentação no pré-maxilar: liso (0), ornamentado (1)

Caráter 37 - Fenestra no pré-maxilar: ausente (0); presente (1)

GOODY,(1969) presença de fenestra no processo ascendente do maxilar (FIGURA 131)

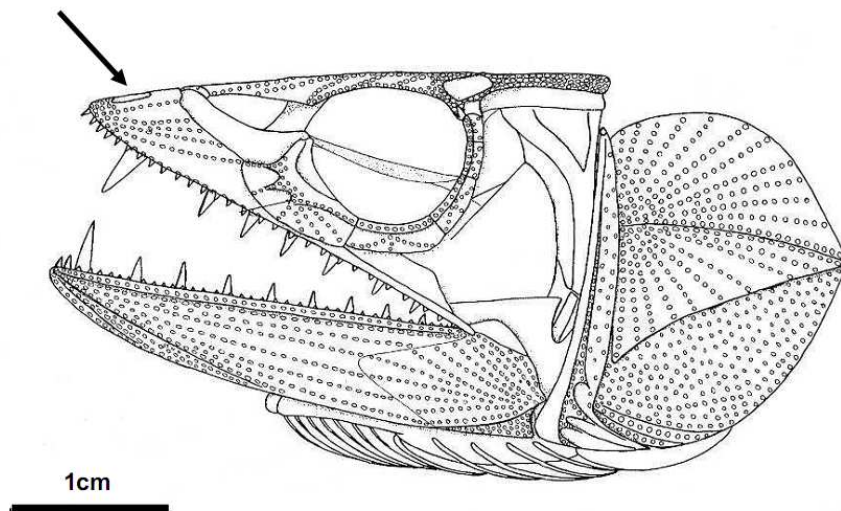


Figura 131. Desenho esquemático de *Eurypholis boissieri*
Modificada de GOODY (1969).

Caráter 38 - Processo ascendente do pré-maxilar: presente (0); ausente (1)

Tanto em Holósteos como em Teleósteos o pré-maxilar possui um processo ascendente na sua região anterior. De acordo com PATERSON (1973) estas estruturas não são homólogas (FIGURA 132).

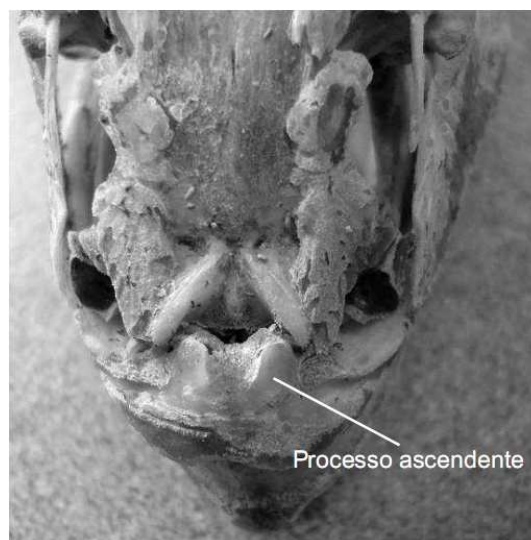


Figura 132: Processo ascendente no pré-maxilar.

Caráter 39 - Maxilar: sem dentes (0); com dentes (1)

Ossos dérmicos par da arcada superior, localizado posteriormente ao pré-maxilar. Porta dentes nas formas fósseis mantendo-os nos teleósteos mais primitivos (Elopomorpha, Clupeomorpha e os Osteoglossomorpha) com a tendência a perdê-los nos teleósteos mais avançados de Salmoniformes à Pleuronectiformes.

SULAK (1977) aponta que o maxilar de *H. nehereus* é reduzido a duas porções pequenas a anterior articulada com o platino e o pré-maxilar. A porção posterior é uma lâmina aderida ao pré-maxilar. No entanto, o exame de exemplares desta espécie permitiu identificar que a porção posterior do pré-maxilar apontada por SULAK (1977), parece corresponder a um supramaxilar (FIGURA 133).



Figura 133. Supramaxilar e maxilar presentes em *Harpadon nehereus*. Fotografia de Dra. Valéria Gallo

Nos gêneros da família Notosudidae, os dentes estão ausentes nos maxilares dos indivíduos adultos, no entanto nas larvas eles estão presentes (BERTELSEN et al., 1976) No gênero *Bathysaurus*, o maxilar parece fusionado ao pré-maxilar como em I (FIGURA 134).



Figura 134. Pré-maxilar fusionado ao maxilar em *Bathysaurus ferox*.

Caráter 40 - Posição do maxilar: sobre o pré-maxilar (0); parcialmente sobre o pré-maxilar (1) atrás do pré-maxilar.

Em estágios evolutivos primitivos, o maxilar possui um grande importância na captura de alimento uma vez que ele participa da abertura da boca. Esta condição é mantida nos teleósteos modernos primitivos. Nos teleósteos modernos remanescente, há uma tendência no posicionamento posterior do maxilar em função do crescimento pré-maxilar até a total exclusão do maxilar da cobertura da boca.

Caráter 41 - Porção final do maxilar: expandido (0); estreita (1).

Caráter 42 - Dentes na maxila superior: curvos + retos (0); curvos (1), retos (2); ausentes (3)

Caráter 43 – Entalhe na maxila superior: ausente (0); presente (1)

Caráter 44 - Supramaxilar: presente (0); ausente (1)

Ossos par laminares de origem dérmica localizados dorsalmente a parte posterior do maxilar. O supramaxilar é frequentemente encontrado nos malacopterígeos mas é perdido na maioria dos teleósteos avançados. Salmonídeos possuem um supramaxilar e os Sternoptychidae, dois.

NORMAN (1935) aponta para o gênero *Saurida* a ausência de supramaxilar. Ao analisar o exemplar AMNH 95641 de *Paraulopus*, o supramaxilar está presente, embora para SATO & NAKABO (2002) este osso esteja ausente (FIGURA 135).

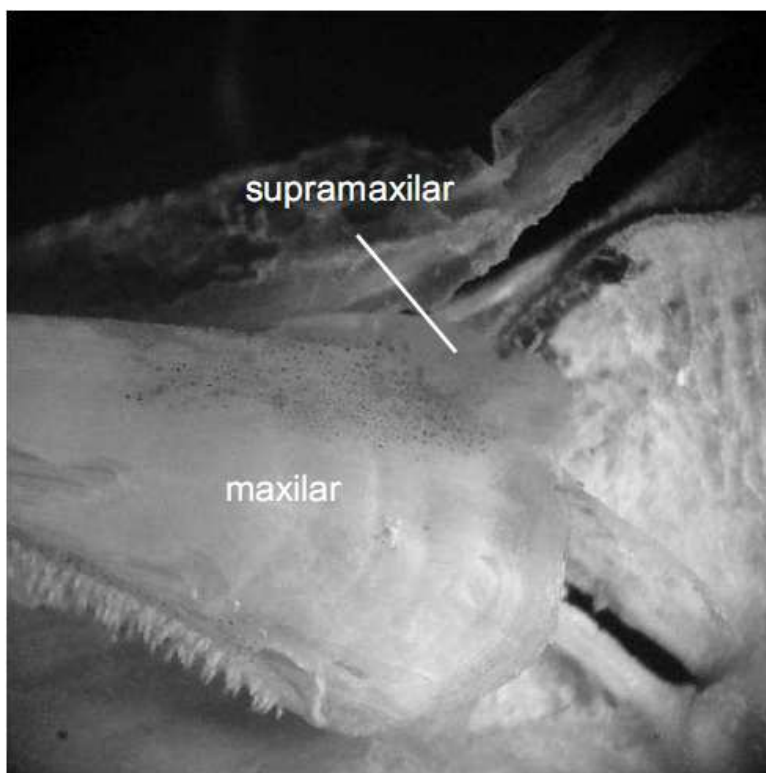


Figura 135. Detalhe da maxila superior de *Paraulopus*.

Caráter 45 - Extensão da mandíbula: maior que o focinho (0); menor que o focinho (1); do mesmo tamanho focinho (2);

Caráter 46 – Processo superior na sínfise do dentário: ausente (0); presente (1)

Caráter 47 – Processo inferior na sínfise do dentário: presente (0); ausente (1)

Caráter 48- Dentes na mandíbula: curvos + retos (0); curvos (1); retos (2)

Para BERTELSEN et al. (1976) muitos, possivelmente todos os notosudídeos perdem seus dentes quando se aproximam da maturidade que os autores observaram em *Ahliesaurus brevis*, *A. berryi*, *Scopelosaurus hoedti*, *S. argenteus* e *S. hamiltoni*, assim como em *Luciosudis normani*.

Caráter 49 - Tamanho dos dentes na maxila superior: mesma altura (0); alturas diferentes (1)

Caráter 50 - Tamanho dos dentes na mandíbula: mesma altura (0); alturas diferentes (1)

Caráter 51 - Fileiras de dentes na maxila superior: duas ou mais fileiras (0); uma fileira (1)

Caráter 52 - Fileiras de dentes na mandíbula: 2 ou mais (0); 1 fileira (1)

Caráter 53 - Prolongamentos anteroventrais no dentário: ausentes (0); presentes (1)

Caráter 54 - Canal sensorial mandibular: parcialmente aberto (0); aberto (1); coberto por osso (2)

Caráter 55 - Padrão dérmico mandibular: liso (0), ornamentado (1)

Caráter 56 - Flange no ângulo-articular: presente (0); ausente (1)

O angular é um osso par de origem mista, parcialmente endocondral, mas predominantemente membranoso, que forma a porção posterior da mandíbula. Nos teleósteos, o angular, possui forma triangular com o ângulo anterior encaixando-se entre os dois ramos do dentário. Articula posteriormente com o quadrado. Muitos autores o chamam de articular, HAINES (1937) e LEKANDER (1949) demonstraram que este osso deveria se chamar “angular”, uma vez que a maior parte de sua constituição era membranosa correspondendo ao verdadeiro angular. A parte endocondral é encontrada isoladamente em Actinopterygii primitivos na mesma posição que os ossículos b e c de Bridge presentes em *Amia*. Posteriormente na evolução o articular foi englobado pelo angular. Desta forma, o nome articular deve ser restrito aos peixes primitivos da América do Norte como *Amia*, *Lepisosteus*, *Polyodon* e estrujões. O qual é homólogo ao ossículo do ouvido médio, martelo.

Caráter 57 - Articulação quadrado-mandibular: exposta (0), escondida (1)

FIELITZ (2004) e SILVA (2007) consideraram a presença de uma articulação escondida em *Eurypholis* e *Saurorhamphus* (FIGURA 136) como uma sinapomorfia para o clado c. No entanto, na presente análise foi verificada a presença desta feição em outros táxons.

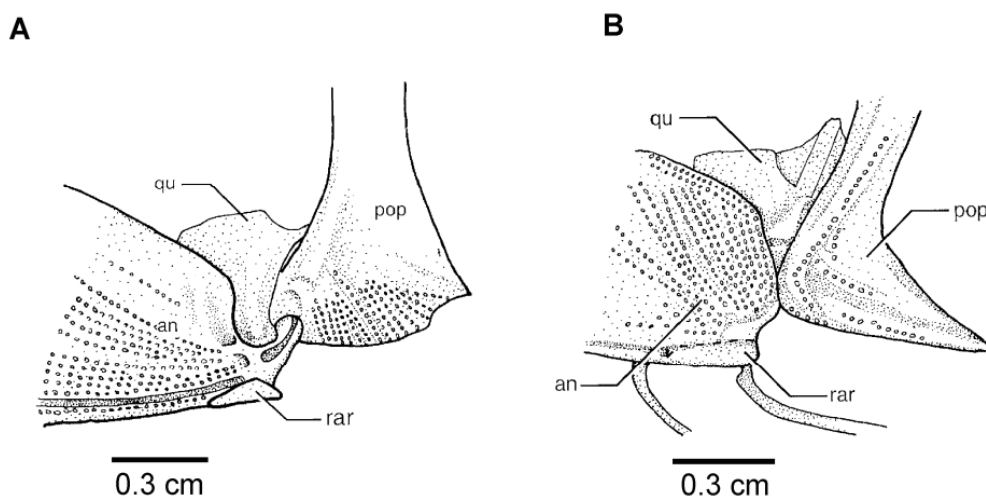


Figura 136. Articulação quadrado mandibular; A. Exposta em *Enchodus*; B. Escondida em *Eurypholis*.

Caráter 58 - Faceta articular para o quadrado: rasa (0); profunda (1)

Caráter 59 - Número de côneilos de articulação no quadrado: um (0); dois (1)

Caráter 60 - Processo retroarticular: presente (0), ausente (1)

Caráter 61 - Ornamentação dos ossos infra-orbitais: ornamentado (0), liso (1)

Caráter 62 - Forma do pré-opérculo: em forma de lua crescente (0); em forma de bastão (1); em forma de "L" (2); em forma de cachimbo (3); triangular (4)

Caráter 63 - Ornamentação no pré-opérculo: liso (0); ornamentado (1)

Caráter 64 - Espinho pósterio-ventral no pré-opérculo: ausente (0), presente (1).

Caráter 65 - Dimensões do opérculo: mais alto que longo (0); mais longo que alto (1)

Caráter 66 - Crista no opérculo: presente (0); ausente (1)

Caráter 67 - Espinho na margem posterior do opérculo: ausente (0); presente (1)

Caráter 68 – Escamas no opérculo: ausente (0); presente (1)

Caráter 69 - Ornamentação no opérculo e subopérculo: liso (0); ornamentado (1)

Caráter 70 - Tamanho do subopérculo: menor que o opérculo (0); igual ou maior que o opérculo (1)

Caráter 71 - Interopérculo: presente (0); ausente (1)

Osso dérmico laminar que ocupa a parte ventral da membrana opercular. Está unida à mandíbula pelo ligamento, como em muitos peixes fósseis (Acanthodii). Está ausente em *Lepisosteus* e em alguns teleósteos, como *Siluridae*. Existem muitas hipóteses sobre sua origem, SCHAEFFER & ROSEN (1961) consideram o interopérculo como um raio branquiostégio modificado, enquanto REGAN (1929) afirmava que este osso é derivado do subopérculo nos actinoptérgios fósseis. Finalmente, CASIER (1954) o vê como uma modificação da placa gular superior.

Caráter 72 - Mesocoracóide: ausente (0); presente (1)

Caráter 73 - Escápula e coracóide: co-ossificados (0); separados (1)

Caráter 74 – Extra-escapular: presente (0); ausente (1)

Caráter 75 – Supra-cleitros: presente (0); ausente (1)

Caráter 76 – Pós-cleitros: presente (0); ausente (1)

Caráter 77 - Supraneurais: três ou mais (0); um (1); dois (1); ausente (3)

Caráter 78 - Número total de vértebras: menor ou igual a 50 (0); mais de 50 (1)

Segundo MacDOWALL (2007) fatores como tamanho do corpo, posição filogenética, forma do corpo e modo de nadar, além dos já amplamente discutidos, temperatura e latitude, influenciam o número de vértebras, formando padrões de variação altamente complexos.

Caráter 79 - Processos transversos: ausente (0); 1 par (1); 2 pares (2)

Caráter 80 - Espinhos neurais: bem desenvolvidos (0); muito reduzidos (1)

Os espinhos neurais são considerados bem desenvolvidos no caso em que seu comprimento ultrapassa o comprimento do centro vertebral. Por outro lado, ele é muito reduzido, no caso em que seu comprimento é menor ou igual à metade do comprimento do centro vertebral (FIGURA 137).

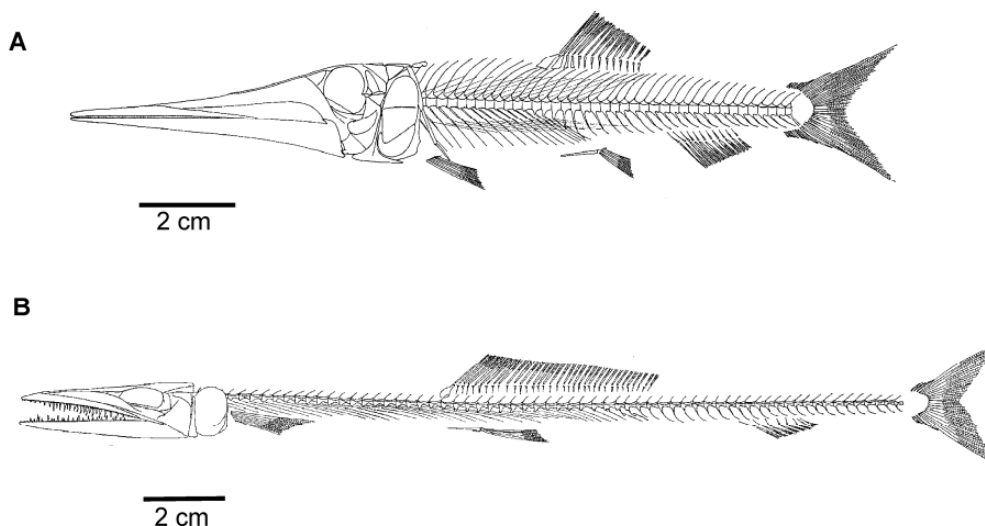


Figura 137: Espinhos neurais. A. desenvolvidos em †*Apatopholis*;
B. muito reduzidos em †*Dercetis*.

Caráter 81 - Posição da nadadeira peitoral: baixa no flanco (0); alta no flanco (1)

A posição da nadadeira peitoral baixa no flanco é reconhecida pela localização do seu último raio abaixo do nível da borda ventral do opérculo, e a posição alta no flanco pela localização do último raio no nível da borda ventral do opérculo de um pouco acima desta.

Nadadeira pares localizadas na região torácica homólogas aos membros anteriores dos tetrápodes. Normal possuem mais raios que as nadadeiras pélvicas, as quais evoluíram mais rápidos.

Nos peixes ósseos primitivos, a nadadeira peitoral está posicionado imediatamente atrás da cabeça e muito baixa no flanco. Nos peixes mais avançados elas estão posicionadas mais altas no flanco com as pélvicas (quando presentes) imediatamente abaixo ou em frente a elas.

Caráter 82 - Orientação da base da nadadeira peitoral: inclinada (0), horizontal (1), vertical (2)

Caráter 83 - Nadadeira peitoral: indivisa (0); dividida (1)

Caráter 84 – Primeiro raio da nadadeira peitoral: normal (0); desenvolvido (1)

Caráter 85 – Primeiro raio da nadadeira peitoral bífido: normal (0); presente (1); ausente (2)

Caráter 86 – Número de raios na nadadeira peitoral: acima de 15 (0); abaixo de 15 (1)

Caráter 87- Origem da nadadeira pélvica: anterior à origem da nadadeira dorsal (0); oposta (1); posterior à nadadeira dorsal (2)

São nadadeiras pares localizadas originalmente em posição abdominal e são homólogas com os apêndices posteriores dos tetrápodes.

Nos peixes ósseos as nadadeiras pélvicas estão localizadas na parte inferior do flanco do peixe, mas a diferente posição em relação à cabeça depende do grupo filogenético.

Considerando-se os aulopiformes, em †*Yabrudichthys*, a pélvica está posicionada no centro da nadadeira dorsal que é longa e WALTERS (1961) afirma que *Gigantura* não possui nadadeira pélvica.

Caráter 88 – Raios da nadadeira pélvica: normais (0); desenvolvidos (1)

Caráter 89 – Número de raios na nadadeira pélvica: poucos (0); numerosos (1)

Este caráter representa uma autapomorfia de †*Holosteus*.

Caráter 90 - Forma do primeiro pterigióforo proximal da nadadeira dorsal: igual aos demais (0); diferenciado dos demais (1)

Caráter 91 – Raios da nadadeira dorsal: normais (0); alongados (1)

Caráter 92- Extensão da nadadeira dorsal: longa (0); curta (1)

Caráter 93 – Nadadeira adiposa: (0) ausente; presente (1)

Uma pequena nadadeira carnosa, constituída de tecido adiposo localizado no dorso do peixe. A nadadeira adiposa é encontrada na parte póstero-dorsal do corpo do peixe, entre as nadadeiras dorsal e caudal de muitos membros basal e generalizados das famílias de Teleostei, Salmonidae, Myctophidae, Siluridae, Osmeridae e Argentinidae, entre outras.

A nadadeira adiposa é perdida na maioria dos paracantopterígios e em todos acantopterígios, exceto em alguns peixes nos quais existem pele e carne chamada crista pré-dorsal. Esta crista é considerada por alguns anatomistas como nadadeira adiposa.

Caráter 94 - Margem da nadadeira anal: dentada (0); não dentada (1)

Caráter 95 - Comprimento da nadadeira anal: longa (0); curta (1)

Caráter 96 – Quilha no pedúnculo caudal: ausente (0); presente (1)

Este caráter representa a sinapomorfia do clado *Alepisaurus* + *Anotopterus*.

Caráter 97 – Entalhe na porção inferior do pedúnculo caudal: ausente (0); presente (1)

Entre os representantes do gênero *Bathypterois* utilizados na presente análise, apenas *B. quadrifilis* apresentou um entalhe na porção inferior do pedúnculo caudal. Este caráter representa uma autapomorfia de *B. quadrifilis* (FIGURA 138).

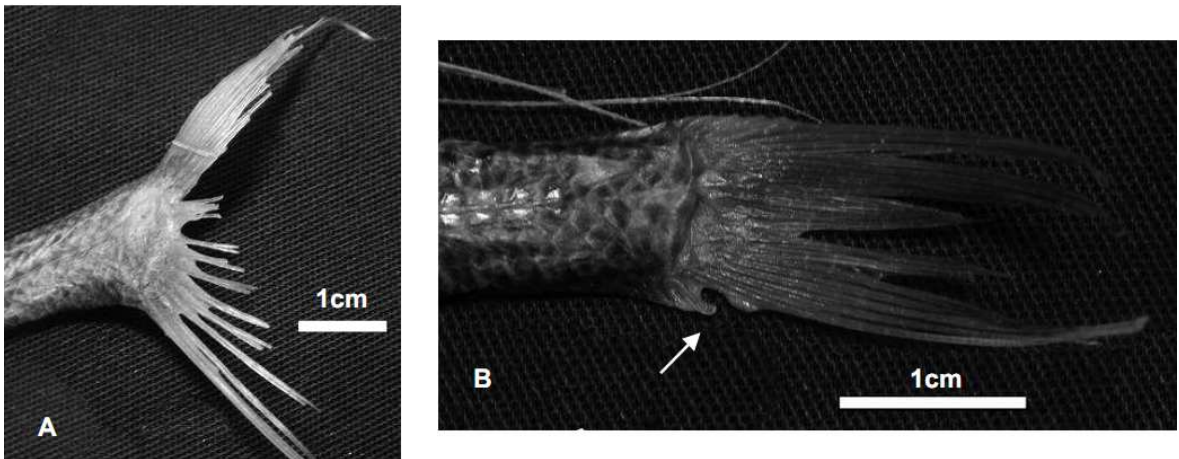


Figura 138: Entalhe na porção inferior do pedúnculo caudal. A. ausente em *Bathypterois grallator*; B. presente em *B. quadrifilis*.

Caráter 98 – Raios da nadadeira caudal: normais ou pouco desenvolvidos (0); muito desenvolvidos (1)

Os raios da nadadeira caudal são considerados muito desenvolvidos quando excedem a $\frac{1}{2}$ do comprimento do corpo (FIGURA 139).

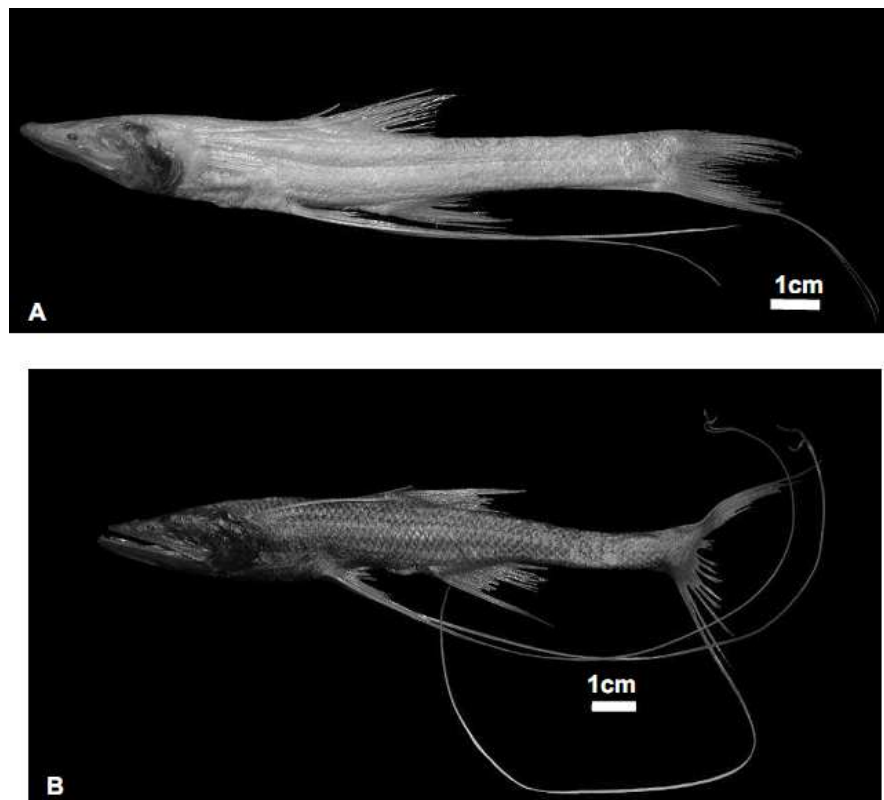


Figura 139: Raios da nadadeira caudal desenvolvidos. A. normais ou pouco desenvolvidos em *Bathypterois bigelowi*; B. muito desenvolvidos em *B. grallator*.

Caráter 99 - Hipurais fusionados: presente (0); ausente (1)

Caráter 100 - Contato ente os hipurais 2-3: livre (0); sutura convoluta (1)

SILVA (2007) considerou a sutura convoluta entre os hipurais 2 e 3 como uma sinapomorfia para o principal clado da família Dercetidae. Na presente análise, foi verificada a sua presença em outros aulopiformes (FIGURA 140).



Figura 140: Sutura convoluta presente em †*Rhynchodercetis*.

Caráter 101 – Hipural 6: ausente (0); presente (1)

Os hipurais formam uma série de ossos medianos achatados de forma subtriangular, dispostos em forma de leque. Estão posicionados na região caudal da coluna vertebral e articulam com o uróstilo (*sensu stricto*) ou com a última vértebra, e funcionam como suporte para os raios da nadadeira caudal (FIGURA 141).

Peixes *basais* possuem um grande número de hipurais (*Amia*, 10; *Megalopidae*, 8; *Albula* e *Salmo*, 7), mas na maioria dos teleósteos avançados o hipurais se fusionaram em algumas unidades ou até mesmo em uma única, formando o uróstilo (*sensu lato*). Para um claro entendimento do arranjo, das homologias e do nº de hipurais faz-se necessário trabalhos de ontogenia (ou morfogênese) do esqueleto caudal.

TARVERNE (1990) relata a possibilidade da presença do hipural 6 nos gêneros *Hastichthys* e *Dercetoides*.

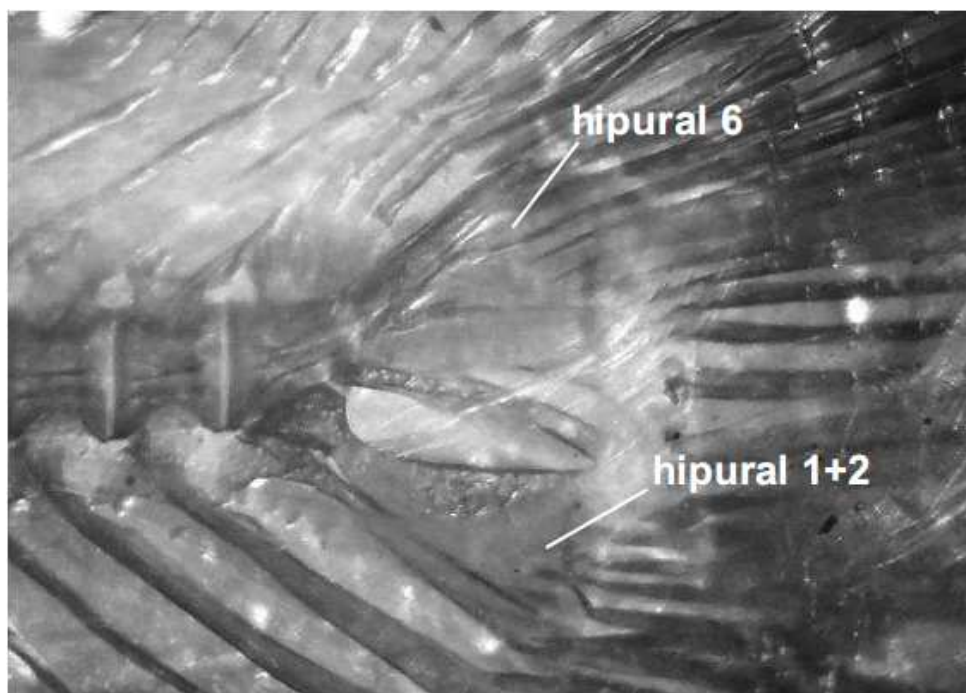


Figura 141: Presença de hipural 6 em *Chlorophthalmus agassizi*.

Caráter 102 - Escamas no corpo: presentes (0); ausentes (1)

Caráter 103 - Escudos no flanco: ausentes (0); triangular (1); cordiforme (2); tripartido (3); retangular (4); elíptico (5)

Caráter 104 - Número de fileiras de escudos nos flancos: ausentes (0); uma (1); duas ou mais (2)

Caráter 105 - Escudos no dorso: ausentes (0); presentes (1)

Resultados Análise Filogenética

A análise foi desempenhada com base em uma matriz de dados de com 84 táxons e 105 caracteres morfológicos não ordenados e sem pesagem a priori (ANEXO I). 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 topologia encontrada no consenso estrito foi: (*Astronesthes* ((((((((((((*Myctophum*, *Polymixia*), (*Bathysauroides*, *Bathysauropsis*), *Chlorophthalmus*))), *Parasudis*), ((*H. macrochir*, *H. nehereus*), *Paraulopus*), (*Aulopus*, *Hime*)), (*Synodus*, *Trachinocephalus*)), *Saurida*), ((((((*Ahliesaurus*, *Luciosudis*), *Scopelosaurus*), *Pseudotrichonothus*), (*Bathymicrops*, (((*B. bigelowi*, *B. grallator*), ((*Bathytyphlops*, *Ipnops*), *Discoverichthys*)), *B. quadrifilis*))))), *Goodya*, *Holosteus*, *Dabachania*), ((((((((((*Apateodus*, *Ichthyotringa*), ((((((*Apateopholis*, ((*Cimolichthys*, ((((((((*Enchodus*, *Parenchodus*), *Palaeolycus*), (*Eurypholis*, *Saurorhamphus*)), *Prionolepis*), *Phylactocephalus*), *Halec*))), *Serrilepis*)), *Yabrudichthys*, *Atolvorator*), *Rharbichthys*))), *Nardorex*), ((((((*Apuliadercetis*, *Brazilodercetis*), (*Caudadercetis*, ((((*Dercetoides*, *Hastichthys*), *Rhynchodercetis*), *Nardodercetis*, *Pelargorhynchus*))))), ((*Cyranichthys*, *Robertichthys*), (*Dercetis*, *Ophidercetis*)), *Benthesikyme*))), *Hemisaurida*)), ((((((((((*Alepisaurus*, *Anopterus*), ((*Bathysaurus*, (*Gigantura*, *Omosudis*))), *Uncisudis*), ((*Lestidiops*, (*Magnisudis*, (*Notolepis*, *Paralepis*)), *Sudis*)), (((*Dolichosudis*, *Macroparalepis*, *Stemonosudis*), (*Lestidium*, *Lestrolepis*))))), ((((((*Arctozenus*, ((*Benthalbella*, *Rosenblattichthys*), (*Scopelarchoides*, *Scopelarchus*))), (*Coccorella*, *Evermannella*))), *Odontostomops*))))). Adicionalmente foi efetuada uma análise contendo a mesma matriz acrescida de três caracteres os quais corresponderiam as sinapomorfias de Aulopiformes segundo ROSEN (1973), BALDWIN & JOHNSON (1996) e SATO & NAKABO (2002). No entanto, a performance desta análise foi preterida em relação a primeira uma vez que foram obtidas 401 árvores com 1236 passos e índice de consistência 0, 1141 e índice de retenção de 0,4949.

Discussão

Com base nos dados apresentados o táxon Aulopiformes não se comportou como um grupo monofilético, como inferido anteriormente por ROSEN (1985), JOHNSON (1982), HARTEL & STIASSNY (1986). Nesta análise foram verificados três grandes grupos: um grupo próximo à ordem Myctophiformes, um grupo intermediário composto exclusivamente por táxons fósseis e um terceiro grupo que corresponde aos Alepisauroidei + Giganturoidei (FIGURA 142).

Na maioria das análises filogenéticas existentes de Aulopiformes (e.g. ROSEN, 1973; BALDWIN & JOHNSON, 1996; SATO & NAKABO, 2002; DAVIS, 2010) o táxon é considerado monofilético, baseado em sete sinapomorfias (WILEY & JOHNSON, 2010).

Uma das características utilizadas por ROSEN (1973) para definir a ordem Aulopiformes foi a presença de processo uncinado alongado no segundo epibranchial. BALDWIN & JOHNSON (1996), SATO & NAKABO (2002) e DAVIS (2010) também utilizaram-na como sinapomorfia de Aulopiformes. Esta característica estaria presente em todos os Aulopiformes exceto nos Paralepididae nos quais o processo é curto.

JOHNSON (1982) ao analisar a família Scopelarchidae reviu o caráter e verificou que além de todos Aulopiformes possuírem o processo uncinado alongado no segundo epibranchial, nos paralepídeos o caráter tem uma distribuição homoplástica. Nos gêneros *Paralepis* e *Notolepis* o processo é alongado, enquanto que em *Macroparalepis* o processo é reduzido. Além disso, o autor considera a exclusão das famílias Myctophidae e Neoscopelidae de Aulopiformes, com base neste caráter, um equívoco.

Para BALDWIN & JOHNSON (1996) todos os aulopiformes possuem o processo alongado e apenas *Bathypterois* possui a forma reduzida. Além disso, os autores observaram que o processo está ausente nos representantes da família Myctophidae divergindo das proposições de ROSEN (1973) e JOHNSON (1982).

SATO & NAKABO (2002) também caracterizaram os Myctophidae como ausente. Para os Aulopiformes, os autores atribuíram o estado alongado e para *Bathypterois* reduzido. No entanto, o gênero *Lestidium* apresentou um terceiro estado denominado reposicionado posteriormente.

A ausência de vesícula gasosa também é considerada uma sinapomorfia desta ordem (BALDWIN & JOHNSON, 1996; SATO & NAKABO, 2002). Entretanto, a ausência de vesícula gasosa é uma convergência presente em peixes de hábito mesopelágicos de camadas mais profundas e batipelágicos (SALVANES & KRISTOFFERSEN, 2001; McCUNE & CARLSON, 2004); assim o seu sinal filogenético é baixo.

SATO & NAKABO (2002) apontam a presença de um quinto epibrânquial como sinapomorfia de Aulopiformes. No entanto, BALDWIN & JOHNSON (1996) já haviam verificado o caráter, o qual não apresentou o mesmo comportamento. Segundo DAVIS (2010) esta estrutura está ausente no gênero *Synodus*.

A presença de pigmento no peritônio da larva também é considerada uma sinapomorfia de Aulopiformes (JOHNSON, 1982; BALDWIN & JOHNSON, 1996). No entanto, é possível verificar no trabalho de BERTELSEN et al., (1976) sobre a família Notosudidae, que as larvas dos representantes desta família não possuem o peritônio pigmentado. JOHNSON (1982) acrescenta que além dos Notosudidae, o pigmento também não está presente em Myctophidae e Neoscopelidae. Além disso, em *Inops murrayi* e nas espécies do Pacífico de *Alepisaurus ferox* o pigmento também está ausente.

Devido às diferentes interpretações destes caracteres associados aos conflitos gerados por eles quando introduzidos na matriz do presente trabalho, sugere-se que sua utilização na diagnose de Aulopiformes deva ser revista. Adicionalmente, por se tratarem de estruturas frágeis e /ou formadas de tecido mole, são de difícil preservação no registro fóssilífero, dificultando a sua determinação nos espécimes fósseis.

Assim a ordem Aulopiformes parece não ser monofilética possuindo parte dos seus táxons proximamente relacionados aos Myctophoidea, como já sugerido por MARSHALL (1955) entre outros autores (e.g. JOHNSON, 1982; ROSEN, 1985; HARTEL & STIASSNY, 1986).

Tradicionalmente os Aulopiformes são subdivididos em cinco subordens: Synodontoidei, Chlorophthalmoidei, Alepisauroidei, Giganturoidei e †Enchodontoidei (NELSON, 2004). Entretanto NELSON (2006) e DAVIS (2010) possuem arranjos diferentes (ver capítulo de Revisão Sistemática). No presente estudo, o arranjo verificado diverge das propostas anteriores. Foram identificados dois grandes clados: O primeiro que incluiria *Myctophum* e os ‘aulopiformes’ proximamente relacionados a ele; e o segundo no qual incluiria os Alepisauroidei e Giganturoidei.

SYNODONTOIDEI

SATO & NAKABO (2002) consideraram a ausência da faceta palatino-maxilar no maxilar como sinapomorfia para a subordem Synodontoidei. Segundo os autores a faceta também está ausente em *Chlorophthalmus* e *Parasudis*, os quais pertencem à subordem Chlorophthalmoidei. A morfologia do 4º epibrânquial embora, também seja considerada uma sinapomorfia por SATO & NAKABO (2002), exibe um padrão homoplástico nos gêneros desta subordem.

BALDWIN & JOHNSON (1996) apontam a expansão dos espinhos neurais e hemais das vértebras posteriores como a sinapomorfia de Synodontoidei. No entanto, os próprios autores revelam que a característica está ausente em *Harpadon*. Das dez sinapomorfias atribuídas a Synodontoidei, por BALDWIN & JOHNSON (1996) quatro (caracteres: 17, 29, 62 e 70) apresentam reversões em alguns dos gêneros desta subordem.

Por outro lado, DAVIS (2010) não considerou os representantes desta subordem como monofiléticos, separando-os em duas subordens Aulopoidei e Paraulopoidei. Para o autor, o gênero *Paraulopus* constituiu uma subordem diferente.

Na presente análise, Synodontoidei também não se manteve como um grupo natural.

CHLOROPHTHALMOIDEI

O espaço afácico é tido por BALDWIN & JOHNSON (1996) como sinapomorfia para a subordem Chlorophthalmoidei. No entanto, os autores verificaram a sua presença apenas em *Chlorophthalmus* e *Parasudis*. Os outros representantes da subordem foram codificados como *missing data*. SATO & NAKABO (2002) analisaram o mesmo caráter, e apontaram a presença em quase todos os gêneros de Chlorophthalmoidei exceto *Ipnops*.

Embora, SATO & NAKABO (2002) tenham verificado a presença em quase todos os Ipnopídeos, no exame desses exemplares o diâmetro da órbita não excede 0,3 mm e a visualização do espaço afácico é dificultada pela presença de pele recobrindo a órbita.

DAVIS (2010) afirma que Chlorophthalmoidei não é monofilético. As famílias Bathysauroididae, Bathysauropsidae e Ipnopidae estariam incluídas em clado com a subordem Giganturoidei. Já o restante do chlorofitalmídeos seria grupo-irmão de Alepisauroidei.

Assim como proposto por DAVIS (2010) os resultados aqui obtidos, não sustentam o monofiletismo de Chlorophthalmoidei.

ALEPISAUROIDEI

Este clado diferentemente das análises mais recente, no presente trabalho foi formado por um novo arranjo, no qual incluí a sub-ordem Giganturoidei, portanto não foi verificado o

seu monofiletismo. GREGORY & CONRAD (1936) e MARSHALL (1955) inferem um possível parafiletismo do grupo.

Para SATO & NAKABO (2002) a ausência de quinto epibrânquial é considerada uma sinapomorfia para a subordem Alepisauroides. No entanto, esta feição também é observada em *Synodus*, um representante da subordem Synodontoides. Adicionalmente a presença desta estrutura é vista como sinapomorfia de Aulopiformes, assim o caráter funcionaria como uma ‘sinapomorfia’ em dois níveis de taxonômicos diferentes, o que fere o conceito de sinapomorfia.

SATO & NAKABO (2002) também apontam a ausência de rastros branquiais mediais em todos os arcos branquiais como sinapomorfia de Alepisauroides. Entretanto, neste clado é possível verificar a ocorrência de outros dois estados: a presença de rastros branquiais mediais apenas no primeiro hipobranquial em *Coccorella* e a presença de rastros branquiais presente em todos os arcos branquiais no gênero *Paralepis*.

A ausência de uma placa dentígera no segundo faringobranquial foi considerada uma sinapomorfia para Alepisauroides por BALDWIN & JOHNSON (1996). Todavia, representantes de outras subordens também exibem esta condição, como os gêneros *Pseudotriconotus*, *Bathypterois*, *Bathytyphlops* e *Ipnois*.

DAVIS (2010) considera a subordem Alepisauroides como monofilética, porém em um novo senso. O táxon abarcaria também os representantes das subordens Chlorophthalmoidei e Giganturoidei.

No presente trabalho, um grupo se formou com a junção dos Alepisauroides (*sensu* BALDWIN & JOHNSON, 1996; SATO & NAKABO, 2002) e Giganturoidei. Os representantes desta subordem *Gigantura* e *Bathysaurus* possuem relações mais próximas com os representantes de Alepisauroides do que entre si.

GIGANTUROIDEI

Segundo BALDWIN & JOHNSON (1996) o clado Giganturoidei é sustentado por cinco sinapomorfias, porém os próprios autores revelam que estas características estão ausentes em *Gigantura*, devido a sua morfologia altamente modificada. Desta forma as apomorfias do grupo seriam compartilhadas apenas por *Bathysaurus* e *Bathysauroides*.

Contudo SATO & NAKABO (2002) posicionaram *Bathysauroides* em outra subordem, Chlorophthalmoidei.

DAVIS (2010) sustenta o monofiletismo dos representantes da subordem Giganturoidei, porem renomeia e reposiciona o clado. A epifamília Giganturoidea estaria inclusa na subordem Alepisauroidei.

Nesta análise, o clado não é um grupo natural. O gênero *Gigantura* foi posicionado como grupo-irmão de *Omosudis* e *Bathysaurus* na base, como grupo-irmão deste clado. O gênero *Bathysauroides* foi posicionado como grupo-irmão de *Bathysauropsis*, com *Chlorophthalmus* como grupo-irmão deste clado.

PATTERSON & JOHNSON (1995) sustentam o monofiletismo entre *Bathysaurus* e *Gigantura* com base em dois padrões derivados redução do número de vértebras caudais e a origem de todos ou a maioria dos epineurais. Embora a primeira também esteja presente nos Synodontidae.

BALDWIN & JOHNSON (1996) afirmam que *Bathysaurus* não pertence aos Synodontoidei, devido à ausência de todas as sinapomorfias. No entanto, os autores, afirmam que este gênero possui duas das sinapomorfias de Synodontidae.

Embora *Bathysaurus* tenha sido posicionado entre os Alepisauroidei, a presença de um pré-maxilar fusionado ao maxilar (observação pessoal; ver caráter 39), poderia posicioná-lo próximo aos synodontídeos. Trabalhos prévios já identificavam este arranjo (MARSHALL, 1955; SULAK, 1977; SULAK et al. 1990).

Com relação ao gênero *Gigantura*, BALDWIN & JOHNSON (1996) e SATO & NAKABO (2002) sugerem que Giganturoidei é grupo-irmão de Alepisauroidei. Já na presente análise este gênero foi posicionado entre os Alepisauroidei.

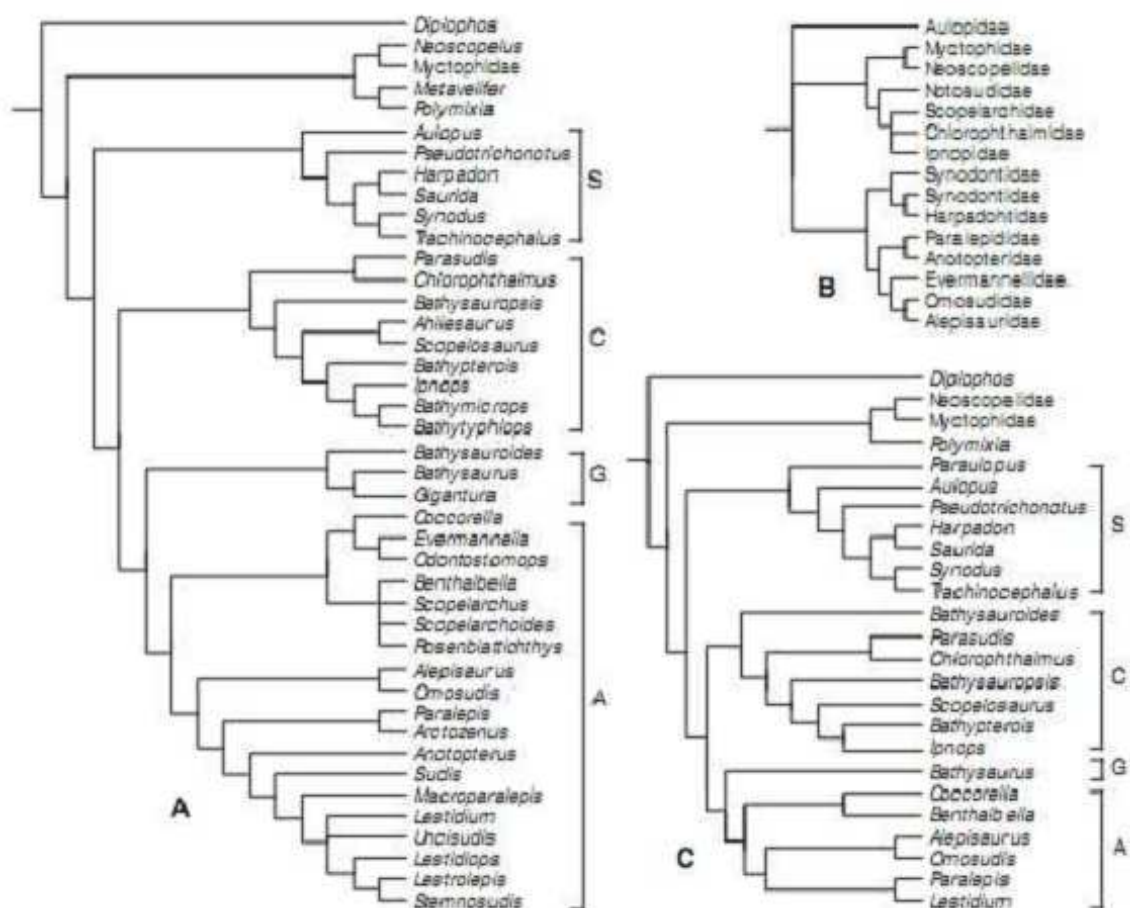


Figura 143: Análises filogenéticas prévias das inter-relações dos Aulopiformes. A. BALDWIN & JOHNSON (1996); B. JOHNSON (1982); C. SATO & NAKABO (2002). Subordens incluídas: A, Alepisauridae; C, Chlorophthalmoidei; G, Giganturoidei; e S, Synodontoidei. Modificado de DAVIS (2010).

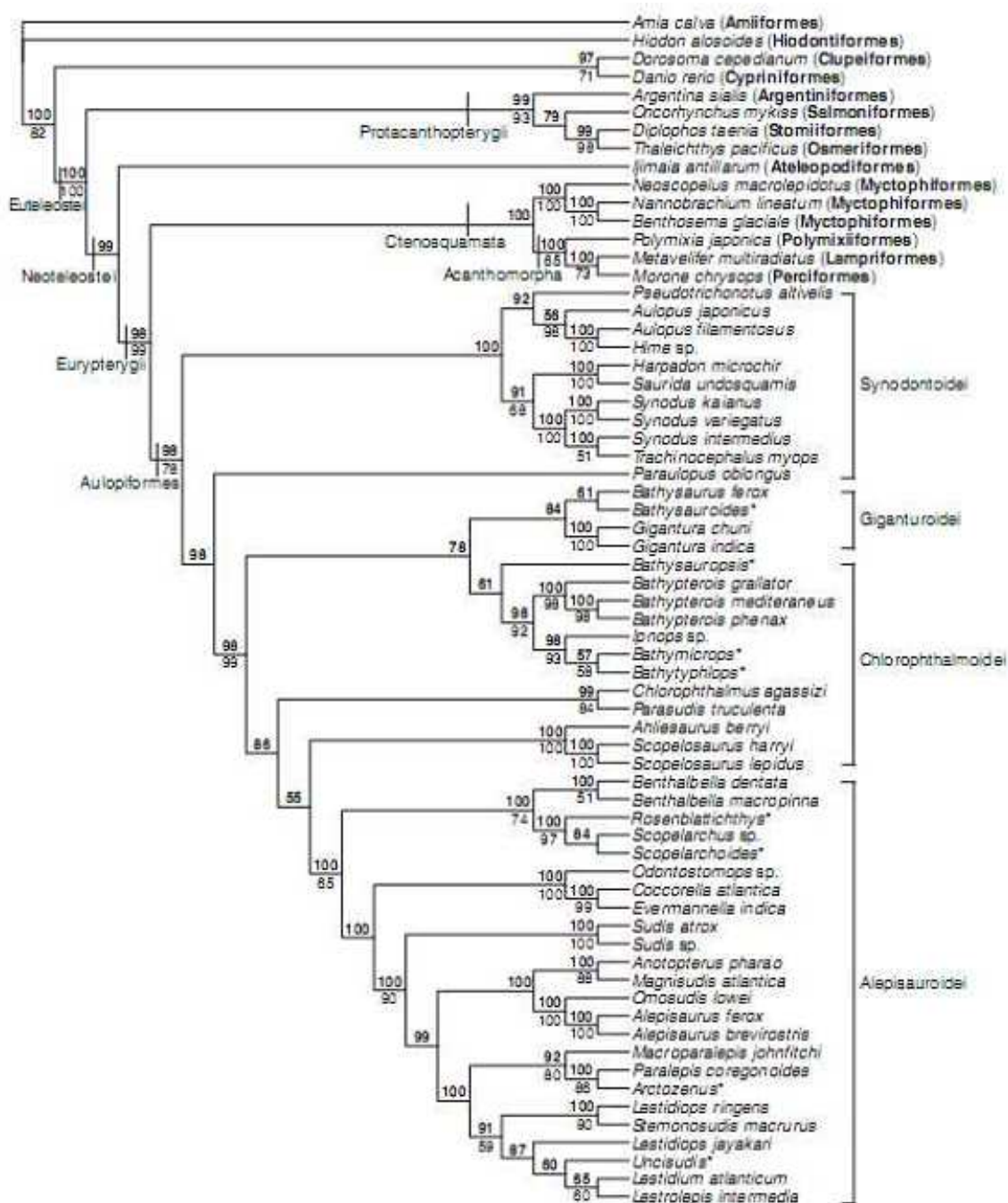


Figura 144 Relações filogenéticas dos Aulopiformes baseadas na análise Bayesiana de cinco genes (RAG1, zic1, ENC1, plagl2, COI) e 138 caracteres morfológicos (Baldwin & Johnson 1996; Sato & Nakabo 2002). Probabilidade Bayesian apontada em negrito, acima do nó, com intervalo de confiança ≥ 95 . Valores de bootstrap abaixo do nó, com significância ≥ 70 . Valores abaixo de 50 não são exibidos. Modificado de DAVIS (2010).

RELAÇÕES INTERNAS DOS 'AULOPIFORMES'

O clado relacionado a *Myctophum* possui dois clados. No primeiro está incluído o gênero *Myctophum* e o segundo, que é composto apenas por representantes fósseis.

O primeiro clado apresenta-se como uma união das subordens Chlorophthalmoidei e Synodontoidei. Arranjo semelhante já havia sido sugerido por MARSHALL (1955), para a ordem Myctophoidea e continha as famílias Aulopidae, Chlorophthalmidae, Notosudidae, Bathypteroididae, Ipnopidae, Neoscopelidae, Myctophidae, Harpadontidae e Synodontidae.

A família Chlorophthalmidae apresentou um novo arranjo, com *Chlorophthalmus* na base como grupo-irmão do clado *Bathysauroides* + *Bathysauropsis*.

O gênero *Bathysauroides* foi descrito inicialmente como *Bathysauropsis gigas* e segundo MARSHALL (1955) o gênero *Bathysauropsis* está incluído com *Chlorophthalmus* na família Chlorophthalmidae. Já os arranjos de BALDWIN & JOHNSON (1996) e SATO & NAKABO (2002) incluem nesta família apenas *Parasudis* e *Chlorophthalmus* e a disposição encontrada por GREGORY & CONRAD (1936) posicionavam o gênero *Parasudis* próximos a Myctophidae.

ROSEN (1985) revela que Chlorophthalmidae pode estar relacionado aos Ctenosquamata, com base presença de placa subocular; no tipo de barra hióide e raios branquiostégios. Essa proposição está de acordo com o observado no presente estudo, onde os Ctenosquamata, *Myctophum* e *Polymixia* estão proximamente relacionados aos Chlorophthalmidae.

Para BALDWIN & JOHNSON (1996) a família Chlorophthalmidae é suportada por três características: presença de prolongamento no palatino e a depressão para o seu encaixe na maxila; epipleurais e epineurais da 12° a 15° vértebras furcadas proximalmente; escamas envolvidas por pele com a borda pigmentada. A primeira também está presente em Aulopidae. A segunda característica também é vista em Myctophiformes, em consonância com os resultados obtidos na presente análise, onde Chlorophthalmidae é proximamente relacionado a Myctophiformes.

SATO & NAKABO (2002) consideraram as seguintes características para sustentar o monofiletismo de Chlorophthalmidae: a presença de prolongamento no palatino, no entanto os autores não consideraram a depressão para o encaixe por ser de difícil visualização no grupo externo e nos outros representantes da ordem; a ausência da faceta palatino-maxilar no maxilar, contudo ela também não é observada nos gêneros *Paraulopus*, *Aulopus* e *Pseudotrichonotus*; um único côndilo de articulação no hiomandibular, os quais estão

presentes apenas nos chlorophthalmídeos e no gênero de Stomiiformes, *Diplophos*; porções do adutor da mandíbula fusionados; epipleurais e epineurais da 12° a 15° vértebras furcados proximalmente e escamas envolvidas por pele com a borda pigmentada.

A ausência de *Parasudis*, no presente arranjo, de Chlorophthalmidae se deve principalmente a escolha de caracteres, na qual foram evitados aqueles referentes à difícil preservação nos fósseis.

A família Synodontidae é tida como monofilética (e.g. BALDWIN & JOHNSON 1996; SATO & NAKABO, 2002; DAVIS, 2010), no entanto, nesta análise, exibiu um arranjo parafilético. Os gêneros *Saurida* e *Harpadon* ocuparam posicionamentos diferenciados e apenas *Synodus* e *Trachinocephalus* mantiveram-se como grupo-irmão.

Outras composições para a família já foram observadas. REGAN (1911) inclui na família os gêneros *Harpadon*, *Bathysaurus*, *Synodus* e *Saurida*. MARSHALL (1955) considera Synodontidae abarcando *Synodus*, *Trachinocephalus* e *Saurida* e o gênero *Harpadon* foi alocado pelo autor em uma família separada denominada Harpadontidae, a qual incluía também *Bathysaurus*.

DAVIS (2010) revela que os dados moleculares isolados não são suficientes para sustentar o monofiletismo de Synodontidae (i.e. *Synodus*, *Trachinocephalus*, *Harpadon* e *Saurida*), porém os seus resultados de evidência total sustentam o clado.

Os resultados aqui apresentados apontaram Synodontidae como parafilética. Isto se deve principalmente ao escasso conhecimento a cerca da morfologia do gênero *Harpadon*. São necessários estudos mais apurados, não apenas sobre este gênero, mas também sobre a anatomia de todos os representantes da família. Além disso, uma revisão do gênero *Bathysaurus* poderá fornecer indício nos esclarecimento das relações internas desta família.

Aulopidae se manteve como monofilético com base na seguinte combinação de caracteres: padrão dérmico mandibular ornamentado, presença de processo inferior na sínfise do dentário, nadadeira dorsal curta; com *Aulopus* sendo grupo-irmão de *Hime*. BALDWIN & JOHNSON (1996) e DAVIS (2010) sugerem que *Hime* não é um gênero válido, sendo apenas uma espécie no Pacífico, do gênero *Aulopus*. No entanto no presente trabalho ambos os gêneros foram considerados válidos devido as diferenças em sua morfologia como também foi verificado por PARIN & KOTLYAR (1989) e THOMPSON (1998), embora sejam proximamente relacionados. *Aulopus* difere de *Hime* nos seguintes aspectos: dorsal curta (ver figuras: 145 A e B), focinho alongado, ausência de ornamentação no crânio, diâmetro da órbita maior que o comprimento do focinho, entre outros (Figura 145).

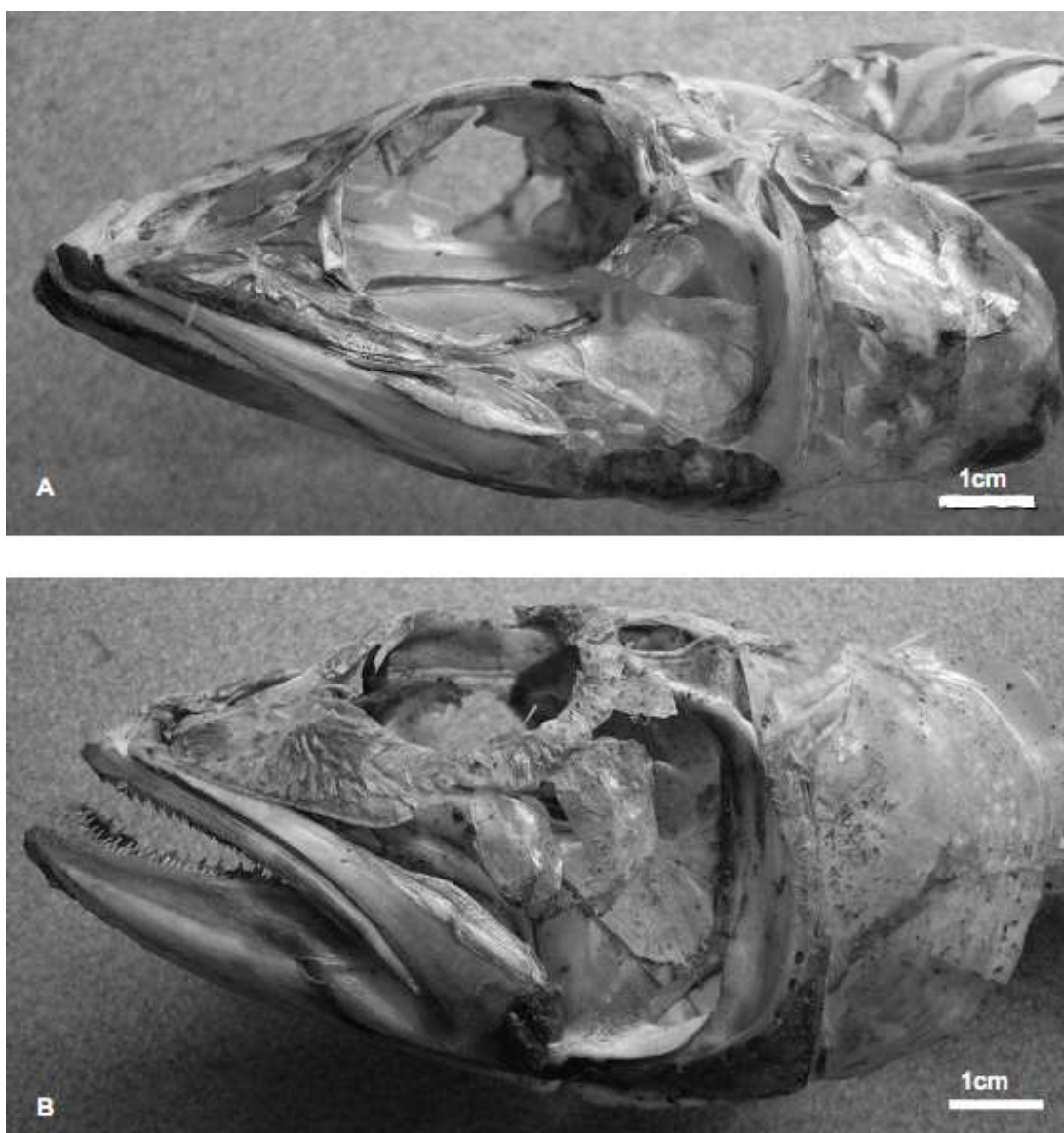


Figura 145. Diferenças morfológicas entre os Aulopidae. **A.** *Aulopus*; **B.** *Hime*.

A família Notosudidae é monofilética como já apontado em outras análises (e.g. BALDWIN & JOHNSON, 1996; DAVIS, 2010). Mesmo quando acrescentados caracteres ou retirados táxons a família se manteve monofilética exibindo uma forte relação de parentesco. O gênero *Ahliesaurus* é grupo-irmão de *Luciosudis* e *Scopelosaurus* é o grupo-irmão deste clado. No entanto, a família não possui uma sinapomorfia e o seu monofiletismo é sustentado pela combinação dos caracteres: fossa do músculo dilatador do opérculo coberta, basesfenóide ausente, duas facetas articulares para o hiomandibular, dois côndilos de articulação no

quadrado, opérculo mais longo que alto, presença de crista no opérculo, ectopterigóide sem dentes, ausência de processos transversos, presença de uma supraneural, nadadeira anal curta.

A família Ipnopidae se manteve monofilética, no entanto suas relações internas foram alteradas. *Bathymicrops* ocupa a posição mais basal dentro da família. O gênero *Bathypterois* não parece monofilético com *B. quadrifilis* ocupando uma posição mais basal e as espécies *B. bigelowi* e *B. grallator* inseridos em clados mais derivados. Como estas espécies pertencem a subgêneros diferentes sugere-se a sua elevação a categoria de gênero, com base na autapomorfia de *B. quadrifilis*, presença de entalhe na porção inferior do pedúnculo caudal (ver caráter 39). O outro clado da família é formado por *Discoverichthys* como grupo-irmão do clado formado por *Bathytyphlops* e *Ipnops*. A família não apresentou nenhuma sinapomorfia sensu stricto e o seu monofiletismo é sustentado pela combinação dos seguintes caracteres: presença de dentes vomerianos, borda posterior do frontal além do nível do autoesfenótico, pterótico projeta-se para além do occipício, opérculo e subopérculo ornamentados.

MARSHALL (1955), MEAD (1966) e NIELSEN (1966) excluem *Bathypterois* da família posicionando-o em uma família separada Bathypteroidea. Já MARSHALL & STAIGER (1975) posicionam o gênero dentro da família Ipnopidae.

SULAK (1977), BALDWIN & JOHNSON (1996), SATO & NAKABO (2002) e DAVIS (2010) consideram a família como monofilético, divergindo apenas nas relações internas do clado. SULAK (1977) aponta que Ipnopidae possui três direções de especializações representadas por três tribos Ipnopini contendo apenas o gênero *Ipnops*, Bathypteroini com o gênero *Bathypterois* e Bathymicropini com os gêneros *Bathytyphlops* e *Bathymicrops*. BALDWIN & JOHNSON (1996) e DAVIS (2010) posicionam *Bathypterois* na base da família seguido pelo clado formado por *Bathytyphlops* + *Bathymicrops* e *Ipnops*. Já SATO & NAKABO (2002) posicionam *Bathypterois* como grupo-irmão de *Ipnops* sem, no entanto, analisar os outros representantes da família.

Adicionalmente o clado principal, que inclui o gênero *Myctophum*, também abarca os gêneros fósseis †*Dabachania*, †*Goodya* e †*Holosteus* os quais possuem um posicionamento incerto neste clado.

†*Dabachania* havia sido posicionada por PROKOFIEV (2005a) na subordem Halecoidea de Aulopiformes fósseis designada por GOODY (1969). No entanto, nesta análise, este gênero não apresentou relacionamento com nenhum dos gêneros incluídos na subordem de GOODY (1969). No presente estudo, †*Dabachania* está incluída no grupo que

contém *Myctophum*, Ipnopidae e Chlorophthalmidae entre outros. PROKOFIEV (2005a) relata que o hábito de †*Dabachania* lembra os das famílias Ipnopidae e Chlorophthalmidae indicando possivelmente ecologias similares. Essas são famílias de peixes demersais bentopelágicos de águas profundas (MARSHALL, 1954). Ainda segundo PROKOFIEV (2005a) o holótipo de †*Dabachania* foi coletado em associação com peixes meso e bentopelágicos (Stomiiformes, Myctophiformes e *Bregmaceros*) assumindo assim que †*Dabachania* também seria uma forma de profundidade. Pode-se concluir que †*Dabachania* possui de fato, relações de parentesco com as famílias e o gênero citados.

O gênero †*Holosteus* foi descrito como pertencente a família Paralepididae por PROKOFIEV (2005b). O autor revela que a morfologia e a posição taxonômica deste gênero não estão esclarecidas, embora pareça que †*Holosteus* pertença a Paralepididae (HARRY, 1953; DANILTSHENKO, 1960, 1964, 1980; CONSTANTIM, 2001). Nesta análise o gênero possui uma autapomorfia caracterizada pela presença de numerosos raios na nadadeira pélvica, característica que não é comum aos aulopiformes, os quais possuem principalmente de 8 a 9 raios.

O segundo clado relacionado a *Myctophum*, é composto exclusivamente por representantes fósseis. SILVA (2007) ao analisar os Enchodontoidei, grupo que contém todos os representantes fósseis de aulopiformes, constatou que o grupo não constituía um grupo monofilético, pois os táxons escolhidos para o grupo externo (i.e. *Protostomias*, *Trachinocephalus* e *Sardinioides*) foram incluídos no grupo de estudo.

Na presente análise o clado se manteve devido a utilização de um grupo externo diverso do utilizado por SILVA (2007). E da mesma forma as inter-relações encontradas divergem das descobertas anteriormente.

Na análise prévia, *Nardorex* ocupava a posição basal, já no presente estudo *Hemisaurida* ocupa esta posição, com *Nardorex* posicionado aproximadamente no meio do clado e possui como autapomorfia um supraoccipital com duas regiões bem delimitadas.

A família Dercetidae, como na análise de SILVA (2007) permaneceu monofilética e seu arranjo interno é semelhante. As alterações mais evidentes são: o posicionamento de *Benthesikyme* na base da família; o clado formado por *Cyranichthys* e *Robertichthys* como grupo-irmão do clado *Dercetis* + *Ophidercetis* e o clado *Apuliadercetis* + *Brasilodercetis* como o mais derivado da família. O seu monofilétismo é sustentado pela seguinte combinação de caracteres: corpo muito alongado, número total de vértebra igual ou maior que 50, presença de nasal, pterótico projetando-se além do occipício, maxila inferior menor que a

superior, duas ou mais fileiras de escudos nos flancos, escudos nos flancos tripartidos, ausência de hipural 6, presença de hipurais fusionados, espinhos neurais reduzidos, porém individualmente estas características não determinam o grupo.

Segundo REGAN (1911) embora as relações da família Dercetidae sejam incertas, os representantes desta família possuem as regiões orbital, pós-orbital e temporal semelhantes a Evermannellidae. Já a região etmoidal e as maxilas semelhantes a *Alepidosaurus* (=Alepisaurus).

Embora no presente estudo, os dercetídeos tenham relação mais próxima com clado que contém os Enchodontidae que com os Alepisauroidei, as relações com este último não devem ser descartadas.

A família Enchodontidae embora tenha apresentado relação de parentesco monofilético, como em SILVA (2007), exibiu inter-relações diversas das apresentadas anteriormente. A família se subdivide agora em dois clados. No primeiro estão inclusos *Eurypholis* e *Saurorhamphus*, os quais ainda constituem um grupo natural. O segundo clado é formado por *Palaeolycus* na base, seguido pelo clado formado por *Enchodus* e *Parenchodus*. Adicionalmente, no presente estudo, a família não apresentou nenhuma sinapomorfia sensu stricto e o seu monofiletismo é sustentado pelo seguinte conjunto de características: um único dente no dermopalatino, comprimento do dermopalatino igual ou menor que o seu dente, pterótico projetando-se para além do occipício, órbita de forma circular, presença de flange no ângulo-articular, presença de fenestra no pré-maxilar, dentes retos na maxila inferior, dentes na maxila inferior de tamanho diferentes, presença de processo ascendente no pré-maxilar, maxilar sem dentes, faceta articular para o quadrado profunda, ausência de escamas no corpo, origem da nadadeira pélvica anterior a origem da dorsal, presença de escudos no dorso, nadadeira dorsal curta.

Na análise de FIELITZ (2004) *Parenchodus* foi posicionado entre as espécies do gênero *Enchodus*, sendo considerado pelo autor uma espécie altamente derivada de *Enchodus*. O gênero *Enchodus* seria grupo-irmão do clado formado por *Saurorhamphus* + *Eurypholis*. *Palaeolycus* seria o grupo-irmão deste clado e *Rharbichthys* como o gênero mais basal da família.

REGAN (1911) revelou que a família Enchodontidae está mais relacionada a Stomitidae (=Stomiidae) que a Alepisauroides (=Alepisauroidei), como proposto por WOODWARD (1902). ROSEN (1973) identificou que Enchodontidae é monofilético e que *Enchodus* e

Palaeolycus são proximanente relacionados e *Eurypholis* e *Saurorhamphus* formam o outro grupo.

Os gêneros *Apateodus* e *Ichthyotringa* formam um clado assim como verificado por SILVA (2007). Para REGAN (1911) o gênero *Apateodus* possui dentes nas maxilas, semelhantes a *Alepidosaurus* (= *Alepisaurus*) e *Omosudis*.

Já os gêneros *Apateopholis*, *Cimolichthys*, *Prionolepis*, *Phylactocephalus*, *Halec*, *Serrilepis*, *Yabrudichthys*, *Atolvorator* e *Rharbichthys* ocuparam posições diversas daquelas sugeridas por SILVA (2007).

O último clado contém representantes das subordens Alepisauroidei e Giganturoidei. O clado mais basal é constituído pelas famílias Evermannellidae, Scopelarchidae e o gênero *Arctozenus*. Com *Odontostomops* ocupando a posição mais basal e separado dos outros gêneros da família. ROSEN (1966) acreditava que os evermannellídeos estavam mais relacionados a Omosudidae, do que a Scopelarchidae. Posteriormente JOHNSON (1974) reviu alguns caracteres e concluiu que não existiam evidências suficientes para sustentar as relações entre Evermannellidae e Omosudidae. Autores como, PARR (1929), JOHNSON (1982), BALDWIN & JOHNSON (1996) e SATO & NAKABO (2002) sustentam o monofiletismo de Evermannellidae e Scopelarchidae.

Segundo o presente estudo, as relações internas da família Evermannellidae se alteraram. Para BALDWIN & JOHNSON (1996), *Coccorella* é o gênero mais basal e grupo-irmão do clado formado por *Odontostomops* e *Evermannella*. Por outro lado, JOHNSON (1982) posiciona *Odontostomops* como o táxon mais basal e grupo-irmão do clado formado por *Coccorella* e *Evermannella* esse arranjo também foi verificado por DAVIS (2010).

A família Evermannellidae não se manteve como monofilética. Este arranjo pode ter sido gerado pela ausência de caracteres de tecidos moles, dentre os quais inserem-se as prováveis sinapomorfias da família como previamente descritas na literatura.

A família Scopelarchidae mostrou-se monofilética com base nos caracteres combinados: fossa pós-temporal coberta, órbita de forma elipsóide horizontal, duas facetas articulares no pterótico para o hiomandibular, base da nadadeira peitoral inclinada, ectopterigóide sem dentes, faceta articular para o hiomandibular localizada na porção pósteroventral do pterótico, nadadeira peitoral com numerosos raios. A família foi dividida em dois clados *Benthalbella* + *Rosenblattichthys* e *Scopelarchus* + *Scopelarchoides*. JOHNSON (1982) posicionou *Rosenblattichthys* na base como o gênero mais basal e grupo-irmão do clado principal de Scopelarchidae. O qual é subdividido em dois clados. O primeiro contendo as espécies do

gênero *Scopelarchus* como grupo-irmão de duas espécies de *Scopelarchoides* e o segundo clado é formado por outras espécies de *Scopelarchoides* e as espécies de *Benthalbella*.

BALDWIN & JOHNSON (1996) constatou que a família é monofilética, sem, no entanto, esclarecer suas inter-relações. DAVIS (2010) posicionou *Benthalbella* como o gênero mais basal e *Rosenblattichthys* como grupo-irmão do clado formado por *Scopelarchus* e *Scopelarchoides*.

O gênero *Arctozenus* é considerado na maioria dos trabalhos como Paralepididae. Entretanto, nesta análise, esta família é parafilética e o gênero *Arctozenus* foi incluído no clado formado por Evermannellidae e Scopelarchidae. Johnson (1982) afirma que o posicionamento de *Arctozenus* entre os paralepidídeos violaria a aplicação estrita critério de parcimônia, pois dos 12 estados derivados de caráter apenas um é compartilhado com os Paralepididae.

Além de *Arctozenus*, outros gêneros foram excluídos da família Paralepididae como *Uncisudis* e *Anopterus*. Além disso, a família se dividiu em dois cladogramas. Um clado principal incluindo os gêneros *Paralepis*, *Magnisudis*, *Notolepis*, *Lestidiops* e *Sudis* constituindo a família Paralepididae propriamente dita e o segundo clado formado por *Dolichosudis*, *Macroparalepis*, *Stemonosudis*, *Lestrolepis* e *Lestidium* provisoriamente denominados 'pseudoparalepidídeos'. Outros autores já haviam sugerido o provável parafiletismo da família (GREGORY & CONRAD, 1936; JOHNSON, 1982; DAVIS, 2010).

GREGORY & CONRAD (1936) sugerem que os paralepididae são derivados de um ancestral semelhante ao gênero *Sudis* que divergem em duas linhagens: uma semelhante ao gênero *Omosudis*, que incluiria *Lestidium* e outros paralepidídeos relacionados e uma segunda linhagem que compreenderia o gênero *Paralepis* e os seus parentes.

DAVIS (2010) relatou que tanto na análise molecular quanto na evidência total a família apresentou-se como parafilética. O gênero *Sudis* foi alocado em uma outra família denominada Sudidae. *Anopterus* e *Magnisudis* foram reposicionados na família Alepisauridae e o restante dos paralepidídeos analisados permaneceram na família de origem.

BALDWIN & JOHNSON (1996) utilizaram como sinapomorfias para a família Paralepididae as seguintes feições: primeiro basibrânquial alongado e em grande parte cartilaginoso, contudo o gênero *Paralepis* possui todos os basibrânquiais do mesmo tamanho, tendo sido codificado como os outros paralepidídeos; comprimento do focinho maior que 50% do comprimento da cabeça, mas segundo os autores existem dois grupos de paralepidídeos aqueles que possuem em torno de 50% do comprimento da cabeça (i.e.

Paralepis, *Arctozenus*, *Macroparalepis*, *Lestidium*, *Lestidiops* e *Lestrolepis*) e um segundo grupo no qual o comprimento do focinho é muito maior que 50% do comprimento da cabeça (i.e. *Anotopterus*, *Sudis*, *Uncisudis* e *Stemonosudis*); presença de fenestra no pré-maxilar, no presente estudo, após a observação dos exemplares desta família, a referida fenestra não foi verificada, o que invalidaria esta sinapomorfia; presença de um longo processo para a articulação com o pré-maxilar; lacrimal anterior a órbita, orientado horizontalmente, todavia a observação do caráter nos exemplares de *Sudis* não foram efetuadas e os autores codificaram esse gênero como *missing data*; ausência de epicentrais, no entanto os epicentrais também estão ausentes em *Bathysaurus* e *Gigantura*.

SATO & NAKABO (2002) sustentaram o monofiletismo de Paralepididae baseando-se em três caracteres também analisados por BALDWIN & JOHNSON (1996) (fenestra no pré-maxilar; articulação palatino-maxilar e lacrimal) e adicionaram quatro características: a faceta cartilaginosa do palatino para articulação com o etmóide lateral localizado na porção posterior do palatino, o que também está presente nos gêneros *Paraulopus*, *Chlorophthalmus*, *Aulopus*, *Harpadon*, *Saurida*, *Parasudis*, *Bathypterois*, *Scopelosaurus* e *Bathysauroides*; os dois raios branquiostégios anteriores muito próximos inseridos na porção pósteroventral do ceratohial posterior; raios branquiostégios no ceratohial anterior arranjados no padrão 3+1; crista na superfície ventral da nadadeira pélvica, a qual também está presente em *Chlorophthalmus*, *Harpadon*, *Saurida*, *Parasudis*, *Scopelosaurus*, *Bathypterois* e *Coccorella*.

O terceiro clado se formou contendo os gêneros *Uncisudis* em posição mais basal, como grupo-irmão do clado principal. Este é subdividido em dois clados: o primeiro contendo *Bathysaurus* como grupo-irmão do clado *Gigantura* + *Omosudis* e o segundo formado por *Alepisaurus* + *Anotopterus*, o qual possui como sinapomorfia a presença de quilha no pedúnculo caudal.

Para BALDWIN & JOHNSON (1996) e SATO & NAKABO (2002) *Alepisaurus* + *Omosudis* formam um grupo monofilético, a família Alepisauridae. Já DAVIS (2010) designou a família Alepisauridae contendo dois clados *Omosudis* + *Alepisaurus* como grupo-irmão do clado *Anotopterus* + *Magnisudis*.

Quanto a composição da família Alepisauridae parece que *Omosudis* não foi incluído, devido ao número de características que não puderam ser observadas e assim foram codificadas como *missing data*. Desta forma, a família apresentou-se como parafilética, porém as reais inter-relações dos alepisaurídeos devem incluir além dos gêneros *Alepisaurus* e *Anotopterus*, o gênero *Omosudis*.

Os gêneros *Gigantura* e *Bathysaurus* formavam a família Giganturidae de acordo com BALDWIN & JOHNSON (1996) e SATO & NAKABO (2002). Por outro lado, DAVIS (2010) optou por separá-los em famílias diferentes, Giganturidae e Bathysauridae.

5. CONCLUSÕES

5.1 Biogeografia

1. O clado Synodontoidei apresenta um padrão de distribuição primordialmente em águas tropicais e subtropicais, associado a borda de placas tectônicas e ao tipo de substrato.
2. A família Aulopidae possui uma distribuição vicariante.
3. A família Pseudotrichonotidae é restrita ao Japão.
4. A família Paraulopidae possui ocorrências no Índico e no Pacífico.
5. Os sinodontídeos *Trachinocephalus*, *Synodus* e *Saurida* necessitam de uma revisão.
6. O clado Chlorophthalmoidei apresenta padrões de distribuição associados a cadeias de montanhas submarinas, corais de profundidade e áreas de endemismo propostas previamente por GLASBY (2005) para poliquetas, Já os nós correspondem áreas de ressurgências e aos limites das áreas de Glasby (2005).
7. A família Notosudidae é amplamente distribuída, embora não possua ocorrências no Mediterrâneo.
8. Bathysauropsidae é restrita as regiões sul dos três grandes Oceanos.
9. Chlorophthalmidae e Ipnopidae possuem ampla distribuição tetiana.
10. O clado Giganturoidei possui uma distribuição vicariante com a família Giganturidae ocupando águas mais quentes e Bathysauridae as regiões mais frias.
11. A família Giganturidae possui uma ampla distribuição tetiana.
12. O clado Enchodontoidei possui um padrão de distribuição associados a recifes de coral e áreas de ressurgência pretéritas.

5.2 Sistemática

- a. Aulopiformes sensu BALDWIN & JOHNSON (1996) e SATO & NAKABO (2002) não são monofiléticos.
- b. Chlorophthalmidae, Notosudidae, Synodontidae, Paraulopidae, Pseudotriconotidae e Ipnopidae são mais proximamente relacionados ao Myctophidea que aos Alepsauroidei.
- c. *Bathysauroides* e *Bathysauropsis* pertencem a família Chlorophthalmidae.
- d. A família Aulopidae é monofilética e *Hime* é um gênero válido.
- e. A família Ipnopidae é monofilética, suas inter-relações possuem um novo arranjo. As espécies *Bathypterois grallator* e *B. bigelowi* foram retiradas do gênero *Bathypterois* e posicionadas nos gêneros *Benthosaurus* e *Bathycygnus*, respectivamente.
- f. As famílias fósseis Enchodontidae e Dercetidae são monofiléticas.
- g. A família Paralepididae é parafilética.
- h. A família Scopelarchidae é monofilética.
- i. São necessários maiores estudos sobre a anatomia dos aulopiformes.

REFERÊNCIAS

ABE, T.; PATHANSALI, D. Synodontidae. In: FISCHER W.; WHITEHEAD P. J. P. (eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. *Eastern Indian Ocean (Fishing Area 57) and Western Central Pacific (Fishing Area 71)*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1974. 4 v.

ADAM, M. S.; MERRETT, N. R.; ANDERSON, R. C. Additions to the fish fauna of the Maldive Islands. Part 1: An annotated checklist of the deep demersal fishes of the Maldive Islands. *Ichthyological Bulletin of the J.L.B. Smith Institute of Ichthyology*, v. 6, p. 1-19, 1998.

ALCOCK, A. W. Natural history, notes from H.M. Indian marine survey steamer 'Investigator,' Commander Alfred Carpenter, R.N., D.S.O., commanding -N^o. 13. On the bathybial fishes of the Bay of Bengal and neighbour waters, obtaed during the seasons 1885-1889. *Annals and Magaze of Natural History*, Série 6, v. 4, n. 24, p. 450-461. 1889.

_____. Class Pisces. II. Natural history notes from H.M. Indian marine survey steamer 'Investigator,' Commander R.F. Hoskyn, R.N., commanding.--Series II., No. 1. On the results of deep-sea dredgg during the season 1890-91. *Annals and Magazine of Natural History*, Série 6, v. 8, n. 43/44, p.16-34, 1891.

_____. Natural history notes from H.M. Indian marine survey steamer 'Investigator,' Lieut. G.S. Gunn, R.N., commanding.--Series II, No. 5. On the bathybial fishes collected during the season of 1891-92. *Annals and Magazine of Natural History*, Série 6, v. 10, n. 59, p.345-365, 1892.

_____. Natural history notes from H.M. Indian marine survey steamer 'Investigator,'... Series II., No. 11. An account of a recent collection of bathybial fishes from the Bay of Bengal and from the Laccadive Sea. *Journal and Proceedings of the Asiatic Society of Bengal*, v. 63, n. 2, p.115-137, 1894.

_____. Illustrations of the zoology of the Royal Indian marine surveying steamer Investigator, under the command of Commander C.F. Oldham, R.N. Fishes. Calcutta: Office of the Superintendent of Government Printing, pt 3, p. 14-16, 1895.

_____. Natural history notes from H.M. Indian marine survey steamer 'Investigator,' Commander C.F. Oldham, R.N., commanding. Series II. No. 23. A supplementary list of the marine fishes of India, with descriptions of two new genera and eight new species. *Journal and Proceedings of the Asiatic Society of Bengal*, pt. 2, v. 65, n.3, p.301-338, 1896.

_____. Illustrations of the zoology of the Royal Indian marine surveying steamer Investigator, under the command of Commander C.F. Oldham, R.N. Fishes. Calcutta: Office of the Superintendent of Government Printing, pt. 4, p. 1-17, 1897.

_____. Illustrations of the zoology of the Royal Indian marine surveying steamer Investigator, under the command of Commander C.F. Oldham, R.N. Fishes. Calcutta: Office of the Superintendent of Government Printing, pt. 7, p. 27-35, 1900.

AMAOKA, K.; NAKAYA, K.; ARAYA, H.; YASUI T. *Fishes from the north-eastern Sea of Japan and the Okhotsk Sea off Hokkaido. The Intensive research of unexploited fishery resources on continental slopes*. Tokyo: Fisheries Resource Conservation Association, 1983. 371p.

_____; MATSUURA, K.; INADA, T.; TAKEDA M.; HATANAKA H.; OKADA K. *Fishes collected by the R/V Shinkai Maru around New Zealand*. Tokyo: Japan Marine Fishery Resource Research Center, 1990. 410p.

ANDREATA, J. V.; SÉRET, B. Relação dos peixes coletados nos limites da plataforma continental e nas montanhas submarinas Vitória, Trindade (*sic*) e Martin Vaz, durante a campanha oceanográfica MD-55 Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 12, n. 3, p. 579-594, 1996.

ARRUDA, L. M. Checklist of the marine fishes of the Azores. *Arquivos do Museu Bocage, Nova Série*, v. 3, n. 2, p. 13-164, 1997.

AYRES, W. O. Descriptions of new species of Californian fishes. A number of short notices read before the Society at several meetings in 1855. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, Série 1, v. 1, n. 1, p. 23-77, 1855.

AGUILAR-AGUILAR, R.; CONTRERAS-MEDINA, R.; SALGADO-MALDONADO, G. Parsimony Analysis of Endemicity (PAE) of Mexican hydrological basins based on helminth parasites of freshwater fishes. *Journal of Biogeography*, v. 30, p. 1861-1872, 2003.

ANDERSSON, L. An ontological dilemma: epistemology and methodology of historical biogeography. *Journal of Biogeography*, v. 23, p. 269-277, 1996.

ANSTEY, R. L.; PACHUT, J. F.; TUCKEY, M. E. Patterns of bryozoan endemism through the Ordovician–Silurian transition. *Paleobiology*, v. 29, p. 305-328, 2003.

BALDWIN, C. C.; JOHNSON, D. G. Interrelationships of Aulopiformes. In: STIASSNY, M. L. J.; PARENTI, L. R.; JOHNSON, D. G. (eds.). *Interrelationships of Fishes*. San Diego: Academic Press, p. 335-404, 1996.

BARBOUR, T. Notes on Bermudan fishes. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, v. 46, n. 7, p. 109-134, 1905.

BEAN, T. H. A catalogue of the fishes of Bermuda, with notes on a collection made in 1905 for the Field Museum. *Field Columbian Museum, Zoological Series*, v. 7, n. 2, p. 21-89, 1906

BEEBE, W.; TEE-VAN, J. Nomenclatural notes on the shore fishes of Bermuda. *Zoologica*, Scientific Contributions of the New York Zoological Society, v. 13, n. 7, p. 133-158, 1933.

BERG, L. S. *Classification of fishes both recent and fossil*. Michigan: Edward Brothers, Inc., Ann Arbor, 1947. 517p.

BERTELSEN, E.; KREFFT, G.; MARSHALL, N. B. The fishes of the family Notosudidae. *Dana Report*, v. 86, p.1-114, 1976.

BERTIN, L.; ARAMBOURG, C. Super-ordre des Téléostéens. In: GRASSÉ, P.-P. (ed.). *Traité de Zoologie*. Paris: Masson et Cie., 1958. p. 2204-2500. V. 13

BLANCO, A.; ALVARADO-ORTEGA, J.; GALLO, V. *Robertichthys riograndensis* from the Lower Turonian (Upper Cretaceous) Vallecillo Lagerstätte, NE-Mexico: Description and Relationships. In: ARRATIA, G.; SCHULTZE, H.-P.; WILSON, M. V. H.; CLOUTIER, R. (eds.). *Mesozoic Fishes 4 - Homology and Phylogeny*. München: Verlag Dr. F. Pfeil, 2008. p. 389-397.

BLANCO-PINÓN, A.; ALVARADO-ORTEGA, J. New dercetid fish (Aulopiformes: Teleostei) from the Early Turonian of Vallecillo, NE Mexico. In: POYATO-ARIZA, F. J. (ed.). *Fourth International Meeting on Mesozoic Fishes - Systematics, Homology, and Nomenclature - Extended Abstracts*. Madrid: Ediciones Universidad Autónoma de Madrid, 2005. p. 43-46.

CASTELLANOS-GALINDO, G. A.; RUBIO RINCON, E. A.; BELTRÁN-LÉON, B. S.; BALDWIN, C. C. Check list of Stomiiform, Aulopiform and Myctophiform fishes from Colombian waters of the tropical eastern Pacific. *Biota Colombiana*, v. 7, n. 2, p. 245-262, 2006.

CASTELNAU, F. L. Essay on the ichthyology of Port Jackson. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, v. 3, n. 4, p. 347-402, 1879.

CECCA, F.; VRIELYNCK, B.; LAVOYER, T.; GAGET, H. Changes in the ammonite taxonomical diversity gradient during the Late Jurassic-Early Cretaceous. *Journal of Biogeography*, v. 32, p. 535-547, 2005.

CERVIGÓN, F. *Los peces marinos de Venezuela*. vol. 1, 2. ed. Caracas: Fundación Científica Los Roques, 1991, 425p.

CHALIFA, Y. *Saurorhamphus judeaensis* (Salmoniformes: Enchodontidae), a new longirostrine fish from the Cretaceous (Cenomanian) of Ein-Yabrud, near Jerusalem. *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 5, n. 3, p. 181-193. 1985.

_____. Two new species of longirostrine fishes from the Early Cenomanian (Cretaceous) of Ein-Yabrud, Israel, with comments on the phylogeny of the Dercetidae. *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 9, n. 3, p. 314-328, 1989a.

_____. New species of *Enchodus* (Pisces: Enchodontoidei) from the Lower Cenomanian of Ein-Yabrud, Israel. *Journal of Paleontology*, v. 63, n. 3, p. 356-364, 1989b.

_____. *Yabrudichthys* and *Serrilepis*, two new genera of enchodontoids (Teleostei) from Lower Cenomanian beds of Ein-Yabrud, Israel. *Israel Journal of Zoology*, v. 36, p. 11-38, 1989c.

_____. New species of *Enchodus* (Aulopiformes: Enchodontidae) from the Northern Negev, Israel, with comments on evolutionary trends in the Enchodontoidei. In: ARRATIA, G.; SCHULTZE, H.-P. (eds.). *Mesozoic Fishes - Systematics and Paleoecology*. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 1996. p. 349-367.

CHAVE, E. H.; MUNDY, B. C. Deep-sea benthic fish of the Hawaiian archipelago, Cross Seamount, and Johnson Atoll. *Pacific Science*, v. 48, n. 4, p. 367-409, 1994.

CHEN, J.-P.; HO, H.-C.; SHAO, K.-T. A new lizardfish (Aulopiformes: Synodontidae) from Taiwan with descriptions of three new records. *Zoological Studies*, v. 46, n. 2, p. 148-154, 2007.

CLOQUET, H. Dictionnaire des sciences naturelles. vol.s 1-60. Opuscules Phytologiques, 1816. p. 47.

COELHO, P. M. *Revisão sistemática dos †Enchodontidae (Euteleostei: Aulopiformes) do Brasil*. Rio de Janeiro, 2004. 83 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Programa de Pós-graduação em Zoologia, Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

COOK, L. G.; CRISP, M. D. Directional asymmetry of long-distance dispersal and colonization could mislead reconstructions of biogeography. *Journal of Biogeography*, v. 32, p. 741-754, 2005.

COPE, E. D. On the families of fishes of the Cretaceous Formation of Kansas. *Proceedings of the American Philosophical Society*, v. 12, p. 327-357, 1872.

_____. Review of the Vertebrata of the Cretaceous period found West of the Mississippi River. *Bulletin of the United States Geological and Geographical Survey of the Territories*, v. 1, n. 2, p. 5-48, 1874.

_____. Description of fishes from the Cretaceous and Tertiary deposits West of the Mississippi River. *Bulletin of the United States Geological and Geographical Survey of the Territories*, v. 4, n. 1, p. 67-77, 1878.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; DA FONSECA, G. A. B.; DA FONSECA, M. T. Biogeography of South American forest mammals: endemism and diversity in the Atlantic forest. *Biotropica*, v. 32, p. 872-881, 2000.

CRACRAFT, J. Patterns of diversification within continental biotas: hierarchical congruence among the areas of endemism of Australian vertebrates. *Australian Systematic Botany*, v. 4, p. 211-227, 1991.

_____. Species diversity, biogeography and the evolution of biotas. *American Zoologist*, v. 34, p. 33-47, 1994.

CRAW, R. C. Biogeography and biogeographical principles. *New Zealand Entomologist*, v. 8, p. 49-52, 1984.

_____. Continuing the synthesis between panbiogeography, phylogenetic systematics and geology as illustrated by the Chatham Islands. *Systematic Zoology*, v. 37, p. 291-310, 1988.

CRAW, R. C.; GREHEN, J. R.; HEADS, M. J. *Panbiogeography: Tracking the History of Life*. Oxford: University Press, 1999. 229p.

CRESSEY, R. Family No. 79: Synodontidae. In: SMITH, M. M.; HEEMSTRA, P. C. (eds.). *Smith's Sea Fishes*. 1. Johannesburg : MacMillan South Africa, 1986. p. 270-273.

_____. Revision of Indo-West Pacific lizardfishes of the genus *Synodus* (Pisces: Synodontidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, v. 342, p. 1-53, 1981.

_____; CRESSEY, H. B. The Parasitic Copepods of Indo-West Pacific Lizardfishes (Synodontidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, v. 296, p. 1-71, 1979.

_____.; RANDALL, J. E. *Synodus capricornis*, a new lizardfish from Easter and Pitcairn Islands. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, v. 91, p. 3, p.767-774, 1978.

CRISCI, J. V. The voice of historical biogeography. *Journal of Biogeography*, v. 28, p. 157-168, 2001.

CRISCI, J. V.; KATINAS, L.; POSADAS, P. *Introducción a la teoría y practica de la biogeografía histórica*. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Botánica, 2000. 169 p.

_____.;_____.;_____. *Historical biogeography: an Introduction*. Cambridge: Harvard University Press, 2003. 250p.

CROIZAT, L. *Panbiogeography*. Caracas, 1958. V.3

CRUZ-AGÜERO, J. de la; GALVAN-MAGANA, F.; ABITIA-CARDENAS, A.; RODRIGUEZ-ROMERO, J.; GUTIEMEZ-SANCHEZ, F. J. Systematic list of marine fishes from Bahía Magdalena, Baja California Sur (Mexico). *Ciencias Marinas*, v. 20, p. 17-31, 1994.

CUVIER, G. *Le règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'Introduction à l'anatomie comparée. Avec figures dessinées d'après nature Tome II, contenant les reptiles, les poissons, les mollusques et les annélides*. Paris: Chez Deterville, 1816. 532p.

d'ERASMO, G. II *Saurorhamphus freyeri* Heckel degli scisti bituminosi Cretacei del Carso Triestino. *Bolletino della Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste*, v. 26, n. 1, p. 45-88, 1912.

DAVIS, J. W. The fossil fishes of the Chalk of Mount Lebanon in Syria. *Scientific Transactions of the Royal Dublin Society*, v. 3, n. 2, p. 457-636, 1887.

_____. On the fossil fish of Cretaceous formation of Scandinavia. *Scientific Transactions of the Royal Dublin Society*, v. 4, n. 6, p. 363-434, 1890.

DAVIS, M. P. Evolutionary relationships of the Aulopiformes (Euteleostei: Cyclosquamata): a molecular and total evidence approach. In: NELSON, J. S.; SCHULTZE, H.-P.; WILSON, M. V. H. (eds.). *Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts*. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2010. p. 431-470.

DAY, F. On some new fishes of India. *The Journal of the Linnean Society of London Zoology*, v. 11, p. 524-530, 1873.

DINGERKUS, G.; UHLER, L. D. Enzyme clearing of alcian blue stained whole small vertebrates for demonstration of cartilage. *Stain Technology*, v. 52, n. 4, p. 229-232, 1977.

DOR, M. *Checklist of the fishes of the Red Sea*. Jerusalem: Israel Academy of Sciences and Humanities, 1984. 437p.

EGERTON, P. M. G. *The geology and fossils of the Tertiary and Cretaceous formations of Sussex*. London: Longman, Brown, Green and Longmans, 1850. 422p.

ESCHMEYER, W. N. *Catalog of the genera of Recent fishes*. San Francisco: California Academy of Science, 1990. 697p.

ESRI. *ArcView GIS. Version 3.2*. New York: Environmental Systems Research Institute Inc., 1999.

FIELITZ, C. A Late Cretaceous (Turonian) ichthyofauna from Lac des Bois, Northwest Territories, Canada, with paleobiogeographic comparisons with Turonian ichthyofaunas of the Western Interior Seaway. *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 33, p. 1375-1389, 1996.

_____. The phylogenetic relationships of the †Enchodontidae (Teleostei: Aulopiformes). In: ARRATIA, G.; WILSON, M. V. H.; CLOUTIER, R. (eds.). *Recent Advances in the Origin and Early Radiation of Vertebrates*. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2004. p. 619-634.

_____; GONZALEZ RODRIGUEZ, K. A. A new ichthyotringoid from the El Doctor Formation (Cretaceous: Albian-Cenomanian), Zimapán, Hidalgo, Mexico. In: POYATO-ARIZA, F. J. (ed.). *Fourth International Meeting on Mesozoic Fishes - Systematics, Homology, and Nomenclature - Extended Abstracts*. Madrid: Ediciones Universidad Autónoma de Madrid, 2005. p. 91-93.

FIGUEIREDO, F. J.; GALLO, V. A new dercetid fish (Neoteleostei: Aulopiformes) from the Turonian of the Pelotas Basin, southern Brazil. *Palaeontology*, v. 49, n. 2, p. 445-456. 2006.

FIGUEIREDO, J. L.; SANTOS, A. P.; YAMAGUTI, N.; BERNARDES, R. A.; ROSSI-WOMGTSCHOWSKI, C. L. D. B. *Peixes da Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil; levantamento com rede de meia água*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 242p.

FISHELSON, L.; GALIL, B. S. Gonad structure and reproductive cycle in the deep-sea hermaphrodite tripodfish, *Bathypterois mediterraneus* (Chlorophthalmidae, Teleostei). *Copeia*, v. 2, p. 556-560, 2001.

FLOETER, S. R.; ROCHA, L. A.; ROBERTSON, D. R.; JOYEUX, J. C.; SMITH-VANIZ, W. F.; WIRTZ, P.; EDWARDS, A. J.; BARREIROS, J. P.; FERREIRA, C. E. L.; GASPARINI, J. L.; BRITO, A.; FALCÓN, J. M.; BOWEN, B. W.; BERNARDI, G. Atlantic reef fish biogeography and evolution. *Journal of Biogeography*, v. 35, p. 22-47, 2008.

FOREY, P. L.; YI, L.; PATTERSON, C.; DAVIES, C. E. Fossil fishes from the Cenomanian (Upper Cretaceous) of Namoura, Lebanon. *Journal of Systematic Palaeontology*, v. 1, n. 4, p. 227-330, 2003.

FOURMANOIR, P.; RIVATON, I. Poissons de la pente récifale externe de Nouvelle-Calédonie et des Nouvelles-Hébrides. *Cahiers de l'Indo-Pacifique*, v. 1, n. 4, p. 405-443. 1979.

FRICKHINGER, K. A. *Fossil Atlas, Fishes*. 1. Blacksburg: Tetra Press, 1995. 1088p.

GALIL, B. S.; GOREN, M. The deep sea Levantine fauna. New records and rare occurrences. *Senckenbergiana Maritima*, v. 25, n. 1/3, p. 41-52, 1994.

GALLO, V.; COELHO, P. M. First occurrence of an aulopiform fish in the Barremian of the Sergipe-Alagoas Basin, Northeastern Brazil. In: ARRATIA, G.; SCHULTZE, H.-P.; WILSON, M. V. H.; CLOUTIER, R. (eds.). *Mesozoic Fishes 4 - Systematics, Homology and Nomenclature*. München: Verlag Dr. F. Pfeil, 2008. p. 351-371.

_____.; FIGUEIREDO, F. J. Paleobiogeografia. In: CARVALHO, I. S. (Org.). *Paleontologia*. 2. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004. p. 247-266.

_____.; CAVALCANTI, M. J.; SILVA, H. M. A. Track analysis of the marine palaeofauna from the Turonian (Late Cretaceous). *Journal of Biogeography*, v. 34, p. 1167-1172, 2007.

_____.; FIGUEIREDO, F. J.; COELHO, P. M. Paleoictiofauna da Formação Atlântida, Cretáceo Superior da Bacia de Pelotas, sul do Brasil. In: GALLO, V.; BRITO, P. M.; SILVA, H. M. A.; FIGUEIREDO, F. J. (eds.). *Paleontologia de Vertebrados: Grandes Temas e Contribuições Científicas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006. p. 113-131.

_____.; FIGUEIREDO, F. J.; SILVA, H. M. A. Análise filogenética dos Dercetidae (Teleostei: Aulopiformes). *Arquivos do Museu Nacional*, v. 63, p. 329-352, 2005.

GARCIA-BARROS, E.; GURREA, P.; LUCIÁÑEZ, M. J.; CANO, J. M.; MUNGUIRA, M. L.; MORENO, J. C.; SAINZ, H.; SANZ, M. J.; SIMÓN, J. C. Parsimony analysis of endemism and its application to animal and plant geographical distributions in the Ibero-Balearic region (western Mediterranean). *Journal of Biogeography*, v. 29, p. 109-124. 2002.

GARMAN, S. In Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands ... by the U. S. Fish Commission steamer "Albatross," during 1891, Lieut. Commander Z. L. Tanner, U.S.N., commanding. XXVI. The Fishes. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, v. 24, 431p, 1899.

GEISTDOERFER, P.; HUREAU, J. C. ; RANNOU, M. Deux poissons abyssaux nouveaux capturés dans l'Atlantique nord et est: *Bathytyphlops azorensis* n. sp. (Ipnopidae) et *Lycenchelys labradorensis* n. sp. (Zoarcidae). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Série 2, v. 42, n. 3, p. 452-459, 1970.

GERAADS, D. Biogeography of circum-Mediterranean Miocene–Pliocene rodents; a revision using factor analysis and parsimony analysis of endemism. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 137, p. 273-288, 1998.

GIBBS, R. H. *Alepisaurus brevirostris*, a new species of lancetfish from the western North Atlantic. *Breviora*, v. 123, p. 1-14, 1960.

GILBERT, C. H. A preliminary report on the fishes collected by the steamer Albatross on the Pacific coast of North America during the year 1889, with descriptions of twelve new genera and ninety-two new species. *Proceedings of the United States National Museum*, v. 13, n. 797, p. 49-126, 1890.

_____.; CRAMER, F. Report on the fishes dredged in deep water near the Hawaiian Islands, with descriptions and figures of twenty-three new species. *Proceedings of the United States National Museum*, v. 19, n. 1114, p. 403-435, 1897.

GILCHRIST, J. D. F. Descriptions of new South African fishes. *Marine Investigations in South Africa*, v. 3, p. 1-16, 1904.

_____. Descriptions of fifteen new South African fishes, with notes on other species. *Marine Investigations in South Africa*, v. 4, p. 143-171, 1906.

_____.; VON BONDE, C. Deep-sea fishes procured by the S.S. "Pickle" (Part II). *Report Fisheries and Marine Biological Survey, Special Report*, v. 2, p. 1-24, 1924.

GILL, T. N. Descriptions of new species of Alepidosauroidae. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, v. 14, p. 127-132, 1862.

GIVNISH, T. J.; MILLAM, K. C.; EVANS, T. M.; HALL, J. C.; PIRES, J. C.; BERRY, P.; SYTSMAN, K. J. Ancient vicariance or recent long-distance dispersal? Inferences about phylogeny and South American–African disjunctions in Rapateaceae and Bromeliaceae based on *ndhF* sequence data. *International Journal of Plant Science*, v. 165, p. 35-54, 2004.

GLASBY, C. J.; ALVAREZ, B. Distribution patterns and biogeographic analysis of Austral Polychaeta (Annelida). *Journal of Biogeography*, v. 26, p. 507-533, 1999.

GLOERFELT-TARP, T.; KAILOLA, P. J. *Trawled fishes of southern Indonesia and northwestern Australia*. Eschborn: German Agency for Technical Cooperation, 1984. 406p.

GLOVER, C. J. M. Vertebrate type-specimens in the South Australian Museum. Fishes. *Records of the South Australian Museum*, v. 17, n. 7-12, p. 169-219, 1976.

GOLANI, D. The biology of the Red Sea migrant, *Saurida undosquamis* in the Mediterranean and comparison with the indigenous confamilial *Synodus saurus* (Teleostei: Synodontidae). *Hydrobiologia*, v. 271, n. 2, p. 109-117, 1993.

GOLDANI, A.; CARVALHO, G. S. Parsimony analysis of endemism of Neotropical spittlebugs (Hemiptera, Cercopidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 47, p. 437-442, 2003.

GOLOBOFF, P.; FARRIS, J.; NIXON, K. *T.N.T.: Tree Analysis Using New Technology*, 2003.

GOMON, M. F.; GLOVER, J. C. M.; KUITER, R. H. *The fishes of Australia's south coast. Flora and Fauna of South Australia Handbooks Committee*. Adelaide: State Printer, 1994. 992p.

_____.; SATO, T. A new cucumberfish (Paraulopidae) of the *Paraulopus nigripinnis* complex from central eastern Australia. *Records of the Australian Museum*, v. 56, n. 2, p. 195-199, 2004.

_____.; PAXTON, J. R.; GATES, J. E.; HOESE, D. F. Paraulopidae. Fishes. *Zoological Catalogue of Australia*, v. 35, p. 461-462, 2006.

GON, O. Alepisauridae. In: GON, O.; HEEMSTRA, P. C. (eds.) *Fishes of the Southern Ocean*. J. L. B. Grahamstown: Smith Institute of Ichthyology, 1990. p. 144-145.

GOODE, G. B. Catalogue of the fishes of the Bermudas. *Bulletin of the United States National Museum*, v. 15, p. 1-82, 1876.

_____. Fishes from the deep water on the south coast of New England obtained by the United States Fish Commission in the summer of 1880. *Proceedings of the United States National Museum*, v. 3, n. 177, p. 467-486, 1881.

_____.; BEAN, T. H. Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, in the Caribbean Sea (1878-79), and on the east coast of the United States, during the summer of 1880, by the U. S. coast survey steamer "Blake," Commander J. R. Bartlett. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, v. 10, n. 5, p. 183-226, 1883.

_____.; _____. Oceanic ichthyology, a treatise on the deep-sea and pelagic fishes of the world, based chiefly upon the collections made by the steamers Blake, Albatross, and Fish Hawk in the northwestern Atlantic, with an atlas containing 417 figures. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, v. 2, 1896.

GOODY, P. C. *The relationships of certain Upper Cretaceous teleosts with special reference to the myctophoids*. Bulletin of the British Museum (Natural History) London: v. 7, p. 1-255, 1969.

_____. *Enchodus* (Teleostei: Enchodontidae) from the Uper Cretaceous Pierre Shale of Wyoming and South Dakota with an evaluation of the North American enchodontid species. *Palaeontographica Abteilung, A*, v. 152, p. 91-112, 1976.

GOREN, M.; DOR, M. *An updated checklist of the fishes of the Red Sea II*. Jerusalem: The Israel Academy of Sciences and Humanities, 1994. 120 p.

GOSLINE, W. A.; BROCK, V. E. *Handbook of Hawaiian Fishes*. Honolulu: University of Hawaii Press, 1960. 372 p.

GOSLINE, W. A.; MARSHALL, N. B.; MEAD, G. W. Order Iniomi: Characters and synopsis of families. In: MEAD, G. W. (ed.) *Fishes of western North Atlantic*. New Haven: Yale University, 1966. pt. 5, p. 1-18.

GOTTFRIED, M. D. 1989. Homology and terminology of higher teleost postcleithral elements. *Transactions of San Diego Society of Natural History*, v. 21, n. 8, p. 283-290, 1989.

GRAAE, M. J. F. *Lestidium bigelowi*, a new species of paralepidid fish with photophores. *Breviora*, v. 277, p. 1-10, 1967.

GRANT, E. M. *Fishes of Australia*. Scarborough: E.M. Grant Pty Ltd, 1987. 480 p.

GRASSLE, J. F. The Ocean Biogeographic Information System (OBIS): an on-line, worldwide atlas for accessing, modeling and mapping marine biological data in a multidimensional geographic context. *Oceanography*, v. 13, p. 5-7, 2000.

GRAYBEAL, A. Is it better to add taxa or characters to a difficult phylogenetic problem? *Systematic Biology*, v. 47, p. 9- 17, 1998.

GREEN, M.D.; VAN VELLER, M. G. P.; BROOKS, D. R. Assessing modes of speciation: range asymmetry and biogeographical congruence. *Cladistics*, v. 18, p. 112-124, 2002.

GREGORY, W. K. Fish skulls: a study of the evolution of natural mechanism. *Transactions of the American Philosophical Society*, v. 23, n. 2, p. 1-481, 1933.

GREHAN, J. Biogeography and evolution of the Galapagos: integration of the biological and geological evidence. *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 74, p. 267-287, 2001.

GROCE, A. K.; ROSENBLATT, R. H.; ALLEN M. J. Addition of blacklip dragonet, *Synchiropus atrilabiatus* (Garman, 1899) (Pisces: Callionymidae) to the California ichthyofauna. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, v. 100, n. 3, p. 149-152, 2001.

_____.; LAGOS, S. L.; NESTLER, E. C. Additon of the calico lizardfish, *Synodus lacertinus* (Gilbert, 1890) (Pisces: Synodontidae) to the ichthyofauna of the southern California Bight. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, v. 100, n. 3, p. 153-155, 2001.

GROVE, J. S.; LAVENBERG R. J. *The fishes of the Galapagos Islands*. Stanford: Stanford University Press, 1997. 863 p.

GÜNTHER, A. *Catalogue of the fishes in the British Museum*. London:British Museum, 1864. 455 p. V. 5.

_____. On the identity of *Alepisaurus* (Lowe) with *Plagyodus* (Steller). *Annals and Magazine of Natural History*, Série 3, v. 19, n. 111, p. 185-187, 1867.

_____. Preliminary notes on new fishes collected in Japan during the expedition of H. M. S. 'Challenger.'. *Annals and Magazine of Natural History*, Séries 4, v. 20, n. 119, p. 433-446.,1877.

GÜNTHER, A. Preliminary notices of deep-sea fishes collected during the voyage of H. M. S. 'Challenger'. *Annals and Magazine of Natural History*, Séries 5, v. 2, n. 7/8/9, p. 17-28, 179-187, 248-251, 1878.

_____. Notes on a collection of Japanese sea-fishes. *Annals and Magazine of Natural History*, Séries 5, v. 1, n. 6, p. 485-487, 1878.

_____. *Report on the shore fishes procured during the voyage of H. M. S. Challenger in the years 1873-1876*. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-76. pt. 6, 82 p., 1880a.

_____. *Report on the shore fishes procured during the voyage of H. M. S. Challenger in the years 1873-1876*. Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, v. 4, pt 6, 82 p., 1880b.

_____. Report on the deep-sea fishes collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76. *Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger*, v. 22, p. 1-268, 1887.

HAFFER, J. Speciation in Amazonian forest birds. *Science*, v. 165, p 131-137, 1969.

HAMILTON, F. *An account of the fishes found in the river Ganges and its branches*. Edingburgh: Archibald Constable and Company, 1822. 405p.

HAROLD, A. S.; MOOI, R. D. Areas of endemism: definition and recognition criteria. *Systematic Biology*, v. 43, p. 261-266, 1994.

HARRY, R. R. A new name for *Paralepis danae*, a species of fish from near Cape Verde, Africa. *Copeia*, v. 3, p. 1-221, 1948.

_____. Studies on the bathypelagic fishes of the family Paralepididae (Order Iniomi). A revision of the North Pacific species. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, v. 105, p.169-230, 1953.

HARTEL, K. E.; STIASSNY, M. L. J. The identification of larval *Parasudis* (Teleostei, Chlorophthalmidae), with notes on the anatomy and relationships of aulopiform fishes. *Breviora*, v. 487, p. 1-23, 1986.

_____.; KENALEY, C. P.; GALBRAITH, J. K.; SUTTON, T. T. Additional records of deep-sea fishes from off greater New England. *Northeastern Naturalist*, v. 15, n. 3, p. 317-334, 2008.

HAY, O. P. On a collection of Uper Cretaceous fishes from Mount Lebanon, Syria, with description of four new genera and nineteen new species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 19, n 10, p. 395-452, 1903.

HEADS, M. J. Towards a panbiogeography of the seas. *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 84, p. 675-723. 2005.

- HENDY, M. D.; PENNY, D. Branch and bound algorithms to determine minimal evolutionary trees. *Mathematical Biosciences*, v. 59, p. 277-290, 1982.
- HENNIG, W. *Grundzüge einer Theorie der Phylogenetischen Systematik*. Berlin: Deutscher Zentralverlag, 1950. 370 p.
- _____. *Phylogenetic Systematics*. Urbana: University of Illinois Press, 1966. 263 p.
- _____. *Elementos de una Sistemática Filogenética*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1968. 353 p.
- HERITAGE, A. *Atlas Mundial*. São Paulo: Cia. Melhoramentos, 1999. 272 p.
- HILDEBRAND, S. F. A descriptive catalog of the shore fishes of Peru. *Bulletin of the United States National Museum*, v. 189, p. 1-530, 1946.
- _____. A new genus and five new species of American fishes. *Smithsonian Miscellaneous Collection* 1-15, 1948.
- HILLIS, D. M. Taxonomic sampling, phylogenetic accuracy, and investigator bias. *Systematic Biology*, v. 47, p. 3-8, 1998.
- HIYAMA, Y. Descriptions of two new species of fish, *Raja tobitukai* and *Chlorophthalmus acutifrons*. *Japanese Journal of Zoology*, v. 9, n. 1, p. 169-173, 1940
- HOESE, D. F. Various families or subfamilies: Fishes. *Zoological Catalogue of Australia*, v. 35. p. 68-1911, 2006.
- HOLLISTER, G. Clearing and dyeing fish for bone study. *Zoologica*, v. 12, p. 89-100, 1934.
- HOVENKAMP, P. Vicariance events, not areas, should be used in biogeographic analysis. *Cladistics*, v. 13, p. 67-79, 1997.
- HUANG, Z. G. Marine species and their distribution in China's Seas. Malabar: Krieger, 2001.
- HUBBS, C. L.; MEAD, G. W.; WILIMOVSKY, N. J. The widespread, probably antitropical distribution and the relationship of the bathypelagic Iniomous fish *Anotopterus pharao*. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography*, v. 6, p. 137-197, 1953.
- _____. Vicariance biogeography in Mesoamerica. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 69, p. 444-463, 1982.
- _____. Any advance on assumption 2?. *Journal of Biogeography*, v. 16, p. 101-102, 1989.
- _____; PARENTI, L. R. *Cladistic biogeography*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1999. 187 p.
- HUREAU, J.-C. Présence d'un *Alepisaurus* aux Iles Crozet poisson jamais signalé dans l'hémisphère sud (A. brirostris Gibbs crozentensis n. subsp.). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Série 2, v. 39, n. 5, p. 833-837, 1968.

- HUTCHINS, J. B. Checklist of the fishes of Western Australia. *Records of the Western Australian Museum Supplement*, v. 63, p. 9-50, 2001.
- HUTCHINS, L. W.; SCHARFF, M. Maximum and Minimum Monthly Mean Sea Surface Temperature Charted from the "World Atlas of Sea Temperatures." *Journal of Marine Research*, v. 6, p. 264-268. 1947.
- ILINSKII, E. N.; BULANOV, A. A.; IVANOV, O. A. Rare mesopelagic fishes, *Scopelosaurus harryi*, *Arctozenus rissoi*, *Magnisudis atlantica* and *Tactostoma macropus*, in northwestern part of the Pacific Ocean. Report 2. Distribution and general biology. *Voprosy Ikhtiologii*, v. 35, n. 2, p.189-200. 1995.
- INOUE, T.; NAKABO, T. The *Saurida undosquamis* group (Aulopiformes: Synodontidae), with description of a new species from southern Japan. *Ichthyological Research*, v. 53, n. 4, p. 379-397. 2006.
- IPI, S.; FLORES, V. Las tortugas neotropicales y sus áreas de endemismo. *Acta Zoológica Mexicana*, v. 84, p. 49-63. 2001.
- IWAMI, T.; ABE, T. Records of adults of some scopelarchid fishes from the western North Pacific and the Southern Ocean, with osteological notes on five species of the genus *Benthallbella*. *Japanese Society of Ichthyology*, v. 31, p. 1-20. 1980
- JOHNSON, G. D. Monophyly of the euteleostean clades-Neoteleostei, Eupterygii and Ctenosquamata. *Copeia*, v. 1992, p. 8-25. 1992.
- _____.; BALDWIN, C. C.; OKIYAMA, M.; TOMINAGA, Y. Osteology and relationships of *Pseudotrichonotus altivelis* (Teleostei: Aulopiformes: Pseudotrichonotidae). *Ichthyological Research*, v. 43, p. 17-45. 1996.
- _____.; PATTERSON, C. Relationships of lower euteleostean fishes. In: STIASSNY, M. L. J.; PARENTI, L.; JOHNSON, G. D. (eds.). *Interrelationships of Fishes*. New York: Academic Press, 1996. p. 251-332.
- JOHNSON, J. Y. Description of five new species of fishes obtained at Madeira. *Proceedings of the General Meetings for Scientific Business of the Zoological Society of London*, v. 1863, p. 36-46. 1863.
- JOHNSON, R. K. Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS 'Walther Herwig' nach Südamerika. 21. A new species of *Scopelarchoides* (Myctophiformes, Scopelarchidae) from the South Atlantic Ocean. *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 23, n. 1, p. 37-42. 1972.
- _____. A *Macristium* larva from the Gulf of Mexico with additional evidence for the synonymy of *Macristium* with *Bathysaurus* (Myctophiformes: Bathysauridae). *Copeia*, v. 1974, n. 4, p. 973-977. 1974a.
- _____. Five new species and a new genus of alepisauroid fishes of the family Scopelarchidae (Pisces: Myctophiformes). *Copeia*, v. 1974, p. 449-457. 1974b.

JOHNSON, R. K. A revision of the alepisauroid family Scopelarchidae (Pisces: Myctophiformes). *Fieldiana: Zoology*, v. 66, p. 1-249. 1974c.

_____. Fishes of the families Evermannellidae, Scopelarchidae: Systematics, morphology, interrelationships and zoogeography. *Fieldiana: Zoology, New Series*, v. 12, p. 1-252. 1982.

_____. Giganturidae: development and relationships. In: MOSER, H. G. et al., (eds.). *Ontogeny and systematics of fishes*. vol. 1, American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special Publication, 1984. p. 199-201.

_____.; BERTELSEN, E. The fishes of the family Giganturidae: systematics, development, distribution and aspects of biology. *Dana Reptort*, v. 91, p. 1-45. 1991.

_____.; GLODEK, G. S. Two new species *Evermannella* from the Pacific Ocean, with notes on other midwater species endemic to the Pacific Central or the Pacific Equatorial water masses. *Copeia*, v. 1975, n. 4, p. 715-730. 1975.

_____.; LANGSTON, R. C.; SCHMITZ, R. J. A Revision of the Indo-Pacific Genus *Harpadon* (Pisces, Aulopiformes, Harpadontidae), In: 9th Annual Scientific Research Poster Session Sponsored by The College of Charleston School of Science and Mathematics. 1997.

JONES, A. T.; SULAK, K. J. First central Pacific plate and Hawaiian record of the deep-sea tripod fish *Bathypterois grallator* (Pisces: Chlorophthalmidae). *Pacific Science*, v. 44, n. 3, p. 254-257. 1990.

JORDAN, D. S. Notes on typical specimens of fishes described by Cuvier and Valenciennes and preserved in the Musée d'Histoire Naturelle in Paris. *Proceedings of the United States National Museum*, v. 9, n. 593, p. 525-546. 1887.

_____.; *A Guide to the Study of Fishes*. v. 2. New York: Henry Holt and Company, 1905. 544p.

_____.; The genera of fishes, part IV, from 1881 to 1920, thirty-nine years, with the accepted type of each. A contribution to the stability of scientific nomenclature. *Leland Stanford Jr. University Publications, University Series*, v. 43, p. 411-576. 1920.

_____.; BOLLMAN, C. H. Descriptions of new species of fishes collected at the Galapagos Islands and along the coast of the United States of Colombia, 1887-'88. In: Scientific results of explorations by the U. S. Fish Commission steamer Albatross. *Proceedings of the United States National Museum*, v. 12, n. 770, p. 149-183. 1890.

_____.; EVERMANN, B. W. The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, north of the Isthmus of Panama. Part I. *Bulletin of the United States National Museum*, v. 47, p. 1-1240. 1896.

JORDAN, D. S.; GILBERT, C. H. Description of two new species of scopeloid fishes, *Sudis ringens* and *Myctophum crenulare*, from Santa Barbara Channel, California. *Proceedings of the United States National Museum*, v. 3, n. 146, p. 273-276. 1880.

_____.; _____. Description of a new species of *Paralepis* (*Paralepis coruscans*), from the Straits of Juan de Fuca. *Proceedings of the United States National Museum*, v. 3, n. 171, p. 411-413. 1881.

_____.; _____. Descriptions of thirty-three new species of fishes from Mazatlan, Mexico. *Proceedings of the United States National Museum*, v. 4, n. 237, p. 338-365. 1882.

JORDAN, D. S.; STARKS, E. C. List of fishes dredged by the steamer Albatross off the coast of Japan in the summer of 1900, with descriptions of new species and a review of the Japanese Macrouridae. *Bulletin of the U. S. Fish Commission*, v. 22, n. 1902, p. 577-630. 1904.

KAMOHARA, T. Additions to the off-shore bottom fishes of Prov. Tosa, Japan, with descriptions of two new species. *Research Reports of Kôchi University*, v. 1, n. 6, p. 1-3. 1952a.

_____.; Revised descriptions of the offshore bottom-fishes of Prov. Tosa, Shikoku, Japan. *Research Reports of Kôchi University*, v. 3, p. 1-122. 1952b.

_____.; A review of the fishes of the family Chlorophthalmidae found in the waters of Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, v. 3, n. 1, p. 1-6. 1953.

_____.; Nine noteworthy additions to the marine fish fauna of Prov. Tosa, including one new to science. *Reports of the Usa Marine Biological Station*, v. 3, n. 1, p. 1-4. 1956.

_____.; Notes on the type specimens of fishes in my laboratory. *Reports of the Usa Marine Biological Station*, v. 8, n. 2, p. 1-9. 1961.

KAPOOR, D.; DAYAL, R.; PONNIAH, A. G. *Fish biodiversity of India*. Lucknow National Bureau of Fish Genetic Resources, 2002. 775p.

KAR, S.; CHAKRABORTY, R. New record of *Saurida wanesio* Shindo & Yamada, (Osteichthyes: Myctophiformes: Synodidae) from the west Bengal coast, with a note on *Lutjanus sanguineus* (Cuvier) (Osteichthyes: Perciformes: Lutjanidae). *Journal of the Bombay Natural History Society*, v. 98, p. 126-127. 2001.

KATINAS, L.; CRISCI, J. V.; WAGNER, W. L.; HOCH, P. C. Geographical diversification of tribes Epilobieae, Gongylocarpeae, and Onagreae (Onagraceae) in North America, based on parsimony analysis of endemicity and track compatibility analysis. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 91, p.159-185. 2004.

KAWAGUCHI, A.; MIYA, M.; NISHIDA, M. Complete mitochondrial DNA sequence of *Aulopus japonicus* (Teleostei: Aulopiformes), a basal Eurypterygii: longer DNA sequences and higher-level relationships. *Ichthyological Research*, v. 48, n. 3, p. 213-223. 2001.

KIM, Y. U.; KIM, Y. S.; KANG, C.-B.; KIM, J. K. New record of the genus *Chlorophthalmus* (Pisces: Chlorophthalmidae) from Korea. *Korean Journal of Ichthyology*, v. 8, n. 2, p.163-168. 1997.

KIMURA, S.; SUZUKI, K. First record of an evermannellid fish, *Coccorella atrata*, from Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, v. 37, n. 2, p. 187-190. 1990.

KITCHING, I. J.; FOREY, P. L.; HUMPHRIES, C. J.; WILLIAMS, D. M. *Cladistics: The theory and Practice of Parsimony Analysis*. 11. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998. 228p.

KLAUSEWITZ, W. Tiefenwasser-und Tiefseefische aus dem Roten Meer. VII. *Harpadon erythraeus* n. sp. aus der Tiefsee des zentralen Roten Meeres (Pisces: Teleostei: Scopelomorpha: Myctophiformes: Harpadontidae). *Senckenbergiana Biologica*, v. 64, n. 1/3, p. 34-45. 1983.

_____. Deepsea and deep water fish of the eastern Mediterranean, collected during the METEOR-expedition 1987. *Senckenbergiana Maritima*, v. 20, n. 5/6, p. 251-263. 1989.

_____. Comparative studies on the vertical distribution of bathybenthic deep-sea fishes of the Red Sea. *Proceeding Fourth Indo-Pacific Fish Conference*, v. 4, p. 462-468. 1994.

KLUGE, A.G. The science of phylogenetic systematics: explanation, prediction, and test. *Cladistics*, v. 15, p. 429-436. 1999.

KNAP, S. Biogeography – Space, Form and Time. *Journal of Biogeography*, v. 32, p. 3-4. 2005.

KNER, R. Neuer Beitrag zur Kenntniss der fossilen Fische von Comen bei Goerz. *Sitzungsber Kaiserl Akad Wiss Math-Naturwiss Class*, v. 56, n .1, p. 171-200. 1867.

KOEFOED, E. Iniomi (Myctophidae exclusive), Lyomeri, Apodes from the "Michael Sars" North Atlantic deep-sea expedition 1910. *Scientific Results of the "Michael Sars" North Atlantic Deep-sea Expedition 1910*, v. 4, n. 2, p. 1-16. 1955.

KOTLYAR, A. N.; PARIN, N. V. Two new species of *Chlorophthalmus* (Osteichthyes, Myctophiformes, Chlorophthalmidae) from submarine mountain ridges in the south-eastern part of the Pacific Ocean. *Zoologicheskii Zhurnal*, v. 65, n. 3, p. 369-377. 1986.

KOTTHAUS, A. Fische des Indischen Ozeans. Meteor Forschungsergeb. *Reihe D Biologie*, v. 1, p. 1-84. 1967.

KREFFT, G. Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean. *CLOFNAM*, p. 86-169. 1973.

_____. Fischtypen in der Sammlung des Institutes für Seefischerei, Hamburg. *Mitteilungen aus dem Institut für Seefischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei*, v. 25, p. 1-20.

KREFFT, G. *Notosudidae* In *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 1984. v. 1, p. 421-425.

_____. *Notosudidae*. In: SMITH, M. M.; HEEMSTRA, P. C. (eds.) *Smith's sea fishes*. Johannesburg: MacMillan South Africa, 1986. p. 268-270.

_____. *Notosudidae*. In: GON, O.; HEEMSTRA, P. C. (eds.). *Fishes of the Southern Ocean*, p. 136-137. 1990

_____. *Notosudidae*. In: QUERO, J.C.; HUREAU, J.C.; KARRER, C.; POST, A.; SALDANHA, L. (eds.). *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 1990. vol. 1, p. 361-364.

KREFFT, G.; MAUL, G. E. *Notosudis lepida* n. sp. (Iniomi, Notosudidae), eine neue Fischart aus dem östlichen Nord-Atlantik. *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 6, n. 5-6, p. 305-316. 1955.

KURONUMA, K.; YAMAGUCHI, M. Description of a new iniomid fish from Chosi, Japan. *Zoological Magazine*, Tokyo, v. 53, n. 5, p. 272-274. 1941.

KUKUEV, E. I. Systematics and distribution in the World Ocean of daggertoth fishes of the genus *Anotopterus* (Anotopteridae, Aulopiformes). *Voprosy Ikhtiologii*, v. 38, n. 6, p. 745-759. 1998.

KYUSHIN, K.; AMAOKA, K.; NAKAYA, K.; IDA, H.; TANINO, Y.; SENTA, T. *Fishes of the South China Sea*. Tokyo: Japan Marine Fishery Resource Research Center, 1982. 333p.
LEE, S.-C.; CHAO, W.-C. A new aulopid species, *Aulopus formosanus* (Aulopiformes: Aulopodidae) from Taiwan. *Zoology Studies*, v. 33, n. 3, p. 211-216. 1994.

LEONARDI, A. L'ittiofauna cenomaniana di Floresta-Messina. *Palaeontographia Italica*, v. 60, n. 30, p. 33-67. 1966.

LESUEUR, C. A. Description of a new species of the genus *Saurus* (Cuvier). *Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, p. 118-119. 1825.

LIEBERMAN, B. S. Paleobiogeography: the relevance of fossils to biogeography. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 34, p. 51-69. 2003.

LINNAEUS, C. *Systema Naturae*, (*Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I.* v. 1, p. 1-824. 1758.

_____. *Systema naturae sive regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Laurentii Salvii, Holmiae*. 12. ed. pt 1, p. 1-532. 1766.

LINDER, H. P. On areas of endemism, with an example from the African Restionaceae. *Systematic Biology*, v. 50, p. 892- 912. 2001.

LONGLEY, W. H. Osteological notes and descriptions of new species of fishes. *Carnegie Institution of Washington Year Book*, v. 34, p. 86-89. 1935.

LOWE, R. T. Description of *Alepisaurus*, a new genus of fishes. *Proceedings of the General Meetings for Scientific Business of the Zoological Society of London*, pt 1, 104 p. 1833.

_____. A synopsis of the fishes of Madeira; with the principal synonyms, Portuguese names, and characters of the new genera and species. *Transactions of the Linnean Society of London*, v.2, p. 173-200. 1838.

LUNA-VEGA, I.; ALCÁNTARA AYALA, O. Análisis de simplicidad de endemismos (PAE) para establecer un modelo de vicarianza preliminar del Bosque Mesófilo de Montaña Mexicano. In: BOUSQUETS, J.L.; MORRONE, J.J. (eds.). *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos y aplicaciones*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 2001. p. 273–277.

LUNA-VEGA, I.; ALCÁNTARA AYALA, O.; ESPINOSA, D.; MORRONE, J. J. Historical relationships of the Mexican cloud forests: a preliminary vicariance model applying Parsimony Analysis of Endemicity to vascular plant taxa. *Journal of Biogeography*, v. 26, p. 1299-1305. 1999.

LUNA-VEGA, I.; MORRONE, J. J.; ALCÁNTARA AYALA, O.; ESPINOSA ORGANISTA, D. Track analysis and conservation priorities in the cloud forests of Hidalgo, Mexico. *Diversity and Distributions*, v. 6, p. 137-143. 2000.

_____.;_____.;_____.;_____. Biogeographical affinities among Neotropical cloud forest. *Plant Systematics and Evolution*, v. 228, p. 229-239. 2001.

MACLEAY, W. A descriptive catalogue of Australian fishes. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, v. 6, pt. 4, n. 2, p. 202-387. 1881.

MANILO, L. G.; BOGORODSKY, S. V. Taxonomic composition, diversity and distribution of coastal fishes of the Arabian Sea. *Journal of Ichthyology*, v. 43, p. 1, p. 75-149. 2003.

MARSHALL, N. B. Alepisauroid fishes. *Discovery Reports*, v. 31, p. 1-122. 1955.

MASUDA, H.; ARAGA, C.; YOSHINO, T. *Coastal fishes of southern Japan*. Tokyo: Tokai University Press, 1975. 379p.

MASUDA, H.; AMAOKA, K.; ARAGA, C.; UYENO, T.; YOSHINO, T. The fishes of the Japanese Archipelago. Tokyo: Tokai University Press, 1984. 437p.

MAUL, G. E. Monografia dos Peixes do Museu Municipal do Funchal. Familia Sudidae. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, v. 1, n. 1, p. 1-37. 1945.

_____. Additions to previously revised families. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, v. 7, n. 18, p. 41-63. 1954.

MAUL, G. E. Additions to the previously revised orders or families of fishes of the Museu Municipal do Funchal (Stomiidae, Astronesthidae, Paralepididae). *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, v.9, p. 75-96. 1956.

_____. On four rare paralepidids from off Dakar, with a discussion on two type specimens of *Omosudis elongatus* Brauer from the Atlantic Ocean. *Bulletin de l'Institut Francais d'Afrique Noire*, A, v. 24, n. 2, p. 523-550. 1962.

_____. Many deepsea family accounts. In: HUREAU, J.-C.; MONOD, T. (eds.). *Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean*. CLOFNAM. 1973.

MAVRUK, S.; AVSAR, D. Non-native fishes in the Mediterranean from the Red Sea, by way of the Suez Canal. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v. 18, p. 251-262. 2008.

McALLISTER, D. E. A list of the fishes of Canada. *Syllogeus*, v. 64, p. 1-310. 1990.

McCULLOCH, A. R. Notes and illustrations of Queensland fishes, No. 2. *Memoirs of the Queensland Museum*, v. 7, p. 164-178. 1921.

McEACHRAN, J. D.; FECHHELM, J. D. *Fishes of the Gulf of Mexico. Myxiniformes to Gasterosteiformes*. Austin: University of Texas Press, 1998. 1112 p. v. 1.

McLENNAN, D. A.; BROOKS, D. R. Complex histories of speciation and dispersal: an example using some Australian birds. *Journal of Biogeography*, v. 29, p. 1055-1066. 2002.

MEAD, G. W. A new species of iniomous fish from the Gulf of Mexico. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, v. 48, p. 188-191. 1958a.

_____. Three new species of archibenthic iniomous fishes from the western North Atlantic. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, v. 48, n. 11, p. 362-372. 1958b.

_____. *Bathypterois pectinatus*, a new bathyal iniomous fish from the eastern Pacific. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, v. 49, n. 8, p. 290-292. 1959.

_____. Family Aulopidae. In: MEAD, G. W.; BIGELOW, H. B.; BREDER, C. M.; COHEN, D. M.; MERRIMAN, D.; OLSEN, Y. H.; SCHROEDER, W. C.; SCHULTZ, L. P.; TEE-VAN, J. (eds.). *Fishes of the Western North Atlantic*. Connecticut: Yale University, 1966a. v. 1, pt 5, p. 19-29.

_____. Family Ipnopidae. In: MEAD, G. W.; BIGELOW, H. B.; BREDER, C. M.; COHEN, D. M.; MERRIMAN, D.; OLSEN, Y. H.; SCHROEDER, W. C.; SCHULTZ, L. P.; TEE-VAN, J. (eds.). *Fishes of the Western North Atlantic*. Connecticut: Yale University, 1966b. v. 1, n. 5, p. 147-161.

MEAD, G. W.; BÖHLKE, J. E. *Scopelarchus linguoides* a new bathypelagic fish from off northern Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, v. 2, n. 6, p. 241-245. 1953.

MEAD, G. W.; TAYLOR, F. H. C. A collection of oceanic fishes from off northeastern Japan. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, v. 10, n. 8, p. 560-582. 1953.

MECKLENBURG, C. W.; MECKLENBURG, T. A.; THORSTEINSON, L. K. *Fishes of Alaska*. Bethesda: American Fisheries Society, 1037 p. 2002.

MEEK, S. E. A review of the American species of the genus *Synodus*. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, v. 36, p. 130-136. 1884.

MELLENDEZ C. R. Nuevas adiciones a la ictiofauna mesopelágica y demersal entre isla Mocha y la península de Taitao (38°04'-46°13'S). *Revista de Biología Marina y Oceanográfica*, v. 34, n. 2, p. 139-143. 1999.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. *Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2003. 160 p.

MENON, A. G. K.; YAZDANI, G. M. Catalogue of type-specimens in the Zoological Survey of India. Fishes. *Records of the Zoological Survey of India*, v. 61, pt. 2, n. 1/2, p. 91-190. 1968.

MENON, A. G. K.; RAMA-RAO, K. V. A catalogue of type-specimens of fishes described in the biological collections of R.I.M.S. "Investigator" during 1884-1926. *Matsya*, v. 1, p. 31-48. 1975.

MERRETT, N. R.; NIELSEN, J. G. A new genus and species of the family Ipnopidae (Pisces, Teleostei) from the eastern North Atlantic, with notes on its ecology. *Journal of Fish Biology*, v. 31, p. 451-464. 1987.

METZELAAR, J. *Report on the fishes, collected by Dr. J. Boeke in the Dutch West Indies 1904-1905, with comparative notes on marine fishes of tropical West Africa*. F. J. Belanfante, 's-Gravenhage, 1919. 314 p.

MINELLI, A. *Biological systematics: the state of the art*. London: Chapman and Hall, 1993. 387 p.

MIRANDA-ESQUIVEL, D. R. Efectos de la dispersión sobre la reconstrucción por árboles reconciliados y el patrón de distribución de los subgeneros Neotropicales de *Simulium* (Diptera: Simuliidae). *Caldasia*, v. 23, p. 3-20. 2001.

MIYAHARA, H.; CHOI, Y.; YABE, M.; NAKAYA, K. First record of a synodontid fish, *Saurida micropectoralis* from Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, v. 49, n. 2, p. 127-131. 2002.

MOORE, J. A.; HARTEL, K. E.; CRADDOCK, J. E.; GALBRAITH, J. K. An annotated list of deepwater fishes from off the New England region, with new area records. *Northeastern Naturalist*, v. 10, n. 2, p. 159-248. 2003.

MORRONE, J. J. Beyond binary oppositions. *Cladistics*, v. 9, p. 437-438. 1993.

_____. On Udvardy's Insulantarctica province: a test from the weevils (Coleoptera: Curculionoidea). *Journal of Biogeography*, v. 25, p. 947-955. 1998.

MORRONE, J. J. On the identification of areas of endemism. *Systematic Biology*, v. 43, p. 438-441. 1994.

_____. Distributional patterns of species of Rhytirrhini (Coleoptera: Curculionidae) and the historical relationships of the Andean provinces. *Global Ecology and Biogeography*, v. 4, p. 188-194. 1994b.

_____. Homology, biogeography and areas of endemism. *Diversity and Distributions*, v. 7, p. 297-300. 2001.

_____. *Homología biogeográfica: las coordenadas espaciales de la vida*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 155p. 2004a.

_____. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 48, p. 149-162. 2004b.

_____. Cladistic biogeography: Identity and place. *Journal of Biogeography*, v. 32, p. 1281-1284. 2005.

MORRONE, J. J.; CARPENTER, J. M. In search of a method for cladistic biogeography: an empirical comparison of component analysis, Brooks parsimony analysis, and three-area statements. *Cladistics*, v. 10, p. 99-153. 1994.

MORRONE, J. J.; COSCARÓN, M. C. Distributional patterns of the American Peiratinae (Heteroptera: Reduviidae). *Zoologische Mededelingen*, v. 70, p. 1-15. 1996.

MORRONE, J. J.; CRISCI, J. V. Historical Biogeography: Introduction to Methods. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 26, p. 373-401. 1995.

MORRONE, J. J.; ESCALANTE, T. Parsimony analysis of endemism (PAE) of Mexican terrestrial mammals at different areas units: when size matters. *Journal of Biogeography*, v. 29, p. 1095-1104. 2002.

MORRONE, J. J.; LOPRETTO, E. C. Parsimony analysis of endemism of freshwater Decapoda (Crustacea: Malacostraca) from southern South America. *Neotropica*, v. 41, p. 3-8. 1995.

MORRONE, J. J.; MÁRQUEZ, J. Halfpter's Mexican Transition Zone, beetle generalized tracks, and geographical homology. *Journal of Biogeography*, v. 28, p. 635-650. 2001.

MORRONE, J. J.; ESPINOSA, D.; LLORENTE, J. *Manual de biogeografía histórica*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 155p. 1996.

MORRONE, J. J.; KATINAS, L.; CRISCI, J. V. A cladistic biogeographic analysis of Central Chile. *Journal of Comparative Biology*, v. 2, p. 25-42. 1997.

MORRONE, J. J.; ESPINOSA ORGANISTA, D.; AGUILAR, C.; LLORENTE BUSQUETS, J. Preliminary classification of the Mexican biogeographic provinces: a parsimony analysis of endemism based on plant, insect, and bird taxa. *Southwestern Naturalist*, v. 44, p. 507-514. 1999.

- MOTA, J. F.; PÉREZ-GARCÍA, F. J.; JIMÉNEZ, M. L.; AMATE, J. J.; PEÑAS, J. Phytogeographical relationships among high mountain areas in the Baetic Ranges (South Spain). *Global Ecology and Biogeography*, v. 11, p. 497-504. 2002.
- MOTOMURA, H.; LAST, P.R.; YEARSLEY, G. K. Scopelarchoides krefftii (Actinopterygii: Aulopiformes: Scopelarchidae) from off Tasmania, Australia: first records from outside the South Atlantic Ocean. *Species Diversity*, v. 12, p. 9-15. 2007.
- MOYER, J. T.; SANO, M. First record of the lizardfish *Synodus jaculum* from Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, v. 32, n. 1, p. 90-92. 1985.
- MUNDY, B. C. *Checklist of the fishes of the Hawaiian Archipelago*. N° 6. Honolulu: Bishop Museum Bulletin in Zoology, 704p. 2005.
- MYERS, A. A. How did Hawaii accumulate its biota? A test from the Amphipoda. *Global Ecology and Biogeography Letters*, v. 1, p. 24-29. 1991.
- NAKABO, T. *Fishes of Japan with pictorial keys to the species*. vol. 1, 2. ed. Tokyo: Tokai University Press, Tokyo, 2000. 866p.
- NAKAMURA, I.; INADA, T.; TAKEDA, M.; HATANAKA, H. *Important fishes trawled off Patagonia*. Tokyo: Japan Marine Fishery Resource Research Center, 1986. 369p.
- NELSON, G. The problem of historical biogeography. *Systematic Zoology*, v. 18, p. 243-246. 1969.
- NELSON, G.; PLATNICK, N. I. *Systematics and Biogeography: cladistics and vicariance*. New York: Columbia University Press, 567 p. 1981.
- NELSON, G.; LADIGES, P. Y. Standard assumptions for biogeographic analysis. *Australian Systematic Botany*, v. 4, p. 41-58. 1991a
- _____.;_____. Three-area statements: standard assumptions for biogeographic analysis. *Systematic Zoology*, v. 40, p. 470-485. 1991b.
- _____.;_____. *TAS: Three Area Statements, program and user's manual*. Melbourne:
- _____.;_____. *TAX: MS DOS computer programs of systematics*.
- _____.;_____. Paralogy in cladistic biogeography and analysis of paralogy-free subtrees. *American Museum Novitates*, v. 3167, p. 1-58. 1996.
- NELSON, J. G. *Fishes of the World*. 4. ed. New York: John Wiley and Sons, Inc., 2006. 601p.
- NIELSEN, J. G. Synopsis of the Ipnopidae (Pisces, Iniomi) with description of two new abyssal species. *Galathea Report*, v. 8, p. 49-75. 1966.

NIELSEN, J. G. Many individual family accounts. In: HUREAU, P.-C. ; MONOD, T. (eds.). vol. 1, Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean. (CLOFNAM).

_____. *Fish types in the Zoological Museum of Copenhagen*. Zoological Museum, University of Copenhagen, 115p. 1974.

NIELSEN, J. G.; JESPERSEN, A. Morphometric changes in ripening *Omosudis lowei* (Pisces, Omosudidae). *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 37, p. 59-67. 1986.

NIELSEN, J. G.; MERRETT, N. R. Taxonomy and biology of *Bathymicrops* Hjort; Koefoed, 1912 (Pisces, Ipnopidae) with description of two new species. *Steenstrupia*, v. 18, n. 9, p. 149-167. 1992.

NIXON, K. C.; CARPENTER, J. M. On outgroups. *Cladistics*, v. 9, p. 413-426. 1993.

NORMAN, J. R. A revision of the Lizard-fishes of the genera *Synodus*, *Trachinocephalus* and *Saurida*. *Proceedings of the General Meetings for Scientific Business of the Zoological Society of London*, v. 1, p. 99-135. 1935.

_____. Fishes. The John Murray Expedition 1933-34. *Scientific Reports*, v. 7, n. 1, p. 1-116. 1939.

NYBELIN, O. Sur quelques espèces du genre *Anotopterus* Zugmayer et sur la position systématique de la famille des Anotopteridae. *Göteborgs K. Vetensk.-o VitterSamh. Handl.*, v. 5, n. 1, p. 3-16. 1946.

_____. Notice préliminaire sur quelques espèces nouvelles de poissons. *Arkiv Zoologii*, v. 38, n. 1947, p. 1-6. 1947.

OGILBY, J. D. Some new genera and species of fishes. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, p. 245-251. 1897.

_____. On new or insufficiently described fishes. *Proceedings of the Royal Society of Queensland*, p. 1-55. 1910a.

_____. On some new fishes from the Queensland coast. *Endeavour Series, I. Proceedings of the Royal Society of Queensland*, p. 85-139. 1910b.

OKAMURA, O.; KITAJIMA, T. *Fishes of the Okinawa Trough and the adjacent waters. Vol. 1. The intensive research of unexploited fishery resources on continental slopes*. Tokyo: Japan Fisheries Resource Conservation Association, 1984. 414 p.

OKAMURA, O.; AMAOKA, K.; MITANI, F. *Fishes of the Kyushu-Palau Ridge and Tosa Bay. The intensive research of unexploited fishery resources on continental slopes*. Tokyo: Japan Fisheries Resource Conservation Association, 1982. 435 p.

OKAMURA, O.; MACHIDA, Y.; YAMAKAWA, T.; MATSUURA, K.; YATOU, T. *Fishes of the Okinawa Trough and the adjacent waters. Vol. 2. The intensive research of unexploited*

fishery resources on continental slopes. Tokyo: Japan Fisheries Resource Conservation Association, p. 418-781. 1985.

OKAMURA, O; AMAOKA, K.; TAKEDA, M.; YANO, K.; OKADA, K.; CHIKUNI, S. 1995. *Fishes collected by the R/V Shinkai Maru around Greenland*. Japan Marine Fishery Resources Research Center, Tokyo, 304 p.

OKIYAMA, M. Myctophiformes: development. In: MOSER, H. G. et al., (eds.) *Ontogeny and systematics of fishes. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special Publication*, n.1, p. 206-218. 1984.

_____. Myctophiformes. In: OKIYAMA, M. (ed.) *An atlas of the early stage fishes in Japan*. Tokyo: Tokai University Press, 1998. p. 178-179.

OKIYAMA, M.; JOHNSON, R. K. *Rosenblattichthys nemotoi*, a new species of Scopelarchidae, from the south Indian Ocean subtropical convergence zone. *Japanese Journal of Ichthyology*, v. 32, n. 4, p. 409-412. 1986.

PAGE, R. D. M. Graphs and generalized tracks: quantifying Croizat's panbiogeography. *Systematic Zoology*, v. 36, p. 1-17. 1987.

_____. Quantitative cladistic biogeography: constructing and comparing area cladograms. *Systematic Zoology*, v. 37, p. 254-270. 1988.

_____. Comments on component-compatibility in historical biogeography. *Cladistics*, v. 5, p. 167- 182. 1989.

_____. *Component 1.5. Program and user's manual*. Auckland: University of Auckland. 1990a.

_____. Component analysis: a valiant failure? *Cladistics*, v. 6, p. 119- 136. 1990b.

_____. Genes, organisms, and areas: the problem of multiple lineages. *Systematic Biology*, v.42, p. 77-84. 1993a.

_____. *Component 2.0: tree comparison software for Microsoft Windows. Program and user's manual*. London: Natural History Museum. 1993b.

_____. Maps between trees and cladistic analysis of historical associations among genes, organisms, and areas. *Systematic Biology*, v. 43, p. 58-77. 1994

PAKHORUKOV, N. P. Distribution and behavior of bottom and near-bottom fishes in the Rio Grande Submarine Rise (Atlantic Ocean). *Voprosy Ikhtiologii*, v. 41, n. 3, p. 374-381. 2001.

PALMER, M.; CAMBEFORT, Y. Evidence for reticulate palaeogeography: beetle diversity linked to connection-disjunction cycles of the Gibraltar strait. *Journal of Biogeography*, v. 27, p. 403-416. 2000.

PARENTI, P.; RANDALL, J. E. An annotated checklist of the species of the Labroid fish families Labridae and Scaridae. *Ichthyological Bulletin of the J. L. B. Smith Institute of Ichthyology*, n. 68, p. 1-97. 2000.

PAULIN, C.; STEWART, A.; ROBERTS, C.; MCMILLAN, P. New Zealand fish: a complete guide. *National Museum of New Zealand Miscellaneous Series*, n.19, p. 1-279 p. 1989.

PARIN, N. V. Fish Fauna of the Nazca and Sala Y Gomez submarine ridges, the easternmost outpost of the Indo-west Pacific Zoogeographic region. *Bulletin of Marine Science*. v. 49, n. 3, p. 671-683. 1991.

_____. *Pseudotrichonotus xanthotaenia* (Pseudotrichonotidae, Aulopiformes) a new fish from the Saya-de-Malha submarine rise. *Journal of Ichthyology*, v. 32, n. 7, p. 128-131. 1992.

PARIN, N. V.; KOTLYAR, A. N. A new species of the family Aulopidae (Myctophiformes, Osteichthyes) from the east Pacific. *Zoologicheskii Zhurnal*, v. 63, n. 9, p. 1435-1437. 1984.

_____.; _____. A new aulopodid species, *Hime microps*, from eastern South Pacific, with comments on geographic variations of *H. japonica*. *Japanese Journal of Ichthyology*, v. 35, p. 407-413. 1989.

PARR, A. E. Deepsea fishes of the order Iniomi from the waters around the Bahama and Bermuda islands. With annotated keys to the Sudididae, Myctophidae, Scopelarchidae, Evermannellidae, Omosudidae, Cetomimidae and Rondeletidae of the world. *Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection*, p. 1-193. 1928.

PATTERSON, C.; JOHNSON, G. D. The Intermuscular bones and ligaments of teleostean fishes. *Smithsonian Contributions in Zoology*, v. 559, p. 1-83. 1995.

PAULIN, C.D.; STEWART, A.; ROBERTS, C.; MCMILLAN, P. J. New Zealand fish a complete guide. *National Museum of New Zealand Miscellaneous Series*. 1989.

PAXTON, J. R.; NIEM, V. H. Aulopiformes. In: CARPENTER, K. E.; NIEM, V. H. (eds.) *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Vol. 3. Batoid fishes, chimaeras and bony fishes. Part 1 (Elopidae to Linophrynidae)*, p. 1919-1924. 1999.

PAXTON, J. R.; HOESE, D. F.; ALLEN, G. R.; HANLEY, J. E. *Zoological Catalogue of Australia. 7. Pisces*. Canberra: Australian Government Publishing Service, 1989. 665p.

PAXTON, J. R.; GATES, J. E.; BRAY, D. J.; ALLEN, G. R.; WELLS, A.; HOESE, D. F. *Zoological Catalogue of Australia*. vol. 35. Collingwood: CSIRO Publishing. 2006.

PELLENS, R.; GRANDCOLAS, P.; GUILBERT, E. Phylogenetic algorithms and the evolution of species communities in fragmented forests. *Cladistics*, v. 21, p. 8-14. 2005.

PEQUEÑO, G. Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, v. 24, n. 2, p. 1-132. 1989.

PICTET, F. J. *Déscription de quelques poissons fossiles du Mont Liban*. J-G. Gèneve: Fick, 59 p. 1850.

_____.; HUMBERT, A. *Nouvelles recherches sur les poissons fossiles du Mont Liban*. Gèneve: Chez Georg, 114 p. 1866.

PLATNICK, N. I. Systematics, evolution and biogeography: a Dutch treat. *Cladistics*, v. 4, p. 308-313. 1988.

_____. On areas of endemism. *Australian Systematic Botany*, v. 4, p. 9-10. 1991.

PLATNICK, N. I.; HUMPHRIES, C. J.; NELSON, G.; WILLIAMS, D. M. Is Farris optimization perfect? Threetaxon statements and multiple branching. *Cladistics*, v. 12, p. 243-252. 1996.

POLL, M. Poissons III. Téléostéens Malacoptérygiens. Résultats scientifique. Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique sud, v. 4, n. 2, p. 1-258. 1953.

POLLOCK, D. D.; ZWICKL, D. J.; MCGUIRE, J. A.; HILLIS, D. M. Increased taxon sampling is advantageous for phylogenetic inference. *Systematic Biology*, v. 51, p. 664-671. 2002.

PORTEIRO, F. M.; HARTEL, K. E.; CRADDOCK, J. E.; SANTOS, R. S. Deep-sea pelagic fishes from the Azores (eastern North Atlantic) deposited in the Museum of Comparative Zoology. *Breviora*, n. 507, p. 1-42. 1999.

PORZECANSKI, A. L.; CRACRAFT, J. Cladistic analysis of distributions and endemism (CADE): using raw distributions of birds to unravel the biogeography of the South American aridlands. *Journal of Biogeography*, v. 32, p. 261-265. 2005

POSADAS, P. Distributional patterns of vascular plants in Tierra de Fuego: a study applying parsimony analysis of endemism (PAE). *Biogeographica*, v. 72, p. 161-177. 1996.

POSADAS, P.; MIRANDA-ESQUIVEL, D. R. El PAE (Parsimony Analysis of Endemism) como una herramienta en la evaluación de la biodiversidad. *Revista Chilena de Historia Natural*, v. 72, p. 539-546. 1999.

POSADAS, P.; MORRONE, J. J. Biogeografía cladística de la subregión subantártica: un análisis basado en taxones de la familia Curculionidae (Insecta: Coleoptera). In: BOUSQUETS, J. L.; MORRONE, J. J. (eds.) *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos y aplicaciones*. Mexico: Facultad de Ciencias, UNAM, p. 267- 272. 2001.

POSADAS, P.; ESTEVEZ, J. M.; MORRONE, J. J. Distributional patterns and endemism areas of vascular plants in the Andean subregion. *Fontqueria*, v. 48, p. 1-10. 1997.

POST, A. Die Paralepididae (Pisces) der 15. *Forschungsfahrt des FFS "Walther Herwig"* *Zoologischer Anzeiger*, v. 180, n. 1/2, p.139-146. 1968.

POST, A. Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS "Walther Herwig" nach Südamerika VII. *Pontosudis quadrimaculata* spec. nov. (Osteichthyes, Iniomi, Paralepididae). *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 20, n. 1, p. 10–14. 1969a.

_____. Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS "Walther Herwig" nach Südamerika. VIII. *Dolichosudis fuliginosa* gen. nov. spec. nov. (Osteichthyes, Iniomi, Paralepididae). *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 20, n. 1, p. 15–21. 1969b.

_____. Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS "Walther Herwig" nach Südamerika. XV. *Stemonosudis siliquiventer* spec. nov. (Osteichthyes, Iniomi, Paralepididae). *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 21, n. 3, p. 205–212. 1970.

_____. Catalogue of type-specimens and designation of lectotypes of the fish-family Paralepididae (Osteichthyes, Myctophoidi). *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 23, p. 136–165. 1972a.

_____. Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS "Walther Herwig" nach Südamerika. XXII. *Pontosudis*, ein Synonym von *Uncisudis*. *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 23, p. 43–46. 1972b.

_____. Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS "Walther Herwig" nach Südamerika. XXVII. *Macroparalepis* Ege, 1933 (Osteichthyes, Myctophoidi Paralepididae). Revision der Gattung und Beschreibung zweier neuer Arten. *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 23, n. 3, p. 202–242. 1973a.

_____. Paralepididae. In: HUREAU, J.C.; MONOD, T. (eds) *Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean*, Vol. 1. Paris: UNESCO, p. 203–210. 1973b.

_____. Beschreibung zweier *Notolepis*-arten, *Notolepis coatsi* Dollo, 1908 und *Notolepis annulata* sp. n. aus der Antarktis (Osteichthyes, Myctophiformes, Paralepididae). *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 29, p. 1–22. 1978.

_____. Family no. 81: Paralepididae. In: SMITH, M. M.; HEEMSTRA, P. C. (eds) *Smiths' Sea Fishes*. Berlin: Springer-Verlag, p. 274–278. 1986.

_____. Results of the research cruises of FRV "Walther Herwig" to South America. LXVII. Revisitation of the subfamily Paralepidinae (Pisces, Aulopiformes, Alepisauridae, Paralepididae) I. Taxonomy, morphology, and geographical distribution. *Archiv für Fischereiwissenschaft*, v. 38, p. 75–131. 1987.

PROKOFIEV, A. New species and new records of lizardfishes of the genus *Synodus* (Teleostei, Synodontidae) from the western Indian Ocean. *Zoologicheskii Zhurnal*, v. 84, n. 4, p. 424–435. 2008.

_____. A new species of the genus *Aulopus* from the waters of Vietnam (Myctophiformes *sensu lato*: Aulopidae). *Journal of Ichthyology*, v. 48, n. 1, p. 134–137. 2008.

QUERO, J.-C.; RIBES, V. Populations nord-atlantiques et méditerranéenne de *Bathypterois dubius* (Aulopiformes: Ipnopidae). *Cybium*, v. 23, n. 2, p. 200–204. 1999.

QUOY, J. R. C.; GAIMARD, J. P. Description des Poissons. Chapter IX. In: FREYCINET, L. de (ed.) *Voyage autour du Monde...exécuté sur les corvettes de L. M. "L'Uranie" et "La Physicienne," pendant les années 1817, 1818, 1819 et 1820*. Paris: Voyage Uranie, 1824-1825. p. 192-401.

RACHELI, L.; RACHELI, T. Historical relationship of Amazonian areas of endemism based on raw distributions of parrots (Psittacidae). *Tropical Zoology*, v. 16, p. 33-46. 2003.

_____.; _____. Patterns of Amazonian area relationships based on raw distributions of papilionid butterflies (Lepidoptera: Papilionidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 82, p. 345-357. 2004.

RAFINESQUE, C. S. *Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animali e piante della sicilia, con varie osservazioni sopra i medisimi*. Palermo: Sanfilipo, p. 3-105. 1810.

_____. *Indice d'ittiologia siciliana; ossia, catalogo metodico dei nomi latini, italiani, e siciliani dei pesci, che si rinvencono in Sicilia disposti secondo un metodo naturale e seguito da un appendice che contiene la descrizione de alcuni nuovi pesci siciliani*. Messina: Indice d'Ittiologia Siciliana, 70 p. 1810.

RAMSAY, E. P. Description of some new Australian fishes. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, p. 177-179. 1883.

RANDALL, J. E. *Coastal fishes of Oman*. Bathurst: Crawford House Publishing Pty Ltd, 439 p. 1995.

_____. First record of the lizardfish *Synodus rubromarmoratus* Russell and Cressey from Hawaii and Japan. *Izu Oceanic Park Diving News*, v. 9, n. 12, p. 6-7. 1998.

RANDALL, J. E.; LIM, K. K. P. A checklist of the fishes of the South China Sea. *Raffles Bulletin of Zoology Supplement*. n. 8, p. 569-667. 2000.

RANDALL, J. E.; ALLEN, G. R.; STEENE, R. C. 1997. *Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea*. Sanfilipo, Palermo, 1997. 557 p.

REGAN, C. T. On a collection of fishes from the Azores. *Annals and Magazine of Natural History (Series 7)*, v. 12, n. 69, p. 344-348. 1903.

_____. The anatomy and classification of the teleostean fishes of the order Iniomi. *Annals and Magazine of Natural History*, v. 7, n. 8, p. 120-133. 1911.

_____. The fishes of the genus *Gigantura*, A. Brauer; based on specimens collected in the Atlantic by the "Dana" Expeditions, 1920-22. *Annals and Magazine of Natural History (Series 9)*, v. 15, n. 85, p. 53-59. 1924.

RELYEA, K. *Inshore fishes of the Arabian Gulf*. London: Allen & Unwin, 1981.

RICHARDSON, J. *Icones piscium, or plates of rare fishes. Part I*. London: Richard.; Taylor, J. E., pls. 1-5. 1843.

RICHARDSON, J. Ichthyology of the voyage of H.M.S. Erebus.; Terror... In: RICHARDSON, J.; GRAY, J. E. (eds.) *The zoology of the voyage of H.H.S. "Erebus & Terror," under the command of Captain Sir J.C. Ross during 1839-43*. London, v. 2, n. 2, p. 1-139. 1844-1848.

RIDDLE, B.R. 2005. Is biogeography emerging from its identity crisis? *Journal of Biogeography*, v. 32, p. 185–186. 2005.

ROBINS, C. R.; RAY, G. C. *A field guide to Atlantic coast fishes of North America. The Peterson Field Guide Series*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1986. 354 p.

ROBINS, C. R.; BAILEY, R. M. C.; BOND, E.; BROOKER, J.; LACHNER, R. E. A.; LEA, R. N.; SCOTT, W. B. *Common and scientific names of fishes from the United States and Canada*. American Fisheries Society, 1991. 183 p.

ROHLF, F. J. *tpsDig software, version 2.05*. Department of Ecology and Evolution, State University of New York. 2006.

ROJAS, C. A. Una herramienta automatizada para realizar analisis panbiogeograficos. *Biogeografia*, v. 1, p. 31-33. 2007.

ROMER, A. S. *Vertebrate paleontology*. 2. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1945. 687p.

_____. 1966. *Vertebrate Paleontology*. 3. ed, Chicago: University of Chicago Press, 1966. 468 p.

RON, S. R. Biogeographic area relationships of lowland Neotropical rainforest based on raw distributions of vertebrate groups. *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 71, p. 379-402. 2000.

RONQUIST, F.; NYLIN, S. Process and pattern in the evolution of species associations. *Systematic Zoology*, v. 39, p. 323-344. 1990.

RONQUIST, F. Dispersal-vicariance analysis: a new approach to the quantification of historical biogeography. *Systematic Biology*, v. 46, p. 195-203. 1997a.

_____. Phylogenetic approaches in coevolution and biogeography. *Zoologica Scripta*, v. 26, p. 313- 322. 1997b.

_____. Three-dimensional cost matrix optimization and maximum cospeciation. *Cladistics*, v. 14, p. 167-172. 1998.

_____. Parsimony analysis of coevolving species associations. In: PAGE, R. D. M. (ed.) *Tangled trees: phylogeny, cospeciation and coevolution*. Chicago: Chicago University Press, 2002. p. 22–64.

ROSEN, B. R. Reef coral biogeography and climate through the late Cenozoic: just islands in the sun or a critical pattern of islands. In: BENCHLEY, P. J. (ed.) *Fossils and climate*, Geological Journal Special Issue 11. New York: Wiley-Liss Inc., 1984. p. 201-262.

ROSEN, B. R. Long-term geographical controls on regional diversity. *The Open University Geological Society Journal*, v. 6, p. 25-30. 1985

_____. Progress, problems and patterns in the biogeography of reef corals and other tropical marine organisms. *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, v. 42, p. 269-301. 1988a.

_____. From fossils to Earth history: applied historical biogeography. In: MYERS, A. A.; GILLER, P. L. (eds.) *Analytical biogeography: an Integrated approach to the study of animal and plant distributions*. London: Chapman ; Hall, p. 437-481. 1988b.

_____. Empiricism and the biogeographical black box: concepts and methods in marine palaeobiogeography. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 92, p. 171-205. 1992.

ROSEN, B. R.; SMITH, A. B. Tectonics from fossils? Analysis of reef-coral and sea-urchin distributions from Late Cretaceous to Recent, using a new method. In: AUDLEY-CHARLES, M. G.; HALLAM, A. (eds.). *Gondwana and Tethys*. Oxford: Oxford University Press, p. 275-306. 1988.

ROSEN, D. E. Interrelationships of higher euteleostean fishes. In: GREENWOOD, P. H.; MILES, R. S.; PATTERSON, C. (eds.). *Interrelationships of Fishes*. London : Zoological Journal of the Linnean Society, Supplement 1, p. 397-451. 1973.

_____. 1974. Phylogeny and zoogeography of salmoniform fishes. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 153, p. 265-326. 1974

_____. Vicariant patterns and historical explanation in biogeography. *Systematic Zoology*, v. 27, p. 159-188. 1978

ROSENBERG, M. S. *PASSAGE. Pattern Analysis, Spatial Statistics, and Geographic Exegesis, version 1.0*. Tempe: Department of Biology, Arizona State University, 2003.

RUSSELL, B. C. Synodontidae: lizardfishes (also bombay ducks, sauries). In: CARPENTER, K.E. ; NIEM, W.H. (eds.) *The living marine resources of the Western Central Pacific. 3. Batoid fishes, chimaeras and bony fishes part 1 (Elopidae to Linophrynidae)*. Rome: FAO, 1999. p. 1397-2068.

_____. Synodontidae: lizardfishes. In: CARPENTER, K.E. (ed.) *The living marine resources of the Western Central Atlantic. 2. Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*. Rome: FAO, 2002. p. 601-1373.

_____. Synodontidae and Bathysauridae. In: CARPENTER, K. E. (ed.) *The living marine resources of the Western Central Atlantic. 2*. 2003. p. 923-932.

RUSSELL, B. C.; CRESSEY, R. F. Three new species of Indo-west Pacific lizardfish (Synodontidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, v. 92, n. 1, p. 166-175. 1979.

- SANMARTÍN, I.; RONQUIST, F. Southern Hemisphere biogeography inferred by event-based models: plant versus animal patterns. *Systematic Biology*, v. 53, p. 216-243. 2004.
- SANTOS, C. M. D. Parsimony analysis of endemism: time for an epitaph? *Journal of Biogeography*, v. 32, p. 1284-1286. 2005.
- SANTOS, R. S.; PORTEIRO, F. M.; BARREIROS, J. P. Marine fishes of the Azores. Annotated checklist and bibliography. Arquipélago Life and Marine Sciences. *Arquipélago: Boletim da Universidade dos Açores Suppl.* v. 1, p. 1-244. 1997.
- SATO, T.; NAKABO, T. Paraulopidae and *Paraulopus*, a new family and genus of aulopiform fishes with revised relationships within the order. *Ichthyological Research*, v. 49, p. 25-46. 2002a.
- _____.; _____. Two new species of *Paraulopus* (Osteichthyes: Aulopiformes) from New Zealand and eastern Australia, and comparisons with *P. nigripinnis*. *Species Diversity*. v. 7, p. 393-404. 2002b.
- _____.; _____. A revision of the *Paraulopus oblongus* group (Aulopiformes: Paraulopidae) with description of a new species. *Ichthyological Research*, v. 50, n. 2, p. 164-177. 2003.
- SAVILLE-KENT, W. Preliminary observations on a natural history collection made in connection with the surveying cruise of H.M.S. "Myrmidon," at Port Darwin and Cambridge Gulf in ... 1888. *Proceedings of the Royal Society of Queensland*, v. 6, p. 219-240. 1889.
- SCHMITTER-SOTO, J. J.; VÁSQUEZ-YEOMANS, L.; AGUILAR-PERERA, A.; CURIEL-MONDRAGÓN, C.; CABALLERO-VÁZQUEZ, J. A. Lista de peces marinos del Caribe mexicano. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, v. 71, n. 2, p. 143-177. 2000.
- SCHNEIDER, H. *Métodos de Análise Filogenética. Um guia prático*, 2. ed. Ribeirão Preto: Holos Editora .; Sociedade Brasileira de Genética, 2003. 114 p.
- SCHUH, R. T. *Biological Systematics: Principles and Applications*. Cornell University Press, Ithaca, 256 p. 2000.
- SCHULTZ, L. P.; HERALD, E. S.; LACHNER, E. A.; WELANDER, A. D.; WOODS, L. P. Fishes of the Marshall and Marianas islands. vol. I. Families from Asymmetriontidae through Siganidae. *Bulletin of the United States National Museum*, v. 1, n. 202, p. 1-685. 1953.
- SCOTT, W. B.; SCOTT, M.G. *Atlantic fishes of Canada*. Toronto: University of Toronto Press, 1988. 730 p.
- SENOU, H.; MORITA, Y.; ARAI, K. Two new records of lizardfishes (Pisces: Synodontidae) from Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*. v. 42, n. 1, p. 93-95. 1995.
- SFENTHOURAKIS, S.; GIOKAS, S. A biogeographical analysis of Greek Oniscidean endemism. *Israel Journal of Zoology*, v. 44, p. 273-282. 1998.

SATO, K. Annotated checklist of deep-sea fishes from the waters around the Ryukyu Islands, Japan. Deep-sea fauna and pollutants in the Nansei Islands. *Memoirs of the National Science Museum Tokyo*, n. 29, p. 385-452. 2005.

SHCHERBACHEV, N.P.; PAKHORUKOV, N.P. 2002. On diagnostic features and distribution of species of mesobenthic genus *Bathysauropsis* (Aulopiformes, Ipnopidae). *Voprosy Ikhtiologii*, **52**(4): 564-566.

SHEIKO, B.A.; FEDOROV, V.V. 2000. Part 1, In: *Catalog of the Vertebrates of Kamchatka and Adjacent Waters*. Petropavlovsk-Kamchatsky, Kamchatskiy Petchatniy Dvor. p. 7-69.

SHEN, S.-C. *Coastal fishes of Taiwan*. Taipei: Privately Published, 1984.

SHI, G. R. Multivariate data analysis in palaeoecology and palaeobiogeography – a review. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 105, p. 199-234. 1993.

SHINDO, S.; YAMADA, U. Descriptions of three new species of the lizardfish genus *Saurida*, with a key to its Indo-Pacific species. *Japanese Society of Ichthyology*, n. 11-12, p. 1-13. 1972.

SHINOHARA, G.; ENDO, H.; MATSUURA, K. Deep-water fishes collected from the Pacific coast of northern Honshu, Japan. *Memoirs of the National Science Museum Tokyo*, n. 29, p. 153-185. 1996.

SHINOHARA, G.; ENDO, H.; MATSUURA, K.; MACHIDA, Y.; HONDA, H. Annotated Checklist of the Deepwater Fishes from Tosa Bay, Japan. *Memoirs of the National Science Museum Tokyo*, n. 20, p. 283-343. 2001.

SHINOHARA, G.; SATO, T.; AONUMA, Y.; HORIKAWA, H.; MATSUURA, K.; NAKABO, T.; SIEGFRIED, P. Die Fisch-Fauna des Westfälischen Ober-Senons. *Palaeontographica Abteilung A*, v. 106, n. 1-2, p. 1-36. 1954.

_____. Zur Osteologie der Gattung *Dercetis* Agassiz (Teleostei, Pisces). *Paläontologische Zeitschrift*, v. 40, n. 3-4, p. 205-217. 1966.

SILVA, H.M.A. *Revisão Taxonômica e Análise Filogenética dos peixes Enchodontoidei (sensu NELSON, 1994) e Considerações Biogeográficas*. Rio de Janeiro, 142f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Programa de Pós Graduação em Biociências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, H.M.A.; GALLO, V. Parsimony Analysis of Endemicity of enchodontoid fishes from the Cenomanian. *Carnets de Géologie / Notebooks on Geology Brest*, Letter 2007/01 (CG2007_L01). 2007.

SMITH, A. B. Echinoid distribution in the Cenomanian: an analytical study in biogeography. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 92, p. 263-276. 1992.

SMITH, A. B.; XU, J. Palaeontology of the 1985 Tibet Geotraverse, Lhasa to Golmud. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical & Engineering Sciences*, v. 327, p. 53–105. 1988.

SMITH, M. M.; HEEMSTRA, P. C. *Smith's Sea Fishes*. 1995.

SOARES, E. D. G.; CARVALHO, C. J. B. Biogeography of *Palpibracus* (Diptera: Muscidae): an integrative study using panbiogeography, parsimony analysis of endemism, and component analysis. In: LLORENTE, J.; MORRONE, J. J. (eds.) *Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines*. México: Las prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 485–494. 2005.

SORBINI, L. L'ittiofauna cretacea di Cinto Euganeo (Padova- Nord Italia). *Bolletino Museo Civico di Storia Naturale*, v. 3, p. 469-567. 1976.

SPIX, J. B.; AGASSIZ, L. Selecta genera et species piscium quos in itinere per Brasiliam annos MDCCCXVII-MDCCCXX jussu et auspiciis Maximiliani Josephi I.... colleget et pingendo curavit Dr J.B. de Spix.... Monachii. *Selecta Piscium Brasiliam*, 138 p. 1829-31.

SPRINGER, V. G.; JOHNSON, D. G. Use and advantages of ethanol solution of alizarin red S dye for staining bone in fishes. *Copeia*, n. 1, p. 300-301. 2000.

SOMMER, C.; PARIN, N. V. Aulopidae. In: FISCHER, W.; KRUP, W.; SCHNEIDER, W.; SOMMER, C.; CARPENTER, K. E.; NIEM, V. (eds.) *Guia FAO para Identificación de Especies para lo Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental*, Vol. 3. Rome: FAO, p. 902-903. 1995.

STARKS, E. C. *Hime*, a new genus of fishes related to *Aulopus*. *Copeia*, v. 127, p. 30. 1924.

STIASNY, M. L. J. The limits and relationships of the Acanthomorph teleosts. *Journal of Zoology (B)*, v. 1, p. 411-460. 1986.

SULAK, K. J. The systematics and biology of *Bathypterois* (Pisces, Chlorophthalmidae) with a revised classification of benthic myctophiform fishes. *Galathea Report*, v. 14, p. 49-108. 1977.

_____. Aulopidae. In: WHITEHEAD, R. J.; BAUCHOT, R. M.-L.; HUREAU, J.-C.; NIELSON, J.; TORTONESE, E. (eds.) *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Paris: UNESCO, p. 403-404. 1984.

_____. Family No. 52: Notacanthidae, Family No. 53: Halosauridae, Family No. 76: Chlorophthalmidae. In: SMITH, M. M.; HEEMSTRA, P. C. (eds.) *Smith's Sea Fishes*. Berlin: Springer-Verlag, p. 195-197; 261-265. 1986.

_____. 1990. Aulopidae. In: J.C. Quéro, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. vol. 1. p. 349-350.

SUZUKI, T.; SENOU, H.; HANAZAKI, K. Record of a lizardfish, *Saurida nebulosa* (Pisces: Synodontidae) from Japan. *Izu Oceanic Park. Diving News*, v. 6, n. 9, p. 2-3. 1995.

SWAINSON, W. The natural history and classification of fishes, amphibians; reptiles, or monocardian animals. 368 p. 1838.

SWOFFORD, D. L. *PAUP* Phylogenetic Analysis using Parsimony (* and other methods), version 4.0b8a*. Sunderland: Sinauer Associated, 2001.

TANAKA, S. Figures and descriptions of the fishes of Japan including Riukiu Islands, Bonin Islands, Formosa, Kurile Islands, Korea and southern Sakhalin. *Figures and Descriptions of the Fishes of Japan*, v. 19, p. 319-342. 1915.

_____. Six new species of Japanese fishes. *Zoological Magazine, Tokyo*.v. 29, n. 340, p. 37-40. 1917.

_____. Les Aulopiformes (Pisces, Teleostei) du Crétacé supérieur de la Mésogée eurafricaine. I. Ostéologie et affinités systématiques de *Rharbichthys* Arambourg, C. 1954. *Bulletin de la Classe des Sciences, Academie Royale de Belgique 5e. serie*, v. 71, p. 26-46. 1985.

_____. Ostéologie de *Cyranichthys ornatissimus* nov. gen. du Cénomaniien du Zaïre et de *Rhynchodercetis yovanovitchi* du Cénomaniien de l'Afrique du Nord. Les relations intergénériques et la position systématique de la famille néocrétacique marine des Dercetidae (Pisces, Teleostei). *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Rapport Annuel*, v. 1985-1986, p. 93-112. 1987.

_____. New considerations on the osteology and phylogeny of the Cretaceous marine teleost family Dercetidae. *Biologisch Jaarboek Dodonaea*, v. 58, p. 94-112. 1991.

_____. Les poissons crétacés de Nardò. 19°. *Nardorex zorzini* gen. et sp. nov. (Teleostei, Aulopiformes, Alepisauroidei). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Geologia, Paleontologia, Preistoria*, v. 28, p. 29-40. 2004.

_____. Les poissons crétacés de Nardò. 22°. *Nardodercetis vandewallei* gen. et sp. nov. (Teleostei, Aulopiformes, Dercetidae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Geologia, Paleontologia, Preistoria*, v. 29, p. 81-93. 2005a.

_____. Les poissons crétacés de Nardò. 21°. *Ophidercetis italiensis* gen. et sp. nov. (Teleostei, Aulopiformes, Dercetidae). Une solution ostéologique au problème des genres *Dercetis* et *Benthesikyme* (= *Leptotrachelus*). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Geologia, Paleontologia, Preistoria*, v. 29, p. 55-79. 2005b.

_____. Les poissons crétacés de Nardò. 23o. *Apuliadercetis tyleri* gen. et sp. nov. (Teleostei, Aulopiformes, Dercetidae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Geologia, Paleontologia, Preistoria*, v. 30, p. 11-26. 2006a.

_____. Les poissons crétacés de Nardò. 24o. *Caudadercetis bannikovi* gen. et sp. nov. (Teleostei, Aulopiformes, Dercetidae). Considérations sur la phylogénie des Dercetidae. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Geologia, Paleontologia, Preistoria*, v. 30, p. 27-48. 2006b.

_____. Révision d'*Ichthyotringa africana*, poisson marin (Teleostei, Aulopiformes) du Crétacé supérieur de la Mésogée eurafricaine. Considérations sur les relations phylogénétiques du genre *Ichthyotringa*. *Belgian Journal of Zoology*, v. 136, n. 1, p. 31-41. 2006c.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 568 p. 2000.

TEMMINCK, C. J.; SCHLEGEL, H. Pisces. In: *Fauna Japonica*. pts. 10-14, p. 173-269. 1846.

THOMPSON, B. A. Redescription of *Aulopus bajacali* Parin; Kotlyar, 1984, comments on its relationships and new distribution records. *Ichthyological Research*, v. 45, n. 1, p. 43-51. 1998.

_____. Aulopidae; Chlorophthalmidae; Ipnopidae; Scopelarchidae; Notosudidae; Paralepididae; Anotopteridae; Evermannellidae; Omosudidae; Alepisauridae; Giganturidae. In: CARPENTER, K. E. (ed.) *The living marine resources of the Western Central Atlantic. 2. Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*. Rome: FAO, 2003. p. 914-941.

THOMSON, J. M. New species and new records of fish from Queensland. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, v. 92, p. 145-150. 1967.

THURMAN, H. V. *Introductory Oceanography*. 8. ed. Prentice-Hall, 1997. 544 p.

TREJO-TORRES, J. C. Biogeografía ecológica en las Antillas: ejemplos de las orquídeas y las selvas cársticas. In: MORRONE, J. J.; LLORENTE, J. (eds.) *Una perspectiva latinoamericana de la Biogeografía*. Las prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2003. p. 199-208.

TREJO-TORRES, J. C.; ACKERMAN, J. D. Biogeography of the Antilles based on a parsimony analysis of orchid distributions. *Journal of Biogeography*, v. 28, p. 775-794. 2001.

TRUNOV, I. A. New data on species of fish from subantarctic and antarctic waters of the Atlantic Ocean. *Journal of Ichthyology*, v. 39, n. 7, p. 488-497. 1999.

TUCKER, D. W. Report on the fishes collected by S.Y. "Rosaura" in the North and Central Atlantic, 1937-38. Part I. Families Carcharhinidae, Torpedinidae, Rosauridae (nov.), Salmonidae, Alepocephalidae, Searsidae, Clupeidae. *Bulletin of the British Museum (Natural History). Zoology*, p. 163-214. 1954.

UIBLEIN, F.; GELDMACHER, A.; KÖSTER, F.; NELLEN, W.; KRAUS, G. Species composition and depth distribution of fish species collected in the area of the Great Meteor Seamount, eastern central Atlantic, during cruise M42/3, with seventeen new records. *Informes Técnicos del Instituto Canario de Ciencias Marinas. Informes Técnicos del Instituto Canario de Ciencias Marinas*, n. 5, p. 47-79. 1999.

UYENO, T.; MINIKAWA, T. A new enchodontid fish of the genus *Eurypholis* from Cretaceous of Japan. *Bulletin of the National Science Museum, Tokyo*, v. 9, p. 79-83. 1983.

UYENO, T.; MATSUURA, K.; FUJII, E. *Fishes trawled off Surinam and French Guiana*. Tokyo: Japan Marine Fishery Resource Research Center, 1983. 519 p.

VAILLANT, L. L. *Expéditions scientifiques du "Travailleur" et du "Talisman" pendant les années 1880-1883. Poissons*. Paris: G. Masson, 1888. 406 p.

VAN VELLER, M. G. P.; BROOKS, D. R. When simplicity is not parsimonious: a priori and a posteriori methods in historical biogeography. *Journal of Biogeography*, v. 28, p. 1–11. 2001.

VAN VELLER, M. G. P.; KORNET, D. J.; ZANDEE, M. Two requirements for obtaining valid common patterns under different assumptions in vicariance biogeography. *Cladistics*, v. 15, p. 393-406. 1999.

_____.; _____.; _____. Methods in vicariance biogeography: assessment of the implementations of assumptions zero, 1 and 2. *Cladistics*, v. 16, p. 319-345. 2000.

_____.; _____.; _____. A posteriori and a priori methodologies for testing hypotheses of causal processes in vicariance biogeography. *Cladistics*, v. 18, p. 207-217. 2001.

_____.; _____.; _____. Measures for obtaining inclusive solution sets under assumptions zero, 1 and 2 with different methods for vicariance biogeography. *Cladistics*, v. 17, p. 248-259. 2001.

_____.; _____.; _____. A posteriori and a priori methodologies for testing hypotheses of causal processes in vicariance biogeography. *Cladistics*, v. 18, p. 207-217. 2002.

VASIL'EVA, E. D.; SAZONOV, N. N.; VERIGINA, I. A. Pisces. In: Types of vertebrates in the Zoological Museum of Moscow University. Moscow: Moscow University Publisher, p. 11-88. 2001.

VELTE, F. A zoogeographical record of *Aulopus filamentosus* (Teleostei, Aulopiformes) from the south coast of Crete, Greece. *Zeitschrift für Fischkunde*, v. 6, n. 1, p. 111-112. 2003.

VON DER MARCK, W. Ueber einige Wirbelthiere, Kruster und Cephalopoden der Westphälischen Kreide. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, v.10, p. 231-271. 1858.

_____. Fossile Fische, Krebse und Pflanzen aus dem Plattenkalk der jüngsten Kreide aus Westphalen. *Palaeontographica*, v. 11, p. 1-83. 1863.

WÄGELE, J.-W. *Foundations of Phylogenetic Systematics*. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 365 p. 2005.

WAITE, E. R. Notes on fishes from Western Australia. N° 3. *Records of the Australian Museum*, v. 6, n. 2, p. 55-82. 1905.

_____. Fishes. In: Australasian Antarctic expedition 1911-1914. Scientific Reports, Series C. Zoology and Botany. v. 3. Adelaide: *Scientific Reports of the Australasian Antarctic Expedition*, 1916. 92p.

WALSCHAERTS, L. Catalogue des types de poissons recents de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique. *Documents Travail*, n. 40, p. 1-67. 1987.

- WALTERS, V. A contribution to the biology of the Giganturidae, with description of a new genus and species. *BulletIn of the Museum of Comparative Zoology*, v. 125, n. 10, p. 297-319. 1961.
- WAPLES, R.S. A biochemical and morphological review of the lizardfish genus *Saurida* in Hawaii, with the description of a new species. *Pacific Science*, v. 35, n. 3, p. 217-235. 1981.
- _____. A biochemical and morphological review of the lizardfish genus *Saurida* in Hawaii, with the description of a new species. *Pacific Science*, v. 35, n. 3, p. 217-235. 1982.
- WAPLES, R.S.; RANDALL, J. E. A revision of the *Hawaiian* lizardfishes of the genus *Synodus*, with descriptions of four new species. *Pacific Science*. v. 42, n. 3-4, p. 177-213. 1988.
- _____.;_____ A revision of the *Hawaiian* lizardfishes of the genus *Synodus*, with descriptions of four new species. *Pacific Science*, v. 42, n. 3-4, p. 177-213. 1989.
- WATANABE, K. Parsimony analysis of the distribution patterns of Japanese primary freshwater fishes, and its application to the distribution of the bagrid catfishes. *Ichthyology Research*, v. 45, p. 259-270. 1998.
- WELANDER A. D. Record of *Arctozenus coruscans* (Jordan; Gilbert) from Puget Sound. *Copeia*, v. 1941, n. 2, 117-118. 1941.
- WENZEL, J. W.; LUQUE, G. M. Parsimony analysis of ecological successions, a powerful tool for interpreting changes in community structure. *Cladistics*. 2008.
- WHITE, E. I.; MOY-THOMAS, J. A. Notes on the nomenclature of fossil fishes. Part II. Homonyms D-L. *Annals and Magazine of Natural History*, v. 6, n.2, p. 98-103. 1940.
- WHITEHEAD, P. J. P. Harpadontidae. In: FISCHER, W.; BIANCHI, G. (eds.) *FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean fishIng area 51*. Vol. 2. Rome: FAO. 1984.
- WHITEHEAD, P. J. P.; BAUCHOT, M.-L.; HUREAU, J.-C.; NIELSEN, J.; TORTONESE, E. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. 1. Paris: UNESCO, 510 p. 1984.
- WILEY, E. O. *Phylogenetics: the theory and practice of phylogenetic systematics*. New York: Wiley-Interscience. 1981.
- _____. Methods in vicariance biogeography. In: HOVENKAMP, P. (ed.) *Systematics and evolution: a matter of diversity*. Utrecht: Utrecht University Press, 1987. p. 283-306.
- _____. Vicariance biogeography. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 19, p. 513-542. 1988a.
- _____. Parsimony analysis and vicariance biogeography. *Systematic Zoology*, v. 37, p. 271-290. 1988b.

WILEY, E. O.; MAYDEN, R. L. Species and speciation in phylogenetic systematics, with examples from the North American fish fauna. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 72, p. 596-635. 1985.

WILKENS, H.; DOHSE, R. Die Typen der Ichthyologischen Sammlung des Zoologischen Instituts und Zoologischen Museums der Universität Hamburg (ZMH) Teil IV. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, v. 90, p. 401-426. 1993.

WILLIAMS, J. D. *Common and scientific names of fishes from the United States, Canada, and Mexico*. 6^a ed. Bethesda: American Fisheries Society, 2004. 386p.

WILLIAMS, D. M.; EBACH, M. C. The reform of palaeontology and the rise of biogeography – 25 years after ‘ontogeny, phylogeny, paleontology and the biogenetic law’ (Nelson, 1978). *Journal of Biogeography*, v. 31, p. 685-712. 2004.

WOODWARD, A. S. A comparison of the Cretaceous fish fauna of Mount Lebanon with that of the English Chalk. *Annals and Magazine of Natural History*, v. 6, n. 2, p. 354-355. 1888.

WOODWARD, A. S. On some Uper Cretaceous fishes of the family Aspidorhynchidae. *Proceedings of the Zoological Society of London*, v. 1890, p. 629-637. 1891.

WOODWARD, A. S. *Catalogue of the fossil fishes in the British Museum (Natural History)*. Part IV. London: British Museum Natural History, 1901. 636 p.

WU, H.-W.; WANG, K.-F. Four new fishes from Chefoo. *Contributions from the Biological Laboratory of the Science Society of China. (Zoological Series)*, v. 8, n.1, p.1-7. 1931.

YAMAKAWA, T.; MANABE, S. First record of two fishes, *Synodus jaculum* and *Chaetodon daedalma* from Kochi Prefecture, Japan. *Reports of the Usa Marine Biological Institute Kochi University*, v. 9, p. 169-172. 1987.

YAMAOKA, K.; NISHIYAMA, M.; TANIGUICHI, N. Genetic divergence in lizardfishes of the genus *Saurida* from southern Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, v. 36, n.2, p. 208-219. 1989.

YEATES, D. K.; BOUCHARD, P.; MONTEITH, G. B. Patterns and levels of endemism in the Australian Wet Tropics rainforest: evidence from flightless insects. *Invertebrate Systematics*, v. 16, p. 605-619. 2002.

YOUN, C.-H. Fishes of Korea, with pictorial key and systematic list. Seoul: Academy Publishing Company, 2002. 747 p.

YOUNG, G. C. Application of cladistics to terrane history – parsimony analysis of qualitative geological data. *Journal of Southeast Asian Earth Sciences*, v. 11, p. 167-176. 1995.

ZANDEE, M. *CAFCA versus 1.5j: a collection of APL functions for cladistic analysis. Program and user's manual*. Institute of Evolutionary and Ecological Sciences. Leiden: Leiden University, 1999.

ZANDEE, M.; ROSS, M. C. Component-compatibility in historical biogeography. *Cladistics*, v. 3, p. 305-332. 1987.

ZINK, R. M.; BLACKWELL, R. C.; RONQUIST, F. The shifting roles of dispersal and vicariance in biogeography. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 267, p. 497-503. 2000.

| Táxon | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| <i>Astronesthes</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Myctophum</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Polymixia</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Ahliesaurus</i> | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Alepisaurus</i> | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Anopterus</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | ? | ? | 0 | 0 | 1 | ? | 0 | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Apateodus</i> | ? | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | ? | 0 | 1 | ? | 0 | ? | 0 | |
| <i>Apateopholis</i> | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | ? | ? | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | ? | ? | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Apuliadercetus</i> | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | ? | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ? | 1 | ? | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Arctozenus</i> | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ? | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Atolvorator</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | 0 | ? | ? | ? | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Aulopus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Bathymicrops</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 1 | ? | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | ? | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>B. bigelowi</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | - | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | ? | 0 | ? | ? | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>B. grallator</i> | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | - | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | - | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | 1 | 0 | ? | ? | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>B. quadrifilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | - | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | - | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | 0 | 1 | ? | ? | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Bathysauroides</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | |
| <i>Bathysauropsis</i> | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | ? | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | ? | ? | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Bathysaurus</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Bathytrophops</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | ? | ? | 0 | ? | ? | - | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | ? | ? | ? | ? | 1 | 0 | ? | 2 | 1 | 0 | |
| <i>Benthalbella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Bethesikyma</i> | 2 | 0 | 0 | ? | 1 | 0 | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | 1 | 0 | 1 | ? | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | 0 | ? | 0 | |
| <i>Brazilodercetus</i> | ? | 1 | 1 | ? | 1 | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ? | 0 | ? | ? | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Caudadercetus</i> | 2 | 1 | 0 | ? | 1 | 0 | ? | ? | 0 | 1 | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | 1 | ? | 0 | ? | ? | 2 | ? | ? | 0 | 0 | ? | |
| <i>Chlorophthalmus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Cimolichthys</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | ? | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | ? | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Coccorella</i> | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Cyranichthys</i> | 2 | 1 | 1 | ? | ? | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ? | 1 | ? | ? | ? | 0 | ? | 2 | ? | ? | |
| <i>Dabachania</i> | ? | 0 | 1 | ? | ? | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 1 | 0 | 0 | ? | ? | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Dercetus</i> | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | ? | ? | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ? | 1 | ? | ? | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Dercetoides</i> | 2 | 1 | 2 | ? | ? | ? | ? | ? | 0 | 1 | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | ? | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Discoverichthys</i> | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | ? | ? | 0 | ? | ? | - | ? | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | ? | ? | ? | 1 | 0 | ? | 2 | 1 | ? | |
| <i>Dolichosudis</i> | 1 | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | ? | 2 | ? | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | |
| <i>Enchodus</i> | 0 | 0 | 3 | ? | 0 | 1 | ? | ? | ? | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Eurypholis</i> | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Evermannella</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Gigantura</i> | 0 | 0 | 1 | ? | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | - | - | - | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 2 | 1 | 0 | |
| <i>Goodya</i> | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | |
| <i>Halec</i> | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | ? | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | 2 | 1 | ? | 0 | 0 | 0 | |
| <i>H. macrochir</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | ? | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>H. nehereus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 1 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ? | ? | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Hastichthys</i> | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | ? | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ? | 1 | ? | ? | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | |
| <i>Hemisaurida</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ? | 1 | ? | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | ? | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 2 | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Hime</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Holosteus</i> | 0 | 1 | 1 | ? | 1 | 0 | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | 1 | 0 | ? | ? | ? | 0 | ? | 0 | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | ? | 0 | 1 | ? | |
| <i>Ichthyotringa</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ? | 1 | 0 | 0 | 2 | ? | ? | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Ipnops</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | - | 1 | 1 | |
| <i>Lestidiops</i> | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | |

ANEXO - Matriz de caracteres utilizada na análise filogenética dos Aulopiformes (continua)

| Táxon | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| <i>Melanostomias</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Myctophum</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Polymixia</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Ahliesaurus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Alepisaurus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Anotopterus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Apateodus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Apateopholis</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Apulidarcetis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Arctozenus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Atolvorator</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | ? | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Aulopus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Bathymicrops</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>B. bigelowi</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>B. grallator</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>B. quadrifilis</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 1 |
| <i>Bathysauroides</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Bathysauropsis</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | ? | ? | 0 | |
| <i>Bathysaurus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 1 | - | - | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Bathytrophops</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Benthalbella</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Benthesisikyme</i> | 0 | ? | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | ? | ? | 0 | ? | ? | ? | ? | |
| <i>Brazilodercetis</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | ? | ? | ? | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Caudadercetis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | ? | ? | ? | ? | 0 | 0 | ? | 2 | ? | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Chlorophthalmus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Cimolichthys</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Coccorella</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Cyranichthys</i> | ? | ? | ? | 0 | 2 | 0 | 0 | ? | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | 1 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 0 | |
| <i>Dabachania</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Dercetis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | ? | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Dercetoides</i> | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | ? | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | |
| <i>Discoverichthys</i> | ? | ? | ? | 0 | 2 | ? | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | ? | ? | ? | ? | ? | |
| <i>Dolichosudis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | ? | 1 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Enchodus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Eurypholis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Evermannella</i> | 0 | 1 | 0 | - | - | - | 0 | - | 0 | - | - | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Gigantura</i> | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | ? | ? | 0 | ? | ? | ? | 0 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | |
| <i>Goodya</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Halec</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 1 | - | - | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>H. macrochir</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | - | 0 | 1 | 1 | - | - | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>H. nehereus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Hastichthys</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Hemisaurida</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Hime</i> | ? | 1 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | ? | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Holosteus</i> | 0 | ? | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | ? | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Ichthyotringa</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Ipnops</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Lestidiops</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |

ANEXO - Matriz de caracteres utilizada na análise filogenética dos Aulopiformes (continua)

| Táxon | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| <i>Melanostomias</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Myctophum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Polymixia</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Ahliesaurus</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Alepisaurus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | ? | 0 | ? | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Anotopterus</i> | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | ? | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Apateodus</i> | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | ? | 0 | ? | ? | |
| <i>Apateopholis</i> | 1 | ? | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Apulidarcetis</i> | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Arctozenus</i> | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | ? | ? | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Atolvorator</i> | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Aulopus</i> | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Bathymicrops</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | ? | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>B. bigelowi</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | ? | ? | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>B. grallator</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | ? | ? | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>B. quadrifilis</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | ? | ? | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Bathysauroides</i> | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ? | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Bathysauropsis</i> | ? | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Bathysaurus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | ? | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Bathytrophops</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Benthalbella</i> | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Benthosikyme</i> | ? | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | ? | 0 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | 1 | 0 | ? | 0 | 0 | 2 | ? | 0 | 0 | |
| <i>Brazilodercetis</i> | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | ? | 3 | ? | 2 | 1 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | |
| <i>Caudadercetis</i> | 0 | ? | 4 | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | 1 | 1 | 0 | ? | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Chlorophthalmus</i> | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Cimolichthys</i> | 1 | ? | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | 1 | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Coccorella</i> | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Cyranichthys</i> | ? | ? | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | ? | ? | ? | ? | 3 | ? | 1 | 1 | ? | ? | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Dabachania</i> | 0 | ? | 2 | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Dercetis</i> | 1 | ? | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ? | ? | ? | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Dercetoides</i> | 0 | ? | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | |
| <i>Discoverichthys</i> | ? | ? | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | ? | ? | 1 | ? | ? | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Dolichosudis</i> | 0 | ? | 1 | ? | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | ? | ? | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Enchodus</i> | 0 | 0 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | ? | 0 | |
| <i>Eurypholis</i> | ? | 0 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Evermannella</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Gigantura</i> | 0 | ? | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | ? | 1 | 1 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | |
| <i>Goodya</i> | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | 0 | 0 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | ? | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Halec</i> | ? | ? | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | |
| <i>H. macrochir</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ? | 1 | ? | ? | ? | ? | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>H. nehereus</i> | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | ? | 0 | 0 | ? | 0 | ? | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Hastichthys</i> | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | |
| <i>Hemisaurida</i> | 1 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | |
| <i>Hime</i> | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | ? | ? | ? | ? | ? | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Holosteus</i> | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Ichthyotringa</i> | 1 | ? | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Ipnops</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | ? | ? | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Lestidiops</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | ? | ? | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |

ANEXO - Matriz de caracteres utilizada na análise filogenética dos Aulopiformes (conclusão)

| Táxon | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Melanostomias</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Myctophum</i> | 1 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Polymixia</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ahliesaurus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ? | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Alepisaurus</i> | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anotopterus</i> | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | ? | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Apateodus</i> | ? | ? | ? | 1 | ? | ? | ? | 1 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 0 |
| <i>Apateopholis</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | ? | 0 | 0 | ? | 0 | ? | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Apuliadercetus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| <i>Arctozenus</i> | 1 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Atolvorator</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Aulopus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bathymicrops</i> | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>B. bigelowi</i> | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>B. grallator</i> | 0 | 1 | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>B. quadrifilis</i> | 0 | 1 | 0 | ? | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bathysauroides</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bathysauropsis</i> | 1 | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bathysaurus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bathytyphlops</i> | 1 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Benthalbella</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Benthesikyme</i> | 0 | 0 | ? | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | 1 | ? | ? | ? | 0 | ? | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| <i>Brazilodercetus</i> | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 1 | 3 | 2 | 0 |
| <i>Caudadercetus</i> | 1 | 0 | ? | 1 | 0 | ? | ? | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | 2 | 0 |
| <i>Chlorophthalmus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cimolichthys</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | ? | 1 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Coccorella</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cyranichthys</i> | 1 | 0 | 0 | ? | 0 | 0 | ? | ? | ? | ? | 0 | 0 | ? | ? | ? | 1 | 4 | 2 | 0 |
| <i>Dabachania</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ? | 1 | ? | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Dercetus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| <i>Dercetoides</i> | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| <i>Discoverichthys</i> | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Dolichosudis</i> | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 0 | 4 | 1 | 0 |
| <i>Enchodus</i> | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | ? | 1 | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Eurypholis</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Evermannella</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Gigantura</i> | - | - | - | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | ? | ? | ? | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Goodya</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | 1 | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Halec</i> | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>H. macrochir</i> | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>H. nehereus</i> | 1 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hastichthys</i> | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 0 | ? | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| <i>Hemisaurida</i> | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hime</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Holosteus</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | ? | 1 | 0 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Ichthyotringa</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | ? | 1 | 1 | ? | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ipnops</i> | 0 | 0 | 0 | ? | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | ? | ? | ? | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Lestidiops</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 1 | 0 |