

Carlos Augusto Assumpção de Figueiredo

**Revisão taxonômica e filogenia de *Pamphorichthys* Regan, 1913**

**(Cyprinodontiformes; Poeciliidae)**



Dissertação apresentada à Coordenação de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas - Zoologia.

Rio de Janeiro

1997

Carlos Augusto Assumpção de Figueiredo

**Revisão taxonômica e filogenia de *Pamphorichthys* Regan, 1913  
(Cyprinodontiformes; Poeciliidae)**

Dissertação apresentada à Coordenação de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas - Zoologia.

Rio de Janeiro

1997

Carlos Augusto Assumpção de Figueiredo

Revisão taxonômica e filogenia de *Pamphorichthys* Regan, 1913 (Cyprinodontiformes; Poeciliidae)

Banca Examinadora:

Prof. Paulo Andreas Buckup  
(Presidente da Banca)

Prof. Mário C. C. de Pinna

Prof. Ricardo Campos-da-Paz

Rio de Janeiro, 15 de dezembro de 1997

Trabalho realizado no Laboratório de Ictiologia Geral e Aplicada, Departamento de Zoologia,  
Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Orientador:

Wilson José Eduardo Moreira da Costa

Laboratório de Ictiologia Geral e Aplicada, Departamento de  
Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de  
Janeiro.

Ficha Catalográfica

de Figueiredo, Carlos Augusto Assumpção

Revisão taxonômica e filogenia de *Pamphorichthys* Regan, 1913 (Cyprinodontiformes; Poeciliidae). Rio de Janeiro. UFRJ, Museu Nacional, 1997. xii, 139p.

Dissertação: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1.Sistemática 2.Filogenia 3. Biogeografia 4. *Pamphorichthys* 5.Poeciliidae 6.Teses

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional

Teses

AOS MILHARES DE SERES,

INCLUSIVE OS HUMANOS,

QUE CONTRIBUÍRAM

PARA MINHA FORMAÇÃO

## Agradecimentos

Carla Codeço Coelho foi co-responsável por viabilizar a elaboração desta dissertação. Sua ajuda foi imprescindível em todos os aspectos. Na parte prática do trabalho ajudou na viagem de coleta ao Pará e Amazonas, passando a limpo algumas ilustrações e revezando na impressão dos exemplares noite a dentro. Sob o aspecto pessoal, seu apoio moral, sua sabedoria sempre presente e em momentos extremos, seu colo macio, ajudaram a manter-me firme em meu propósito. Meus agradecimentos a esta mulher não caberiam nas páginas deste volume...

Wilson Costa soube enxergar em mim o potencial que eu desconhecia e mostrou-se disposto a desenvolver este potencial. A ele devo a oportunidade de abraçar minha carreira plenamente.

Agradeço também aos meus colegas de laboratório, Alessandra Sarraf, Cristiano Moreira, Fábio Puppo, Felipe Autran, Isabel Landim, Marcelo Britto, Ricardo “Galo” Campos-da-Paz e Ricardo Zaluar pelo companheirismo e pelas frutíferas discussões científicas. Cristiano Moreira é o autor da foto de *Pamphorichthys araguaiensis* na capa.

Aos professores, Décio Moraes Jr, Érica P. Caramaschi, Inácio Domingos Neto, Paulo Andreas Buckup, Ricardo Vieira e Ricardo “Barney” dos Reis pelo auxílio prestado em diferentes técnicas utilizadas.

A Felix, Evandro, Teresa, Luciano, Carol, Urbano e Silmara, Luciana, Laura, Alberto e Cândida, Alexandre e Fabiana, todos que de alguma forma contribuíram para tornar a viagem ao norte do Brasil inesquecível.

Aos amigos André Suppa e Carlos Eduardo Goulart que junto comigo sonharam ser cientistas e tornaram o sonho realidade.

À turma 88/1, 89/1 e periféricos pelos anos de alegre e construtivo convívio.

A Adhemar e Silny, meus pais, que acreditando em minha capacidade me fizeram chegar até onde cheguei. Ao Tio Paulo que hospedou e cuidou dos exemplares vivos de *Pamphorichthys* e em cujo exemplo de amor a natureza me mirei. A Paulo e Luciene pelo apoio incansável e sem restrições que me ofereceram como a um filho. A Marcella Ruiz e Eliane Bettocchi pelas aulas de computação e design gráficos.

Aos membros da banca examinadora, Dr. Mário de Pinna, Dr. Paulo Buckup, Dr. Ricardo Campos-da-Paz e Dr. Gustavo Nunnan.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para meu desenvolvimento pessoal e científico e que, conhecendo minha memória, me perdoarão por não terem sido citados.

Esta dissertação foi desenvolvida com o apoio da CAPES e FUJB.

## Resumo

*Pamphorichthys* é diagnosticado com base em vinte e sete características apomórficas, principalmente das nadadeiras pélvicas. Entre as autapomorfias do gênero, onze são caracteres reductivos decorrentes da miniaturização das espécies. As espécies integrantes do gênero são: *Pamphorichthys minor* (Garman), *P. scalpridens* (Garman), *P. hollandi* (Henn), *P. hasemani* (Henn) e *P. araguaiensis* Costa. *Limia heterandria* Regan é confirmada como membro de *Limia* com base em três sinapomorfias, ao contrário de estar próxima a *Pamphorichthys* como sugerido por recentes autores. *Pamphorichthys hasemani* é o grupo irmão das demais espécies do gênero, que compõem uma tritomia formada por *P. minor*, *P. araguaiensis* e *P. scalpridens* + *P. hollandi*. A relação de grupo irmão entre *Limia* e *Pamphorichthys* é corroborada por quatro sinapomorfias, três delas observadas pela primeira vez. É feita uma diagnose osteológica das espécies do gênero e cada uma das cinco espécies envolvidas é redescrita e diagnosticada. São apresentados mapas de distribuição geográfica, listas de sinonímia para as espécies e um histórico resumido da sistemática do gênero e de cada espécie em particular.

## Abstract

*Pamphorichthys*' diagnosis is based on twenty-seven apomorphic character states, mainly from the pelvic fins. Among the autapomorphies of the genus, eleven are reductive characters due to the species miniaturization. The included species are: *Pamphorichthys minor* (Garman), *P. scalpridens* (Garman), *P. hollandi* (Henn) and *P. araguaiensis* Costa. *Limia heterandria* Regan is confirmed as a member of *Limia* based on three synapomorphies and not related to *Pamphorichthys* as suggested by recent authors. *Pamphorichthys hasemani* is the sister group of the other species in the genus, that comprises a trichotomy formed by *Pamphorichthys minor*, *P. araguaiensis* and *P. scalpridens* + *P. hollandi*. The sister group relationship between *Limia* and *Pamphorichthys* is corroborated by four synapomorphies, three of them are new. An osteological description of the genus' species is provided and each species is redescribed and diagnosed. Distribution maps, synonymy lists, and a brief history of the genus and each species systematics are also provided.

## Índice

AGRADECIMENTOS.....	VII
RESUMO.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE.....	X
LISTA DE TABELAS E FIGURAS .....	XII
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
HISTÓRICO .....	4
<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
NOMENCLATURA .....	7
METODOLOGIA.....	7
<i>Biometria</i> .....	8
<i>Análise Filogenética</i> .....	11
MATERIAL EXAMINADO .....	14
<b>PARTE I - ANÁLISE FILOGENÉTICA .....</b>	<b>21</b>
LISTA DE CARACTERES.....	21
<i>Neurocrânio</i> .....	21
<i>Boca</i> .....	21
<i>Lacrimar</i> .....	23
<i>Suspensório mandibular</i> .....	24
<i>Arcos branquiais</i> .....	24
<i>Arco hióide</i> .....	25
<i>Uro-hial</i> .....	25
<i>Cintura escapular</i> .....	26
<i>Cintura pélvica</i> .....	27
<i>Aparelho suspensório do gonopódio</i> .....	29
<i>Gonopódio</i> .....	32

<i>Esqueleto caudal</i> .....	37
<i>Escamas</i> .....	37
<i>Sistema de poros sensoriais da cabeça</i> .....	38
<i>Coloração em álcool</i> .....	38
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	40
<b>PARTE II - SISTEMÁTICA</b> .....	<b>47</b>
DIAGNOSE.....	47
DESCRIÇÃO .....	48
<i>Dados morfométricos</i> .....	48
<i>Osteologia</i> .....	49
<i>Coloração em álcool</i> .....	49
<i>Canais sensoriais na cabeça</i> .....	68
CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE <i>PAMPHORICHTHYS</i> .....	69
<i>Pamphorichthys hasemani</i> (HENN, 1916).....	70
<i>Pamphorichthys araguaiensis</i> COSTA, 1991 .....	74
<i>Pamphorichthys minor</i> (GARMAN, 1985) .....	77
<i>Pamphorichthys scalpridens</i> (GARMAN, 1985).....	80
<i>Pamphorichthys hollandi</i> (HENN, 1916).....	83
<i>Pamphorichthys sp.</i> .....	86
<i>Limia heterandria</i> REGAN, 1913.....	88
DISCUSSÃO .....	91
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>94</b>

## Lista de Tabelas e Figuras

Tabela 1 - Dados morfométricos de machos de <i>Pamphorichthys hasemani</i> .....	102
Tabela 2 - Dados morfométricos de fêmeas de <i>Pamphorichthys hasemani</i> .....	102
Tabela 3 - Dados morfométricos de machos de <i>Pamphorichthys araguaiensis</i> .....	103
Tabela 4 - Dados morfométricos de fêmeas de <i>Pamphorichthys araguaiensis</i> .....	103
Tabela 5 - Dados morfométricos de machos de <i>Pamphorichthys minor</i> .....	104
Tabela 6 - Dados morfométricos de fêmeas de <i>Pamphorichthys minor</i> .....	104
Tabela 7 - Dados morfométricos de machos de <i>Pamphorichthys scalpridens</i> .....	105
Tabela 8 - Dados morfométricos de fêmeas de <i>Pamphorichthys scalpridens</i> .....	105
Tabela 9 - Dados morfométricos de machos de <i>Pamphorichthys hollandi</i> .....	106
Tabela 10 - Dados morfométricos de fêmeas de <i>Pamphorichthys hollandi</i> .....	106
Tabela 11 - Dados morfométricos de <i>Limia heterandria</i> .....	107
Tabela 12 - Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética .....	108
Figura 1 - Neurocrânio de <i>Pamphorichthys</i> .....	109
Figura 2 - Neurocrânio de <i>Limia</i> e <i>Poecilia</i> .....	110
Figura 3 - Maxila superior de <i>Limia</i> e <i>Pamphorichthys</i> .....	111
Figura 4 - Maxila inferior de <i>Limia</i> e <i>Pamphorichthys</i> .....	112
Figura 5 - Lacrimal de <i>Xiphophorus</i> , <i>Poecilia</i> , <i>Limia</i> e <i>Pamphorichthys</i> .....	113
Figura 6 - Suspensório mandibular de <i>Poecilia</i> e <i>Pamphorichthys</i> .....	114
Figura 7 - Arcos branquiais ventrais de <i>Pamphorichthys</i> .....	115
Figura 8 - Arco hióide de <i>Limia</i> e <i>Pamphorichthys</i> .....	116
Figura 9 - Uro-hial de <i>Limia</i> e <i>Pamphorichthys</i> .....	117
Figura 10 - Cintura escapular de <i>Pamphorichthys</i> e Pós-temporal de <i>Poecilia</i> .....	118
Figura 11 - Esqueleto pélvico de <i>Pamphorichthys</i> .....	119
Figura 12 - Nadadeira pélvica esquerda de <i>Poecilia</i> , <i>Limia</i> e <i>Pamphorichthys</i> .....	120

Figura 13 - Ossos pélvicos de <i>Xiphophorus</i> , <i>Poecilia</i> e <i>Limia</i> .....	121
Figura 14 - Suspensório gonopodial de <i>Xiphophorus</i> e <i>Poecilia</i> .....	122
Figura 15 - Suspensório gonopodial de <i>Limia</i> e <i>Pamphorichthys</i> .....	123
Figura 16 - Vista ventral da primeira gonapófise .....	124
Figura 17 - Metade distal do gonopódio de <i>Pamphorichthys</i> e <i>Limia heterandria</i> .....	125
Figura 18 - Gonopódio de <i>Pamphorichthys</i> .....	126
Figura 19 - Gonopódio de <i>Poecilia</i> e <i>Limia</i> .....	127
Figura 20 - Esqueleto caudal de <i>Pamphorichthys</i> .....	128
Figura 21 - Padrão de escamas urogenitais de fêmeas de <i>Poecilia</i> , <i>Limia</i> e <i>Pamphorichthys</i> .....	129
Figura 22 - Sistema de poros sensoriais de <i>Poecilia</i> e <i>Pamphorichthys</i> .....	130
Figura 23 - Vista ventral da cauda de <i>Pamphorichthys</i> .....	131
Figura 24 - Primeiro cladograma fundamental encontrado.....	132
Figura 25 - Segundo cladograma fundamental encontrado .....	133
Figura 26 - Distribuição geográfica de <i>Pamphorichthys hasemani</i> .....	134
Figura 27 - Distribuição geográfica de <i>Pamphorichthys araguaiensis</i> .....	135
Figura 28 - Distribuição geográfica de <i>Pamphorichthys minor</i> e <i>P. scalpridens</i> .....	136
Figura 29 - Distribuição geográfica de <i>Pamphorichthys hollandi</i> .....	137
Figura 30 - Distribuição geográfica de <i>Pamphorichthys</i> sp. ....	138
Figura 31 - Distribuição geográfica de <i>Limia heterandria</i> .....	139

## Introdução

---

A ordem Cyprinodontiformes (Teleostei, Atherinomorpha) é composta em sua maioria por peixes de tamanho reduzido (< 200 mm) distribuídos em nove famílias (PARENTI, 1981; COSTA, 1997). Entre estas, três famílias da subordem Cyprinodontoidei (*sensu* PARENTI, 1981) possuem espécies com fertilização interna e vivíparas: Goodeidae JORDAN (1923), Anablepidae GARMAN (1895) e Poeciliidae GARMAN (1895) (PARENTI, 1981). Anablepidae forma junto com Poeciliidae a superfamília Poeciloidea. Os membros da família Poeciliidae estão divididos em duas subfamílias (COSTA, 1996): Poeciliinae GARMAN (1895) e Aplocheilichthyinae MYERS (1928). A subfamília Aplocheilichthyinae ocorre na África, Madagascar e na bacia do rio Amazonas na América do Sul (tribo Fluviphylacini ROBERTS).

A subfamília Poeciliinae ocorre em águas doces, salobras e salgadas, algumas vezes com elevado grau de salinidade (*obs. pess.*), desde o nordeste dos Estados Unidos até a bacia do Prata na Argentina, sua maior diversidade ocorrendo na América Central, no México e Ilhas do Caribe (ROSEN & BAILEY, 1963). Membros da subfamília Poeciliinae (*sensu* PARENTI, 1981) vêm sendo intensamente utilizados em estudos de fisiologia, ecologia e genética de populações (MEFFE & SNELSON, 1989). Esta subfamília por isso considerada como um dos grupos de vertebrados mais estudados deste século (PARENTI & RAUCHENBERGER, 1989). Seus representantes são muito apreciados como peixes ornamentais, e técnicas de manutenção e reprodução de várias espécies em ambientes artificiais são amplamente conhecidas (WISCHNATH, 1993).

Trabalhos de biogeografia de vicariância, escritos por ROSEN (1978, 1979), utilizaram em sua análise espécies de Poeciliinae (*Heterandria* spp. e *Xiphophorus* spp.). Outros trabalhos de biogeografia também vêm sendo conduzidos com espécies da subfamília (RAUCHENBERGER, 1988; 1989).

GORDON & ROSEN (1951) apresentaram um excelente histórico da utilização da nadadeira anal

de machos com fins taxonômicos. Segundo estes autores, a sistemática de Poeciliinae desde a descrição de *Xiphophorus helleri* por Heckel (1848) vem utilizando a morfologia da nadadeira anal de machos (gonopódio) como característica distintiva entre espécies e gêneros. A grande revisão das espécies da subfamília feita por REGAN em 1913 utilizou largamente as características do gonopódio. HENN (1916) sugeriu que nenhuma nova espécie de Poeciliinae deveria ser descrita sem o exame do gonopódio. A partir de então, a atenção dispensada a esta nadadeira é onipresente em trabalhos de sistemática do grupo.

Apesar da família Poeciliinae ser freqüentemente utilizada para diferentes propósitos em meios científicos e amadores, sua sistemática ainda apresenta problemas em alguns gêneros ou mesmo grupos de gêneros (e.g. *Gambusia* POEY; *Poecilia sensu* ROSEN & BAILEY, 1963). Dentre estes, encontra-se o gênero *Pamphorichthys* REGAN, 1913, que, juntamente com *Limia* POEY, 1854 e *Lebistes* DE FILLIPI, 1861, tem sido considerado como subgênero de *Poecilia* BLOCH & SCHNEIDER (1801) (ROSEN & BAILEY, 1963). Este gênero reúne os menores representantes da tribo Poeciliini e talvez da subfamília Poeciliinae, com espécies que raramente excedem 20 mm de comprimento padrão e machos com gonopódio totalmente formado desde 12 mm de comprimento padrão (e.g. *Pamphorichthys hasemani* HENN 1916)

Os representantes do gênero *Pamphorichthys* ocupam lagos, alagados ou regiões de remanso em rios e igarapés. Estão distribuídos pelas principais bacias de grandes rios brasileiros, e na Bolívia, na bacia do rio Paraguai. Na bacia Amazônica encontram-se pelo menos três espécies. A espécie tipo do gênero *Pamphorichthys minor* (GARMAN, 1895) ocorre, até onde se sabe, na calha Amazônica, a montante de Óbidos, PA. *Pamphorichthys scalpridens* (GARMAN, 1895) ocorre na calha central do rio Amazonas e sua distribuição estende-se pelo rio Tapajós pelo menos até São Luís do Tapajós, PA. *Pamphorichthys araguaiensis* COSTA (1991) ocorre nas bacias do Araguaia, Tocantins e Xingu. Foi examinado um exemplar (MZUSP 33552, fêmea), provavelmente de uma espécie não descrita, que ocorre no alto rio Tapajós. Na bacia do Paraguai distribui-se *Pamphorichthys hasemani*

(HENN, 1926) em áreas do Pantanal brasileiro e provavelmente no Pantanal boliviano. Na bacia do rio São Francisco distribui-se *Pamphorichthys hollandi* (HENN, 1916) que também ocorre na bacia do rio Parnaíba, mais ao norte. Esta é a maior espécie e a que ocorre mais próxima ao litoral. Sua localidade tipo fica em Penedo na foz do rio São Francisco a poucos quilômetros do litoral.

Em alguns pontos da região Norte na calha principal do Amazonas, *Pamphorichthys scalpridens* (GARMAN, 1895), é conhecido como “sardinha” (*obs. pess.*) mas na maioria das vezes esta é a denominação geral para peixes de colorido geral prateado “que não têm nome”. Não se tem notícia de denominações populares para outras espécies.

O presente estudo tem por objetivo descrever a anatomia osteológica de *Pamphorichthys*, fornecendo uma base para análise de caracteres morfológicos, analisar as relações filogenéticas entre suas espécies com base no compartilhamento de caracteres derivados, determinar a validade taxonômica do gênero e de suas espécies usando o critério de monofiletismo, descrever e diagnosticar cada uma das espécies incluídas no gênero.

O estado de conhecimento sobre o gênero *Pamphorichthys* e outros gêneros próximos a *Poecilia* antes deste trabalho era um tanto insipiente. Não há nenhum estudo anatômico sobre as espécies incluídas por ROSEN & BAILEY (1963) na sua concepção do gênero *Poecilia* e seus subgêneros. As espécies de *Pamphorichthys* eram pouco conhecidas sendo raro material corretamente identificado em coleções, e as descrições específicas originais precárias tornavam o status taxonômico das espécies ainda mais duvidoso.

## Histórico

Em 1895, GARMAN descreveu duas novas espécies em duas subfamílias da então família Cyprinodontidae. Na subfamília Gambusiinae colocou a espécie *Heterandria minor* e na subfamília Poeciliinae, *Cnesterodon scalpridens*.

REGAN em 1913 descreveu o gênero *Pamphorichthys* baseado em *Heterandria minor* GARMAN (1895) e *Pamphoria* para *Cnesterodon scalpridens* GARMAN (1895), ambas espécies tipo por monotipia. Nesta ocasião REGAN não teceu nenhuma especulação sobre as relações de parentesco destes gêneros; no entanto, através da chave proposta para os gêneros de Poeciliinae pode-se inferir uma filogenia. *Pamphorichthys* e *Pamphoria* participariam de um grupo de Poeciliinae diagnosticado pela nadadeira pélvica de machos alongada. Este grupo abrangeria ainda, *Platypoecilus* GÜNTHER (1866), *Xiphophorus* HECKEL (1848), *Poecilia* BLOCH & SCHNEIDER (1801), *Lebistes* DE FILIPPI (1861), *Mollienesia* LE SUEUR (1821) e *Limia* POEY (1854).

HENN (1916), utiliza o nome Poeciliidae como sinônimo de Cyprinodontidae (=Cyprinodontiformes) e Poeciliinae com o mesmo uso atual (Poeciliinae *sensu* PARENTI, 1981). Nesta subfamília, comenta uma possível relação de parentesco entre *Poecilia*, *Mollienesia*, *Lebistes*, e *Limia*, mas não cita *Pamphorichthys* e nem *Pamphoria*, provavelmente por não ter examinado espécimens de *Pamphorichthys minor* e *Pamphoria scalpridens*. No entanto, descreve *Limia hollandi* e *Heterandria hasemani* atualmente incluídos em *Pamphorichthys* (COSTA, 1991). Apesar da classificação genérica de *Heterandria hasemani*, HENN (*op. cit.*) levanta suspeitas sobre sua inclusão no gênero *Pamphorichthys*, baseando-se na distribuição geográfica da espécie. Nas suas palavras:

*“The limited number of specimens and the lack of males, make the generic reference doubtful. ...It is improbable that genus **Heterandria** extends so far south, and this species may possibly be a member of **Pamphorichthys** REGAN.”*

Em 1924, Carl L. Hubbs publica um trabalho reorganizando a família Cyprinodontidae e

descrevendo novos gêneros. HUBBS (*op. cit.*) concorda com JORDAN (1923, *apud* HUBBS, 1924) na necessidade do desmembramento da família. Sete famílias surgem desta divisão, Cyprinodontidae, Adrianichthyidae, Goodeidae, Anablepidae, Phallostethidae, Amblyopsidae e Poeciliidae. Neste mesmo trabalho, utilizando o conceito do surgimento a partir de um mesmo estoque ancestral, a família Poeciliidae (= Poeciliinae *sensu* PARENTI, 1981) é dividida em quatro subfamílias, Tomeurinae, Gambusiinae, Poeciliopsinae e Poeciliinae. Um dos novos gêneros descritos na subfamília Poeciliinae foi *Parapoecilia* para a espécie de HENN (1916) *Limia hollandi*. Para evidenciar determinados subgrupos dentro das subfamílias, HUBBS (*op. cit.*) utiliza pela primeira vez em Poeciliidae a categoria taxonômica Tribo, erigindo nove tribos dentro da família. *Pamphorichthys* REGAN (1913) e *Pamphoria* REGAN (1913) são unidos na tribo Pamphoriini, pertencente à subfamília Poeciliinae. Nesta mesma subfamília foram incluídas as tribos Xiphophorini (compreendendo *Platypoecilus* GÜNTHER e *Xiphophorus* HECKEL) e Poeciliini (gêneros *Poecilia* BLOCH & SCHNEIDER, *Neopoecilia* HUBBS, *Limia* POEY, *Parapoecilia* HUBBS, *Lebistes* DE FILIPPI, *Allopoecilia* HUBBS e *Mollienesia* LE SUEUR).

ROSEN & GORDON (1952:31) em um trabalho sobre a anatomia e evolução do gonopódio comentam que *Pamphorichthys* provavelmente seria um sinônimo de *Parapoecilia* HUBBS (1924) mas não aprofundaram o comentário.

Em 1963, ROSEN & BAILEY publicaram uma grande revisão taxonômica da família Poeciliidae (=Poeciliinae *sensu* PARENTI, 1981), validando 138 espécies distribuídas em 26 gêneros e subgêneros, 5 tribos e 3 subfamílias. Nesta revisão *Pamphorichthys* foi considerado subgênero de *Poecilia* BLOCH & SCHNEIDER (1801) e *Pamphoria* foi colocada provisoriamente em sinonímia com *Lebistes* DE FILIPPI (1861) também considerado um subgênero de *Poecilia*. Entre os síntipos de *Cnesterodon scalpripidens* só se encontram machos juvenis o que dificultou a análise de ROSEN & BAILEY que se basearam na figura e diagnose de GARMAN (1895). Esses autores incluíram ainda, *Limia hollandi* HENN (1916), *Heterandria hasemani* HENN (1916) e *Limia heterandria* REGAN (1913)

entre as espécies de *Pamphorichthys*. *Parapoecilía* HUBBS (1924) passa então a sinônimo júnior de *Pamphorichthys*.

Vinte e oito anos depois da revisão de ROSEN & BAILEY, COSTA (1991) descreveu *Pamphorichthys araguaiensis* conferindo novamente o status de gênero a *Pamphorichthys*. Passa também a considerar *Cnesterodon scalbridens* como espécie do gênero baseado no exame de topótipos. O autor não chegou a examinar exemplares de *Limia heterandria* mas levanta a suspeita da não inclusão desta espécie no gênero. COSTA propõe cinco autapomorfias para o gênero e três apomorfias compartilhadas com *Limia* Poey (1854).

MEYER, (1993) em seu trabalho sobre o gênero *Micropoecilía* HUBBS (1926) define *Pamphorichthys* com base em dois caracteres sinapomórficos e retira *Limia heterandria* do gênero uma vez que esta não apresenta estes caracteres. MEYER propõe a sinonimização de *Pamphorichthys minor*, *P. scalbridens*, *P. araguaiensis* e *P. basemani*, considerando válidas apenas *P. minor* e *P. hollandi*.

As relações filogenéticas da família Poeciliinae foram pouco exploradas seguindo métodos atuais (*i.e.* utilizando metodologia cladista, *sensu* HENNIG, 1966). Foram levantadas apenas algumas hipóteses sobre as relações filogenéticas de gêneros das tribos Heterandriini (ROSEN, 1979), Gambusiini (RAUCHENBERGER, 1989; MOJICA, et al., 1997), Girardinini (RODRIGUEZ et al., 1992), Cnesterodontini (ROSA & COSTA, 1993) e Poeciliini (ROSEN, 1979; COSTA, 1991; MEYER, 1993). Muito resta a ser feito no sentido de elucidar as relações filogenéticas entre espécies, gêneros e grandes grupos de Poeciliinae.

## Materiais e Métodos

---

### Nomenclatura

A utilização de nomes de categorias supra genéricas seguiu o trabalho de PARENTI (1981) a não ser quando notado no texto. São reconhecidos os gêneros *Lebistes*, *Limia*, *Pamphorichthys*, tratados por ROSEN & BAILEY (1963) como subgêneros de *Poecilia*, e *Micropoecilia* considerado pelo mesmo autor como sinônimo júnior de *Lebistes*, como sugerido por COSTA (1991) e MEYER (1993).

A nomenclatura osteológica segue RAUCHENBERGER (1989), ROSEN & BAILEY (1963) e COSTA (1991). A descrição do sistema de poros sensoriais da cabeça é feita de acordo com a nomenclatura proposta por GOSLINE (1949).

As instituições que tiveram material examinado ou citado são listadas a seguir: AMNH - American Museum of Natural History, New York; CAS - California Academy of Sciences, San Francisco; CM - Carnegie Museum; FMNH - Field Museum, Chicago; INPA - Instituto de Pesquisas Naturais da Amazônia, Manaus; MCP - Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio grande do Sul, Porto Alegre; MCZ - Museum of Comparative Zoology, Harvard; MNRJ - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; MZUSP - Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo; UFPB - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa; UFRJ - Laboratório de Ictiologia geral e aplicada da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; USNM - United States National Museum, Washington.

### Metodologia

O exame e desenhos de espécimens e estruturas foi feito com o auxílio ora de um microscópio estereoscópico Zeiss SV-6 com câmara clara, ora de um microscópio estereoscópico Olympus

SZH 10 Research Stereo com câmara clara. O exame e desenhos da extremidade do gonopódio foram feitos em um microscópio Zeiss Axiolab com câmara clara. Nos desenhos, cartilagens são representadas por círculos abertos e ossos por pontos. Os rascunhos feitos a lápis foram “digitalizados” e tratados em programas de computador para atingir sua forma final.

A análise osteológica foi feita em exemplares diafanizados e corados com azul de Alcyan e vermelho de alizarina para cartilagens e ossos respectivamente de acordo com o método de TAYLOR & VANDYKE (1985) e POTTHOFF (1983).

Na descrição das espécies, números entre parênteses representam o número de indivíduos que apresentou uma determinada contagem.

### *Biometria*

Para biometria das espécies utilizadas neste estudo foram tomadas 13 medidas de cada exemplar, macho ou fêmea. As medidas foram tomadas em um microscópio estereoscópico Zeiss Stemi SV6 utilizando-se um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. O procedimento utilizado foi modificado a partir de COSTA (1988).

(1) comprimento padrão - distância entre a ponta do focinho (considerado como em COSTA (*op. cit.*) o limite posterior da depressão entre a maxila superior e o neurocrânio) e a borda posterior da placa hipural detectada através de luz transmitida;

(2) altura do corpo - medida na vertical que passa entre a nadadeira anal e o ânus (fêmeas) ou entre a base das nadadeiras pélvicas e o gonopódio (machos);

(3) altura do pedúnculo caudal - menor comprimento vertical encontrado entre a base da nadadeira anal (ou gonopódio) e os primeiros raios da nadadeira caudal;

(4) comprimento pré-dorsal - distância entre a ponta do focinho e a inserção do primeiro raio da nadadeira dorsal;

(5) comprimento da base da nadadeira dorsal - distância entre o limite anterior da base do primeiro e o limite posterior da base do último raio da nadadeira dorsal;

(6) comprimento pré-pélvico - distância entre a ponta do focinho e o limite posterior da inserção do primeiro raio (axila) da nadadeira pélvica;

(7) comprimento pré-anal - distância entre a ponta do focinho e a inserção do primeiro raio da nadadeira anal de fêmeas;

(7<sup>a</sup>) comprimento pré-anal - distância entre a ponta do focinho e o limite anterior da papila urogenital que antecede o gonopódio;

(8) comprimento da nadadeira pélvica - distância entre a extremidade proximal do primeiro raio da nadadeira, até a ponta do segundo raio;

(9) comprimento do gonopódio (em machos) - distância entre o limite anterior da papila urogenital até a ponta do gonopódio;

(9<sup>a</sup>) comprimento da nadadeira anal (em fêmeas) - distância entre o limite anterior da base do primeiro raio da nadadeira até a ponta do raio mais longo da nadadeira;

(10) comprimento da cabeça - distância entre a ponta do focinho à extremidade mais posterior do opérculo;

(11) altura da cabeça - medida na vertical que passa na borda posterior do olho;

(12) largura da cabeça - maior largura entre os opérculos;

(13) diâmetro orbital. - maior diâmetro de órbita obtido, aproximadamente paralelo ao eixo longitudinal do corpo.

Foram feitas 6 contagens em cada exemplar macho preservado em álcool e 12 contagens adicionais em machos diafanizados. Nas fêmeas foram feitas 8 contagens em cada exemplar preservado em álcool e 4 contagens adicionais em exemplares diafanizados. As contagens foram feitas em microscópio estereoscópico Zeiss Stemi SV6, utilizando-se luz transmitida quando necessário. Foram ainda observadas as posições de determinadas estruturas em relação à coluna vertebral, 4 estruturas em machos e 2 em fêmeas.

## Contagens:

- (1) raios na nadadeira dorsal - número total de elementos observados;
- (2) raios não bifurcados na nadadeira dorsal - número de raios anteriores não bifurcados da nadadeira dorsal, o último raio apenas raramente é bifurcado (encontrado em apenas dois exemplares de *P. araguaiensis*) e não é contado;
- (3) raios na nadadeira anal (em fêmeas) - número total de elementos observados;
- (4) raios não bifurcados na nadadeira anal (em fêmeas) - primeiros raios da nadadeira anal não bifurcados;
- (5) raios bifurcados da nadadeira caudal - número total de raios bifurcados na nadadeira caudal;
- (6) escamas em série longitudinal - número de escamas desde aquela sobre a cintura escapular e imediatamente acima da abertura opercular até a última escama sobre a placa hipural, observada com auxílio de luz transmitida.
- (7) escamas em série transversal;
- (8) escamas ao redor do pedúnculo caudal;
- (9) raios superiores não bifurcados na nadadeira caudal;
- (10) raios inferiores não bifurcados na nadadeira caudal;
- (11) cartilagens acessórias do pedúnculo caudal;
- (12) número de gonapófises (machos);
- (13) arcos hemais modificados no suspensório gonopodial;
- (14) elementos com ornamentação na extremidade distal do raio 3 do gonopódio;
- (15) elementos distais afilados no raio 3 do gonopódio;
- (16) *serrae* no raio 4p do gonopódio;
- (17) elementos distais curtos e altos no raio 4p do gonopódio;
- (18) elementos subdistais com projeções ventrais no raio 5a do gonopódio;
- (19) elementos modificados na porção mediana do raio 5p do gonopódio;

(20) número total de vértebras.

Posicionamento de estruturas:

- (1) vértebra após a qual se insere o primeiro radial proximal da nadadeira dorsal;
- (2) vértebra na vertical que corta a inserção do primeiro raio da nadadeira pélvica;
- (3) vértebra de origem da primeira gonapófise (machos);
- (4) vértebra na vertical que corta a ponta do complexo gonactinósteo 2-3-4 (machos);

### *Análise Filogenética*

O estudo das relações filogenéticas entre as espécies foi feito através de metodologia cladista (HENNIG, 1966, WILEY *et. al.*, 1991, AMORIM, 1994). O método de polarização de caracteres e a análise de grupos externos foi feito de acordo com NIXON & CARPENTER (1993). Os caracteres utilizados foram principalmente de osteologia. As estruturas do gonopódio e das nadadeiras pélvicas especialmente forneceram um grande número de caracteres utilizados na análise. O sistema de poros sensoriais da cabeça e a coloração de exemplares preservados em álcool também foram examinados. A investigação de outros tipos de caracteres (*e.g.* coloração de exemplares vivos, neurologia e miologia) não foi feita levando em conta o tempo necessário para o exame de todos os táxons terminais e outros membros da família Poeciliidae. No entanto, seria interessante investigar outras fontes de informação para tentar corroborar as hipóteses aqui levantadas e resolver a tritomia no clado (*P. minor*, *P. araguaiensis* (*P. scalpridens*, *P. hollandi*)).

Para a análise da matriz de dados e obtenção da topologia do cladograma de relações entre as espécies foi utilizado o programa HENNIG86, versão 1.5 (FARRIS, 1988). As autapomorfias de cada espécie foram incluídas na análise para fins de cálculos de estatísticas como proposto por YEATES (1992) e exemplificado por CAMPOS-DA-PAZ (1997). A inclusão de autapomorfias nos cálculos demonstram a confiabilidade dos táxons terminais como unidades monofiléticas (DE PINNA, *com. pess.*).

Os caracteres multi-estado foram tratados como maximamente conectados (de acordo com

SLOWINSKI, 1993, HAUSER & PRESCH, 1991 e DELEPORTE, 1993) evitando assim atribuir uma conexão *a priori* a estes. O comando empregado no HENNIG86 para evitar a ordenação de estados (opção automática do programa) foi o “ccode-”. Procurou-se minimizar a perda de informação com a não ordenação dos caracteres multi-estado através da divisão do carácter em dois, seguindo CAMPOS-DA-PAZ (1997); um carácter dois-estados com o estado primitivo e o estado geral dos estados derivados (*e.g.* processo subdistal em forma de pente no segundo raio da nadadeira pélvica, ausência ou presença) e outro carácter apenas com os múltiplos estados derivados (*e.g.* processo subdistal no segundo raio da nadadeira pélvica formado por uma ou duas lepidotriquias). Neste último caso os terminais que não apresentam os estados derivados foram codificados como (-).

Para o cálculo da matriz no HENNIG86 foi feita uma busca exaustiva do cladograma utilizando o algoritmo “ie-” (implicit enumeration).

A otimização de caracteres foi feita com o auxílio do programa Clados versão 1.2 (NIXON, 1992). O método de otimização adotada em caracteres ambíguos foi o chamado ACCTRAN (“accelerated transformation optimization”; SWOFFORD & MADDISON, 1987) ou “Otimização de Farris” que prefere hipóteses de reversões às de paralelismos. A opção por transformações antecipadas (*i.e.* ACCTRAN) concorda com a proposição de que, homologias primárias devem ser mantidas, a não ser que sejam demonstradas falsas através da congruência com outros caracteres (DE PINNA, 1991).

Como grupos externos foram utilizados os seguintes táxons: *Xiphophorus* HECKEL (duas espécies), *Limia* POEY (quatro espécies) e *Poecilia vivipara* BLOCH & SCHNEIDER. Nos três gêneros as espécies tipo foram examinadas. *Poecilia vivipara* foi incluída como único representante de *Poecilia* porque as relações entre as espécies do gênero ainda não estão esclarecidas e este ainda pode vir a ser dividido. *Limia* foi considerada por ROSEN & BAILEY (1963) como subgênero de *Poecilia*, assim como *Pamphorichthys*. COSTA (1991) forneceu evidências para a possível relação de grupo irmão dos dois gêneros suscitada por ROSEN (1975) na legenda de uma de suas figuras. O gênero *Limia*

compreende cerca de 17 espécies, todas originárias da América Central insular. A escassez de material disponível nas coleções brasileiras não permitiu o exame de todas as espécies do gênero, no entanto, entre as 4 espécies de *Limia* examinadas foi incluída a espécie tipo do gênero *L. vittata*. *Limia heterandria* previamente considerada como parte do grupo interno (ROSEN & BAILEY, 1963) foi incluída na análise como táxon terminal, onde se comprova que esta espécie não participa do gênero *Pamphorichthys* como definido neste trabalho.

Na matriz e nas descrições de caracteres, os estados primitivo e derivados são codificados respectivamente como 0 e 1, 2, n. Quando um caráter não mostrou comparação em determinado táxon foi utilizado um hífen (-) como representação, tanto na matriz quanto na descrição dos estados. Caracteres com mais de um estado no mesmo táxon (0 e 1) foram listados com uma interrogação (?).

O cladograma foi enraizado entre o grupo externo considerado *a priori* mais distante (*Xiphophorus*) e os demais terminais.

## Material examinado

A seguir é apresentada uma lista do material examinado durante este estudo em ordem alfabética. O número de exemplares (ex.) indica o total de espécimens do lote. O número de espécimens submetidos a biometria (M) vem logo a seguir entre parênteses. São indicados os exemplares diafanizados e corados para evidenciar ossos e cartilagens (OC) e apenas ossos (O) examinados. Quando o número de exemplares ultrapassa o número de esqueletos diafanizados o excedente representa aqueles não submetidos a nenhuma preparação especial, apenas fixação em formalina e preservação em álcool. Os tipos examinados, holótipos (h), síntipos (s), parátipos (p) e topótipos (t) são indicados junto ao número de catálogo. As localidades de coleta de todos os lotes são indicadas considerando a natureza de revisão taxonômica da presente dissertação.

*Alfaro huberi* - UFRJ 3448, 6 ex., 4 OC [Rio Passabien, 2 km acima (NNW) ca. Hwy 9, 10 km WSW do rio Hondo-Motagua. dr. Atlântico - Zacapa, Guatemala].

*Brachyraphis episcopi* - MZUSP 42381-, 2 OC. [Riachos na ilha de Barro Colorado, Zona do Canal do Panamá, Panamá].

*Brachyraphis rabdophora* - MZUSP 42380, 7 ex. [Rio Riaguas, cerca de 500 km E da cidade do Panamá].

*Brachyraphis terrabensis* - MZUSP 42380, 1 OC [Rio Riaguas, cerca de 500 km E da cidade do Panamá].

*Cnesterodon decemmaculatus* - MZUSP 40059-, 3 OC [Arroio Pelotas, Pelotas, RS.]

*Girardinus metallicus* - UFRJ 391, 2 OC [Alagado na beira da estrada, 2km E de Guanímar. Província de Habana, Cuba].

*Lebistes reticulata* - UFRJ 3577, 94 ex., 5 OC [Tanque do Horto na Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, RJ, Brasil].

*Limia heterandria* - CAS 164187, 2 ex. [Point Cabello, Veneuela]; -UFRJ 3991, 4 ex., 2 OC,

[Tucacas lagoons, Estado Falcon, Venezuela].

*Limia pauciradiata* - UFRJ 3454, 16 ex., 2 OC [Grand Riviere de Nord no centro do Grand Riviere (Haitian Exp.), Du Nord, Haiti.].

*Limia* sp. 1 - CAS 154153, 7 ex. [Estero de la Majagua, em águas salobras por detrás de árvores de mangue. Isla de Pinos, Cuba].

*Limia* sp. 2 - UFRJ s/n 5 ex., 2 OC [material de aquário].

*Limia vittata* - UFRJ 4034, 15 ex. [Rio Moanalua nos jardins de Moanalua, abaixo da estrada Hwy-103 (ext. da rua N king próximo à linha de maré, ilha Dahu.) ; - UFRJ 4062, 4 O. [Rio Moanalua nos jardins de Moanalua, abaixo da estrada Hwy-103 (ext. da rua N king próximo à linha de maré, ilha Dahu.).]

*Micropoecilia branneri* - UFRJ 3906, 4 OC [Igarapé Puraquequara, Ourém, PA]; - UFRJ 3790, 9 ex. [Igarapé Puraquequara, Ourém, PA].

*Micropoecilia parae* - UFRJ 3936, [Rio Maguari (em maré baixa) próximo ao conjunto Maguari, Belém, PA].

*Micropoecilia picta* - UFRJ 3941, 2 OC [Cano Pedernales, delta do rio Orinoco, Venezuela]; - UFRJ 3949, 4 OC [Bois Diable, Kourou, Guiana Francesa]; - UFRJ 4065, 2 OC [Kourou, Guiana Francesa].

*Pamphorichthys araguaiensis* - CAS 78735, ex. [L. Iacu, Maranhão, Brasil.]; - INPA 4257, 6 ex., [Rio Xingu, Arroz Cru, PA]; - INPA 4272, 11 ex., [Rio Xingu, Ilha de Kaituka, PA]; - INPA 4296, 22 ex., [Rio Xingu, Arroz Cru, PA]; - MZUSP 40273, 8 ex. [rio Javaés, 40 km de Formoso do Araguaia, GO]; - MZUSP 45246, 11 ex. [rio Água Fria, Faz. Praia Alta 2, estr. Araguaçu/Barreira do Piqui, 27 km N de Araguaçu. bacia do Araguaia, TO.]; - MZUSP 50232, 1 ex. [Sem dados de coleta]; - MZUSP n. catalog. 14 ex. [Rio Araguaia, Santa Terezinha, MT.]; MZUSP n. catalog. 2 ex. [Rio Formoso, 30 km de Formoso do Araguaia. GO.]; - MZUSP 33548, 1 ex. [Belo Monte, Rio Xingu, poço de praia. PA, Brasil]; - UFRJ 0194, 16 ex. (11 M), 3 OC, [Poça

próxima ao rio Tocantins, Porto Nacional, TO.]; - UFRJ 0196, 23 ex. (8 M), [Poça em Aruanã, GO]; - UFRJ 0389, 2 ex. (p) OC [Lagoa próxima a Aruanã, Bacia do rio Araguaia]; - UFRJ 0390, 6 ex. (p) [Lagoa próxima a Aruanã, Bacia do rio Araguaia]; - UFRJ 1331, 28 ex. (13 M), [Margem esquerda do rio Xingu, junto à BR-080, MT]; - UFRJ 1376, 3 ex. (3 M), [Poça 2 km O do Rio Das Mortes, estrada Água Boa, Cocalinhos, MT]; - UFRJ 1407 (28 M), 58 ex., 4 OC, [Lagoa 57 km O de Canararia, drenagem do rio 7 de Setembro, bacia do Xingu, MT]; - UFRJ 1519, 65 ex. (30 M), 4 OC, [Rio 98 km O de Juçara, GO]; - UFRJ 1586, 35 ex. (2 M), [Buritizal 15 km L de Aruanã, GO]; - UFRJ 1944, 23 ex. (17 M), [Rio Vermelho, na estrada Britânia Aruanã, GO]; - UFRJ 2060, 21 ex. (13 M), [Margem direita do Xingu]; - UFRJ 2163, 18 ex. (9 M), [Beira do rio Javaés, Fazenda Canguçu, Ilha do Bananal, TO].

*Pamphorichthys hasemani* – FMNH 55874 (h), 1 ex. [Puerto Suarez, Bolívia]; - FMNH 55875 (p), 3 ex. [Puerto Suarez, Bolívia]; - MZUSP 25273, 1 ex. [Lagoas internas do sistema Piquiri-Itiquira, Fazenda Santo Antônio do Paraíso, Itiquira, MT]; - MZUSP 28858, 11 ex., 2 OC [Ilha de Taimã (SEMA). Rio Paraguai]; - MZUSP 35928, 4 OC [Represa e lagoas na fazenda Sto. Antônio do Paraíso, mun. Itiquira, MT]; - MZUSP 36304, 2 OC [Nhecolândia, Faz. Nhuminim. Baía da Sede mun. Nhecolândia, MT]; - MZUSP 36754, 5 ex. [Lagoas do sistema Piquiri-Itiquira. Faz. Sto Antônio do Paraíso. mun. Itiquira. MT]; - MZUSP 36761, 13 ex. [Riachos próximos à sede da faz, Sto. Antônio do Paraíso, mun. Itiquira, MT]; - UFRJ 3646, 127 ex. (31 M), 4 OC [Alagado na estrada do Taboco, cerca de 80 km N de Aquidauana; Bacia do rio Paraguai].

*Pamphorichthys hollandi* - FMNH 55861 (h), 1 ex. [Rio São Francisco, Penedo, BA]; - MNRJ 6218, 168 ex. [Rio São Francisco, Paulo Afonso, BA]; - MNRJ 14306, 2 ex., [Rio Itapicuru, Caldas de Cipó, Est. da Bahia]; - MZUSP 39382, 5 ex. [Lagoa do Praiano, margem esquerda do rio São Francisco, Faz. Sorel, MG]; - MZUSP 39421, 8 ex. [Lagoa do Tacho, margem esquerda do rio São Francisco, MG]; - MZUSP 39486, [Rio São Francisco, barra do rio Formoso, MG]; - MZUSP 39531, 7 ex. [Lagoas na margem esquerda do rio Formoso, bacia do rio São

Francisco, Faz. Sorel, MG]; - MZUSP 40188, 5 ex. [Rio Icatu (próx. à foz) Ibiaba, BA]; - MZUSP 47401, 2 ex. [Rio Serra Branca, afluente do rio Salinas, na Br-122, entre Mato Verde e Porteirinha. Porteirinha, MG, Brasil]; - MZUSP 51377, 32 ex., [Rio Salitre, na estrada para Lage, ca. 40km E de Lage, Poços de Doce, Campo Formoso, BA, Brasil]; - MZUSP 51382, 10 ex., [Rio da Pratinha, na Pratinha, Iraquara, BA, Brasil]; - UFRJ 730, 8 ex. (6 M), [Foz do rio Mandu, Afluente do rio São Francisco, Mun. Paulo Afonso, BA]; - UFRJ 2176 (30 M), 124 ex., 7 OC, [Valeta próxima a estrada de Pirapora, MG]; - UFRJ 3575, 2 ex., [Rio Jequitai (ponto 4), na bacia do rio Jequitai, MG]; - UFRJ 3576, 1 ex., [Lagoa Lagoão, bacia do rio Jequitai, MG.]; - UFRJ 3860, 387 ex. (25 M), 5 OC, [Lagoa próx. ao rio Parnaíba, Jandira, MA.].

*Pamphorichthys minor* - MCZ 6254 (s), 6/20ex., [Rio Amazonas em Parintins e redondezas, Villa Bella. Villa Bella, Amazonas, Brasil, América do Sul]; - MZUSP 5751, 20 ex.. 2 OC, [Lago Carauaçú, Urucará, AM, Brasil]; - UFRJ 3944 (t), 500 ex. (30 M), 10 OC, [Margem do lago Máximo, bacia do Amazonas, mun. Parintins, AM, Brasil.]; - UFRJ 4072, 67ex. [Lago Parananema, bacia do Amazonas, Final da Ilha, mun. Parintins, AM, Brasil]; - UFRJ 4102, 2ex. [Igarapé Pauxis, afl. do lago Pauxis, bacia do Amazonas. Mun. Óbidos, PA]; - UFRJ 4103, 5 ex. 1 OC [Lago Pauxis, bacia do Amazonas, próx. à foz do igarapé Pauxis, Óbidos, PA, Brasil].

*Pamphorichthys scalpridens* - MCZ 6839 (s), 2/6ex., [Rio Trombetas, PA, Brasil, América do Sul]; INPA 7088, 54 ex. (19 M), [Rio Tapajós, PA]; - INPA 7101, 4ex. [Rio Tapajós, próximo à boca do Curupari]; - INPA 7199, 1 ex. [Alagado do acampamento. Rio Tapajós. Pimental – PA, Brasil]; - INPA 7219, 2 ex. [Rio Tapajós, Próx à boca do Curupari, PA]; - INPA 7269, 212 ex., [Rio Tapajós, próx. a boca do Curupari. (alagado atrás de praia de areia), PA]; - INPA 7312, 2 ex., [Rio Tapajós, Pimental, PA]; - MZUSP 5544, 3 ex. [Rio Trombetas]; - MZUSP 5589, 378 ex. (31 M), 11 OC, [Lago Parauacuí, Oriximiná, PA]; - MZUSP 5663, 8 ex. [Lago Paru, Oriximiná, PA]; - MZUSP 8473, 1 ex. [Rio Tapajós, Alter do Chão, mun. de Santarém, PA.]; - MZUSP 9226, 20 ex. [Rio Maicá, Santarém, PA]; - MZUSP 21934, 4 ex. [Maloquinha, perto de Itaituba, Rio Tapajós,

PA]; - MZUSP 25426, 20 ex. [Boca do igarapé Pimental, margem direita do rio Tapajós, Povoado de Pimental, PARNA, PA]; - MZUSP 42452, 31 ex. [Santarém, PA]; - MZUSP 50230, 1 ex. [Lago na ilha em frente a Monte Cristo, rio Tapajós, PA]; - MZUSP 50231, 20 ex. [Rio Tapajós, São Luís, PA]; - UFRJ 3872, 38ex. [Rio Tapajós, lado esquerdo da praia principal de Alter do Chão, mun. Santarém, PA]; - UFRJ 3862, 239 ex. (30 M), 3 OC, [Lago Pauxis, bacia do Amazonas, próx. à foz do igarapé Pauxis, Óbidos, PA]; - UFRJ 3913, 362 ex. (30 M), 8 OC, [Rio Tapajós, praia em frente à entrada para o morro do Tauá. Alter do Chão, mun. Santarém, PA]; - UFRJ 3914, 354 ex. (30 M), 8 OC, [Margem do lago Zé-Açu, bacia do Amazonas, junto à comunidade Bom Socorro, mun. Parintins, AM].

***Pamphorichthys* sp.** - MZUSP 33552, 1 ex. (1 M) [Porto dos Gaúchos, Rio Arinos, MT, Brasil]

***Phalloptychus januarius*** - UFPB 2160, 4 OC [Lagoa da Barra, Maricá, RJ, Brasil]

***Poecilia butleri*** - UFRJ 4038, 25 ex. [Rio Mocoquito, ca. ¾ mi de Guaiamuchil (em buracos de lama no rio).]; - UFRJ 4053, 3 O [Rio Mocoquito, ca. ¾ mi de Guaiamuchil (em buracos de lama no rio).].

***Poecilia caucana*** - UFRJ 4047, 25 ex. [Trib. rio Monay (bacia do rio Motatan) 40 km N Trujillo, 5 km S de La Guama.]; - UFRJ 4054, 3 O [Trib. rio Monay (bacia do Rio Motatan) 40 km N Trujillo, 5 km S de La Guama.].

***Poecilia chica*** - UFRJ 4048, 25 ex. [rio El Arado 3.4 mi W da hwy 80 para Purification; drenagem do Pacífico]; - UFRJ 4061, 3 O [rio El Arado 3.4 mi W da hwy 80 para Purification; drenagem do Pacífico].

***Poecilia formosa*** - UFRJ 4046, 20 ex. [Rio Caballero, 727 km N da Cidade do México; Soto la Marina dr.]; - UFRJ 4060, 2 O [Rio Caballero, 727 km N da Cidade do México; Soto la Marina dr.].

***Poecilia gilli*** - UFRJ 4037, 25 ex. [Rio Likus, trib. rio Wawa, na estrada de Puerto Cabezas

road que passa ca. 35 km S de Waspam. Drenagem do Caribe]; - UFRJ 4051, 3 O [Rio Likus, trib. rio Wawa, na estrada de Puerto Cabezas road que passa ca. 35 km S de Waspam. Drenagem do Caribe].

*Poecilia latipunctata* - UFRJ 4045, 25 ex. [Rio Guayalejo, próximo a Llera, 45 mi SE de ciudad Victoria, Tamaulipas. Bacia do rio Tamesi]; - UFRJ 4055, 3 O [Rio Guayalejo, próximo a Llera, 45 mi SE de ciudad Victoria, Tamaulipas. Bacia do rio Tamesi].

*Poecilia marcellinoi* - UFRJ 4043, 5 ex. [Rio Morazon, 1 km acima da foz, na estrada, 8 km NNW de El Progreso. Elev. 275 m; Motagua, drenagem do Atlântico]; - UFRJ 4044, 8 ex. [Rio Grande, 2 km S (abaixo) de Santa Catarina Mitla (na ponte da estrada para Esquipalas) Elev. 630 m; Guija, Lempa drenagem do Pacífico]; - UFRJ 4059, 2 O [Rio Grande, 2 km S (abaixo) de Santa Catarina Mitla (na ponte da estrada para Esquipalas) Elev. 630 m; Guija, Lempa drenagem do Pacífico].

*Poecilia maylandi* - UFRJ 4036, 25 ex. [Rio Tepalcatepec na Hwy 37 cruzando 128, Nueva Italia: bacia do Balsas]; - UFRJ 4058, 3 O [Rio Tepalcatepec na Hwy 37 cruzando 128, Nueva Italia: bacia do Balsas].

*Poecilia mexicana* - UFRJ 4035, 25 ex. [Rio San Marcos e em pequeno tributário na Hwy 130. Ponte NE de vila Camacho, 55 km WSW de Poza Rica; trib. rio Cazones]; - UFRJ 4057, 3 O [Rio San Marcos e em pequeno tributário na Hwy 130. Ponte NE de vila Camacho, 55 km WSW de Poza Rica; trib. rio Cazones].

*Poecilia orri* - UFRJ 4042, 25 ex. [Poça na beira da estrada, no lado Oeste da estrada pavimentada, 2.7 mi S do estacionamento das ruínas de Tulum. Elev. ca. 1 m. "Inter dr."]; - UFRJ 4052, 3 O [Poça na beira da estrada, no lado Oeste da estrada pavimentada, 2.7 mi S do estacionamento das ruínas de Tulum. Elev. ca. 1 m. "Inter dr."].

*Poecilia petenensis* - UFRJ 4040, 25 ex. [Riacho ao lado da estrada 9 trib. Do golfo de Campeche, bar fechado, 21 mi SW "Champton" na "antiga" Hwy 180, nas pontes]; - UFRJ 4049,

3 O [Riacho ao lado da estrada 9 trib. Do golfo de Campeche, bar fechado, 21 mi SW “Champoton” na “antiga” Hwy 180, nas pontes].

*Poecilia sphenops* - UFRJ 4039, 25ex. [Olho d’água 6.7 mi ENE de JCT Hwy 175, estrada para Tierra Blanca. ca. 20 mi WSW Cosamaloapan; elev. ca. 75m.]; - UFRJ 4050, 3 O [Olho d’água 6.7 mi ENE de JCT Hwy 175, estrada para Tierra Blanca. ca. 20 mi WSW Cosamaloapan; elev. ca. 75m.].

*Poecilia velifera* - UFRJ 4041, 25 ex. [Lagoa pantanosa no lado Leste do rio Lagartos - Valladolid hwy, 1.4 mi S do rio Lagartos; elev. ca. 10 ft. acima do nível do mar]; - UFRJ 4056, 3 O [Lagoa pantanosa no lado Leste do rio Lagartos - Valladolid hwy, 1.4 mi S do rio Lagartos; elev. ca. 10 ft. acima do nível do mar].

*Poecilia vivipara* - UFRJ 2006, 7 ex. [Rio Muriaé junto à BR393, Itaperuna, RJ]; - UFRJ 2288, 24 ex. [Rio Fundo, Maricá, RJ. Brasil.]; - UFRJ 4091, 4 OC [Quinta da Boa Vista, RJ].

*Poeciliopsis elongata* - MZUSP 42380, 33 ex., 2 OC [Rio Riacuas, cerca de 500 km da cidade do Panamá.]

*Priapichthys dariensis* - MZUSP 42382, 2 OC. [Rio Grande, Carretera Interamericana, cerca de 170 km W da Cidade do Panamá, Panamá]

*Tomeurus gracilis* - UFRJ 3752, 268 ex. [Igarapé em Icoaraci, Distrito de Belém, PA.]; - MZUSP 42385, 5 OC [Igarapé Uruazinho, Vila Maiauatá, PA].

*Xiphophorus hellerii* - UFRJ 3451, 8 ex., 2 OC [Arroio afluente do rio Metlac. Próximo à margem N de Fortín, dr. rio Blanco Veracruz, México].

*Xiphophorus variatus* - UFRJ 3418, 2 OC [material de aquário].

## Parte I - Análise filogenética

---

### Lista de caracteres

A seguir é apresentada a listagem dos caracteres utilizados para a análise filogenética agrupados por unidades morfo-funcionais. São definidos o estado primitivo (0) e derivados (1, 2, n) e listados os táxons que compartilham cada estado de caráter logo após a descrição dos estados. Quando necessário são feitos comentários e comparações com propostas anteriores encontradas na literatura.

#### Neurocrânio

##### 1 - Ponte entre o paresfenóide e a parte ventral do frontal (fig. 1A e 2A); (I.C. 50, I.R. 50)

- (0) - Processo no paresfenóide fusionando-se ao “tcto” do neurocrânio, na parte ventral do frontal (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*);
- (1) - Processo no paresfenóide reduzido não alcançando o frontal (*Limia heterandria*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpoidens*, *P. hollandi*, *P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

##### 2 - Ausência ou presença dos parietais (fig. 1B e 2B); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - presentes (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);
- (1) - ausentes (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpoidens*, *P. hollandi*, *P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

Os parietais são altamente variáveis entre os poecilídeos (RAUCHENBERGER, 1989) e algumas vezes de observação extremamente difícil. No grupo de gêneros próximos a *Pamphorichthys*, *Lebistes* e *Micropoecilia* também não apresentam ossos parietais e *Poecilia* e *Limia* apresentam-no bastante reduzido.

#### Boca

##### 3 - Forma dos dentes externos (fig. 3 e 4); (I.C. 50, I.R. 66)

- (0) - Dentes incisivos ou espatulados (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*, *Pamphorichthys scalpoidens*);

(1) - Dentes cônicos (*Pamphorichthys minor*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

A condição basal para este caráter na subfamília é a presença de dentes cônicos. No presente estudo os grupos incluídos fazem parte de um grupo maior que compartilha a presença de dentes incisivos (COSTA, 1991). Por tanto, a presença de dentes cônicos em *Pamphorichthys* é parcimoniosamente interpretada como sinapomorfia para o gênero, com uma reversão em *P. scalpridens* (i.e. dentes incisivos).

4 - *Forma dos dentes na placa interna do dentário e pré-maxilar* (fig. 3 e 4); (I.C. 100, I.R. 100)

(0) - Dentes cônicos (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

(1) - Dentes tricuspídeos (*Limia*, *L. heterandria*);

5 - *Forma do componente ventral do processo anterior da maxila* (fig. 3); (I.C. 100, I.R. 100)

(0) - Forma longa, ultrapassando em muito o tamanho do processo dorsal (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

(1) - Processo curto, aproximadamente do tamanho do processo dorsal ou menor (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

6 - *Forma do ângulo inferior do pré-maxilar* (fig. 3); (I.C. 100, I.R. 100)

(0) - Ângulo suave na parte ventral do pré-maxilar (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*, *Pamphorichthys hasemani*);

(1) - Ângulo pronunciado e abrupto na parte ventral do pré-maxilar (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);

7 - *Forma do dentário na área de inserção dos dentes* (fig. 4); (I.C. 100, I.R. 100)

(0) - Processo externo no dentário aumentando a área de inserção dos dentes (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

(1) - Sem processo externo no dentário (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

A presença deste processo é sinapomorfia de um grupo mais restrito de Poeciliinae. O estado apresentado por *Pamphorichthys* é o encontrado nos Poeciliinae mais primitivos e por isso aqui é tratado como uma reversão dentro de Poeciliini (*sensu* ROSEN & BAILEY, 1963).

8 - Tendência da extremidade do processo mediano ventral do dentário voltar-se para frente (fig. 4);

**(I.C. 100, I.R. 100)**

(0) - Processo mediano ventral do dentário não voltado para frente (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

(1) - Processo mediano ventral do dentário freqüentemente voltado para frente

(*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

Nem todos os exemplares de *Pamphorichthys* examinados apresentaram a ponta do processo ventral do dentário voltada para frente e todos os representantes de grupos externos examinados apresentaram o processo ventral do dentário simples, sem a extremidade voltada para frente. COSTA (1991) aponta a presença deste processo como uma possível sinapomorfia, não apenas para *Pamphorichthys* mas para um conjunto bem maior de gêneros de Poeciliinae. Como esta estrutura foi descrita a partir de um exemplar de *Pamphorichthys*, COSTA (*op. cit.*) incluiu a extremidade do processo voltada anteriormente na descrição do estado derivado. No entanto, a extremidade deste processo voltada anteriormente é uma característica exclusiva de *Pamphorichthys*. Este caráter varia mesmo dentro de *Pamphorichthys*, podendo o mesmo indivíduo apresentar o processo voltado para frente em um dos dentários e não apresentar no outro.

#### *Lacrimal*

9 - Ossificação da trincheira formada pelo sistema de poros sensoriais (fig. 5); **(I.C. 75, I.R. 66)**

(0) - Trincheira completamente ossificada e contínua entre a parte superior e inferior da parte externa do lacrimal (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*);

(1) - Trincheira ossificada dividida entre as porções superior e inferior da parte externa do lacrimal formando duas trincheiras independentes (*Pamphorichthys scalpridens*, *P. hollandi*,

*P. araguaiensis*);

(2) - Trincheira ossificada presente apenas na porção superior da face externa do lacrimal

(*Pamphorichthys minor*);

(3) - Trincheira ossificada ausente (*Pamphorichthys hasemani*, *Limia heterandria*);

10 - *Forma do perfil ântero-superior do lacrimal* (fig. 5); (I.C. 100, I.R. 100)

(0) - Perfil pronunciadamente côncavo permitindo a visualização do processo transversal interno do lacrimal (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

(1) - Perfil apenas ligeiramente côncavo ou mesmo convexo não permitindo a visualização do processo interno (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

11 - *Forma da extremidade pósterio-superior do lacrimal* (fig. 5); (I.C. 100, I.R. 100)

(0) - Formando uma ponta voltada para cima (*Xiphophorus*, *Liria*, *L. heterandria*);

(1) - Formando uma ponta discreta voltada para cima (*Poecilia vivipara*);

(2) - Processo em forma de ponta ausente (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

#### *Suspensório mandibular*

12 - *Processo no endopterigóide* (fig. 6); (I.C. 100, I.R. 100)

(0) - Processo desenvolvido articulando-se com o côndilo lateral. (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

(1) - Processo ausente. (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

#### *Arcos branquiais*

13 - *Forma do processo posterior lateral do quinto ceratobranquial* (fig. 7); (I.C. 100, I.R. 100)

(0) - Forma recta e afilada em direção à ponta, variando em relação à espessura e comprimento (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*, *Pamphorichthys minor*,

*P. scalpridens*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

- (1) - Alargado, formando uma extremidade arredondada e curvada na direção do eixo longitudinal do corpo (*Pamphorichthys hollandi*);

#### *Arco hióide*

#### 14 - número de raios branquiostegais (fig. 8); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Cinco raios branquiostegais (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);
- (1) - Seis raios branquiostegais (*Limia*, *L. heterandria*);

#### 15 - Tipo de inserção do primeiro raio branquiostegal (fig. 8); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Extremidade proximal do primeiro raio branquiostegal apenas próxima ao ceratohial anterior (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*, *Pamphorichthys minor*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);
- (1) - Extremidade proximal do primeiro raio branquiostegal inserindo-se em uma concavidade no ceratohial anterior (*Pamphorichthys scalpridens*, *P. hollandi*);
- (?) - Os dois estados foram encontrados nos exemplares examinados de *Pamphorichthys araguaiensis*.

A condição derivada é fixa nas populações de *Pamphorichthys araguaiensis* das bacias do Araguaia e Tocantins. Nas populações da bacia do rio Xingu os dois estados foram encontrados, sendo predominante o estado primitivo. Este caráter foi considerado ambíguo para a espécie sendo representado na matriz por um símbolo de interrogação.

#### *Uro-hial*

#### 16 - Forma da parte posterior do uro-hial (fig. 9); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Parte posterior do uro-hial simples, com sua porção superior levemente maior (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);
- (1) - Parte posterior do uro-hial com uma concavidade bastante sutil sugerindo a separação

em duas projeções (*P. hasemani*);

- (2) - Concavidade pronunciada, formando dois lobos posteriores no uro-hial (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);

17 - *Expansões laterais no uro-hial* (fig. 9); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Parte ventral do uro-hial com processos na forma de expansões transversais moderadas (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*, *Pamphorichthys minor*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);
- (1) - Processos transversais ausentes (*Pamphorichthys scalpridens*, *P. hollandi*);

18 - *Forma da membrana óssea ligando o processo dorsal à região posterior do uro-hial* (fig. 9); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Membrana óssea discreta e pequena (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);
- (1) - Membrana óssea alargada e bastante conspícua (*Limia*, *L. heterandria*);

*Cintura escapular*

19 - *Forma do pós-temporal* (fig. 10); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Pós-temporal bifurcado (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);
- (1) - Pós-temporal simples, sem o processo menor e mais ventral (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

20 - *Número de raios da nadadeira peitoral* (fig. 10); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - 13 a 16 raios (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*);
- (1) - 12 raios (*Limia heterandria*);
- (2) - 10 a 11 raios (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

A redução do número de raios na nadadeira dorsal de *Limia heterandria* é interpretada como um evento independente de *Pamphorichthys*, por isso dois estados derivados são apresentados. Outros Poeciliinae possuem em média 14 raios na peitoral, inclusive *Poecilia reticulata*, *P. parae*, *P. picta* e *P.*

*branneri* que também são de tamanho reduzido e formam um grupo monofilético (MEYER, 1993).

#### *Cintura pélvica*

#### 21 - Forma do segundo raio da nadadeira pélvica de machos (fig. 11 e 13); (I.C. 100, I.R. 100)

(0) - Segundo raio da nadadeira pélvica não modificado (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

(1) - Lepidotríquias subdistais modificadas formando processo lateral em forma de pente (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

O segundo raio da nadadeira pélvica de machos possui de 3 a 9 elementos modificados com 1 a 4 expansões laterais digitiformes, formando o processo. Todas as espécies de *Pamphorichthys* possuem este processo que não é conhecido desta forma em nenhum outro grupo da família. *Poecilia mexicana* e *P. parae*, no entanto, apresentam expansões laterais simples (i.e. não digitiformes) nas lepidotríquias do mesmo raio da nadadeira pélvica. A ocorrência destas expansões no segundo raio da nadadeira pélvica nestas espécies é interpretada como uma aquisição independente, tanto de *Pamphorichthys* quanto entre as duas. A primeira referência a este processo no segundo raio da nadadeira pélvica foi feita num contexto estritamente morfológico por HUBBS & HUBBS (1945) em seu tratado sobre assimetria em peixes. COSTA (1991) quando descreveu *Pamphorichthys araguaiensis* apontou a estrutura como uma das 5 autapomorfias de *Pamphorichthys*.

#### 22 - Formação do processo do segundo raio da nadadeira pélvica (fig. 11); (I.C. 100, I.R. 100)

(-) - segundo raio da nadadeira pélvica não modificado impossibilitando a comparação de estados (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

(0) - Processo formado pelas duas lepidotríquias formadoras do raio (*Pamphorichthys hasemani*);

(1) - Processo formado apenas por uma das lepidotríquias formadoras do raio (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);

23 - *Côndilo na porção mediana do segundo raio da nadadeira pélvica* (fig. 11); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Côndilo ausente (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);
- (1) - Côndilo presente na porção mediana do raio logo antes do início de sua segmentação, onde insere-se um feixe de tecido que se liga à ponta do primeiro raio (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

24 - *Margem de tecido envolvendo o processo do segundo raio da nadadeira pélvica*; (fig. 13); (I.C. 100, I.R. 100)

- (-) - Segundo raio da nadadeira pélvica não modificado impossibilitando a comparação de estados (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);
- (0) - Sem margem de tecido envolvendo o processo do segundo raio da nadadeira pélvica (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);
- (1) - Uma margem larga de tecido conjuntivo envolvendo o processo do segundo raio da nadadeira pélvica (*Pamphorichthys hasemani*);

Este caráter não pode ser polarizado utilizando-se o método de grupos externos uma vez que estes não possuem a estrutura homóloga equivalente. Sua plotagem na matriz foi feita para permitir observar a sua distribuição. Sua interpretação é que seja uma autapomorfia de *P. hasemani*. Observando exemplares juvenis é possível notar o desenvolvimento de uma borda de tecido conjuntivo anterior ao término da ossificação do processo do segundo raio da nadadeira pélvica.

25 - *Conexão do segundo raio da nadadeira pélvica aos demais* (fig. 13); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Segundo raio da pélvica ligado por tecido ao primeiro raio e separado dos demais por um sulco no tecido (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);
- (1) - Segundo raio da nadadeira pélvica isolado por sulco no tecido do primeiro e dos demais raios (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

26 - *Forma dos ossos pélvicos de machos* (fig. 12); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Processo longitudinal ventral no meio do osso da pélvis confinando à bacia pélvica

uma conformação tridimensional (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

- (1) - Processo longitudinal ventral quase imperceptível e deslocado para fora fazendo com que a cintura pélvica assumira uma conformação pouco tridimensional e forma triangular em vista ventral (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

27 - *Inserção dos raios da nadadeira pélvica; (I.C. 100, I.R. 100)*

- (0) - Aproximadamente à altura da oitava vértebra. (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*);
- (1) - Inserção mais anterior, à altura de uma vertical passando pela quinta vértebra (*L. heterandria*);
- (2) - Muito anterior, os raios inserindo-se à altura da primeira ou segunda vértebra. (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

*Aparelho suspensório do gonopódio*

28 - *Forma do primeiro gonactinósteo (fig. 14 e 15); (I.C. 100, I.R. 100)*

- (0) - Primeiro gonactinósteo curto e irregular (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*);
- (1) - Primeiro gonactinósteo alongado, fino e reto (*Limia*, *L. heterandria*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

A forma do primeiro gonactinósteo é citada em COSTA (1991) como uma possível sinapomorfia de *Limia* + *Pamphorichthys*. COSTA (*op. cit.*) define o estado derivado como “primeiro gonactinósteo alongado”. As 4 espécies de *Limia* que tiveram sua osteologia examinada (*i.e.* incluindo *L. heterandria*) apresentaram o primeiro gonactinósteo alongado mas ligeiramente curvado anteriormente. *Poecilia vivipara* apresenta o estado primitivo, com o primeiro gonactinósteo curto e irregular. Uma única espécie examinada, fora de *Limia* e *Pamphorichthys*, *Poecilia orri*, incluída por ROSEN & BAILEY (1963) no gênero *Poecilia*, também apresenta o primeiro gonactinósteo alongado de maneira muito semelhante à encontrada em *Pamphorichthys*. Até que uma filogenia das espécies relacionadas a *Poecilia vivipara* (incluindo *Limia*, *Pamphorichthys*, etc.) seja

proposta, o estado apresentado em *Poecilia orri* é interpretado como uma homoplasia.

29 - Complexo 2-3-4 com a ponta do segundo gonactinósteo separada (ou não) (fig. 14 e 15); (I.C. 66,

**I.R. 0)**

- (0) - Claramente separada (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);
- (1) - Separação muito discreta (*Pamphorichthys hasemani*);
- (2) - Totalmente fundida ao complexo 2-3-4 (*Limia heterandria*);

30 - Gonactinósteo 5 fusionado ao complexo 2-3-4 (fig. 14 e 15); (I.C. 50, I.R. 0)

- (0) - Gonactinósteo 5 livre do complexo 2-3-4 (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);
- (1) - Gonactinósteo 5 fusionado ao complexo 2-3-4 (*Pamphorichthys hasemani*, *Limia heterandria*);

Na forma primitiva do suspensório gonopodial deste grupo de Poeciliinae o segundo, terceiro e quarto gonactinósteos são fusionados no chamado “complexo gonactinósteo 2-3-4” (ROSEN & GORDON, 1953). Em alguns grupos isolados o quinto gonactinósteo se funde a esse complexo. Este é o caso de *Poecilia reticulata*, e o grupo formado por *Poecilia parae*, *P. picta* e *P. branneri* além dos grupos incluídos na presente análise.

31 - Número de gonactinósteos (COSTA, 1991) (fig. 14 e 15); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - 9 gonactinósteos (*Xiphophorus*);
- (1) - 8 gonactinósteos (*Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);
- (2) - 7 gonactinósteos (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

O número primitivo de gonactinósteos para o grupo de poecilídeos que inclui os táxons utilizados neste trabalho é 9. O clado 2, formado por *Poecilia* + *Limia* + *Pamphorichthys* apresenta redução do número de gonactinósteos sendo maior esta redução em *Pamphorichthys*.

32 - Posição da gonapófise em relação à coluna vertebral (fig. 14 e 15); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Gonapófise voltada para baixo formando um ângulo, que varia aproximadamente entre 30° e 90°, com a coluna vertebral. (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);
- (1) - Gonapófise praticamente paralela à coluna vertebral. (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

Este caráter foi primeiramente apontado por COSTA (1991) e é em Poeciliinae exclusivamente encontrado nas espécies do gênero *Pamphorichthys*.

33 - Forma da primeira gonapófise (fig. 14 e 15); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - A gonapófise não apresenta forâmen (*Xiphophorus*);
- (1) - A gonapófise apresenta um forâmen onde inserem-se a ponta superior dos gonactinósteos 6, 7 e 8 quando presente (*Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

A primeira gonapófise aberta, com os gonactinósteos 6, 7 e 8 atravessando esse forâmen e formando uma articulação é uma característica derivada exclusiva das espécies do grupo formado por *Poecilia*, *Limia* e *Pamphorichthys*. A forma do forâmen da primeira gonapófise varia entre as espécies. Conforme explicado no capítulo de metodologia optou-se pela separação do caráter em dois, um binário (carac. 33) e um multi-estado maximamente conectado (carac. 34).

34 - Forma da abertura da primeira gonapófise, que envolve os últimos gonactinósteos (fig. 16); (I.C. 100, I.R. 100)

- (-) - Gonapófise maciça, não comparável com os outros estados (*Xiphophorus*);
- (1) - Gonapófise quase totalmente aberta, abraçando os gonactinósteos com folga (*Poecilia vivipara*);
- (2) - Abertura na gonapófise a partir da metade do processo que projeta-se anteriormente até a ponta (*Limia*);
- (3) - Abertura intermediária entre o estado 2 e 4. Envolvendo a ponta dos três últimos

gonactinósteos (*Limia heterandria*);

- (4) - Gonapófise que envolve os últimos gonactinósteos maciça, apenas com a extremidade anterior vazada onde inserem-se os gonactinósteos 6 e 7. (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpoidens*, *P. hollandi*, *P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

Uma vez que as relações entre as espécies do grupo *Poecilia* + *Limia* + *Pamphorichthys* não estão claramente definidas não é possível ordenar este caráter.

### Gonopódio

#### 35 - Forma dos elementos distais do raio 3 (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Elementos da extremidade do raio afinando gradualmente até a ponta (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *Limia heterandria*)
- (1) - elementos projetando-se no dorso e principalmente no ventre com processos laterais nestas extremidades proporcionando ao corte transversal do raio uma forma aproximada de “T”. (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpoidens*, *P. hollandi*, *P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

MEYER em 1993 apontou os elementos distais do raio 3 com dois espinhos como caráter derivado para *Pamphorichthys*. Foi observado que a ornamentação dos elementos distais do raio 3 não é formada por espinhos, mas por prolongamentos dorsais e ventrais que expandem-se lateralmente e voltam-se para o centro do elemento.

#### 36 - Forma dos elementos do raio 4a (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Elementos do raio 4a da mesma altura ou menores que os do raio 4p; (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *Limia heterandria*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpoidens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);
- (1) - Elementos do raio 4a da mais altos que os do raio 4p (*Pamphorichthys hasemani*);

COSTA (1991) aponta esta característica como distintiva de *Pamphorichthys hasemani* das demais espécies do gênero.

37 - Elementos distais do raio 4p modificados (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 50, I.R. 66)

(0) - Altura dos elementos menor ou aproximadamente igual à largura (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia heterandria*, *Pamphorichthys basemanii*);

(1) - Curtos e alargados dorso-ventralmente, mais altos que os elementos que possuem *serrae*, proporcionando uma forma larga e compacta a ponta do raio (*Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);

*Limia* apresenta os elementos distais do raio 4p semelhantes a *Pamphorichthys*. No conjunto porém, estes elementos formam uma ponta no raio mais alongada que nas espécies de *Pamphorichthys*.

38 - Elementos do raio 4p modificados anteriormente às *serrae* subdistais (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 100, I.R. 100)

(0) - Elementos não modificados antes dos primeiros elementos serrados (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *Limia heterandria*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);

(1) - Elementos mais altos que os demais antes dos primeiros elementos serrados (*Pamphorichthys basemanii*);

39 - Forma das *serrae* na transição entre os elementos distais curtos e altos do raio 4p (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 100, I.R. 100)

(-) - Elementos serrados mais distais não tornam-se elementos curtos e altos tornando o estado nestes táxons não comparável (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia heterandria*, *Pamphorichthys basemanii*);

(0) - As *serrae* inclinam-se suavemente para trás de forma independente surgindo na região distal do bordo dorsal dos elementos. (*Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);

(1) - Na região de transição das últimas *serrae* estas são encaixadas e inclinam-se fortemente para trás em direção a região proximal do gonopódio. Surgem na região proximal do

bordo dorsal dos elementos (*Pamphorichthys scalpridens*);

40 - *Forma dos elementos serrados do raio 4p* (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Elementos mais altos do que longos, incluindo a altura das *serrae* (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. basemani*);
- (1) - Elementos mais longos que altos com *serrae* curtas, conferindo aspecto alongado ao gonopódio (*P. araguaiensis*);

41 - *Forma das serrae do raio 4p* (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 50, I.R. 0)

- (0) - Primárias *serrae* (subdistais) curvadas anteriormente. (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. araguaiensis*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*);
- (1) - *Serrae* longas, retas e inclinadas anteriormente. Surgindo aproximadamente na porção mediana da face dorsal do elemento (*Limia heterandria*, *Pamphorichthys basemani*);

42 - *Forma da curvatura das serrae do raio 4p* (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 100, I.R. 100)

- (-) - *Serrae* sem curvatura (*Limia heterandria*, *Pamphorichthys basemani*);
- (0) - Primeiras *serrae* (subdistais) curtas e curvas, surgindo a partir de uma fração da face dorsal do elemento como uma ornamentação, sendo perfeitamente distinguível deste. (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. araguaiensis*);
- (1) - *Serrae* subdistais curvas surgindo a partir de toda a face dorsal dos elementos. (*Pamphorichthys scalpridens*, *P. hollandi*);

43 - *Projeções nos elementos subdistais do raio 5a* (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 33, I.R. 0)

- (0) - Elementos simples, sem projeções ventrais (*Xiphophorus*, *Limia heterandria*, *Pamphorichthys basemani*);
- (1) - União das duas lepidotríquias do elemento com projeções ventrais (*Poecilia vivipara*, *Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);

44 - *Forma das projeções ventrais do raio 5a* (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 100, I.R. 100)

- (-) - Projeções ventrais no raio 5a ausentes (*Xiphophorus*, *Limia heterandria*, *P. hasemani*);
- (0) - Projeções alargadas, frequentemente com um sulco na face ventral (*Poecilia vivipara*, *Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);
- (1) - Projeções estreitas, convergindo para um mesmo ponto e afilando-se no ápice. (*Pamphorichthys scalpridens*);

45 - *Elementos medianos do raio 5p do gonopódio modificados* (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Elementos simples, não modificados (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*);
- (1) - Elementos projetando-se dorsalmente formando uma elevação (*Limia*, *L. heterandria*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hasemani*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);

O estado derivado deste caráter foi encontrado em outras espécies de *Poecilia* examinadas neste estudo. Apesar de estar agrupando *Limia* e *Pamphorichthys* é provável que seja uma apomorfia de um grupo mais abrangente que inclui algumas espécies de *Poecilia*.

46 - *Forma dos elementos medianos modificados do raio 5p* (fig. 17, 18 e 19); (I.C. 100, I.R. 100)

- (-) - Elementos não modificados não permitindo comparação. (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*);
- (0) - Elementos modificados assumem uma forma trapezoidal ou arredondada dorsalmente, e conectam-se ao elemento adjacente apenas na sua base. (*Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hasemani*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);
- (1) - Elementos modificados conectados em toda a extensão da face voltada para o elemento adjacente (*Limia heterandria*);

A forma dos elementos medianos do raio 5p de *Limia heterandria* não é encontrada em nenhuma outra espécie da família.

47 - *Elementos distais do raio seis anastomosados em algum grau* (fig. 18 e 19); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Conspicuamente anastomosados (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

- (1) - Pouco ou não anastomosados (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*,  
*P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

Em todos os terminais do grupo externo os segmentos subdistais e distais do sexto raio e por vezes também do sétimo são anastomosados em algum grau. Isso é especialmente marcante nas espécies de *Limia* onde os segmentos anastomosados não podem ser distintos. As espécies de *Pamphorichthys* apresentam apenas um início de fusão entre os segmentos mais distais. Mesmo assim estes ainda são perfeitamente distinguíveis.

48 - *Extremidade do gonopódio com processo membranoso voltado ventralmente em forma de capuz* (fig. 19);  
**(I.C. 100, I.R. 100)**

- (0) - Processo ausente (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia heterandria*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

- (1) - Processo presente (*Limia*);

Apesar de ausente em *Poecilia vivipara*, o processo em forma de capuz está presente em outras espécies de *Poecilia* examinadas. A presença deste processo em grande parte das espécies de *Poecilia* e em espécies de *Limia* sugere uma possível reversão ao estado plesiomórfico encontrado em *Xiphophorus* em *Poecilia vivipara* (neste caso dependendo de sua posição filogenética), *Limia heterandria* e nas espécies de *Pamphorichthys*. A hipótese de reversão deste caráter (*i.e.* ausência do processo membranoso) em *Pamphorichthys* será confirmada com o surgimento de trabalhos de sistemática mais abrangentes para o grupo de espécies mais próximas a *Poecilia*.

49 - *Presença de palpo gonopodial* (fig. 17); **(I.C. 50, I.R. 0)**

- (0) - Palpo ausente (*Xiphophorus*, *Limia heterandria*);

- (1) - Palpo presente (*Poecilia vivipara*, *Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*,  
*P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

A presença de um apêndice caroso em forma de colher, envolvendo a extremidade do gonopódio (*i.e.* palpo gonopodial) em *Poecilia*, *Limia*, *Lebistes*, *Micropoecilia* e *Pamphorichthys* é

sinapomórfica para o grupo formado por estes gêneros. Esta estrutura aparentemente surgiu mais de uma vez em Poeciliinae o que contribuiu para a inclusão de *Alfaro* Meek, na tribo Poeciliini (ROSEN & BAILEY, 1963). A ausência de um palpo em *Limia heterandria* é parcimoniosamente interpretada como uma reversão e autapomorfia para a espécie.

#### *Esqueleto caudal*

50 - Redução do número de raios da nadadeira caudal saindo da placa hipural (fig. 20);

**(I.C. 100, I.R. 100)**

(0) - 10 a 14 raios (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

(1) - Sete ou oito raios (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpoidens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

A redução do número de raios na nadadeira caudal é provavelmente um efeito da miniaturização do gênero. Outros grupos de poeciliídeos de tamanho reduzido que não estão participando da análise foram examinados quanto a este caráter, *Lebistes* e *Micropoecilia*. O número de raios caudais em contato com a placa hipural nestes dois gêneros variou de 11 a 8 raios. *Micropoecilia branneri*, apresentou o menor número de raios na placa hipural, dois exemplares com 8 e dois com 9 raios. Em *Pamphorichthys* este número nunca ultrapassa 8 raios e a maioria dos exemplares apresenta apenas 7 raios em contato com a placa hipural. *Limia heterandria* é também considerada uma miniatura segundo os critérios de WEITZMAN & VARI (1988) e apresenta 11 raios partindo da placa hipural.

#### *Escamas*

51 - Escamas na genitália feminina (fig. 21); **(I.C. 50, I.R. 50)**

(0) - Escamas não diferenciadas formando um arco ao redor do ânus e da abertura urogenital. (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia heterandria*);

(1) - Par de escamas anais fortemente ancoradas entre o ânus e a abertura urogenital. (*Limia*, *Pamphorichthys minor*, *P. scalpoidens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*, *P. hasemani*);

PARENTI (1981) cita a disposição das escamas na região urogenital das fêmeas de poecilídeos como uma sinapomorfia para a subfamília. As espécies examinadas de *Limia* e *Pamphorichthys* apresentam um par de escamas reforçadas, fortemente fixadas à epiderme nesta região.

#### *Sistema de poros sensoriais da cabeça*

##### 52 - *Canais sensoriais* (fig. 22); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Canais fechados ligando os poros 2, 3 e 4; 6 e 7; 8, 9, 10, 11, U e V; W e Y (GOSLINE, 1949) (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);
- (1) - Presença de trincheiras com neuromastos expostos em substituição aos canais (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hasemani*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);

Em *Pamphorichthys* não existem canais sensoriais, apenas trincheiras onde se alojam neuromastos em substituição. O sistema de canais sensoriais da cabeça é descrito mais detalhadamente na segunda parte deste volume onde é feita a diagnose de *Pamphorichthys*. Em *Limia* e *Poecilia vivipara* a série pré orbital é formada por um canal com dois poros (superior e inferior).

#### *Coloração em álcool*

##### 53 - *Pigmentação nas escamas da linha longitudinal abaixo da linha mediana*; (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Pigmentação semelhante às escamas das outras linhas longitudinais (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*, *Pamphorichthys hasemani*);
- (1) - Escamas em linha longitudinal pigmentadas na borda ventral formando um “zig-zag” logo após a nadadeira peitoral até a nadadeira caudal (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. araguaiensis*);

Este caráter é citado em COSTA (1991) como sinapomorfia para todas as espécies inclusas em *Pamphorichthys*. Nenhum dos exemplares de *Pamphorichthys hasemani* examinados apresentou tal padrão de coloração. Exemplares vivos desta espécie também não apresentam a faixa em “zig-zag” (COSTA, *com. pess.*, 1997). Este caráter é por tanto mantido como sinapomorfia de um grupo mais restrito das espécies de *Pamphorichthys*.

54 - *Pigmentação na região ventral do pedúnculo caudal* (fig. 23); (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Linha fina pigmentada estendendo-se do término da nadadeira anal ao início da nadadeira caudal, escamas desta região sem pigmentação diferente do resto do corpo

(*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*);

- (1) - Faixa ventral de escamas pigmentadas indo da base da nadadeira anal ao início da

nadadeira caudal (*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hollandi*, *P. hasemani*, *P.*

*araguaiensis*);

Outros grupos de Poeciliidae não possuem esta região pigmentada, a não ser por uma linha fina na divisão dos miômeros esquerdos e direitos. *Fluviophylax* Whitley, apresenta este tipo de pigmentação nas regiões dorsal e ventral do pedúnculo caudal. No entanto, a distância filogenética entre este gênero e *Pamphorichthys* é grande (COSTA, 1996), e o caráter é interpretado como independentemente adquirido.

55 - *Pigmentação na base da nadadeira caudal*; (I.C. 100, I.R. 100)

- (0) - Semelhante ao resto do corpo (*Xiphophorus*, *Poecilia vivipara*, *Limia*, *L. heterandria*,

*Pamphorichthys minor*, *P. scalpridens*, *P. hasemani*, *P. araguaiensis*);

- (1) - Machos adultos com uma mancha negra no pedúnculo caudal junto à base da

nadadeira (*Pamphorichthys hollandi*);

Machos jovens de *Pamphorichthys hollandi* não apresentam essa mancha. Em adultos, os menos desenvolvidos podem apresentar a mancha muito clara ou mesmo (dificilmente) ausente.

## Resultados e discussão

---

Foram obtidos dois cladogramas igualmente parcimoniosos com 76 passos, índice de consistência=85 e índice de retenção=88. Uma das duas árvores mais parcimoniosas encontradas é idêntica à árvore de consenso estrito, obtida com a opção “nelsen” do Hennig86. As duas árvores, com a distribuição de caracteres em cada uma, são mostradas nas figuras 24 e 25. Os caracteres (9 e 15) que potencialmente sustentariam o clado (P2) são evidenciados nestas figuras.

A hipótese filogenética aqui proposta é a primeira análise formal (*i.e. sensu* HENNIG, 1966) para *Pamphorichthys*. Dentro de Poeciliinae, de modo geral, análises filogenéticas a nível de espécie são raras. Até o momento apenas algumas hipóteses filogenéticas utilizando metodologia cladista foram propostas (ROSEN, 1979; RODRIGUEZ *et al.*, 1992; MOJICA *et al.*, 1997; RAUCHENBERGER, 1989; ROSA & COSTA, 1993). A dificuldade de obtenção de exemplares e o desconhecimento de algumas das espécies participantes do gênero foi motivo para que este fosse pouco abordado na literatura. Apesar de quatro das cinco espécies participantes do gênero terem sido descritas a pelo menos setenta anos, as poucas referências encontradas em trabalhos de descrição antigos ou mesmo recentes não abrangem todas as espécies (conhecidas até o momento da publicação) ou cometem enganos óbvios de identificação. Em boa parte dos casos o exame de material adequado evitaria conclusões equivocadas. A exceção é a publicação de COSTA (1991) onde *Pamphorichthys araguaiensis* é descrito. No trabalho de COSTA (*op. cit.*) *Pamphorichthys* é pela primeira vez definido com base em caracteres derivados compartilhados e todas as espécies nominais incluídas. Apesar deste autor não ter examinado exemplares de *Limia heterandria* Regan, já sugeriu com base na distribuição geográfica da espécie que esta possivelmente não faria parte de *Pamphorichthys*. Esta hipótese bem como a validade de cada um dos nomes disponíveis foi confirmada através da análise filogenética realizada no curso desta monografia.

Para estabelecer uma base de conhecimento das relações entre grupos filogeneticamente

próximos a *Pamphorichthys* foi necessário o levantamento de caracteres compartilhados entre os grupos externos e o grupo interno.

O grupo externo mais distante utilizado, *Xiphophorus*, compartilha dois caracteres com as espécies do grupo *Poecilia sensu* ROSEN & BAILEY (1963). A modificação da nadadeira pélvica, exclusiva para estes gêneros na subfamília (PARENTI & RAUCHENBERGER, 1989) e o tipo de tecido que recobre a margem anterior do terceiro raio do gonopódio são apomorfias do clado 1. De acordo com ROSEN & GORDON (1953:9) esta margem de tecido seria homóloga à margem de tecido que se desenvolve no palpo gonopodial de *Poecilia*, *Limia*, *Pamphorichthys*. MEYER & LYDEARD (1993) em sua análise molecular de viviparidade em Cyprinodontiformes também acusam a relação (não muito fortemente corroborada) de parentesco entre *Poecilia sensu* ROSEN & BAILEY (1963) e *Xiphophorus*.

O clado 2, (*Poecilia vivipara* (*Limia*, *Pamphorichthys*)), é suportado por pelo menos três caracteres derivados compartilhados: redução do número de gonactinósteos (**caráter 31, estado 1**); forma da primeira gonapófise (**caráter 33**); Projeções ventrais no raio 5a do gonopódio (**caráter 43**). O caráter 34, apesar de mostrado na figura 16 (também nas figuras 14 e 15), não concorre para suportar o grupo, sendo incluído para evidenciar sua distribuição na árvore resolvida através de outros caracteres, permitindo a inferência de sua evolução. O agrupamento proposto para *Poecilia vivipara*, as espécies examinadas de *Limia* e *Pamphorichthys* é provavelmente parafilético. As relações entre as espécies de *Poecilia* ainda não estão claras e *Poecilia vivipara*, espécie tipo do gênero, não compartilha de todas as características das demais espécies. No entanto a inclusão de um terminal que torna o grupo externo parafilético não compromete a análise do grupo interno de acordo com NIXON & CARPENTER (1993: 423).

A hipótese de relação entre *Limia* e *Pamphorichthys* (clado 3) já havia sido sugerida por ROSEN (1975, fig. 2) sem maiores comentários. COSTA (1991) sugeriu que os dois gêneros compartilhariam três caracteres derivados. Esta relação de parentesco é corroborada no presente

estudo. Dos três caracteres apresentados por COSTA (*op. cit.*), o comprimento do primeiro gonactinósteo foi observado e é considerado um caráter válido. A maneira com que os elementos subdistais do raio 3 do gonopódio afinam-se em *Limia*, *Pamphorichthys* e espécies de *Poecilia* em alguns casos não pode ser claramente definida e este caráter foi rejeitado. Os elementos subdistais do raio 5 desviando-se e alongando-se em direção às denticulações do raio 4p são encontrados em espécies de *Poecilia*, *Limia* e *Pamphorichthys* e não apenas em *Limia* e *Pamphorichthys* sendo então utilizado para definir o clado que inclui *Poecilia* (**caráter 43**). Apesar de rejeitar dois dos três caracteres levantados por COSTA (*op. cit.*, ver acima), a hipótese de que *Limia* e *Pamphorichthys* seriam grupos irmãos é corroborada e é sustentada por quatro caracteres. Destes caracteres dois só são conhecidos nestes dois gêneros de Poeciliinae: a forma dos elementos distais do raio 4p do gonopódio (**caráter 37**); e o padrão de escamas na genitália feminina (**caráter 51**). Das três outras características que diagnosticam o clado duas são encontradas em outras espécies da subfamília: primeiro gonactinósteo alongado e fino (**caráter 28**) e elementos medianos do raio 5p do gonopódio modificados (**caráter 45**). O terceiro é um caráter multi-estado definindo o estreitamento da abertura da primeira gonapófise que envolve os gonactinósteos 6, 7 e 8 (**caráter 34, estado 2**). O processo membranoso na extremidade do gonopódio (**caráter 48**) é observado nas espécies *Limia* e outras espécies de *Poecilia* não utilizadas diretamente neste estudo. Em *Pamphorichthys* e *Limia heterandria* este processo membranoso não está presente sendo interpretado como uma reversão ao estado primitivo. Este caráter provavelmente define um grupo mais inclusivo de espécies de *Poecilia*, *sensu* ROSEN & BAILEY, 1963.

O clado L, formado por *Limia*, incluindo *Limia heterandria*, comprova a exclusão desta espécie de *Pamphorichthys*. *Limia heterandria* foi originalmente descrita no gênero *Limia* e mais tarde colocada junto de outras espécies de *Pamphorichthys* por ROSEN & BAILEY (1963). A inclusão da espécie em *Pamphorichthys* foi feita pelos autores supracitados com alguma hesitação, baseada na inserção avançada das nadadeiras pélvicas. COSTA (1991) e MEYER (1993) comentaram sobre a

provável inclusão de *L. heterandria* no gênero *Limia*. No presente estudo o alinhamento desta espécie com outras de *Limia* é sustentado por três caracteres exclusivos na subfamília: a forma dos dentes na placa interna do dentário e pré maxilar (**caráter 4**), presença de seis raios branquiostegais (**caráter 14**) e a forma do uro-hial (**caráter 18**). Apesar de alinhada com outras espécies de *Limia*, *L. heterandria* é bastante modificada, apresenta várias reversões e algumas homoplasias com *Pamphorichthys basemani* e o clado P, (*P. basemani* (*P. minor*, *P. araguaiensis* (*P. hollandi*, *P. scalpridens*))), talvez por um efeito de miniaturização comum a esta espécie e a *Pamphorichthys*.

O monofiletismo de *Pamphorichthys* é suportado por vinte e um caracteres binários e ainda seis ou sete caracteres multi-estado dependendo da árvore adotada. Os caracteres propostos por COSTA (1991) foram revistos e, dos cinco apresentados, três foram confirmados sem alteração: a disposição das gonapófises em relação à coluna vertebral (**caráter 32**), o aparecimento de um processo ósseo lateral no segundo raio da nadadeira pélvica (**caráter 21**) e a redução do número de gonactinósteos (**caráter 31, estado 2**). A definição da separação do segundo raio da pélvica dos demais raios da nadadeira difere da proposta por COSTA (*op. cit.*) porém é mantida (**caráter 25**). O padrão de coloração da linha mediana em “zig-zag” deixa de definir *Pamphorichthys* para passar a definir um clado mais restrito (ver abaixo). MEYER (1993) propôs outros dois caracteres para definir o gênero. Entre estes está o processo ossificado no segundo raio da pélvica já citado e um novo caráter que é confirmado na presente análise com alguma modificação, a presença de processos dorsais e ventrais nos elementos distais do raio 3 do gonopódio (**caráter 35**). Além deste quatro caracteres já citados na literatura foram encontradas as seguintes características derivadas compartilhadas pelos cinco terminais que compõem o gênero: a redução dos processos que formam a ponte entre o paresfenóide e a parte ventral do frontal (**caráter 1**), este caráter também aparece em *Limia heterandria* e é interpretado como uma convergência (DELTRAN) uma vez que o taxon terminal “*Limia*” representa mais de uma espécie; a ausência de parietais (**caráter 2**), grupos próximos a *Pamphorichthys*, (*Lebistes* e *Micropoecilia*) também não apresentam estes ossos o

que é mais parcimoniosamente interpretado como uma convergência, talvez devido ao tamanho reduzido destes gêneros; a forma da série de dentes externos no pré-maxilar e dentário (**caráter 3**); componente ventral do processo anterior da maxila curto (**caráter 5**); a ausência de um processo lateral no dentário aumentando a área de inserção dos dentes (**caráter 7**); a tendência do processo mediano ventral do dentário voltar-se anteriormente (**caráter 8**); forma adotada no lacrimal pela trincheira que aloja os neuromastos do sensorial da cabeça (**caráter 9, estado 1**), a seqüência de transformação deste caráter pode modificar a estrutura das relações entre as espécies de *Pamphorichthys*. No entanto sua distribuição somente (*i.e.* não congruente com outro[s] caráter[es]), dependeria de uma hipótese *ad hoc* sobre sua evolução; a forma do perfil superior ântero-posterior do lacrimal (**caráter 10**); forma da extremidade póstero-superior do lacrimal (**caráter 11, estado 2**); ausência do processo no endopterigóide que se articula com o etmóide lateral (**caráter 12**); forma da borda posterior do uro-hial (**caráter 16, estado 1**); pós-temporal simples, não bifurcado (**caráter 19**); redução no número de raios na nadadeira peitoral (**caráter 20, estado 2**); aparecimento de um côndilo na porção mediana do segundo raio da nadadeira pélvica de machos (**caráter 21**); côndilo no segundo raio da nadadeira pélvica onde insere-se um feixe de tecido que se conecta à extremidade distal do primeiro raio (**caráter 23**); forma dos ossos pélvicos dos machos adultos (**caráter 26**); posição da inserção do primeiro raio da nadadeira pélvica (**caráter 27, estado 2**); extremidade anterior da gonapófise aberta envolvendo a ponta dos gonactinósteos 6 e 7 (**caráter 34, estado 4**); elementos distais do raio 6 do gonopódio pouco ou não anastomosados (**caráter 47**); ausência do processo tissular ventral em forma de capuz na extremidade do gonopódio (**caráter 48**); redução do número de raios da nadadeira caudal saindo da placa hipural (**caráter 50**); canais sensoriais da cabeça abertos, com neuromastos expostos (**caráter 52**); pigmentação na região ventral do pedúnculo caudal (**caráter 54**).

*Pamphorichthys basemani* é o grupo irmão das outras espécies de *Pamphorichthys*. O clado P1, que agrupa *Pamphorichthys minor*, *P. araguaiensis*, *P. hollandi* e *P. scalpridens*, é definido por dois caracteres

binários e três caracteres multi-estado. Neste grupo é observada a faixa em “zig-zag” atribuída previamente a todo o gênero (**caráter 53**). Também suporta este grupo o ângulo inferior do pré-maxilar pronunciado (**caráter 6**). Os outros três caracteres que definem o grupo P1 são: a forma da porção posterior do uro-hial (**caráter 16, estado 2**), o processo ossificado da nadadeira pélvica formado por apenas uma lepidotríquias (**caráter 22, estado 2**) e este mesmo processo nas pélvicas sem a bainha de tecido em sua extremidade (**caráter 24, estado 1**).

Dentro do clado P1 não existe resolução para determinar as relações de parentesco entre *P. araguaiensis*, *P. minor* e *P. hollandi* + *P. scalpridens*. O estado apresentado por *P. araguaiensis* para o **caráter 15** resolveria a tritomia se fosse simplesmente derivado (1), mas as duas formas (*i.e.* primitiva e derivada) são encontradas. A espécie mostra polimorfismo em relação a este caráter, as populações da bacia do Araguaia e do Tocantins apresentam somente o estado derivado (1), e a maioria das populações da bacia do rio Xingu, mas não todas, apresentam a forma primitiva (0). Apesar destas populações diferirem quanto a este caráter e estarem separadas geograficamente, não existe nenhuma outra característica que as separe, pelo contrário, a autapomorfia da espécie (**caráter 40**) está presente em todas as populações. O exame de musculatura, nervos, cariótipo ou outro sistema não explorado neste presente trabalho talvez possa consolidar a separação dessas populações em duas espécies ou resolver a tritomia apresentada com base em outros caracteres que não este ambíguo. A descoberta de apenas mais um caráter unindo *P. araguaiensis*, *P. hollandi* e *P. scalpridens* resolveria a parte sem resolução do cladograma e forneceria evidência, com base no teste de congruência, para a evolução do **caráter 9**. A ordenação da série de transformação da ossificação do canal sensorial teria então se dado da seguinte maneira: estado **1**, lacrimal sem canal ossificado (*Pamphorichthys hasemani*); estado **2**, surgimento de ossificação na porção superior da face externa do lacrimal (*P. minor*); estado **3**, ossificação presente nas porções superior e inferior da face externa do lacrimal (*P. araguaiensis* [incluindo populações da bacia do Xingu] + *P. hollandi* + *P. scalpridens*).

O clado P3, (*Pamphorichthys hollandi*, *P. scalpridens*), é suportado por três sinapomorfias: a forma como se dá a inserção do primeiro raio branquiostegal no ceratohial anterior (**caráter 15**, ver discussão acima); a ausência de expansões laterais no uro-hial, característica única na subfamília (**caráter 17**); e a forma das *serrae* do raio 4p do gonopódio (**caráter 42**).

Em espécies de tamanho reduzido, como é o caso das examinadas neste estudo, caracteres redutivos (*i.e.* de miniaturização) fazem parte importante da análise. WEITZMAN & VARI (1988) definiram arbitrariamente peixes miniaturizados como aqueles que não alcançam 26 mm de comprimento padrão. Além do tamanho arbitrário utilizado como critério, evidências de pedomorfose, como o sistema do canal latero-sensorial da cabeça e do corpo pouco desenvolvidos, a redução no número de raios nas nadadeiras e do número de escamas e a diminuição das ornamentações nos ossos da cabeça são considerados como critérios de miniaturização. De acordo com os critérios propostos por estes autores, dos 55 caracteres utilizados para a análise cladística realizada, 11 podem ser considerados redutivos. Vários outros autores discutiram a relevância deste tipo de informação em comparação com caracteres não redutivos (BEGLE, 1991; BUCKUP, 1993; GRANDE, 1994; DE PINNA, 1996). A utilização de “miniaturização” como um caráter único como advogado por GRANDE (*op. cit.*) anularia parte importante da informação levantada neste trabalho e ignoraria diferentes níveis do fenômeno refletido nas espécies estudadas.

## Parte II - Sistemática

---

### *Pamphorichthys* REGAN

*Pamphorichthys* — REGAN 1913:1003 (espécie tipo por monotipia, *Heterandria minor* GARMAN).

*Pamphoria* — REGAN 1913:1003 (espécie tipo por monotipia, *Cnesterodon scalpridens* GARMAN).

*Parapoecilia* — HUBBS 1924:11 (espécie tipo por monotipia, *Limia hollandi* HENN).

### Diagnose

O tamanho reduzido de suas espécies, raramente excedendo 20 mm, é um fator identificador *a priori*. Entre as 26 ou 27 autapomorfias do gênero (ver discussão acima) cinco são úteis na identificação de exemplares do gênero. As três primeiras listadas são exclusivas dentro de Poeciliinae e as duas restantes são exclusivas entre os gêneros mais próximos a *Pamphorichthys* (*i.e.* *Xiphophorus*, *Poecilia*, *Lebistes*, *Micropoecilia* e *Limia*), sendo especialmente úteis na ausência de exemplares machos: processo subdistal ossificado em forma de pente no segundo raio da nadadeira pélvica de machos; faixa longitudinal ventral entre a base da nadadeira anal e o pedúnculo caudal; elementos da extremidade distal do raio nº 3 expandindo-se no dorso e principalmente no ventre com processos laterais nestas extremidades proporcionando ao corte transversal do raio uma forma aproximada de “**I**”; o sistema de poros e canais sensoriais é substituído por trincheiras abertas com neuromastos expostos; a dentição externa é composta por dentes cônicos (a exceção de *Pamphorichthys scalpridens* que apresenta dentes incisivos). Os parietais estão ausentes em *Pamphorichthys*. Entre os gêneros mais proximamente relacionados apenas *Lebistes* e *Micropoecilia* também não possuem estes ossos.

## Descrição

Com a intenção de facilitar a leitura, a descrição das espécies do gênero foi agrupada em tópicos correspondentes a estruturas ou grupos de características a seguir apresentados.

### *Dados morfométricos*

Os 428 exemplares mensurados de todas as espécies de *Pamphorichthys* variaram de 11,8 mm a 18,26 mm CP para machos e 12,48 mm a 25,1 mm CP para fêmeas. Raios da nadadeira dorsal, 6-8; raios não bifurcados na dorsal, 1 ou 2 (um único exemplar apresentou 3 raios). Raios da nadadeira anal de fêmeas, 9, raramente 8 (3 exemplares). Raios não bifurcados na anal de fêmeas, 3, raramente 2 (2 exemplares). Raios bifurcados na caudal, 7-11 (geralmente 9 ou 10). Raios não bifurcados na caudal, 4-6 superiores e 5-7 inferiores. Cartilagens acessórias do pedúnculo caudal, 1-3 superiores e 1-3 inferiores. Primeiro radial proximal da dorsal inserido à altura da nona - 11ª vértebra (modalmente décima). Total de vértebras, 27-31. Primeira gonapófise (*i.e.* mais anterior, articulada com a ponta dos gonactinósteos 6 e 7) na 12ª-14ª (um exemplar com a primeira gonapófise na 12ª vértebra). Gonapófises, 1 ou 2. Arcos hemais modificados no suspensório gonopodial (inclusive gonapófises), 3-5. Vértebra na vertical que corta a ponta do complexo gonactinósteo 2-3-4, sétima-décima. Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em machos, antes da primeira em *Pamphorichthys basemani* a quinta em um exemplar de *P. hollandi*. Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em fêmeas sexta a oitava. Escamas em série longitudinal, 25 a 30. Escamas em série transversal a partir da dorsal, 6 a 8 (apenas uma fêmea de *Pamphorichthys basemani* com 8). Escamas ao redor do pedúnculo caudal, 12 a 16 (grande maioria com 16 escamas [193 ex.]).

### *Osteologia*

A descrição osteológica a seguir é baseada no exame de exemplares das cinco espécies do gênero. A sequência da descrição dos componentes osteológicos segue RAUCHENBERGER (1989) e são feitas comparações com *Gambusia* e *Cnesterodon*, os dois únicos trabalhos de descrição osteológica de grupos de poeciliídeos até o momento (RAUCHENBERGER, 1989 e ROSA & COSTA, 1993). Variações inter e intraespecíficas são mencionadas mais a diante durante as descrições específicas.

### *Crânio*

Um bloco cartilaginoso forma o mesetmóide, situado anteriormente no crânio. Como em *Gambusia*, uma pequena ossificação arredondada pode ser vista dentro do mesetmóide logo acima da porção posterior do vômer. Os etmóides laterais são como projeções laterais ossificadas do mesetmóide. Ventralmente, o vômer e o paresfenóide são ligados ao bloco cartilaginoso. Dorsalmente o mesetmóide se expande, avançando sob a porção anterior interna dos frontais. Expansões látero dorsais entre os frontais e os etmóides laterais quase atingem as bordas externas dos frontais.

O vômer triangular e edentado tem sua porção anterior ligeiramente à frente do bloco mesetmóide. Os etmóides laterais são ligados apenas ao mesetmóide e formam duas placas que o cobrem anteriormente em suas laterais. Em dois pontos os etmóides laterais parecem uma extensão ossificada do mesetmóide. Um destes pontos é ligado ao corpo principal do mesetmóide onde situa-se o vômer ventralmente e uma ossificação em forma de disco internamente. O segundo ponto onde mesetmóide e etmóide lateral se fundem é na projeção pósterolateral do mesetmóide que, por sua vez, se estende sob e entre os frontais e os etmóides laterais. Em sua borda ventral, o etmóide lateral apresenta uma bainha de cartilagem que se articula com o endopterigóide (e não com o autopalatino, como apontou RAUCHENBERGER [1989]). Esta bainha parece estar ligada por uma fina membrana cartilaginosa, que reveste a face interna do etmóide

lateral, ao mesetímóide.

Os únicos elementos correspondentes à serie infraorbital são o lacrimal (infraorbital 1) e o dermosfenótico (infraorbital 6). O lacrimal apresenta perfil dorsal arredondado e sem ângulos pronunciados. Sua face interna apresenta uma projeção transversal em forma de prateleira e um côndilo, por onde este se conecta à borda látero ventral do etmóide lateral.

O dermosfenótico possui forma elíptica em vista lateral e é dobrado no plano transversal ao corpo do peixe, formando uma calha aberta nas extremidades superior e inferior. Este osso molda a trincheira correspondente ao canal sensorial pós-orbital. É fixo pela sua face interna no crânio através da projeção latero-ventral do osso esfenótico.

No dorso do crânio, anteriormente, situam-se os ossos nasais. Os nasais conectam-se posteriormente ao mesetímóide e ventralmente à extremidade dorsal dos etmóides laterais através de tecido conjuntivo. No plano horizontal são chatos e em vista dorsal têm a forma aproximadamente retangular. Os dois retângulos não são paralelos e seus eixos mais longos se encontram em um vértice aproximadamente à altura do meio do paresfenóide em vista dorsal. O lado interno dos nasais é perfurado por forâmens.

A maior parte do dorso do crânio é formada pelos dois ossos frontais. Estes ossos são conectados de forma irregular anteriormente e medialmente. Seu limite anterior tem bordas retas, transversais ao eixo longitudinal do crânio. Lateralmente conectam-se ao tecido que recobre os olhos e posteriormente recobrem parte dos epi-ocipitais e parte do supra-ocipital e esfenóticos. Na porção posterior o supra-ocipital separa os dois frontais que terminam arredondados, afinando-se. A face dorsal dos frontais não apresenta nenhum tipo de processo, a não ser pequenos forâmens, correspondentes aos neuromastos da cabeça. A face ventral dos frontais apresenta anteriormente um processo longitudinal que bifurca-se medialmente. Um ramo deste processo, o externo, é mais projetado ventralmente e continua até encontrar o esfenótico. O ramo voltado para o meio do crânio é quase transversal ao frontal e funde-se ao processo do frontal vizinho. Estes processos

fundidos alongam-se em ponta, entrando sob o supra-ocipital.

Os parietais não estão presentes em *Pamphorichthys*. O supra-ocipital cobre a porção posterior do crânio. Anteriormente este osso é recoberto pelos frontais, latero-medialmente encontra-se com os epi-ocipitais e posteriormente com os exocipitais onde estes se juntam para formar o forâmen magno. Dorsalmente ao supra-ocipital existe um par de ossos bifurcados que projetam-se posteriormente. Estes ossos são também conectados aos epi-ocipitais.

O epi-ocipital encontra lateralmente o pterótico e o frontal anteriormente. No dorso do epi-ocipital insere-se o processo dorsal do pós-temporal.

O exocipital forma as paredes laterais e dorsal do forâmen magno e conecta-se dorsalmente ao epi-ocipital e ao supra-ocipital. Anteroventralmente conecta-se ao pró-ótico e lateralmente ao pterótico e ao basi-ocipital. No exocipital situa-se um forâmen de onde partem ligamentos que se conectam à ponta dorsal do cleitro.

O pterótico é conectado anteriormente ao esfenótico e ao frontal, laterodorsalmente ao epiótico e lateroventralmente ao exocipital na porção posterior e ao pró-ótico na porção anterior. Posteriormente o pterótico forma processo achatado dorso-ventralmente como uma lâmina arredondada que se projeta de toda a borda posterior do osso. Lateralmente forma-se um processo onde o braço posterior da hiomandíbula se encaixa. O canal dos pteróticos forma duas alças no crânio.

O pró-ótico é um osso complexo que forma a base do crânio. Anteriormente sua borda reforçada faz a ponte entre os processos laterais do paresfenóide e o esfenótico. Nesta porção anterior estão presentes vários forâmens. Lateralmente conecta-se ao pterótico e no centro ao outro pró-ótico. Anterolateralmente conecta-se ao esfenótico e paresfenóide. A borda onde os dois pró-óticos se encontram é recoberta pelo processo posterior do paresfenóide. Posteriormente conecta-se aos exocipitais e ao basi-ocipital.

O osso esfenótico é limitado em vista dorsal, pelo frontal anteriormente e pterótico

posteriormente. Em vista ventral o processo ventral do frontal encontra-se ao esfenótico anteriormente e lateralmente o pró-ótico. Posteriormente encontra-se o pterótico. Um processo lateroventral pronunciado serve de base para o dermosfenótico. Posterior à base deste processo insere-se o braço anterior da hiomandíbula.

O paresfenóide é em forma de cruz e projeta-se longitudinal e transversalmente sobre a parte ventral do neurocrânio. Sua projeção anterior separa os olhos e alcança a ponta posterior do vômer e quase todo o comprimento do mesetmóide, ultrapassando os etmóides laterais. Próximo à base deste processo anterior, duas expansões dorsais projetam-se na direção do processo ventral dos frontais. Em *Poecilia*, *Limia*, *Xiphophorus* e outros gêneros afins estas projeções se suturam às projeções ventrais dos frontais formando uma ponte. Os processos laterais do paresfenóide formam o princípio de uma barra transversal que continua na borda anterior do pró-ótico e termina no processo lateroventral do esfenótico. A estreita porção posterior do paresfenóide cobre a parte dos pró-óticos, onde eles se encontram, e alcança aproximadamente o meio do basi-ocipital.

O basi-ocipital forma junto com os pró-óticos a base do crânio e com os exocipitais o forâmen magno. Logo abaixo da borda do forâmen magno um côndilo na forma de meio centro ural conecta-se à primeira vértebra.

O pós-temporal não é bifurcado e seu processo dorsal insere-se no epi-ocipital. Na outra extremidade conecta-se ao supracleito às vezes cobrindo-o totalmente.

#### *Maxilas superior e inferior*

A maxila superior é formada por dois pares de ossos, os maxilares e os pré-maxilares. O pré-maxilar tem o perfil anterior externo (vista dorsal) arredondado e possui um processo ascendente curto, terminando em uma ponta. Na base do processo ascendente do pré-maxilar, junto a borda do pré-maxilar vizinho existe um processo anterior arredondado, não muito pronunciado. A parte posterior do pré-maxilar possui a forma em "S" característica de Cyprinodontoidei (PARENTI,

1981). O dorso da porção posterior do pré-maxilar apresenta um ângulo de aproximadamente 90°. Na face ventral, este ângulo que também forma 90°, nem sempre é pronunciado. Dois tipos de dentes estão presentes, uma série externa com poucos dentes grandes e cônicos (a exceção de *P. scalpridens* que possui dentes incisivos) e uma placa interna com dentes bem menores, também cônicos (inclusive em *P. scalpridens*), mais ou menos organizados em séries.

O maxilar se sobrepõe externamente ao pré-maxilar. O processo anterior do maxilar, com componentes dorsal e ventral articula-se à região anterior do pré-maxilar logo após o processo ascendente deste. O componente dorsal do processo anterior do maxilar é arredondado e largo e o componente ventral, afilado e curto, não ultrapassando o componente dorsal. Em grupos próximos a *Pamphorichthys* o componente ventral do processo anterior do maxilar é alongado, excedendo em muito o processo dorsal. O maxilar é mais fino na base do processo anterior e afila-se novamente antes da extremidade posterior.

*Pamphorichthys* não apresenta cartilagem rostral.

A maxila inferior é formada pelo dentário, ângulo-articular e retro-articular. O dentário e o ângulo-articular estão ligados internamente pela cartilagem de Meckel. O dentário, de perfil anterior arredondado, possui a forma geral robusta e em “L”, com a parte anterior perpendicular ao eixo longitudinal do peixe e a posterior paralela a este eixo. Como no pré-maxilar, estão presentes uma série de dentes externos grandes e cônicos (incisivos em *P. scalpridens*, ver abaixo na descrição específica) e uma série interna desorganizada de dentes menores também cônicos. Medioventralmente surge um processo voltado para a linha mediana do peixe que pode ou não ter a ponta voltada para frente. A extremidade anterior da cartilagem meckeliana está firmemente ancorada na porção média do osso. Posteriormente forma-se uma reentrância onde o processo anterior do ângulo-articular se sobrepõe ao dentário.

O ângulo-articular possui dois processos principais, um processo ascendente lateral e um processo anterior em forma de ponta que acompanha a cartilagem meckeliana e alcança o

dentário. Lateralmente o ângulo-articular expande-se em um processo não muito expressivo acompanhando o perfil posterior do processo medioventral do dentário. A Cartilagem de Meckel ancora-se na porção mediana do osso e o coronomeckeliano é fundido ao ângulo-articular. O retro-articular, reduzido e aproximadamente triangular, articula-se à porção interna ventral do ângulo-articular, apresentando vários graus de fusão. Nenhum tecido cartilaginoso entre retro-articular e ângulo-articular foi observado. O ângulo-articular e o retro-articular formam a extremidade posterior da maxila inferior que articula-se ao osso quadrado no suspensório mandibular.

#### *Suspensório mandibular*

O quadrado em forma de leque tem em sua porção ventral projeções laterais que se estendem no eixo ântero-posterior até aproximadamente a parte do simplético que começa a se alargar. Na extremidade anterior deste processo ventral côndilos dos dois lados do quadrado articulam-se com o ângulo-articular e retro-articular. Acima do quadrado o autopalatino articula a extremidade anterior superior do suspensório mandibular anteriormente ao maxilar e posteriormente ao etmóide lateral. O autopalatino estrangula-se medialmente, e a extremidade que se articula tem a forma de uma cabeça de martelo e é revestida por uma cobertura cartilaginosa anteriormente. Anteriormente e posteriormente à região estrangulada do autopalatino há finas projeções na forma de lâminas ósseas. Abaixo desta articulação do autopalatino uma fina lâmina óssea se estende para baixo alcançando o quadrado. Esta lâmina óssea foi considerada por PARENTI (1981) como uma projeção ventral do autopalatino, porém RAUCHENBERGER (1989) sugere que possa ser o ectopterigóide modificado.

Posterior à cartilagem do palatoquadrado, começando junto à lâmina posterior medial do autopalatino situa-se o endopterigóide. Este osso reveste a margem posterior da cartilagem do palatoquadrado e estende-se até próximo à porção médio-anterior do simplético. Outros poecilídeos apresentam uma projeção neste osso, na linha logo abaixo da cabeça do autopalatino

que se conecta ao esfenóide lateral. *Pamphorichthys* não apresenta esta projeção.

Dois ossos formam o principal eixo do suspensório mandibular, o simplético e a hiomandíbula. O simplético estende-se anteriormente até quase alcançar a articulação ventral anterior do quadrado e posteriormente até alcançar a hiomandíbula. De forma geral cilíndrica o simplético tem dois processos laminares, dorsal e ventral. O processo laminar dorsal do simplético ao encontrar a margem ventral posterior do endopterigóide diminui abruptamente formando um ângulo de aproximadamente 90°. A extremidade posterior do simplético onde este se articula com a hiomandíbula é revestida por uma almofada de cartilagem. A hiomandíbula em sua extremidade ventral também possui uma almofada de cartilagem para se articular com o simplético e o interhial. A hiomandíbula possui também um eixo cilíndrico que próximo à extremidade dorsal se bifurca para formar as conexões com o esfenótico (eixo anterior) e o pterótico (eixo posterior). Estas duas extremidades também são revestidas por almofadas de cartilagem. A extremidade ventral da hiomandíbula e o ramo dorsal anterior da hiomandíbula são ligados por uma projeção óssea, da mesma forma que os ramos dorsais anterior e posterior. Próximo ao ponto onde a hiomandíbula se bifurca, ventralmente ao ramo posterior, outra cartilagem faz a articulação com o opérculo. Anterior a esta cartilagem uma projeção perpendicular ao eixo principal do suspensório aproximadamente no sentido do ramo posterior encaixa-se à porção superior do pré-opérculo. Este osso que faz parte do aparelho opercular é firmemente fixo na hiomandíbula e na seção ventral do quadrado.

#### *Aparelho opercular*

O pré-opérculo em sua face externa possui projeções que dão sustentação às trinchiras de neuromastos dos canais pré-opercular e sub-opercular. Apesar de fixo ao suspensório mandibular, o pré-opérculo sobrepõe o interopérculo ventralmente. Posteriormente o pré-opérculo conecta-se ao opérculo. O opérculo é uma lâmina ligeiramente abaulada e de formato aproximadamente triangular. Em sua face interna, uma pequena projeção faz a articulação com a hiomandíbula logo

abaixo do braço posterior desta. Ventralmente o opérculo sobrepõe parte do subopérculo. Este, anteriormente ao opérculo, apresenta uma ponta que se projeta dorsalmente e encaixa no opérculo. Posteriormente o subopérculo projeta-se dorsalmente, mas sua ponta não aparece por trás do opérculo. A borda póstero ventral do subopérculo é suavemente arredondada. O interopérculo conecta-se posteriormente ao subopérculo e anteriormente alcança o quadrado e conecta-se ao retro-articular através de um ligamento. Na borda superior, posterior do interopérculo um ligamento fixa o cerato-hial posterior.

#### *Arco hióide*

O inter-hial conecta o cerato-hial posterior à hiomandíbula. Este pequeno osso possui em suas extremidades porções cartilaginosas frequentemente maiores que a porção ossificada. A porção ossificada normalmente é mais larga do que longa. Os cerato-hiais são separados por uma cartilagem medial que se estende pela região ventral dos cerato-hiais anterior e posterior. O cerato-hial posterior prende-se através de um ligamento em sua extremidade ao interopérculo. O cerato-hial anterior é separado em duas partes através de um estreitamento medial anterior. A parte posterior é larga e em sua borda ventral conectam-se os segundo, terceiro e quarto raios branquiostegais. A parte anterior forma um cálice envolvendo a parte posterior da cartilagem hipohial. Do estreitamento do cerato-hial anterior parte o primeiro raio branquiostegal. Em *Pamphorichthys hollandi* e *P. scalpridens* e algumas populações de *P. araguaiensis* este raio insere-se em uma concavidade no estreitamento anterior do cerato-hial. Um bloco cartilaginoso ocupa a posição do hipohial dorsal (PARENTI, 1981). O hipohial ventral envolve a porção anterior ventral e lateral da cartilagem hipohial. Esta ossificação é ventralmente muito próxima ao cerato-hial anterior, separando os dois ossos há apenas uma fina linha de cartilagem. Na ponta anterior do hipohial ventral um processo em forma de cálice junta-se ao processo no hipohial do outro arco hióide. Na junção destes processos, fazendo a conexão entre os dois hipohiais ventrais, há uma pequena almofada de tecido cartilaginoso. Na base dos processos do hipohial ventral

ancoram-se ligamentos que se conectam à extremidade anterior do uro-hial. Do processo anterior em forma de cálice do cerato-hial anterior partem ligamentos conectados à lâmina vertical do uro-hial. Os raios branquiostegais são cinco ao todo. O primeiro é fino e uniforme a não ser pela extremidade proximal onde pode ser um pouco intumescido. Os quatro restantes têm a extremidade proximal setiforme e medialmente expandem-se lateralmente adquirindo a forma de lâminas que vão afinando até o final do raio. Ao cerato-hial anterior prendem-se três raios e no posterior prende-se o último e maior raio branquiostegal.

A parte anterior do uro-hial em vista ventral é intumescida e arredondada, servindo de base para os ligamentos que conectam aos hipo-hiais ventrais. A porção posterior alonga-se até aproximadamente a altura da cartilagem representante do basibranquial 4. As lâminas que formam as expansões dorsolaterais do uro-hial não estão presentes em *Pamphorichthys hollandi* e *P. scalpridens*. Em vista lateral, o uro-hial é dividido basicamente em duas porções, a anterior com um fino prolongamento dorsal e a posterior, bem maior, em forma de lâmina. O processo anterior dorsal do uro-hial é ligeiramente inclinado posteriormente e arredondado na ponta, como em *Cnesterodon* (ROSA & COSTA, 1993). A porção posterior é alta e separa-se em dois lobos posteriormente, algumas vezes com pontas mais compactas em cada lobo.

A extremidade anterior do basi-hial avança até aproximadamente entre os quadrados. Sua metade anterior arredondada é cartilaginosa e a metade que se conecta ao basibranquial 2 é ossificada, terminando numa ponta. Em vista dorsal o basi-hial assemelha-se a um bastão curto de ponta arredondada. Em vista lateral percebe-se que o osso é achatado dorso-ventralmente. Enquanto a superfície dorsal é mais ou menos reta, na superfície ventral a espessura aumenta na porção ossificada a medida que se afasta do basibranquial 2, enquanto na porção cartilaginosa a espessura diminui, formando um perfil ventral em ângulo aberto.

#### *Arcos branquiais dorsais*

Como em Bcloniformes e outros Cyprinodontiformes (ROSEN & PARENTI, 1981) não existe o

primeiro faringo-branquial. O faringo-branquial 2 é alongado, dorso-ventralmente expandido como uma lâmina e situa-se anteriormente ao faringo-branquial 3 diferindo de *Gambusia* (figura 10 de RAUCHENBERGER, 1989) e *Cnesterodon* (ROSA & COSTA, 1993). A extremidade dorsal pode ou não apresentar cartilagem e a ventral, apresenta uma placa dentada com fileiras mais ou menos irregulares. O faringo-branquial 3 é bem maior com sua borda lateral exterior irregular e funde-se à placa dentígera do faringo-branquial 4. O faringo-branquial 4 não está presente em *Atherinomorpha* (ROSEN & PARENTI, 1981). O elemento formado pelo faringo-branquial 3 e a placa dentígera do 4 passa a ser chamado de faringo-branquial 3-4. Em sua face ventral este apresenta fileiras de dentes organizadas transversalmente. A divisão entre a placa dentígera 4 e o faringo-branquial 3 é quase imperceptível e corta a estrutura em uma linha aproximadamente diagonal. Diferindo de *Gambusia* não existe nenhuma articulação com os epibranquiais, a não ser pelo epibranquial 4 que sustenta aproximadamente o meio do faringo-branquial 3-4. Mesmo assim, não existe nenhuma cartilagem nesta articulação. Também não existe cartilagem na ponta anterodorsal próxima ao faringo-branquial 2.

Quatro epibranquiais articulam-se entre os ceratobranquiais e os faringo-branquiais. O primeiro epibranquial é um osso simples, sem processo uncinado, como em outros Cyprinodontiformes (PARENTI, 1981). Em cada extremidade do epibranquial 1 uma cartilagem participa das articulações e o osso é dobrado em ângulo obtuso próximo à ponta que conecta aos ceratobranquiais. A cartilagem interarcual é pequena e aproximadamente oval. O epibranquial 2 também é um simples ossículo alongado, também sem processo uncinado e razoavelmente irregular, com pontas cartilaginosas. O epibranquial três carrega um processo uncinado bem desenvolvido que proporciona um aspecto de “Y” quando visto de lado. A ponta do epibranquial 3 não se articula com nenhum ponto especial do faringo-branquial 3, mas está próximo à extremidade posterior lateral onde termina o faringo-branquial 3 e começa a placa dentígera do faringo-branquial 4. Em nenhuma espécie de *Pamphorichthys* o epibranquial 4 apresenta

extremidades cartilaginosas. O osso é o mais robusto dos epibranquiais e articula-se ao faringo-branquial 3-4 em uma extremidade larga de lado regular. Em sua porção anterior aparece um processo uncinado sem cartilagem voltado posteriormente, na direção contrária ao epibranquial 3.

#### *Arcos branquiais ventrais*

Os ceratobranquiais 1, 2 e 3 são hastas alongadas, simples, com a extremidade proximal (*i.e.* ligada ao hipobranquial) mais larga. Diferencia-se de *Gambusia* por apresentar projeções alares ao longo da extensão anterior e posterior dos ossos, mais pronunciadamente na face anterior, que não estão presentes em *Gambusia*. O ceratobranquial 4 não possui dentes na porção proximal. As margens anterior e posterior possuem as projeções longitudinais acentuadas. A partir da extremidade proximal do quarto ceratobranquial, que como nos três ceratobranquiais anteriores é alargada, projeta-se anteriormente um pequeno processo uncinado. Posteriormente uma projeção quadrada passa por baixo da extremidade anterior do ceratobranquial 5. Mais distalmente uma outra projeção supostamente homóloga à dos outros ceratobranquiais forma uma base larga onde se vê os rastros branquiais, que não são corados por alizarina, alinhados em séries. O quinto ceratobranquial é alargado posteriormente e apresenta várias fileiras de dentes intercaladas por aberturas que atravessam o osso no plano dorso-ventral. A forma geral do quinto ceratobranquial é triangular, com a borda posterior arredondada e o vértice anterior estendendo-se em uma haste com a ponta recoberta por cartilagem. Esta ponta anterior articula-se com o quarto basibranquial cartilaginoso e o quarto ceratobranquial. No vértice posterior externo aparece um processo digitiforme ossificado. O lado interno do triângulo é perfilado ao quinto ceratobranquial vizinho. O lado externo (lado anterior de outros ceratobranquiais) também apresenta uma projeção óssea, só que bem mais pronunciada que em outros ceratobranquiais.

Na margem distal dos três pares de hipobranquiais anteriores conectam-se os três ceratobranquiais anteriores. O primeiro hipobranquial é estrangulado medialmente e a parte que se articula ao basibranquial não é bifurcada como em vários Cyprinodontiformes (PARENTI, 1981),

tais como *Cnesterodon* (ROSA & COSTA, 1993) e alguns grupos de *Gambusia* (RAUCHENBERGER, 1989). Geralmente pode-se distinguir a cartilagem que reveste a extremidade proximal do primeiro hipobranquial dividida, total ou parcialmente, em duas. A porção distal do hipobranquial possui como em *Gambusia (Gambusia)* (RAUCHENBERGER, *op. cit.*) um processo anterior distinto e algumas vezes com a ponta envolvida por cartilagem. O segundo hipobranquial também conecta-se apenas por uma extremidade única ao basibranquial 3. Anteroventralmente existe um processo apontando na direção do basibranquial 3. Neste hipobranquial não é observada a estrangulação medial, mesmo assim a margem posterior, em vista dorsal, é côncava. As duas extremidades são revestidas por cartilagem. As cartilagens entre os ceratobranquiais um, dois e três são indistintas das dos hipobranquiais correspondentes. O terceiro hipobranquial é menos ossificado que os dois primeiros e as cartilagens que se conectam ao quarto ceratobranquial e ao quarto basibranquial cartilaginoso encontram-se posteriormente. O mesmo processo anteroventral do segundo hipobranquial está presente, porém menor.

Os basibranquiais 2 e 3 apresentam, em vista dorsal, aproximadamente o formato de ampulheta, com cartilagens nas pontas. Das laterais, onde estes ossos são mais finos, estendem-se pequenas projeções onde articulam-se os hipo-hiais. O basibranquial 4 é totalmente cartilaginoso e envolve a ponta posterior do basibranquial três dorsal e ventralmente assumindo um aspecto de losango em vista dorsal.

#### *Esqueleto axial*

O número total de vértebras varia de 29 a 31, contando o centro pré-ural. 11 a 14 vértebras pré-caudais e 16 a 18 vértebras caudais.

O centro da primeira vértebra encaixa-se ao côndilo em forma de centro vertebral no basi-ocipital. Não existem côndilos nos exocipitais mas as neurapófises da primeira vértebra são suturadas aos exocipitais. Dorsalmente as neurapófises estendem-se até formar uma borda arredondada ligeiramente inclinada posteriormente. Na porção mediana, logo acima do forâmen

magno as duas neurapófises encontram-se medialmente. Nenhum espinho neural é formado, como em outros poeciliídeos (PARENTI, 1981). A segunda, terceira, e quarta vértebra apresentam o espinho neural laminar no plano sagital. Eventualmente a quinta vértebra também pode apresentar expansão no espinho neural, mas sempre menos pronunciada. Como em *Gambusia*, as parapófises nas primeiras vértebras são posicionadas no meio do centro ural e em vértebras posteriores deslocam-se ventralmente. O primeiro par de costelas surge da segunda vértebra, característica de Cyprinodontiformes (PARENTI, 1981), já com as respectivas costelas epipleurais. Um total de 11 a 14 costelas estão presentes. As costelas epipleurais nem sempre acompanham todas as costelas pleurais, freqüentemente as últimas uma ou duas costelas pleurais não são acompanhadas por costelas epipleurais.

#### *Esqueleto caudal*

O esqueleto caudal em Poeciliinae é bastante conservativo. O hemi centro pré-ural representa o primeiro centro pré-ural mais os centros urais 1 e 2. Fundido ao hemi centro pré-ural, os hipurais um-5 formam uma placa hipural. A placa hipural raramente é totalmente fundida. Normalmente divide-se em duas metades, superior (hipurais 3-5) e inferior (hipurais 1 e 2). Na metade superior da placa hipural, próximo ao centro pré-ural aparecem discretas projeções laterais, semelhantes a parapófises. Estas projeções e sua origem são desconhecidas na literatura consultada. Dorsalmente à placa hipural, o epural não se conecta ao centro pré-ural. O paripural espelha, abaixo da placa hipural, a posição do epural dorsal. O paripural articula-se com o centro pré-ural através de duas expansões em sua porção proximal. Espinhos das segunda e terceira vértebras pré-urais são alargados e junto com os espinhos da quarta vértebra pré-ural auxiliam no suporte da nadadeira caudal. Raramente foi encontrado (em um exemplar de *P. basemani*) a quinta vértebra pré-ural participando do suporte caudal. A extremidade dos elementos que formam o esqueleto caudal é revestida de cartilagem. Entre os raios das vértebras pré-urais três e quatro e quatro e 5 blocos de cartilagem participam do suporte. O número de blocos pode variar de um

único a três blocos superiores e um a três blocos inferiores. Os raios bifurcados da nadadeira caudal geralmente partem da placa hipural, do epural e paripural. Raios procurrentes são de 5 a 6 ventrais e 5 a 7 dorsais.

#### *Cintura escapular e nadadeira peitoral*

O pós-temporal com apenas o braço maior, dorsal, recobre a parte dorsal do supracleitro e às vezes cobre-o por completo. O braço ventral do pós-temporal é ausente, mas pode-se perceber um pequeno relevo onde provavelmente seria a base do braço ventral. O cleitro estende-se dorso-ventralmente, com expansões lateral e medial. A expansão lateral começa na extremidade ventral do cleitro até terminar abruptamente no processo dorsal do cleitro. A expansão medial também inicia-se na extremidade ventral, ainda na porção ventral, uma extensão do cleitro destaca-se e acompanha a borda anterior do coracóide. Dorsalmente a expansão medial continua-se até participar na formação da parte anterior do forâmen escapular. Logo acima forma o processo dorsal do cleitro. Este processo estende-se posteriormente ultrapassando a vertical que passa pela base dos raios peitorais. Na porção anterior do processo do cleitro estão o supracleitro de forma aproximadamente triangular e por cima a base do pós-temporal. A extremidade dorsal do cleitro forma uma ponta de onde parte um ligamento conectado ao exocipital. Na extremidade ventral do cleitro pequenas expansões no plano sagital formam uma superfície através da qual o cleitro direito e esquerdo se conectam ventralmente.

A escápula é fortemente ancorada anteriormente no cleitro. De forma aproximadamente quadrangular, o vértice anterior dorsal é arredondado e no lado posterior dois radiais se encaixam. O forâmen escapular situa-se no terço anterior, medial da escápula, mas uma cicatriz estende-se até próximo à borda posterior. Entre o cleitro e o coracóide situa-se uma fina linha cartilaginosa que funde-se às cartilagens que envolvem os quatro radiais.

O coracóide tem forma aproximada triangular. A ponta anterior ventral aproxima-se da extremidade ventral do cleitro e prende-se a ela. O lado anterior do coracóide é curvado e forma

uma abertura entre ele e o cleitro. Dorsalmente o coracóide volta a encontrar-se com o cleitro e funde-se a ele. O vértice posterior do coracóide forma uma reentrância onde se encaixam os radiais.

Os quatro radiais são aproximadamente do mesmo tamanho, sendo o primeiro o menor deles. A borda posterior, que se articula com os raios é reforçada. Os radiais são envolvidos por cartilagem. Os três superiores têm a borda posterior livre e o quarto tem a borda inferior livre de cartilagem.

Os raios variam de 10 a 11, o primeiro e o último são sempre bastante reduzidos e não há nenhum tipo de modificação na estrutura dos raios, tanto de machos quanto de fêmeas.

#### *Cintura e nadadeira pélvica*

Os dois ossos pélvicos são posicionados na região ântero-ventral do abdômen. O formato em vista ventral dos ossos pélvicos é triangular, com um vértice apontando anteriormente. A borda lateral do osso pélvico apresenta um canal interno estendendo-se da extremidade anterior até próximo ao vértice posterior lateral. Na borda medial, posteriormente, expansões dos ossos pélvicos sobrepõem-se. Na borda posterior uma projeção lateral discreta dá a base para sustentação do lado dorsal do primeiro raio pélvico. Ainda na borda posterior, uma projeção arredondada estende-se por baixo do segundo e terceiro raio. Nenhum processo laminar perpendicular aos ossos pélvicos projeta-se ventralmente a partir do canal interno e em vista ventral os ossos pélvicos parecem limitar-se ao plano horizontal. O único relevo que se destaca é uma elevação ventral que apoia o primeiro e segundo raios da nadadeira. Na região mediana, dorsalmente à sobreposição dos osso pélvicos, abre-se um pequeno forâmen em cada osso. Os ossos de fêmeas são mais delgados e sobrepõem-se apenas nas extremidades dos processos póstero-mediais.

Em machos os seis raios presentes nos jovens são reduzidos a cinco na fase adulta. O sexto raio degenera e apenas pequenos filamentos podem ser reconhecidos como resquícios. Os jovens

e fêmeas possuem seis raios não diferenciados.

Os raios da nadadeira de machos adultos são bastante modificados. O primeiro raio é robusto e menor que o segundo. O segundo raio, o mais longo, traz um processo exclusivo de *Pamphorichthys*. Na porção proximal não segmentada uma elevação no raio ancora um feixe de tecido que se liga à ponta do primeiro raio. Bifurcado onde principia sua segmentação, o ramo lateral do segundo raio possui expansões digitiformes que aumentam em três ou quatro segmentos para diminuir nos próximos três ou quatro, assumindo um aspecto triangular. Estas expansões digitiformes de cada segmento formam um “pente” triangular. O número de elementos modificados varia individualmente e o número de expansões digitiformes em cada elemento varia de um a quatro. Em todas as espécies o processo em forma de pente é formado apenas por uma série de lepidotríquias, a exceção de *Pamphorichthys hasemani* que apresenta o processo nas duas séries de lepidotríquias, sendo a ventral mais reduzida. O terceiro raio, menor que os dois primeiros, também bifurca-se e tem a extremidade distal curvada em concha. O quarto raio, menor ainda que o terceiro, acompanha a curvatura da extremidade do terceiro. O quinto raio já bastante reduzido é reto e freqüentemente mal formado. O sexto, quando pode ser identificado, é apenas um resquício fragmentado do que seria um raio.

#### *Nadadeira dorsal*

O número de raios na nadadeira dorsal varia de seis a oito. Muito raramente são encontrados seis raios e na maioria das populações sete é o número modal. Apenas em *Pamphorichthys araguaiensis* e *P. hollandi* são encontrados exemplares com oito raios na dorsal. O primeiro ou os dois primeiros raios não são bifurcados e muito raramente o último também não é (dois exemplares de *Pamphorichthys araguaiensis*, dos mais de 400 examinados). O primeiro radial proximal normalmente situa-se entre os espinhos neurais da décima e 11ª vértebras. Anteriormente este radial possui uma projeção laminar que é mais espessa em sua borda anterior, como se fosse uma bifurcação do radial. Os demais radiais proximais também podem apresentar expansões anteriores

ou posteriores, mas nunca como no primeiro. No último radial uma extensão projeta-se como se fosse um outro radial. Algumas vezes esta expansão é ossificada, mas na maioria dos casos é cartilaginosa. A origem deste processo junto ao último radial proximal é desconhecida. WEITZMAN (1962) chamou este processo de “peça final”.

Uma cartilagem separa os radiais proximais dos mediais, algumas vezes esta cartilagem ossifica unindo os dois elementos em uma só peça. Os radiais distais são pequenas esferas entre as lepidotríquias dos raios e são freqüentemente cartilaginosos.

#### *Nadadeira anal (fêmeas)*

A nadadeira anal de fêmeas de *Pamphorichthys* possui 9 raios, sendo os três primeiros não bifurcados. Os dois últimos raios articulam-se a penas um radial proximal. Os radiais mediais são ligados aos proximais por uma cartilagem e os radiais distais são representados por pequenas esferas cartilaginosas situadas entre a base das lepidotríquias dos raios. O primeiro radial proximal situa-se logo após o espinho hemal da 14ª vértebra.

#### *Suspensório gonopodial*

O esquelto suspensório do gonopódio envolve modificações tanto nos radiais da nadadeira anal quanto nos arcos hemais imediatamente acima da nadadeira anal dos machos de Poeciliinae.

Os arcos e espinhos hemais da 14ª e 15ª vértebras são modificados em gonapófises. Normalmente a 14ª vértebra carrega a primeira gonapófise e a 15ª a segunda, quando existe. As gonapófises projetam-se anteriormente, a partir da parte anterior do centro da vértebra, paralelas ao eixo da coluna vertebral. Próximo ao ponto onde a gonapófise dobra-se para voltar-se para frente, parapófises projetam-se lateralmente. Na extremidade anterior da primeira gonapófise um forâmen articular-se à ponta dos radiais proximais (gonactinósteos) seis e sete do gonopódio. O ligástilo (livre tradução de “ligastyle” *sensu* GORDON & BENZER, 1945 *apud* ROSEN & GORDON, 1953) não está presente em *Pamphorichthys* e gêneros próximos, *i.e.* *Poecilia*, *Lebistes*, *Micropoecilia* e *Limia* (ROSEN & BAILEY, 1963). O feixe de tecido que conecta a nona ou oitava vértebra à

extremidade proximal do complexo gonactinósteo 2-3-4 não apresenta vestígios de estrutura óssea.

Os radiais proximais e mediais fundem-se formando os gonactinósteos. O primeiro gonactinósteo é fino, reto e alongado alcançando aproximadamente dois terços do complexo gonactinósteo. Sua base aloja-se entre pequenas expansões alares anteriores na base do complexo gonactinósteo. O complexo gonactinósteo é formado pelos radiais 2, 3 e 4 que se fundem em um único bloco. A ponta do segundo radial proximal destaca-se da ponta única dos radiais 3 e 4, completamente fundidos. Raramente, as pontas dos gonactinósteos 3 e 4 se separam no complexo 2-3-4, mas este fenômeno pode ser um efeito do método de diafanização. Na base do complexo 2-3-4, os radiais mediais são fusionados em uma massa compacta onde articulam-se os raios fundidos aos pequenos e esféricos radiais distais (os baseósteos de ROSEN & GORDON, 1953). Anteriormente duas expansões alares junto à base do complexo cercam a base do primeiro gonactinósteo. Posteriormente todo o complexo é expandido lateralmente formando a base para a inserção da forte musculatura que movimenta o gonopódio (ROSEN & GORDON, *op. cit.*) e formando um nicho onde se insere o quinto gonactinósteo. O quinto gonactinósteo, apesar de separado do complexo gonactinósteo, está inserido entre suas expansões laterais. Em *Pamphorichthys hasemani* o quinto gonactinósteo funde-se ao complexo. Os sexto e sétimo gonactinósteos são mais simples, porém também fazem parte da articulação do suspensório, inserindo-se no forâmen correspondente à abertura do arco hemal, na ponta anterior da primeira gonapófise. O oitavo e nono gonactinósteos não estão presentes, ou são representados apenas pelas bases de gonactinósteos degenerados.

### *Gonopódio*

O gonopódio de *Pamphorichthys* apresenta apenas oito raios. Os Pocciliinac de forma geral possuem nove raios na nadadeira anal (ROSEN & GORDON, 1953). Fêmeas e jovens de *Pamphorichthys* apresentam nove raios na nadadeira anal, porém o macho adulto tem o oitavo raio

atrofiado e o nono quando aparece tem apenas a porção proximal.

O primeiro e segundo raios são simples, finos e pouco maiores do que um quarto do terceiro raio, sendo o primeiro ainda menor que o segundo.

Os raios nº 3, 4 e 5 formam a estrutura principal do gonopódio (RAUCHENBERGER, 1989; ROSEN & GORDON, 1953). É nesses raios que ocorrem as principais mudanças estruturais de tamanho e forma, principalmente nas suas extremidades.

O terceiro raio (nº 3) é o mais grosso e até sua porção subdistal toca o raio 4, daí para frente tomando-se mais afilado. Esta porção afilada é composta por 21 a 27 segmentos. Apenas na sua porção mais distal em seus últimos cinco a 12 segmentos expande-se dorso-ventralmente tocando novamente no raio 4 anterior (4a).

O raio nº 4 divide-se antes da metade de seu comprimento sendo seus ramos chamados: raio anterior (4a) e raio posterior (4p). O raio 4a atinge a ponta do gonopódio sem apresentar modificações ou estruturas (*e.g. serrae*). A exceção de *P. hasemani*, onde é mais fino que o raio 4p (ver também COSTA, 1991). O raio 4p é o de estrutura mais marcante. Em sua porção subdistal é provido de *serrae* dorsais (*i.e.* voltadas para o raio 5a) em 17 a 21 elementos. Na extremidade distal os elementos serrados são substituídos por elementos altos e curtos, de forma retangular. O número destes elementos varia individualmente e especificamente de 7 a 11 e sua altura reduz-se gradualmente até a ponta do raio. Em *P. hasemani* esta modificação na ponta do raio 4p não está presente, as *serrae* simplesmente desaparecem antes de alcançar a porção mais distal do gonopódio.

O quinto raio também é dividido em anterior (5a) e posterior (5p), aproximadamente na mesma altura que o raio 4. No ramo anterior (raio 5a) o raio apresenta ornamentações em 5 a 10 elementos da porção subdistal ventral (*i.e.* na direção das *serrae* do raio 4p), projeções largas, na altura das *serrae* do raio 4p. O raio 5p é o que alcança a menor distância entre os principais formadores do gonopódio. Sua porção mediano-proximal apresenta 9 a 15 elementos distanciados entre si na região superior assumindo uma forma de trapézio (*P. hasemani*) ou

arredondada (demais espécies).

#### *Coloração em álcool*

Pigmentação na borda das escamas apresentando padrão reticulado do gênero; faixa longitudinal em “zig-zag” exceto em *P. hasemani*. Nadadeiras hialinas à exceção da dorsal que pode apresentar a região próxima à base e uma faixa mediana com forte pigmentação escura. Machos vivos de *P. araguaiensis*, *P. minor* e *P. scalpoidens* apresentam pigmentação laranja junto à base do gonopódio. Como a existência deste carácter não foi verificada em exemplares de *P. hollandi* e *P. hasemani*, o grupo em que este tipo de pigmentação se originou não pode ser determinado.

#### *Canais sensoriais na cabeça*

Porção mediana do canal supra-orbital com uma trincheira onde se alojam dois neuromastos. Nos demais táxons terminais utilizados nesta análise, localizam-se nesta região os poros 2, 3 e 4 do canal supra orbital. Poros 6 e 7 e o canal que os interliga substituído por uma trincheira com um único neuromasto grande. O canal pré-opercular desaparece e dá lugar a uma trincheira vertical onde alojam-se três neuromastos grandes em substituição ao canal com os poros 8, 9, 10. No ângulo do pré-opérculo a trincheira vertical se constringe para voltar a alargar-se e alojar outro neuromasto na posição correspondente ao 11º poro do canal pré-opercular. Na porção inferior do canal pré-opercular existe uma outra trincheira com dois grandes neuromastos em substituição ao canal com o poro V. O canal mandibular é reduzido a uma pequena depressão com um neuromasto. A série pré-orbital apresenta duas pequenas trincheiras, superior e inferior, com um e dois neuromastos respectivamente.

### Chave de identificação das espécies de *Pamphorichthys*

1. Elementos distais do raio 4p do gonopódio curtos e altos. Faixa longitudinal de escamas com pigmentação em “zig-zag” aproximadamente do meio do corpo até o pedúnculo caudal.  
Projeções ventrais no raio 5a ..... 2
- 1'. Elementos distais do raio 4p do gonopódio mais longos que altos. Faixa longitudinal de escamas com pigmentação em “zig-zag” ausente. Projeções ventrais no raio 5a ausentes  
..... *P. basemani*
2. Elementos subdistais denteados do raio 4p mais altos que longos (incluindo as *serrae* na altura do elemento)..... 3
- 2'. Elementos subdistais denteados do raio 4p mais longos que altos. *Serrae* relativamente curtas surgindo da porção distal do dorso do elemento ..... *P. araguaiensis*
3. *Serrae* nos elementos subdistais denteados do raio 4p de base larga, como se a serra do elemento fosse um prolongamento dorsal do mesmo ..... 4
- 3'. *Serrae* nos elementos subdistais denteados do raio 4p altas e de base estreita formando um ângulo de aproximadamente 90° com o corpo do elemento ..... *P. minor*
4. *Serrae* curvada, avançando sobre o elemento adjacente mais distal, as mais proximais podem apresentar duas pontas. Na transição entre os elementos serreados e os edentados distais as *serrae* encaixam-se e surgem a partir da porção proximal do dorso do elemento. O raio 5a apresenta apenas 5 ou 6 elementos com projeções ventrais estreitas.....*P. scalpridens*
- 4'. *Serrae* do raio 4p nunca apresentando duas pontas. Na transição entre os elementos serreados e os edentados distais as *serrae* não são encaixadas. Raio 5a com 7 ou 8 elementos com projeções ventrais. Machos adultos com uma grande mancha na base do pedúnculo caudal (raramente ausente ou enfraquecida)..... *P. hollandi*

***Pamphorichthys hasemani*** (HENN, 1916)

*Heterandria hasemani* HENN, 1916:116-117 (descrição original: Puerto Suarez, Bolívia, [bacia do rio

Paraguai]; holótipo CMNH 55874 [fêmea], parátipos: CMNH 55875 [três fêmeas]).

*Poecilia (Pamphorichthys) hasemani* — ROSEN & BAILEY, 1963:58.

*Pamphorichthys hasemani* — COSTA, 1991:40-42.

*Poecilia (Pamphorichthys) minor* — MEYER, 1993 (sinonímia indevida)

*Histórico taxonômico*

HENN (1916), quando descreveu *Heterandria hasemani* baseado apenas em 4 fêmeas apontou a incerteza da colocação da espécie neste gênero. Sua classificação foi sustentada pela suposta semelhança entre os dentes da espécie com *H. formosa* AGASSIZ. HENN apontou ainda a improbabilidade da distribuição do gênero *Heterandria* estender-se tanto ao sul e a possibilidade de *Heterandria hasemani* pertencer ao gênero *Pamphorichthys* REGAN. Somente em 1963 ROSEN & BAILEY voltaram a abordar a classificação da espécie. Estes autores examinaram somente os tipos de *Heterandria hasemani* e através da descrição, das pranchas e da própria indicação de HENN de que a espécie provavelmente pertenceria ao gênero *Pamphorichthys* incluíram-na no seu recém proposto subgênero adotando o nome *Poecilia (Pamphorichthys) hasemani*. COSTA ao restabelecer *Pamphorichthys* como gênero incluiu *P. hasemani* constatando a presença das autapomorfias do gênero propostas em seu trabalho. COSTA ainda apresentou o desenho da extremidade de um gonopódio de *Pamphorichthys hasemani* apontando algumas diferenças em relação às demais espécies incluídas no gênero. O último autor a citar *P. hasemani* em um trabalho de sistemática foi MEYER (1993), este autor considerou *P. hasemani* sinônimo de *P. minor* e o desenho de gonopódio da espécie apresentado por COSTA como de um exemplar anormal de *G. affinis* (BAIRD & GIRARD) ou *Gambusia holbrooki* GIRARD.

### Diagnose

A espécie mais basal do gênero é também a que mais apresenta características autapomórficas. Quinze caracteres separam *Pamphorichthys hasemani* das espécies restantes das quais dez são autapomórficos. *Pamphorichthys hasemani* é a única espécie do gênero que não apresenta a faixa longitudinal em zig-zag. Seu corpo apresenta o padrão reticulado característico do gênero. As nadadeiras pélvicas e o gonopódio são relativamente maiores que nas outras espécies (27,3% do CP [comprimento padrão] vs. de 23,9% a 24,4% e 43,1% vs. de 34,5% a 37,1% respectivamente). O processo em forma de pente nos elementos subdistais do segundo raio da nadadeira pélvica é formado pelas duas lepidotríquias do raio ao invés de uma só. A extremidade das projeções deste processo é freqüentemente irregular ao invés de simplesmente digitiforme. O gonopódio é mais simples, diferindo bastante das outras espécies do gênero (figura 18). O raio 5a não possui processos ventrais e a extremidade distal do raio 4p não possui elementos altos e curtos formando uma ponta maciça. Os elementos do raio 4a são mais altos que longos, característica única no gênero. As *serrae* do raio 4p são longas, delgadas e retas, inclinadas anteriormente. Imediatamente antes da formação das *serrae*, os elementos do raio 4p tornam-se altos formando uma porção alargada no raio para voltarem à altura normal assim que as *serrae* começam. No raio 5a, os elementos subdistais, apesar de não possuírem processos ventrais, tem suas lepidotríquias inclinadas ventralmente. Essa disposição forma uma região, que corresponde à região das *serrae* do 4p, onde o raio 5a é mais volumoso, em vista lateral. Outras características diagnósticas só podem ser observadas em exemplares especialmente preparados (*i.e.* diafanizados e corados). No aparelho suspensório do gonactinósteo, a extremidade do raio 2, do complexo 2-3-4 é quase que totalmente fundida ao corpo do complexo (figura 15). O quinto gonactinósteo é fundido ao complexo gonactinósteo 2-3-4. O osso lacrimal não possui processos ossificados voltados para fora onde se encaixariam as trincheiras dos neuromastos correspondentes ao canal pré-orbital. A forma do uro-hial em vista lateral aproxima-se da forma encontrada em espécies de *Poecilia* porém

já se nota o aparecimento de duas projeções posteriores.

### *Descrição*

Os dados morfométricos são apresentados nas tabelas 1 e 2. Os exemplares mensurados variaram de 11,8 mm a 13,8 mm CP para machos e 13,7 mm a 18,0 mm CP para fêmeas. Raios da nadadeira dorsal, 7(31); raios não bifurcados na dorsal, 1(14) ou 2(16). Raios da nadadeira anal de fêmeas, iii+6 (15). Raios bifurcados na caudal, 9(10) ou 10(19). Raios não bifurcados na caudal, 4(7) ou 5(4) superiores e 5(8) ou 6(4) inferiores. Cartilagens acessórias do pedúnculo caudal, 3(2), 4(7) ou 5(5). Primeiro radial proximal da dorsal inserido à altura da nona (1), décima (5), 11ª(8) ou 12ª(1) vértebra. Total de vértebras, 29(6), 30(4) ou 31(3). Primeira gonapófise na 12ª(2), 13ª(4) ou 14ª(2) vértebra. Número de gonapófises, 2(8). Total de arcos hemais modificados no suspensório gonopodial, 3(8). Vértebra na vertical que corta a ponta do complexo gonactinósteo 2-3-4, sétima (3), oitava (4) ou décima (1). Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em machos, anterior a primeira (3), primeira (2) ou segunda (2). Escamas em série longitudinal, 27(2), 28(10), 29(14) ou 30(5). Escamas em série transversal a partir da dorsal, 7(28) ou 8(1). Escamas ao redor do pedúnculo caudal, 14(6), 15(16) ou 16(3).

Número de elementos ornamentados no gonopódio: extremidade do raio 3, 11(2) ou 12(1); elementos na porção afilada do raio 3 (incluindo os dois primeiros elementos), 22(1), 24(1), 27(1); total de *serrae* no raio 4p, 13(2) ou 15(1); total de elementos modificados na porção mediana do raio 5p, 9(1) ou 10(2).

Coloração em álcool: pigmentação na borda das escamas apresentando o padrão reticulado característico do gênero; faixa longitudinal em “zig-zag” ausente; todas as nadadeiras são hialinas.

### *Distribuição*

*P. hasemani* ocorre na região do Pantanal brasileiro (fig. 26), bacia do rio Paraguai, Mato Grosso. Sua descrição original é de Puerto Suarez na Bolívia, no entanto, nenhum outro registro da margem oeste do rio Paraguai foi encontrado. Provavelmente a inexistência destes registros deve-

se à falta de coletas na região e ao tamanho reduzido dos exemplares. Na coleção ictiológica de Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia não é encontrado nenhum lote do gênero (COSTA, *com. pess.*, 1997).

*Pamphorichthys araguaiensis* COSTA, 1991

*Pamphorichthys araguaiensis* COSTA, 1991:39-42 (descrição original: Lagoa próxima a Aruanã, bacia do Araguaia; holótipo MZUSP 42313 [macho], parátipos: MZUSP 42314 [um macho e duas fêmeas], UFRJ 389 [OC, um macho e uma fêmea], UFRJ 390 [três machos e três fêmeas])

*Poecilia (Pamphorichthys) minor* — MEYER, 1993:122 (sinonímia indevida)

*Histórico taxonômico*

*Pamphorichthys araguaiensis* é a mais recente espécie descrita para o gênero. No mesmo trabalho em que descreveu a espécie, COSTA fornece cinco caracteres autapomórficos que definem *Pamphorichthys* como grupo monofilético e restabelece seu status de gênero. Em sua breve discussão sobre o gênero, MEYER (1993) propõe que a espécie deve ser posta em sinonímia com *Poecilia (Pamphorichthys) minor* (GARMAN). A única outra citação da espécie foi encontrada em uma revista alemã de aquarofilia (MAYLAND, 1994) referindo-se ao potencial da espécie como peixe ornamental.

*Diagnose*

A espécie pode ser diferenciada das demais do gênero principalmente pela forma dos elementos do raio 4p do gonopódio. Estes elementos nas demais espécies são mais altos que longos (contando a altura das *serrae*), enquanto que em *P. araguaiensis* as *serrae* do raio 4p são curtas e os elementos são mais longos do que altos. Outra característica, que auxilia na diagnose da espécie mas que contudo não é 100% eficiente, é o comprimento da base da nadadeira dorsal (tabelas 3 e 4). Quando descreveu *P. araguaiensis* COSTA utilizou esta medida como característica diagnóstica. O exame de mais lotes do que o autor dispunha na época da descrição original demonstrou que apesar de em média a base da nadadeira dorsal ser maior que nas outras espécies de *Pamphorichthys* (12,0 vs. de 9,4 a 10,8) o intervalo entre máximos e mínimos se sobrepõe (ver tabela 2). A coloração da faixa em zig-zag longitudinal é mais forte que em *P. minor* e *P. scalpridens*, mas, de

modo semelhante a *P. hollandi*.

### Descrição

Os dados morfométricos são apresentados nas tabelas 3 e 4. Os exemplares mensurados variaram de 12,5 mm a 18,3 mm CP para machos e 12,5 mm a 24,5 mm CP para fêmeas. Raios da nadadeira dorsal, 6(1), 7(94) ou 8(34); raios não bifurcados na dorsal, 1(52), 2(67) ou raramente 3(1). Raios da nadadeira anal de fêmeas, 8(1) ou 9(69). Raios não bifurcados na anal de fêmeas, 3(64). Raios bifurcados na caudal, 8(6), 9(18) ou 10(81). Raios não bifurcados na caudal, 4(1), 5(7) ou 6(4) superiores e 5(3), 6(8), ou 7(1) inferiores. Cartilagens acessórias do pedúnculo caudal, 3(1), 4(6), 5(7) ou 6(1). Primeiro radial proximal da dorsal inserido à altura da nona (2), décima (11) ou 11ª(2) vértebra. Total de vértebras, 28(1), 29(3), 30(11) ou 31(2). Primeira gonapófise na 13ª(1) ou 14ª(5) vértebra. Número de gonapófises, 1(5) ou 2(2). Total de arcos hemais modificados no suspensório gonopodial, 3(2), 4(4) ou 5(1). Vértebra na vertical que corta a ponta do complexo gonactinósteo 2-3-4, oitava (7). Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em machos, segunda (6) ou terceira (1). Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em fêmeas sétima (1) ou oitava (2). Escamas em série longitudinal, 26(4), 27(42), 28(54) ou 29(17). Escamas em série transversal a partir da dorsal, 7(118). Escamas ao redor do pedúnculo caudal, 15(3) ou 16(115). Foi encontrado uma fêmea com 12 escamas ao redor do pedúnculo caudal.

Número de elementos ornamentados no gonopódio: extremidade do raio 3, 5(1), 6(1), 7(3) ou 8(1); elementos na porção afilada do raio 3 (incluindo os dois primeiros elementos), 20(1), 22(2), 23(2) ou 25(2); total de *serrae* no raio 4p, 18(2), 19(1), 20(1) ou 21(3); total de elementos distais, curtos e altos no raio 4p (excluindo o primeiro na transição com as *serrae*), 9(4), 10(2) ou 11(1); total de elementos com projeções subdistais ventrais no raio 5a, 7(1), 8(3), 9(2) ou 10(1); total de elementos modificados na porção mediana do raio 5p, 10(2), 11(1) 12(1), 14(1) ou 15(2).

Coloração em álcool: pigmentação na borda das escamas apresentando o padrão reticulado

característico do gênero; faixa longitudinal em “zig-zag” bem marcada; nadadeiras hialinas à exceção da dorsal que pode apresentar a região próxima à base e uma faixa mediana com forte pigmentação escura.

#### *Distribuição*

*P. araguaiensis* ocorre em, pelo menos, três grandes bacias brasileiras (fig. 27). Sua descrição foi feita baseada em exemplares da bacia do rio Araguaia (lagoa próxima a Aruanã, GO) no entanto o exame de material de várias coleções encontrou representantes da espécie ocorrendo na bacia dos rios Tocantins e Xingu.

***Pamphorichthys minor*** (GARMAN, 1985)

*Heterandria minor* Garman, 1895:92, Prancha IV, fig. 8 (descrição original, Villa Bella, Brazil;  
sintipos MCZ 6254 e USNM 120268).

*Pamphorichthys minor* — Regan, 1913:1003 (descrição de *Pamphorichthys* baseada em *Heterandria minor*  
GARMAN).

*Poecilia (Pamphorichthys) minor* — Rosen & Bailey, 1963:58

*Histórico taxonômico*

*Pamphorichthys minor*, espécie tipo do gênero, foi originalmente descrita em *Heterandria* Agassiz (1853) por GARMAN (1895) que considerou o formato do corpo semelhante ao de *H. formosa* AGASSIZ. REGAN em 1913 instituiu o gênero monotípico *Pamphorichthys* para a espécie. Em 1963, ROSEN & BAILEY fizeram uma revisão taxonômica da família Poeciliidae (equivalente à subfamília Poeciliinae de PARENTI, 1981). Nessa revisão o gênero *Pamphorichthys* foi considerado subgênero de *Poecilia*. A espécie tipo passou, portanto, a ter o nome de *Poecilia (Pamphorichthys) minor*. O gênero cai no esquecimento e quase trinta anos depois, em 1991, COSTA volta a conferir o status de gênero a *Pamphorichthys* adotando para a espécie o nome dado por REGAN, *Pamphorichthys minor*. Dois anos depois MEYER (1993) em seu trabalho sobre *Micropoecilia* não considera válido o trabalho de COSTA e volta a utilizar o nome *Poecilia (Pamphorichthys) minor*.

*Diagnose*

*P. minor* distingue-se das outras espécies do gênero pela forma das *serrae* do raio 4p do gonopódio. Estas são de base estreita e alongadas formando um ângulo de aproximadamente 90° com o corpo do elemento de onde é proveniente e sobe reta curvando-se anteriormente apenas em sua extremidade; as projeções ventrais do raio 5a do gonopódio (de 6 a 8) são largas o que facilita sua distinção de espécimens de *P. scalpridens* já que as duas espécies podem ocorrer em simpatria.

### Descrição

Os dados morfométricos são apresentados nas tabelas 5 e 6. Os exemplares mensurados variaram de 12,9 mm a 16,2 mm CP para machos e 15,0 mm a 17,2 mm CP para fêmeas. Raios da nadadeira dorsal, 7(29) ou 6(1); raios não bifurcados na dorsal, 1(13) ou 2(17). Raios da nadadeira anal de fêmeas, iii+6 (15). Raios bifurcados na caudal, 8(4), 9(15) ou 10(10). Raios não bifurcados na caudal, 6(2) ou 5(1) superiores e 6(2) ou 5(1) inferiores. Cartilagens acessórias do pedúnculo caudal, 3(2) ou 4(2). Primeiro radial proximal da dorsal inserido à altura da décima vértebra. Total de vértebras, 30(4) ou 31(1). Primeira gonapófise na 14ª(5) vértebra. Número de gonapófises, 1(2) ou 2(1). Total de arcos hemais modificados no suspensório gonopodial, 4(5). Vértebra na vertical que corta a ponta do complexo gonactinósteo 2-3-4, nona (4) ou oitava (1). Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em machos, terceira (4) ou quarta (1). Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em fêmeas oitava (1). Escamas em série longitudinal, 27(3), 28(24) ou 29(3). Escamas em série transversal a partir da dorsal, 7(30). Escamas ao redor do pedúnculo caudal, 16(27) ou 15(3).

Número de elementos ornamentados no gonopódio: extremidade do raio 3, 6(5) ou 7(3); elementos na porção afilada do raio 3 (incluindo os dois primeiros elementos), 21(3), 22(3) ou 23(2); total de *serrae* no raio 4p, 20(6), 19(1) ou 18(1); total de elementos distais, curtos e altos no raio 4p (excluindo o primeiro na transição com as *serrae*), 9(4), 10(2), 8(1) ou 7(1); total de elementos com projeções subdistais ventrais no raio 5a, 7(4), 6(3) ou 8(1); total de elementos modificados na porção mediana do raio 5p, 10(3), 11(3) 12(1) ou 13(1).

Coloração em álcool: pigmentação na borda das escamas apresentando o padrão reticulado característico do gênero; faixa longitudinal em “zig-zag” discreta; nadadeiras hialinas à exceção da dorsal que pode apresentar a região próxima à base com forte pigmentação escura.

### Distribuição

A localidade tipo (fig. 28), “Villa Bella, Brazil”, foi confundida por ROSEN & BAILEY na sua

revisão de Poeciliidae (= Poeciliinae *sensu* PARENTI, 1981) com a localidade de Vila Bela no Mato Grosso. Na verdade, Villa Bella ou Villa Bella da Imperatriz é a cidade hoje conhecida como Parintins no estado do Amazonas (BITTENCOURT, 1924). No período em que foram coletados os síntipos por Agassiz a localidade tinha o nome de Villa Bella da Imperatriz (AGASSIZ, 1895).

Apenas quatro outros registros fora da localidade tipo de *P. minor* foram encontrados (MZUSP 5751, UFRJ 4072 e UFRJ 4102 e UFRJ 4103) (fig. 28). Aparentemente a espécie distribui-se na bacia amazônica, no trecho, com limites não definidos, entre Santarém, PA e Manaus, AM. A distribuição da espécie se sobrepõe à de *P. scabridens* pelo menos em Óbidos. O lote UFRJ 3862 continha representante de ambas as espécies e foi desmembrado passando-se os exemplares de *P. minor* para o lote UFRJ 4103.

A falta de registros para a espécie provavelmente é dada a carência de coletas na sua região de endemismo e não por ser uma espécie rara. Nos ambientes onde ocorre, a *P. minor* é extremamente abundante e na sua região de ocorrência é facilmente localizada em remansos junto à vegetação (*obs. pess.*).

***Pamphorichthys scalpridens* (GARMAN, 1985)**

*Cnesterodon scalpridens* GARMAN, 1895:92, prancha V, fig. 12, prancha VIII, fig. 17. Descrição

original; Bacia do rio Amazonas: Santarém; Óbidos; Tapajós; Villa Bella; Trombetas; síntipos: MCZ 6839.

*Pamphoria scalpridens* — REGAN, 1913:1003 (descrição do gênero *Pamphoria* baseada em *Cnesterodon scalpridens*).

*Poecilia (Lebistes) scalpridens* — ROSEN & BAILEY, 1963:57 (*Pamphoria* é considerado sinônimo de *Lebistes*).

*Pamphorichthys scalpridens* — COSTA, 1991:40 (*Cnesterodon scalpridens* é considerado membro de *Pamphorichthys*)

*Poecilia (Pamphorichthys) minor* — MEYER, 1993:121-122 (sinonímia indevida)

*Histórico taxonômico*

A espécie foi originalmente descrita por GARMAN em 1895 no gênero *Cnesterodon* erigido no mesmo trabalho para *Poecilia decemmaculatus* (JENYNS, 1843). REGAN em 1913 no mesmo trabalho em que institui o gênero *Pamphorichthys* cria *Pamphoria* para a espécie descrita por GARMAN. Em 1924, HUBBS institui a tribo Pamphoriini para os dois gêneros monotípicos, *Pamphorichthys* e *Pamphoria*. Na revisão da então família Poeciliidae feita por ROSEN & BAILEY (1963), os machos da série tipo não foram examinados e os autores basearam-se na descrição e figuras originais para classificar provisoriamente *Pamphoria* como sinônimo de *Lebistes*. O nome da espécie ganha então uma nova combinação, *Poecilia (Lebistes) scalpridens*. Em 1991 COSTA, em seu trabalho de descrição de *Pamphorichthys araguaiensis* considera válida a espécie *P. scalpridens* após a análise de topótipos. MEYER em 1993 considera *P. scalpridens* sinônimo de *P. minor*. Continua utilizando a nomenclatura proposta por ROSEN & BAILEY (1963) considerando válidas apenas duas espécies no gênero *Poecilia (Pamphorichthys) minor* e *P. (Pamphorichthys) hollandi*.

### *Diagnose*

Todas as características diagnósticas são também autapomórficas sendo que as duas primeiras são exclusivas entre as espécies de Poeciliinae.

*Serrae* adjacentes aos elementos curtos e altos da ponta do raio surgem da porção proximal da face dorsal dos elementos e encaixam-se nos elementos edentados, curtos e altos; projeções ventrais dos elementos do raio 5a em menor número (5 a 6 vs. 6 a 9) e estreitas, afilando-se a media que se prolongam; *serrae* proximais do raio 4p do gonopódio surgem a partir de todo o dorso do elemento e projetam-se sobre o elemento posterior para em seguida voltarem-se anteriormente; primeiras *serrae* do raio 4p do gonopódio freqüentemente possuem duas pontas; série externa de dentes incisivos.

### *Descrição*

Os dados morfométricos são apresentados nas tabelas 7 e 8. Os exemplares mensurados variaram de 11,8 mm a 17,4 mm CP para machos e 13,2 mm a 24,8 mm CP para fêmeas. Raios da nadadeira dorsal, 7(152) ou 6(8); raios não bifurcados na dorsal, 1(61) ou 2(90). Raios da nadadeira anal de fêmeas, 9(83) ou raramente 8(2). Raios não bifurcados na anal de fêmeas, 3(84) ou raramente 2(2). Raios bifurcados na caudal, 7(15), 8(55), 9(66), 10(12) ou 11(1). Raios não bifurcados na caudal, 6(10) ou 5(2) superiores e 7(3) ou 6(10) inferiores. Cartilagens acessórias do pedúnculo caudal, 2(4), 3(1), 4(6) ou 5(1). Primeiro radial proximal da dorsal inserido à altura da nona (3), décima (13) ou 11ª(2) vértebra. Total de vértebras, 27(1), 28(8), 29(6) ou 30(2). Primeira gonapófise na 13ª(13) ou 14ª(1) vértebra. Número de gonapófises, 1(6) ou 2(6). Total de arcos hemais modificados no suspensório gonopodial, 3(2), 4(8) ou 5(2). Vértebra na vertical que corta a ponta do complexo gonactinósteo 2-3-4, sétima (1), oitava (10) ou nona (2). Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em machos, segunda (5) ou terceira (47). Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em fêmeas sexta (1) ou oitava (1). Escamas em série longitudinal, 25(10), 26(45), 27(90) ou 28(15). Escamas

em série transversal a partir da dorsal, 7(141) ou 6(4). Escamas ao redor do pedúnculo caudal, 12(2), 13(3), 14(31), 15(5) ou 16(116).

Número de elementos ornamentados no gonopódio: extremidade do raio 3, 7(2), 8(5) ou 9(9); elementos na porção afilada do raio 3 (incluindo os dois primeiros elementos), 24(4), 25(5), 26(1) ou 27(2); total de *serrae* no raio 4p, 16(1), 17(1), 18(7), 19(2) ou 20(3); total de elementos distais, curtos e altos no raio 4p (excluindo o primeiro na transição com as *serrae*), 6(1), 7(2), 8(3), 9(6) ou 10(1); total de elementos com projeções subdistais ventrais no raio 5a, 5(8) ou 6(6); total de elementos modificados na porção mediana do raio 5p, 10(3), 11(2) 12(4), 13(4) ou 15(1).

Coloração em álcool: pigmentação na borda das escamas apresentando o padrão reticulado característico do gênero; faixa longitudinal em “zig-zag” discreta; nadadeiras hialinas à exceção da dorsal que pode apresentar a região próxima à base e uma faixa mediana com forte pigmentação escura.

#### *Distribuição*

A localidade tipo de *Pamphorichthys scalpridens*, conforme Garman (1895) seria “*Amazon basin: Santarém; Óbidos; Tapajós; Villa Bella; Trombetas*”. Porém no rótulo do frasco dos síntipos, (MCZ6839), a indicação é apenas “*South America; Brazil; Pará; Rio Trombetas*”. Os tipos foram coletados por James, W. & W. Hummewell, integrantes da expedição de Agassiz pelo Brasil.

*Pamphorichthys scalpridens* distribui-se pela bacia amazônica, na calha principal do rio Amazonas e no rio Tapajós (fig. 28). No rio Amazonas o registro mais a jusante é no rio Maicá (MZUSP9226) e o mais a montante é nas proximidades de Parintins no lago Zé-Açu (UFRJ3914). É provável que a distribuição desta espécie ainda venha a ser ampliada com novas coletas feitas mais a jusante e a montante dessas localidades.

A espécie também ocorre no rio Tapajós, estendendo sua distribuição até, pelo menos, São Luiz do Tapajós (MZUSP 50231).

***Pamphorichthys hollandi* (HENN, 1916)**

*Limia hollandi* HENN, 1916:137-139 (descrição original; Penedo, Rio São Francisco; holótipo

CMNH 55861 [antigo CM 4643], parátipos CM 4643 b-d [três fêmeas]).

*Parapoecilia hollandi* — HUBBS, 1924:11 (descrição do gênero *Parapoecilia* baseada em *Limia hollandi*).

*Poecilia (Parapoecilia) hollandi* — VON IHERING, 1931:271 (*Parapoecilia* considerada como subgênero de *Poecilia*).

*Poecilia (Pamphorichthys) hollandi* — ROSEN & BAILEY, 1963:58 (*Limia hollandi* é incluído em *Poecilia (Pamphorichthys)*).

*Pamphorichthys hollandi* — COSTA, 1991:40

*Histórico taxonômico*

A espécie foi descrita por HENN (1916) em *Limia* POEY. Em 1924 HUBBS criou o gênero monotípico *Parapoecilia* para *Limia hollandi* dando a diagnose na sua análise dos gêneros de Poeciliidae sob forma de chave de identificação. VON IHERING em 1931 em seu trabalho sobre “Cyprinodontes brasileiros” cita a espécie utilizando o nome *Parapoecilia* como subgênero de *Poecilia* formando assim a nova combinação *Poecilia (Parapoecilia) hollandi*. ROSEN & BAILEY na revisão de Poeciliidae, em 1963, tornaram *Parapoecilia* sinônimo de *Pamphorichthys*, que tem precedente por ser mais antigo. Como neste trabalho *Pamphorichthys* foi considerado subgênero de *Poecilia* a espécie assumiu a combinação *Poecilia (Pamphorichthys) hollandi*. COSTA (1991) considerando *Pamphorichthys* como gênero válido utilizou a combinação *Pamphorichthys hollandi*. MEYER (1993) volta a utilizar *Poecilia (Pamphorichthys) hollandi*.

*Diagnose*

Nesta espécie os caracteres do gonopódio não são tão claros quanto nas demais. Ainda assim, como na grande maioria dos poeciliídeos, é possível a identificação através de caracteres desta estrutura. As *serae* do raio 4p do gonopódio são altas e como em *P. scalpridens* originam-se de toda

a face dorsal dos elementos subdistais. A ponta do gonopódio tem a forma mais curta e alta que as demais espécies. A principal característica autapomórfica que diagnostica *P. hollandi* é a presença, nos machos desenvolvidos da espécie, de uma mancha escura em forma de meia lua no pedúnculo caudal. As fêmeas freqüentemente apresentam um pequeno ponto pigmentado no pedúnculo caudal que pode auxiliar na diagnose na ausência de exemplares machos. A faixa em “zig-zag” tem coloração mais forte que em outras espécies do gênero, a exceção de *P. araguaiensis*. Internamente, o processo posterior lateral do quinto ceratobranquial é arredondado em sua extremidade distal curvando-se para dentro.

#### *Descrição*

Os dados morfométricos são apresentados nas tabelas 9 e 10. Os exemplares mensurados variaram de 11,9 mm a 16,2 mm CP para machos e 17,5 mm a 25,1 mm CP para fêmeas. Raios da nadadeira dorsal, 6(1), 7(57) ou 8(3); raios não bifurcados na dorsal, 1(33) ou 2(18). Raios da nadadeira anal de fêmeas, iii+6 (36). Raios bifurcados na caudal, 8(3), 9(12), 10(28), 11(10) ou 12(4). Raios não bifurcados na caudal, 4(2), 5(2) ou 6(2) superiores e 5(2) ou 6(7) inferiores. Cartilagens acessórias do pedúnculo caudal, 3(2) ou 4(5). Primeiro radial proximal da dorsal inserido à altura da nona (1), décima (5) ou 11ª(3) vértebra. Total de vértebras, 28(1), 29(1), 30(5) ou 31(2). Primeira gonapófise na 13ª(1) ou 14ª(5) vértebra. Número de gonapófises, 2(6). Total de arcos hemais modificados no suspensório gonopodial, 3(3) ou 4(3). Vértebra na vertical que corta a ponta do complexo gonactinósteo 2-3-4, oitava (3) ou nona (3). Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em machos, terceira (4), quarta (1) ou quinta (1). Escamas em série longitudinal, 27(26), 28(17), 29(8) ou 30(1). Escamas em série transversal a partir da dorsal, 6(1) ou 7(59). Escamas ao redor do pedúnculo caudal, 13(2), 14(3), 15(21) ou 16(32).

Elementos ornamentados no gonopódio: extremidade do raio 3, 9(3) ou 10(3); elementos na porção afilada do raio 3 (incluindo os dois primeiros elementos), 21(2), 22(1), 23(2), 24(3) ou 25(1);

total de *serræ* no raio 4p, 18(2), 19(3), 21(2); total de elementos distais, curtos e altos no raio 4p (excluindo o primeiro na transição com as *serræ*), 8(2), 9(1) ou 10(3); total de elementos com projeções subdistais ventrais no raio 5a, 7(3) ou 8(3); total de elementos modificados na porção mediana do raio 5p, 11(3), 13(2), 15(1).

Coloração em álcool: pigmentação na borda das escamas apresentando o padrão reticulado característico do gênero; faixa longitudinal em “zig-zag” bem marcada; nadadeiras hialinas à exceção da dorsal que pode apresentar a região próxima à base e uma faixa mediana com forte pigmentação escura. Machos desenvolvidos apresentam uma mácula em forma de meia lua no pedúnculo caudal imediatamente antes da inserção dos raios da caudal.

#### *Distribuição*

*Pamphorichthys hollandi* é a espécie do gênero com ocorrência mais próxima ao litoral (fig. 29). Sua localidade tipo é em Penedo, a aproximadamente 50 km do delta do Rio São Francisco. Mesmo assim não existem indicações de que a espécie ocorra em águas salobras. Além da grande maioria dos registros de ocorrência que são da bacia do rio São Francisco existe ainda um registro na bacia do rio Parnaíba, MA, também próximo ao litoral. Na descrição original de *P. hollandi* Henn citou ainda dois registros (CM 4644 e CM 4645) em São Paulo. A identificação destes exemplares certamente está equivocada. Coleções de poeciliídeos extensas depositadas em museus brasileiros foram examinadas e nenhum registro para São Paulo de espécies de *Pamphorichthys* foi encontrado.

### *Pamphorichthys sp.*

#### *Discussão*

O único exemplar conhecido (MZUSP 33552), foi diferenciado da espécie que ocorre no baixo rio Tapajós (*P. scalpridens*) através do tipo de dentição externa. *Pamphorichthys scalpridens* é a única espécie do gênero que possui dentes incisivos na série externa. Este exemplar, uma fêmea, coletado no alto rio Tapajós tem dentes cônicos na série externa. O exemplar possui a faixa longitudinal em “zig-zag” que não é encontrada em exemplares de *P. basemani*. Esta diagnose leva a crer que o exemplar pertence, ou a uma nova espécie ou amplia a distribuição de *P. araguaiaensis*, *P. minor* ou *P. scalpridens*.

#### *Descrição*

Como até o momento só existe uma fêmea representando *Pamphorichthys* nesta região não foi possível o exame de estruturas masculinas de grande importância na sistemática de espécies de Poeciliinae (*i.e.* nadadeiras pélvicas e aparelho gonopodial). O mesmo motivo impediu o exame de estruturas internas que possibilitariam uma correta identificação do exemplar. As características morfológicas externas se sobrepõem à das demais espécies. Os valores merísticos e morfométricos do exemplar são apresentados a seguir.

Comprimento padrão, 18,3 mm. Altura do corpo, 4,2 mm (28,8% CP). Altura do pedúnculo caudal, 2,3 mm (12,7% CP). Comprimento pré dorsal, 9,9 mm (54,0% CP). Comprimento da base da dorsal, 1,8 mm (9,6% CP). Comprimento pré pélvico, 7,7 mm (42,1% CP). Comprimento da nadadeira pélvica, 2,3 mm (12,6% CP). Comprimento pré anal, 10,2 mm (55,5% CP). Comprimento da nadadeira anal, 3,9 mm (21,4% CP). Comprimento da cabeça, 4,3 mm (23,4% CP). Altura da cabeça, 2,8 mm (65,0% do comprimento da cabeça). Largura da cabeça, 3,2 mm (73,8% do comprimento da cabeça). Diâmetro orbital, 1,8 mm (42,1% do comprimento da cabeça).

Raios na nadadeira dorsal, i+6. Raios na nadadeira anal iv+6. Raios não bifurcados na caudal, 10. Escamas em série longitudinal, 29. Escamas em série transversal, 7. Escamas ao redor do pedúnculo caudal, 16.

O colorido em álcool é semelhante ao de outras fêmeas de espécies de *Pamphorichthys*.

#### *Distribuição*

Esta espécie é conhecida apenas por uma fêmea (MZUSP 33552) coletada em Porto dos Gaúchos, Mato Grosso (fig. 30). O local de coleta, rio Arinos, pertence à bacia do alto rio Tapajós onde não há registro de nenhuma outra espécie de *Pamphorichthys* além de *P. scalpridens* que se distribui em seu baixo curso.

***Limia heterandria* REGAN, 1913**

*Limia heterandria* REGAN, 1913:1017, pr. CI, fig. 3,4 (descrição original: La Guayra, Venezuela).

*Heterandria zonata* Nichols, 1915 — MYERS, 1925, 1931:1 e 1935:314 (sinonímia indevida).

*Poecilia (Pamphorichthys) heterandria* — ROSEN & BAILEY, 1963:58-59 (*Limia heterandria* é incluída em *Poecilia (Pamphorichthys)*).

*Histórico taxonômico*

Após sua descrição original, *Limia heterandria* foi confundida com *Heterandria zonata* NICHOLS por MYERS (1925, *apud* MYERS, 1931 e 1935) que alegou que o registro de REGAN estava provavelmente errado e a espécie estaria confinada a Hispaniola. Na revisão de ROSEN & BAILEY (1963) a espécie foi incluída no subgênero *Poecilia (Pamphorichthys)* baseado em características de osteologia do gonopódio e a inserção avançada da pélvica. Apesar desta classificação os autores chamaram a atenção para a completa falta do palpo gonopodial e a semelhança das nadadeiras pélvicas com as do subgênero *Poecilia (Lebistes)*. COSTA (1991) E MEYER (1993) excluíram a espécie de *Pamphorichthys* sem, no entanto, classificá-la em nenhum outro gênero, e apenas apontaram para um possível alinhamento com *Limia* POEY. A única citação recente encontrada, além das de COSTA e MEYER é um artigo em uma revista de aquarofilia alemã (MAYLAND, 1994).

*Limia heterandria* é no presente trabalho recolocada em *Limia* com base nas seguintes três características sinapomórficas deste gênero: presença de dentes tricuspídeos na placa dentígera interna das maxilas; presença de seis raios branquiostegais (vs. cinco); forma da membrana óssea que liga o processo dorsal à região posterior do uro-hial.

*Diagnose*

A espécie distingue-se de outras dos gêneros do grupo de *Poecilia sensu* ROSEN & BAILEY (1963) pelas três primeiras características. A espécie distingue-se especialmente de *Pamphorichthys*

pelas duas últimas características apresentadas: ausência de palpo gonopodial; as escamas não mostram pigmentação nenhuma exceto em barras verticais ao longo do corpo; as únicas ornamentações que o gonopódio possui são as *serrae* no raio 4p; o sistema de poros sensoriais na cabeça é fechado como em *Limia*; a nadadeira pélvica de machos desenvolvidos não apresenta processo ossificado no segundo raio.

### Descrição

A descrição é baseada nos 7 exemplares da espécie examinados. É possível, portanto, que o exame de mais material revele considerável variação nas medidas e contagens aqui apresentadas.

Os dados morfométricos são apresentados na tabela 11. Os dois exemplares machos mensurados apresentaram 17,9 mm e 19,6 mm CP. O maior comprimento padrão apresentado por machos de *Pamphorichthys* foi 18,3 mm (*P. araguaiensis*). As quatro fêmeas variaram e 11,3 mm a 19,5 mm CP. Raios da nadadeira dorsal, 8(4) ou 9(1); raios não bifurcados na dorsal, 2(3) ou 3 (menor fêmea, provavelmente imatura). Raios da nadadeira anal de fêmeas, iii+6 (4). Raios bifurcados na caudal, 12(2), 13(1). Número total de raios não bifurcados na caudal, 24(2), 25(1), 27(2). Cartilagens acessórias do pedúnculo caudal, 4(1). Primeiro radial proximal da dorsal inserido à altura da 11ª(1) ou 12ª(1) vértebra. Total de vértebras, 29(1), 30(1). Primeira gonapófise na 14ª(1) vértebra. Número de gonapófises, 2(1). Total de arcos hemais modificados no suspensório gonopodial, 2(1). Vértebra na vertical que corta a ponta do complexo gonactinósteo 2-3-4, décima (1). Vértebra na vertical que corta a inserção dos primeiros raios da nadadeira pélvica em machos, quinta (1). Escamas em série longitudinal, 27(1), 28(1), 29(1) ou 30(1). Escamas em série transversal a partir da dorsal, 7(5). Escamas ao redor do pedúnculo caudal, 16(5).

Número de elementos ornamentados no gonopódio: elementos na porção afilada do raio 3 (incluindo os dois primeiros elementos), 15(1); total de *serrae* no raio 4p, 9(1); demais raios sem projeções.

Coloração em álcool: pigmentação na borda das escamas apresentando padrão fracamente reticulado; nadadeiras hialinas à exceção da dorsal que pode apresentar uma mácula em forma de ponto na porção posterior junto à base; 4 barras verticais ao longo do corpo no macho (GENTZSCH & BORK [1994] citam de 3 a 5 barras verticais no corpo do macho); pontos em uma linha longitudinal em fêmeas jovens e uma mácula alongada ântero-posteriormente logo acima da nadadeira anal de fêmeas (também observado por GENTZSCH & BORK [1994]). As espécies de *Limia* examinadas foram as únicas a apresentar este padrão de barras.

Osteologia: A espécie é facilmente diagnosticada através do exame de machos. Estes não possuem palpo gonopodial, estrutura presente em todas demais espécies de *Poecilia sensu* ROSEN & BAILEY (1963). A estrutura do gonopódio é simples assemelhando-se à de *Pamphorichthys hasemani*. As únicas ornamentações nos raios do gonopódio são as *serrae* no raio 4p. Não existem processos ventrais no raio 5a diferentemente de todas as espécies examinadas. O raio 3 é simples e não possui processos ventrais e dorsais característicos de *Pamphorichthys*.

#### *Distribuição*

Todos os lotes examinados são provenientes da Venezuela (fig. 31). A espécie é mal representada no acervo de coleções. Além disso sua classificação duvidosa provocou algumas confusões de identificação nas poucas coleções onde há material depositado.

## Discussão

---

Cinco das seis espécies atribuídas a *Pamphorichthys* são confirmadas como válidas para o gênero. Através da análise filogenética realizada ao longo deste trabalho, *Limia heterandria*, atribuída a *Pamphorichthys* por ROSEN & BAILEY (1963), é retirada do gênero. A classificação adequada da espécie é em *Limia*, gênero onde foi descrita e com o qual compartilha pelo menos três caracteres derivados exclusivos (caracteres **4**, **14** e **18**).

Das seis espécies diretamente envolvidas nesta dissertação apenas três tiveram seu material tipo examinado, *Pamphorichthys minor* (espécie tipo de *Pamphorichthys*), *P. scalpridens* e *P. araguaiensis*. As três espécies restantes têm sua série tipo depositada em instituições no exterior e os pedidos de empréstimo do material não foram respondidos.

Os sítipos de *P. minor* perfazem um total de vinte exemplares. Apenas seis exemplares foram examinados, e as condições deste material que foi examinado não são as melhores. Dos seis sítipos examinados, dois machos e uma fêmea em algum momento devem ter tido os frascos abertos e estão secos, em péssimas condições. Entre os três sítipos restantes, dois tiveram seus gonopódios extirpados, provavelmente para a montagem de lâminas (REGAN, 1913): e o último é um exemplar juvenil, com as estruturas do gonopódio e nadadeiras pélvicas não desenvolvidas.

*Pamphorichthys scalpridens* tem ao todo seis sítipos. Apenas dois foram examinados, uma fêmea e um macho juvenil, estes também em estado precário de conservação, talvez pelo tempo prolongado de preservação (102 anos). Na esperança de examinar mais tarde todos os sítipos e poder avaliar melhor o conjunto, optou-se pela não designação, de imediato, de lectótipos entre os sítipos de *Pamphorichthys minor* e *P. scalpridens*.

Entre as espécies de *Pamphorichthys*, o grupo monofilético formado por *P. minor*, *P. araguaiensis*, *P. hollandi* e *P. scalpridens* é bastante homogêneo e difere de *P. hasemani*, espécie bastante derivada e a mais basal do gênero, em pelo menos cinco caracteres derivados (caracteres **5**, **15**, **21**, **23** e **51**).

Neste trabalho não foi proposto nenhum novo nome, no entanto, a criação de um subgênero para a espécie *Pamphorichthys basemani* se justificaria para evidenciar sua relação de grupo irmão, com o clado formado pelas demais espécies do gênero. Como espécie tipo do gênero, *Pamphorichthys minor*, formaria então, junto com *P. araguaiensis*, *P. hollandi* e *P. scapridens* o subgênero *Pamphorichthys* (*Pamphorichthys*).

Apesar de *Pamphorichthys araguaiensis* no rio Xingu diferir em um caráter das populações da bacia do Araguaia e Tocantins, não foi possível distinguir completamente as populações daquele rio das demais. Nestas populações, *Pamphorichthys araguaiensis* mostrou variação quanto à forma de inserção do primeiro raio branquiostegal no cerato-hial anterior. As populações dos rios Tocantins e Araguaia apresentam o estado derivado (**caráter 15, estado 1**) e entre as populações do rio Xingu examinadas uma apresentou o estado derivado e duas o estado primitivo. Contudo, nenhuma outra característica diferenciando estas populações foi encontrada. Na população do rio Xingu amostrada no lote UFRJ 4272 alguns exemplares apresentam o estado compartilhado pelas populações dos rios Araguaia e Tocantins e outros apresentam o tipo primitivo de inserção do primeiro raio branquiostegal. Um exemplar fêmea examinado apresentou os dois estados, um em cada lado do corpo. Como este caráter mostrou-se polimórfico optou-se por manter as populações como uma só espécie.

## Considerações finais

A validação de todas as espécies nominais e o grande número de sinapomorfias encontrado para este gênero vem reforçar a decisão de restabelecer o status de gênero a *Pamphorichthys*. Da mesma forma, gêneros relacionados esperam pela iniciativa de uma análise aprofundada de suas espécies e relações entre elas (e.g. *Limia*, *Lebistes*, *Poecilia*, etc.).

O desconhecimento de espécies neotropicais e sua distribuição, dificultou sobremaneira a ação dos pesquisadores no passado. Com o aumento dos esforços de coleta, da facilidade de comunicação entre instituições e, conseqüentemente, do número de amostras disponíveis para estudo, espécies que foram consideradas como uma só (e.g. *Pamphorichthys minor*, *P. scalpbridens*, *P. basemani* e *P. araguaiensis*; MEYER, 1993) foram diagnosticadas e suas relações filogenéticas pela primeira vez hipotetizadas.

Na última grande revisão de Poeciliinae, ROSEN & BAILEY (1963), sinonimizaram uma grande quantidade de espécies e gêneros. O grande número de táxons da subfamília (mais de 190 espécies em 22 gêneros e 12 subgêneros; PARENTI & RAUCHENBERGER, 1989) e a dificuldade de obtenção de exemplares de várias espécies certamente dificultaram uma revisão tão extensa. Com o refinamento das técnicas e análises mais criteriosas, várias espécies e também gêneros foram redescritos e tirados de sinonímia (e.g. COSTA, 1991; POESER, 1992; MEYER, 1993).

A subfamília Poeciliinae ainda aguarda revisões taxonômicas de vários gêneros e espécies e análises a nível de relações entre seus gêneros e tribos. O objetivo deste trabalho foi desde o princípio colaborar para a clarificação destas relações e dos padrões de distribuição dos representantes de Poeciliinae.

### Referências bibliográficas

---

- AGASSIZ, L., 1895. Scientific results of a Journey in Brazil. Fields, Osgood & Co., Boston [illustr. e mapas]
- AMORIM, D. S., 1994. Elementos básicos de Sistemática Filogenética. Sociedade Brasileira de Entomologia (Ed.), São Paulo.
- BEGLE, D. P., 1991. Relationships of the osmeroid fishes and the use of reductive characters in phylogenetic analyses. Systematic Zoology. 40:33-53.
- BITTENCOURT, A.C.R., 1924. Memória do Município de Parintins. Estudos históricos sobre sua origem e desenvolvimento moral e material. Livraria Palais Royal, Manaus.
- BUCKUP, P. A., 1993. Phylogenetic interrelationships and reductive evolution in Neotropical characidiin fishes (Characiformes, Ostariophysi). Cladistics. 9:305-341.
- CAMPOS DA PAZ, R. 1997. Sistemática e Taxonomia dos Peixes Elétricos das Bacias dos Rios Paraguai, Paraná e São Francisco, com Notas Sobre Espécies Presentes em Rios Costeiros do Leste do Brasil (Teleostei: Ostariophysi: Gymnotiformes). Tese de doutorado (não publicada), Universidade de São Paulo, 315 pp.
- COSTA, W. J. E. M., 1988. Sistemática e distribuição do complexo de espécies *Cynolebias minimus* (Cyprinodontiformes, Rivulidae), com a descrição de duas espécies novas. Revista Brasileira de Zoologia. 5 (4):557-570.
- COSTA, W. J. E. M., 1991. Description d'une nouvelle espèce du genre *Pamphorichthys* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) du bassin de l'Araguaia, Brésil. Revue fr. Aquariol. 18 (2):39-42.

- COSTA, W. J. E. M., 1996. Relationships, monophyly and the three new species of the neotropical miniature poeciliid genus *Fluviophylax* (Cyprinodontiformes: Cyprinodontidae). Ichthyol. Explor. Freshwaters. 7 (2):111-130.
- COSTA, W. J. E. M., 1997. Phylogeny and classification of the Cyprinodontiformes (Atherinomorpha). International Symposium on Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. anais do simpósio. Porto Alegre.
- DELEPORTE, P., 1993. Characters, attributes and tests of evolutionary scenarios. Cladistics. 9:427-432.
- DE PINNA, M. M., 1991. Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. Cladistics. 7:367-394.
- DE PINNA, M. M., 1996. A phylogenetic analysis of the Asian catfish families Sisoridae, Akysidae, and Amblycipitidae, with a hypothesis on the relationships of the Neotropical Aspredinidae (Teleostei, Ostariophysi). Fieldiana Zoology. 84:1-83.
- FARRIS, J. S. 1988. "Hennig86, version 1.5". Programa e documentação. Port Jefferson.
- GARMAN, S., 1895. The cyprinodonts. Mem. Mus. Comp. Zool. Cambridge 19 (1):1-179.
- GENTZSCH, D. & BORK, D., 1994. Der Funfpunktcarppling *Poecilia heterandria*. Datz. 47(2):82-84, illustr.
- GILL, T. N., 1894. The Nomenclature of the Family Poeciliidae, or Cyprinodontidae. Proceedings of the United States National Museum. (17), 115-116pp.
- GOSLINE, W. A., 1949. The sensory canals of the head in some cyprinodont fishes, with particular reference to the genus *Fundulus*. Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan. 519:1-17.

- GORDON, M. & P. BENZER, 1945. Sexual dimorphism in the Skeletal elements of the gonopodial suspensoria in Xiphophorin Fishes. Zoologica. 30:57-72.
- GRANDE, T., 1994. Phylogeny and paedomorphosis in an African family of freshwater fishes (Gonorynchiformes: Kneriidae). Fieldiana: Zoology. 78:1-20.
- HAUSER, D. L. & W. PRESCH. 1991. The effect of ordered characters on phylogenetic reconstruction. Cladistics. 7 (3):234-265.
- HENN, A. W., 1916. On various South American poeciliid fishes. Ann. Carnegie Mus., vol. 10, nos. 1-2, art. 9:93-142.
- HENNIG, W., 1966. Phylogenetic systematics. University of Illinois Press, Urbana.
- HUBBS, C. L., 1924. Studies of the fishes of the order Cyprinodontiformes Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan. 13:1-31.
- HUBBS, C. L. & L. C. HUBBS, 1945. Bilateral asymetry and bilateral variation in fishes. Michigan Academy of Science, Arts, and Letters. 30(1944):229-310.
- HUBBS, C. L. & L. C. HUBBS, 1946. Experimental breeding of the Amazon Molly. Aquarium Jour. Oct. 1-2.
- IHERING, R. VON, 1931. Cyprinodontes brasileiros ("peixes guarús"). Systemática e informações biológicas. I Arch. Inst. Biol. São Paulo. 4:243-280.
- JORDAN, 1923. A classification of fishes including families and genera so far as known. Stanford University Publications (Biological Sciences). 3: 77-243.
- MADDISON, W. P., M. J. DONOGHUE & D.R. MADDISON, 1984. Out-group analysis and parsimony. Systematic Zoology. 33:83-103.
- MAYLAND, H. J., 1994. Raritäten unter den Lebendgebärenden Zahnkarpfen. Aquarium (Bornhiem). 303:8, illustr.

- MEFFE, G. K. & F. F. SNELSON, JR. (Eds.), 1989. Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae). Prentice Hall, 453p.
- MEYER, A. & C. LYDEARD, 1993. The evolution of copulatory organs, internal fertilization, placentae and viviparity in killifishes (Cyprinodontiformes) inferred from a DNA phylogeny of the tyrosine kinase gene *X-src*. Proceedings of the Royal Society of London B. 254:153-162.
- MEYER, M. K., 1993. Reinstatement of *Micropoecilia* Hubbs, 1926, with a redescription of *M. bifurca* (Eigenmann, 1909) from northeast South America (Teleostei, Cyprinodontiformes: Poeciliidae). Zoologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden. 47 (10):121-130.
- MOJICA, C. L., A. MEYER & G.W. BARLOW, 1997. Phylogenetic relationships of the species of the genus *Brachyrhaphis* (Poeciliidae) inferred from partial mitochondrial DNA sequences. Copeia. 1997 (2):298-305.
- MYERS, G. S., 1925. Results of some recent studies on the American killifishes. The Fish Culturist. Philadelphia, 4 (8):370-371.
- MYERS, G. S., 1931. Poeciliid fishes of the genus *Mollienisia* in Hispaniola. With notice of a new *Limia* from the Samaná Peninsula. Amer. Mus. Novit. 503:1-2.
- MYERS, G. S., 1935. An annotated list of the cyprinodont fishes of Hispaniola, with description of two new species. Zoologica. 10 (3):301-316.
- NIXON, K. C., 1992. "CLADOS 1.2." Programa e documentação. Cornell University, Ithaca.
- NIXON, K. C. & J. M. CARPENTER, 1993. On outgroups. Cladistics. 9:413-426

- PARENTI, L., 1981. A phylogenetic and biogeographic analysis of cyprinodontiform fishes (Teleostei, Atherinomorpha). Bulletin of the American Museum of Natural History. 164 (4):335-557.
- PARENTI, L. & M. RAUCHENBERGER, 1989. Systematic Overview of the Poeciliines. pp. 3-12 *in*: Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae). Eds. MEFFE, G.K. & F.F. SNELSON, JR. Prentice Hall, 1-453.
- POESER, F. N., 1992. Re-establishment and redescription of *Poecilia vandepolli* Van Lidth de Jeude, 1887 (Pisces: Poeciliinae), with comments on related species. Studies of the Natural History of the Caribbean Region. 71:79-98.
- POTTHOFF, T. 1983. Clearing and staining techniques, pp 35-37 *in*: H. G. Moser, W. J. Richards, D. M. Cohen, M. P. Fahay, A. W. Kendall & S. L. Richardson (Eds.). Ontogeny and systematics of fishes. American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publications. 1.
- RAUCHENBERGER, M., 1988. Historical biogeography of poeciliid fishes in the Caribbean. Systematic Zoology. 37 (4):356-365.
- RAUCHENBERGER, M., 1989. Systematics and biogeography of the genus *Gambusia* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). American Museum Novitates. 2951: 1-75.
- REGAN, C. T., 1913. A revision of the cyprinodont fishes of the subfamily Poeciliinae. Proc. Zool. Soc. London. 11: 977-1081.
- RODRIGUEZ, L. H., A. DU-BOUCHET & M. L. SMITH, 1992. Phylogenetic position of the Cuban poeciliid fish *Girardinus creolus* (Cyprinodontiformes). Copeia. 1992 (2): 474-477.

- ROSA, R. S. & W. J. E. M. COSTA, 1993. Systematic revision of the genus *Cnesterodon* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) with the description of two new species from Brazil. Copeia. 1993 (3): 696-708.
- ROSEN, D. E., 1975. A vicariance model of Caribbean biogeography. Systematic Zoology. 24 (4): 431-464.
- ROSEN, D. E., 1978. Vicariant patterns and historical explanation in biogeography. Systematic Zoology. 27 (2):159-188.
- ROSEN, D. E., 1979. Fishes from the uplands and intermountane basins of Guatemala: revisionary studies and comparative geography. Bulletin of the American Museum of Natural History. 162 (5):268-375.
- ROSEN, D. E. & R. M. BAILEY, 1963. The poeciliid fishes (Cyprinodontiformes) their structure, zoogeography and systematics. Bulletin of the American Museum of Natural History. 126 (1):1-176.
- ROSEN, D. E. & M. GORDON, 1953. Functional anatomy and evolution of male genitalia in poeciliid fishes. Zoologica. 38 (1):1-47.
- ROSEN, D. E. & L. PARENTI, 1981. Relationships of *Oryzias*, and the groups of Atherinomorph fishes. American Museum Novitates. 2719:1-25.
- SLOWINSKI, J. B. 1993. "Unordered" versus "ordered" characters. Systematic Biology. 42 (2):155-165.
- SWOFFORD, D. L. & W. P. MADDISON, 1987. Reconstructing ancestral character states under Wagner parsimony. Mathematical Biosciences. 87:199-229.
- TAYLOR, R. & C. C. VAN DYKE, 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. Cybium. 9 (2):107-119.

- WEITZMAN, S. H. 1962. The osteology of *Brycon meeki*, a generalized characid fish, with an osteological definition of the family. Stanford Ichthyological Bulletin, 8 (1):1-77.
- WEITZMAN, S. H. & VARI, R. P., 1988. Miniaturization in the South American freshwater fishes: An overview and discussion. Proceedings of the Biological Society of Washington, 101: 444-465.
- WILEY, E. O., D. SIEGEL-CAUSEY, D. R. BROOKS & V. A. FUNK 1991. The compleat cladist - a primer of phylogenetic procedures. The University of Kansas, Museum of Natural History, Special Publication n. 19.
- WISCHNATH, L., 1993. Atlas of the Livebearers of the World. T. F. H. Publications, Inc. 336p.
- YEATES, D. 1992. "Why remove autapomorphies?". Cladistics, 8 (4):387-389.

## TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 - Dados morfométricos de machos de *Pamphorichthys basemani*.

	média	desvio padrão	min.	max.
comprimento padrão (mm)	12,5	0,53	11,8	13,8
altura do corpo	18,1%	0,91%	16,3%	19,9%
altura do pedúnculo caudal	12,3%	0,67%	11,1%	13,2%
comprimento pré-dorsal	55,1%	1,62%	51,4%	57,2%
comprimento da base da dorsal	9,4%	0,67%	8,37%	10,5%
comprimento pré-pélvico	26,6%	2,74%	18,3%	31,4%
comprimento pélvica	27,3%	1,21%	25,6%	29,8%
comprimento pré-anal	34,3%	1,52%	31,7%	37,4%
comprimento do gonopódio	43,1%	0,64%	41,9%	44,7%
comprimento da cabeça	24,1%	0,67%	22,8%	25,3%
altura da cabeça	64,1%	3,64%	56,6%	69,7%
largura da cabeça	65,8%	1,75%	62,7%	69,5%
diâmetro orbital	41,9%	1,33%	39,8%	44,5%

Tabela 2 - Dados morfométricos de fêmeas de *Pamphorichthys basemani*.

	média	desvio padrão	min.	max.
comprimento padrão (mm)	15,3	1,36	13,7	18,0
altura do corpo	20,0%	1,05%	18,6%	21,4%
altura do pedúnculo caudal	12,9%	0,64%	12,2%	14,3%
comprimento pré-dorsal	58,1%	1,38%	55,6%	60,8%
comprimento da base da dorsal	8,8%	0,53%	8,0%	9,7%
comprimento pré-pélvico	46,4%	1,78%	43,7%	48,8%
comprimento pélvica	11,8%	0,78%	10,5%	13,3%
comprimento pré-anal	56,8%	1,67%	53,3%	59,3%
comprimento da nadadeira anal	20,5%	0,75%	19,2%	21,6%
comprimento da cabeça	25,7%	0,92%	24,0%	27,3%
altura da cabeça	64,8%	2,84%	58,67%	69,6%
largura da cabeça	72,1%	3,11%	68,5%	78,5%
diâmetro orbital	41,4%	1,37%	39,2%	43,7%

Tabela 3 - Dados morfométricos de machos de *Pamphorichthys araguaiensis*.

	média	desvio. padrão	min.	max.
comprimento padrão (mm)	16,0	1,19	12,5	18,3
altura do corpo	20,3%	1,05%	17,1%	22,6%
altura do pedúnculo caudal	15,8%	0,96%	13,6%	17,8%
comprimento pré-dorsal	51,0%	1,42%	49,0%	55,3%
comprimento da base da dorsal	12,0%	0,91%	8,6%	13,5%
comprimento pré-pélvico	29,9%	2,26%	26,3%	40,7%
comprimento pélvica	23,9%	2,51%	20,9%	34,9%
comprimento pré-anal	36,1%	3,00%	24,2%	47,2%
comprimento do gonopódio	37,1%	1,53%	34,6%	41,7%
comprimento da cabeça	24,4%	0,89%	22,7%	27,5%
altura da cabeça	65,1%	2,61%	59,4%	72,1%
largura da cabeça	69,3%	3,04%	62,3%	76,7%
diâmetro orbital	41,0%	1,58%	37,1%	44,3%

Tabela 4 - Dados morfométricos de fêmeas de *Pamphorichthys araguaiensis*.

	média	desvio Padrão	min.	max.
comprimento padrão (mm)	18,3	2,47	12,5	24,5
altura do corpo	23,1%	1,73%	18,6%	27,1%
altura do pedúnculo caudal	14,0%	1,10%	12,2%	16,5%
comprimento pré-dorsal	54,6%	1,49%	46,9%	57,3%
comprimento da base da dorsal	10,1%	1,00%	8,3%	15,7%
comprimento pré-pélvico	44,6%	1,69%	37,3%	48,1%
comprimento pélvica	15,5%	8,77%	10,4%	58,3%
comprimento pré-anal	55,4%	8,86%	12,4%	62,1%
comprimento da nadadeira anal	20,4%	1,74%	13,8%	23,7%
comprimento da cabeça	25,1%	1,09%	21,8%	27,5%
altura da cabeça	64,9%	2,51%	54,7%	70,7%
largura da cabeça	72,7%	5,11%	47,9%	84,0%
diâmetro orbital	40,2%	1,90%	36,2%	44,5%

Tabela 5 - Dados morfométricos de machos de *Pamphorichthys minor*.

	média	desvio padrão	mín.	max.
comprimento padrão (mm)	15,11	0,92	12,88	16,22
altura do corpo	20,10%	0,55%	19,19%	20,94%
altura do pedúnculo caudal	15,30%	0,58%	14,01%	16,6%
comprimento pré-dorsal	51,1%	0,94%	49,1%	52,3%
comprimento da base da dorsal	9,4%	0,56%	8,6%	10,5%
comprimento pré-pélvico	30,9%	1,01%	29,2%	32,5%
comprimento pélvica	24,4%	1,11%	21,8%	26,3%
comprimento pré-anal	35,6%	2,06%	29,2%	37,5%
comprimento do gonopódio	35,6%	0,55%	34,7%	37,0%
comprimento da cabeça	23,5%	0,66%	22,7%	25,1%
altura da cabeça	65,9%	1,59%	61,4%	67,8%
largura da cabeça	73,8%	2,64%	69,3%	78,3%
diâmetro orbital	39,9%	1,39%	35,7%	41,4%

Tabela 6 - Dados morfométricos de fêmeas de *Pamphorichthys minor*.

	média	desvio padrão	mín.	max.
comprimento padrão (mm)	15,9	0,60	15,0	17,2
altura do corpo	21,9%	0,97%	20,3%	23,4%
altura do pedúnculo caudal	13,7%	0,39%	13,2%	14,5%
comprimento pré-dorsal	55,8%	0,81%	54,0%	57,1%
comprimento da base da dorsal	8,2%	0,62%	7,2%	9,2%
comprimento pré-pélvico	46,1%	1,21%	43,7%	47,5%
comprimento pélvica	13,3%	0,76%	12,4%	15,5%
comprimento pré-anal	57,3%	1,15%	55,0%	59,3%
comprimento da nadadeira anal	21,3%	0,72%	20,4%	22,9%
comprimento da cabeça	25,2%	0,65%	23,7%	26,1%
altura da cabeça	64,8%	1,80%	62,3%	68,3%
largura da cabeça	80,2%	3,10%	75,4%	86,7%
diâmetro orbital	39,4%	0,86%	38,0%	41,6%

Tabela 7 - Dados morfométricos de machos de *Pamphorichthys scalpripidens*.

	média	desvio. padrão	min.	max.
comprimento padrão (mm)	14,1	1,52	11,8	17,4
altura do corpo	20,3%	1,70%	17,6%	24,6%
altura do pedúnculo caudal	15,5%	1,33%	9,2%	18,1%
comprimento pré-dorsal	51,4%	3,16%	26,8%	54,2%
comprimento da base da dorsal	9,7%	0,76%	7,8%	11,5%
comprimento pré-pélvico	29,8%	1,62%	26,7%	34,9%
comprimento pélvica	24,1%	4,89%	19,1%	35,6%
comprimento pré-anal	31,9%	5,16%	20,8%	40,9%
comprimento do gonopódio	34,5%	1,52%	30,7%	37,9%
comprimento da cabeça	24,3%	0,81%	22,5%	26,4%
altura da cabeça	62,7%	4,11%	56,1%	82,5%
largura da cabeça	67,5%	4,55%	39,7%	74,2%
diâmetro orbital	39,1%	1,54%	35,7%	42,9%

Tabela 8 - Dados morfométricos de fêmeas de *Pamphorichthys scalpripidens*.

	média	desvio. Padrão	min.	max.
comprimento padrão (mm)	18,2	2,52	13,2	24,8
altura do corpo	23,0%	3,35%	17,5%	42,9%
altura do pedúnculo caudal	14,3%	0,90%	12,4%	17,1%
Comprimento pré-dorsal	56,2%	2,68%	38,1%	60,1%
comprimento da base da dorsal	8,3%	0,77%	6,7%	10,4%
comprimento pré-pélvico	45,1%	2,91%	27,6%	51,0%
comprimento pélvica	14,0%	5,62%	10,9%	64,6%
comprimento pré-anal	56,5%	4,60%	22,9%	61,4%
comprimento da nadadeira anal	20,3%	1,20%	17,7%	24,5%
comprimento da cabeça	24,8%	1,13%	20,7%	28,1%
altura da cabeça	63,3%	3,58%	57,5%	82,0%
largura da cabeça	76,4%	3,76%	54,4%	83,8%
diâmetro orbital	37,3%	2,24%	28,4%	47,9%

Tabela 9 - Dados morfométricos de machos de *Pamphorichthys hollandi*.

	média	desvio. padrão	min.	max.
comprimento padrão (mm)	14,2	1,35	11,9	16,2%
altura do corpo	20,3%	1,30%	16,3%	22,0%
altura do pedúnculo caudal	15,7%	1,23%	14,4%	20,7%
comprimento pré-dorsal	51,1%	1,43%	46,5%	52,9%
comprimento da base da dorsal	10,8%	0,78%	9,0%	12,0%
comprimento pré-pélvico	30,7%	1,02%	28,7%	33,1%
comprimento pélvica	24,0%	0,76%	22,2%	25,0%
comprimento pré-anal	34,6%	1,33%	32,1%	36,9%
comprimento do gonopódio	35,9%	1,48%	33,4%	40,4%
comprimento da cabeça	25,4%	2,28%	23,8%	33,2%
altura da cabeça	65,7%	5,27%	49,0%	71,5%
largura da cabeça	68,1%	5,21%	51,8%	74,3%
diâmetro orbital	38,0%	2,78%	28,8%	42,0%

Tabela 10 - Dados morfométricos de fêmeas de *Pamphorichthys hollandi*.

	média	desvio. Padrão	min.	max.
comprimento padrão (mm)	20,0	1,94	17,5	25,1
altura do corpo	23,6%	1,25%	21,0%	26,4%
altura do pedúnculo caudal	14,89%	1,89%	10,2%	21,5%
comprimento pré-dorsal	55,2%	1,63%	50,1%	58,9%
comprimento da base da dorsal	9,2%	0,67%	7,7%	11,3%
comprimento pré-pélvico	46,1%	2,13%	41,6%	50,8%
comprimento pélvica	12,7%	0,67%	11,3%	14,1%
comprimento pré-anal	57,9%	1,83%	54,5%	62,7%
comprimento da nadadeira anal	19,8%	0,98%	16,3%	21,4%
comprimento da cabeça	25,3%	1,41%	22,1%	30,0%
altura da cabeça	67,3%	3,82%	57,9%	81,3%
largura da cabeça	76,0%	3,84%	65,2%	87,8%
diâmetro orbital	36,9%	2,24%	30,2%	43,5%

Tabela 11 - Dados morfométricos de exemplares de *Limia heterandria*.

	macho		fêmeas		
comprimento padrão (mm)	19,6	19,5	13,9	14,3	11,3
altura do corpo	26,5%	23,2%	23,2%	23,9%	22,6%
altura do pedúnculo caudal	18,7%	14,8%	15,6%	16,6%	13,8%
comprimento pré-dorsal	55,5%	57,3%	55,9%	59,9%	59,0%
comprimento da base da dorsal	11,6%	11,5%	10,6%	9,5%	10,0%
comprimento pré-pélvico	35,0%	45,8%	43,2%	51,7%	44,8%
comprimento pélvica	20,7%	12,9%	12,1%	11,6%	13,7%
comprimento pré-anal	38,3%	58,1%	55,1%	61,5%	55,5%
comprimento da nadadeira anal	32,1%		17,9%	18,3%	22,0%
comprimento da cabeça	27,1%	23,0%	27,7%	30,3%	28,8%
altura da cabeça	69,2%	78,6%	70,2%	68,9%	68,8%
largura da cabeça	67,5%	84,2%	71,5%	79,4%	68,8%
diâmetro orbital	37,2%	36,6%	38,1%	35,3%	37,7%

Tabela 12 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética.

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Xiphophorus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poecilia vivipara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Limia heterandria</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Pamphorichthys basemani</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	3	1	2	1	0	0	0	1	0	0	1	2
<i>Pamphorichthys minor</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	2	1	0	0	0	2	0	0	1	2
<i>Pamphorichthys araguaiensis</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	?	2	0	0	1	2
<i>Pamphorichthys hollandi</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	1	2	1	0	1	2
<i>Pamphorichthys scalpridens</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	1	2	1	0	1	2
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Xiphophorus</i>	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
<i>Poecilia vivipara</i>	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	-	0
<i>Limia</i>	0	-	0	-	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0
<i>Limia heterandria</i>	0	-	0	-	0	0	1	1	2	1	1	0	1	3	0	0	0	0	-	0
<i>Pamphorichthys basemani</i>	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	4	1	1	0	1	-	0
<i>Pamphorichthys minor</i>	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	2	1	1	4	1	0	1	0	0	0
<i>Pamphorichthys araguaiensis</i>	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	2	1	1	4	1	0	1	0	0	1
<i>Pamphorichthys hollandi</i>	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	2	1	1	4	1	0	1	0	0	0
<i>Pamphorichthys scalpridens</i>	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	2	1	1	4	1	0	1	0	1	0
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5					
<i>Xiphophorus</i>	0	0	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Poecilia vivipara</i>	0	0	1	0	0	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0					
<i>Limia</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0					
<i>Limia heterandria</i>	1	-	0	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Pamphorichthys basemani</i>	1	-	0	-	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0					
<i>Pamphorichthys minor</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0					
<i>Pamphorichthys araguaiensis</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0					
<i>Pamphorichthys hollandi</i>	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1					
<i>Pamphorichthys scalpridens</i>	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0					

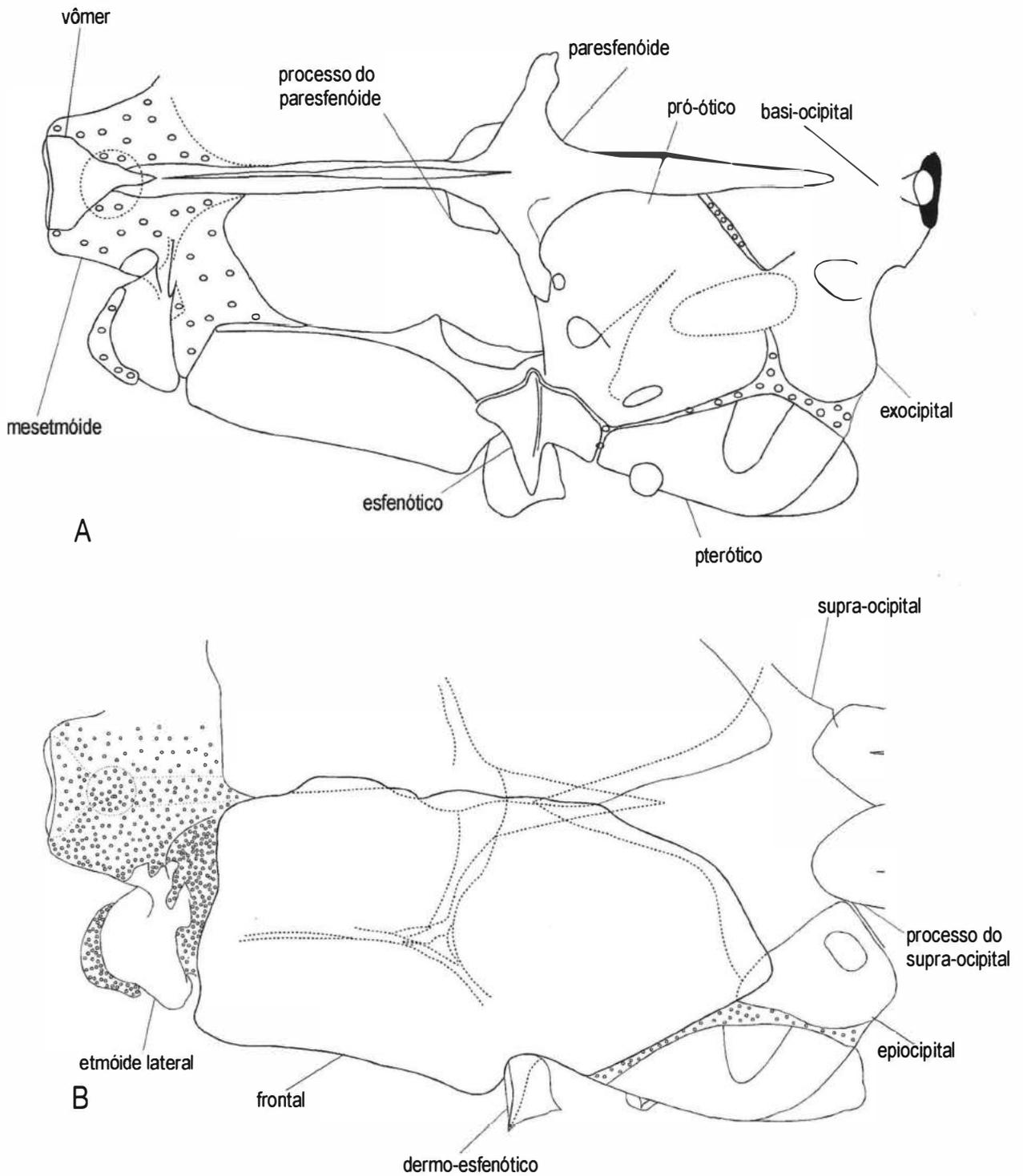


Figura 1 - Neurocrânio de *Pamphorichthys araguaiensis* (fêmea, UFRJ 1519); A. vista ventral; B. vista dorsal.

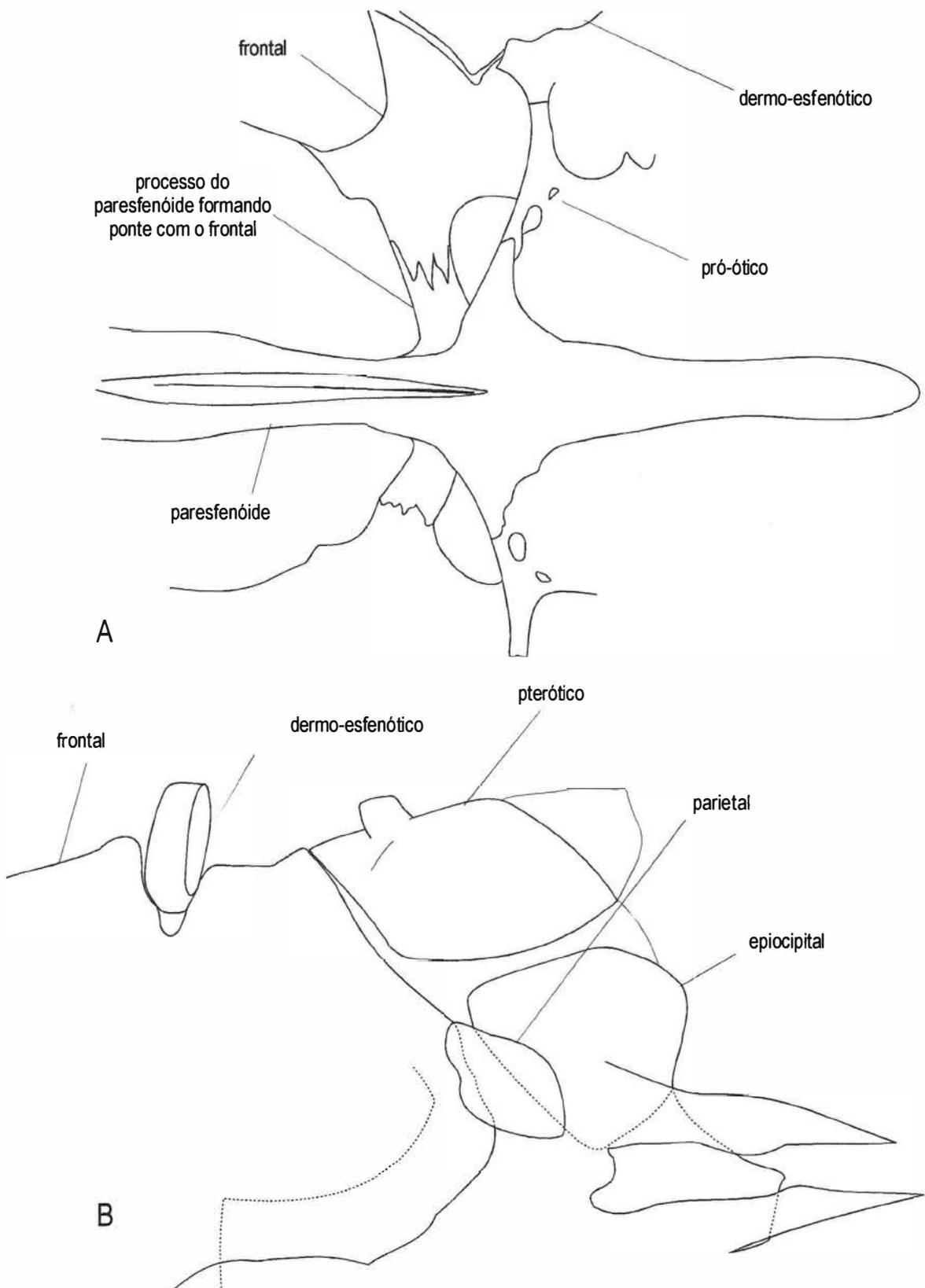


Figura 2 - **A.** Vista ventral do neurocrânio de *Limia vittata*; **B.** Vista dorsal posterior do crânio de *Poecilia vivipara*.

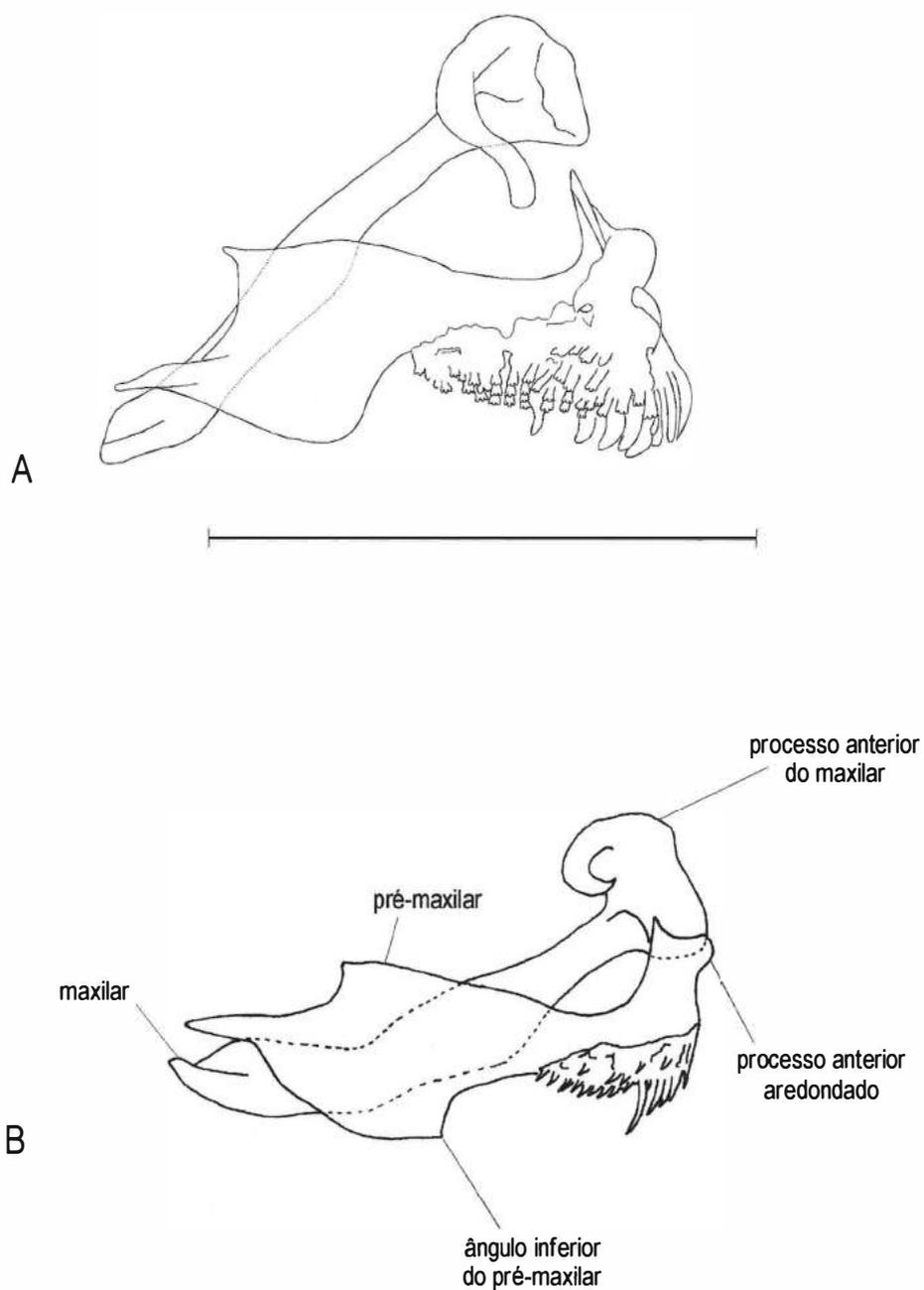


Figura 3 - Vista lateral interna da maxila superior. **A.** *Limia heterandria*. UFRJ 3991; **B.** *Pamphorichthys hollandi*. UFRJ 3860.

A escala gráfica corresponde a 1 milímetro.

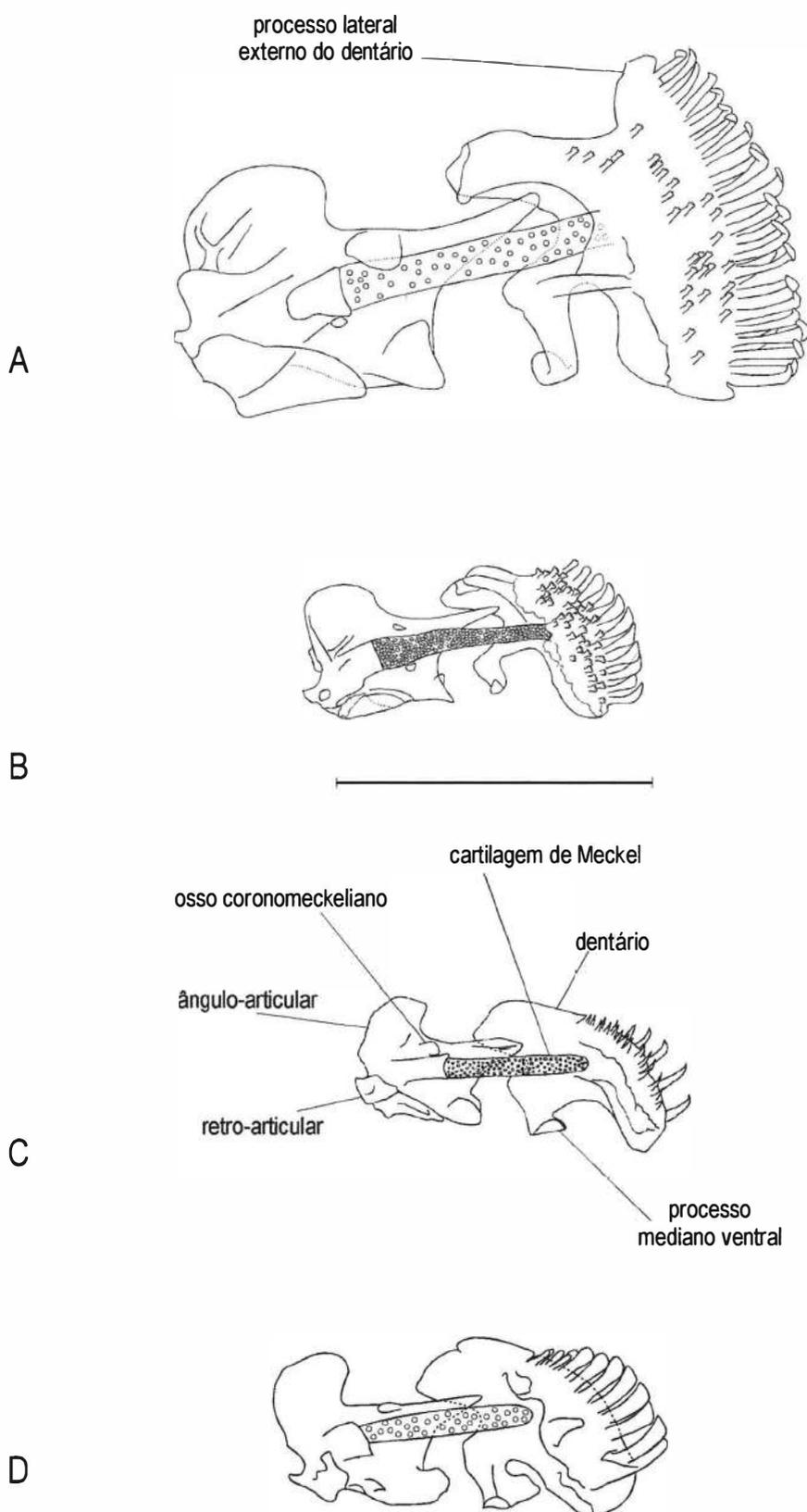


Figura 4 - Maxila inferior. **A.** *Limia pauciradiata*. UFRJ 3454; **B.** *Limia heterandria*. UFRJ 3991; **C.** *Pampborichthys hollandi*. UFRJ 3860; **D.** *P. scalpoidens*. UFRJ 3914.  
A escala gráfica corresponde a 1 milímetro.

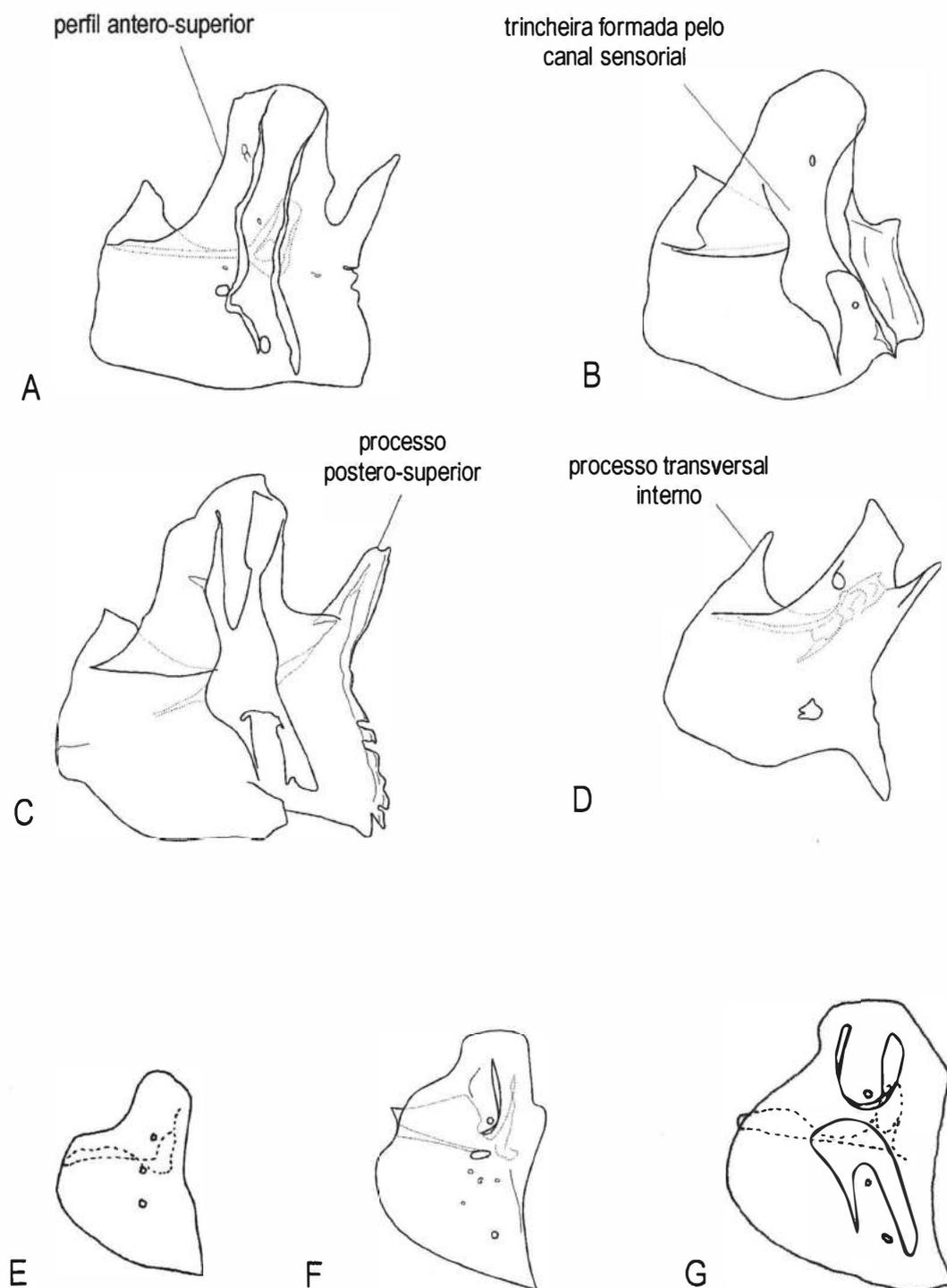


Figura 5 - Lacrimal esquerdo de fêmeas. **A.** *Xiphophorus helleri*: UFRJ 3451; **B.** *Poecilia vivipara*: UFRJ 4091; **C.** *Limia vittata*: UFRJ 4062; **D.** *Limia heterandria*: UFRJ 3991; **E.** *Pamphorichthys hasemani*: UFRJ 3646; **F.** *P. minor*: UFRJ 3944; **G.** *P. araguaiensis*: INPA 4296.

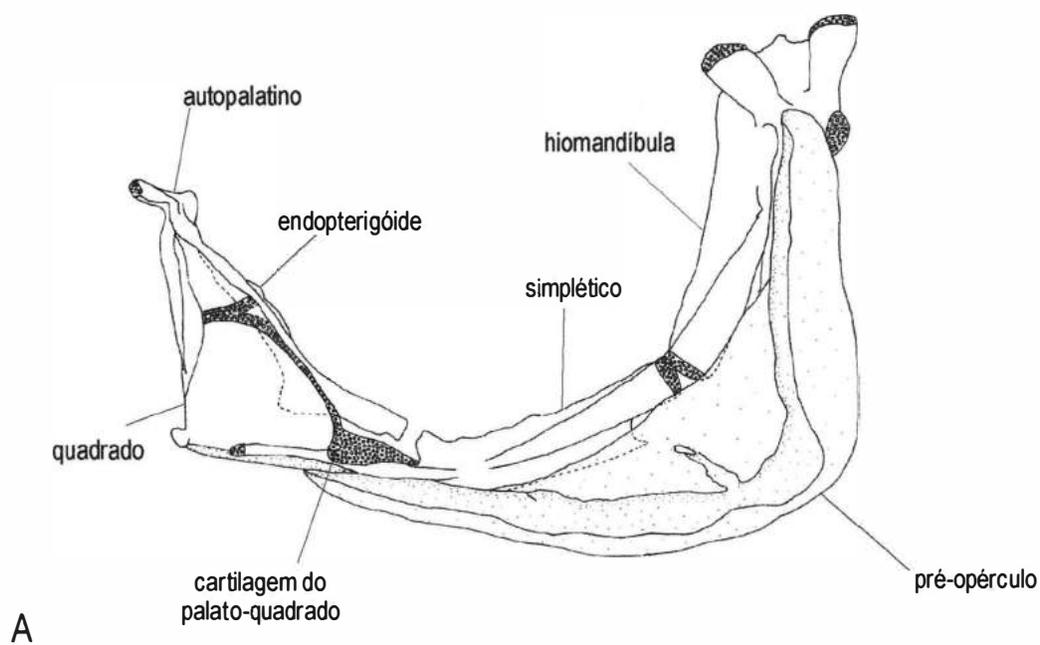


Figura 6 - A. Suspensório mandibular de uma fêmea de *Pamphorichtys hollandi*, UFRJ 3860 - 17,5 mm CP. B. Porção anterior do suspensório mandibular de *Poecilia vivipara*, UFRJ 0071.

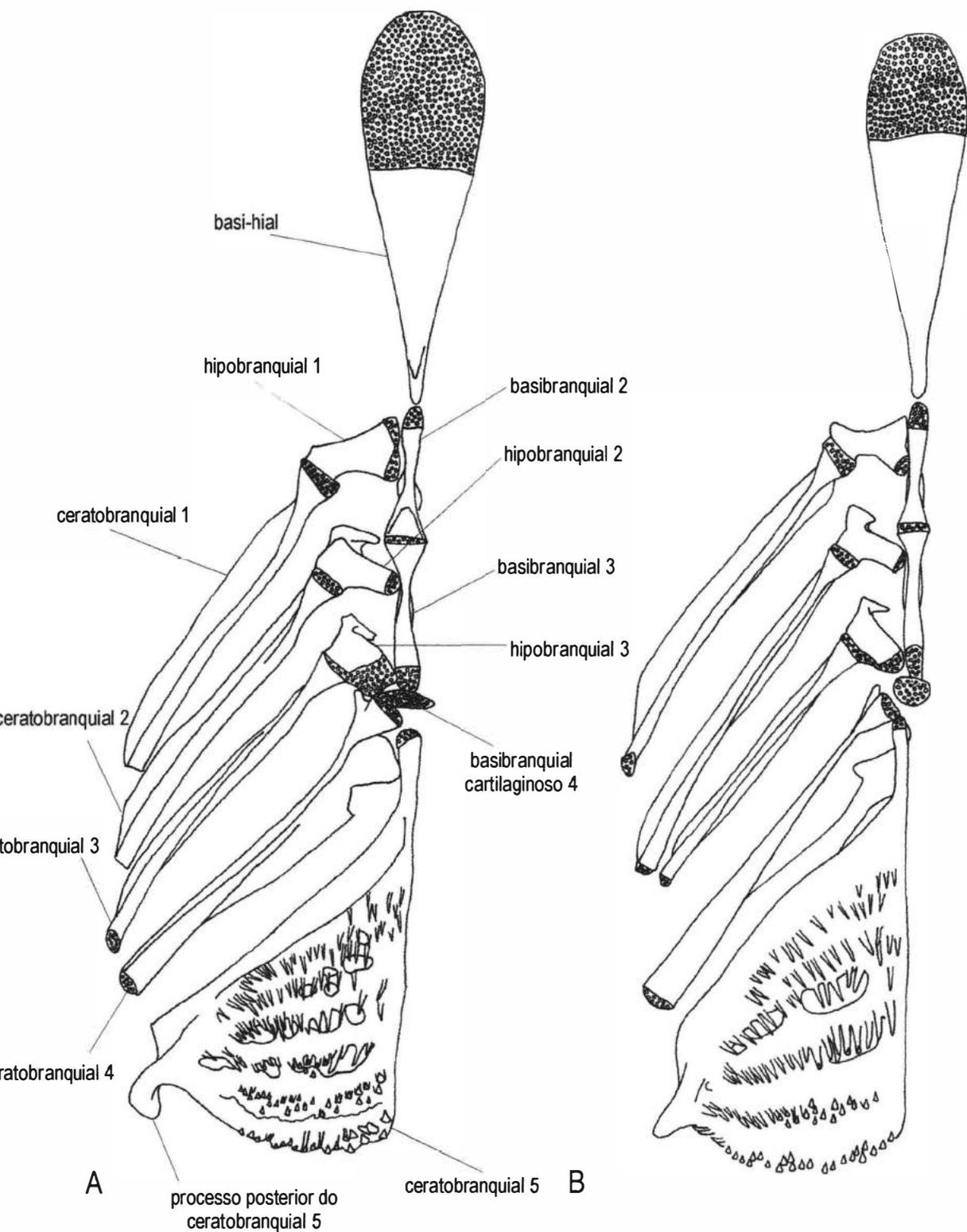
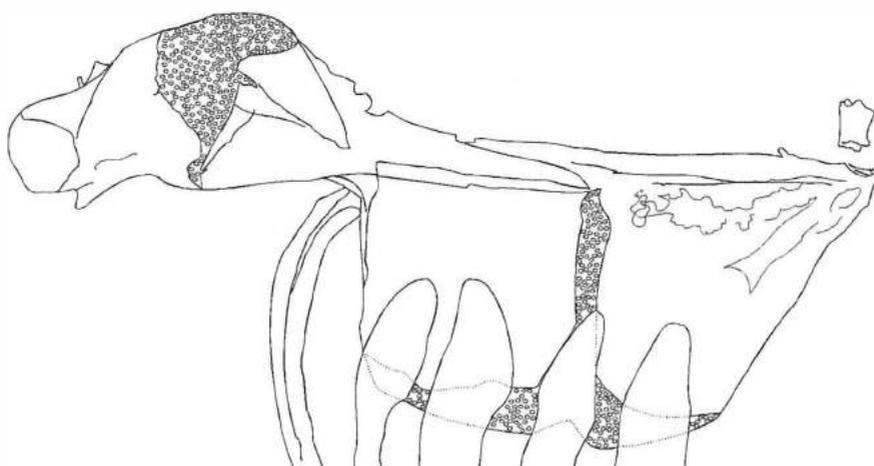
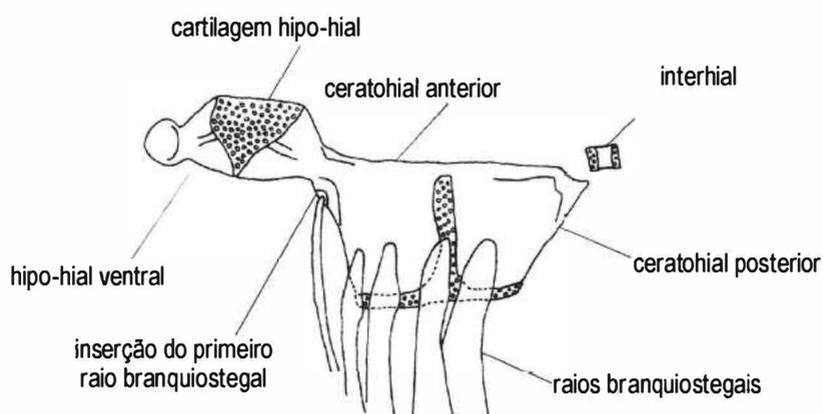


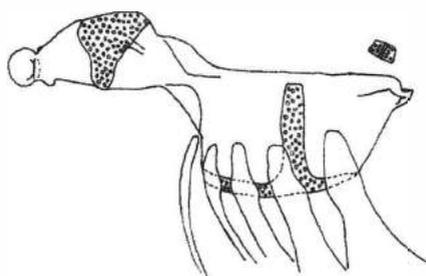
Figura 7 - Arcos branquiais ventrais. **A.** *Pamphorichthys hollandi* (UFRJ 3860, 17,5mm CP); **B.** *P. araguaiensis* (UFRJ 1519).



A



B



C

Figura 8 - Arco hióide: **A.** *Limia pauciradiata* (UFRJ 3412); **B.** *Pamphorichthys araguiensis* (UFRJ 1519); **C.** *P. basemani* (UFRJ 3646).

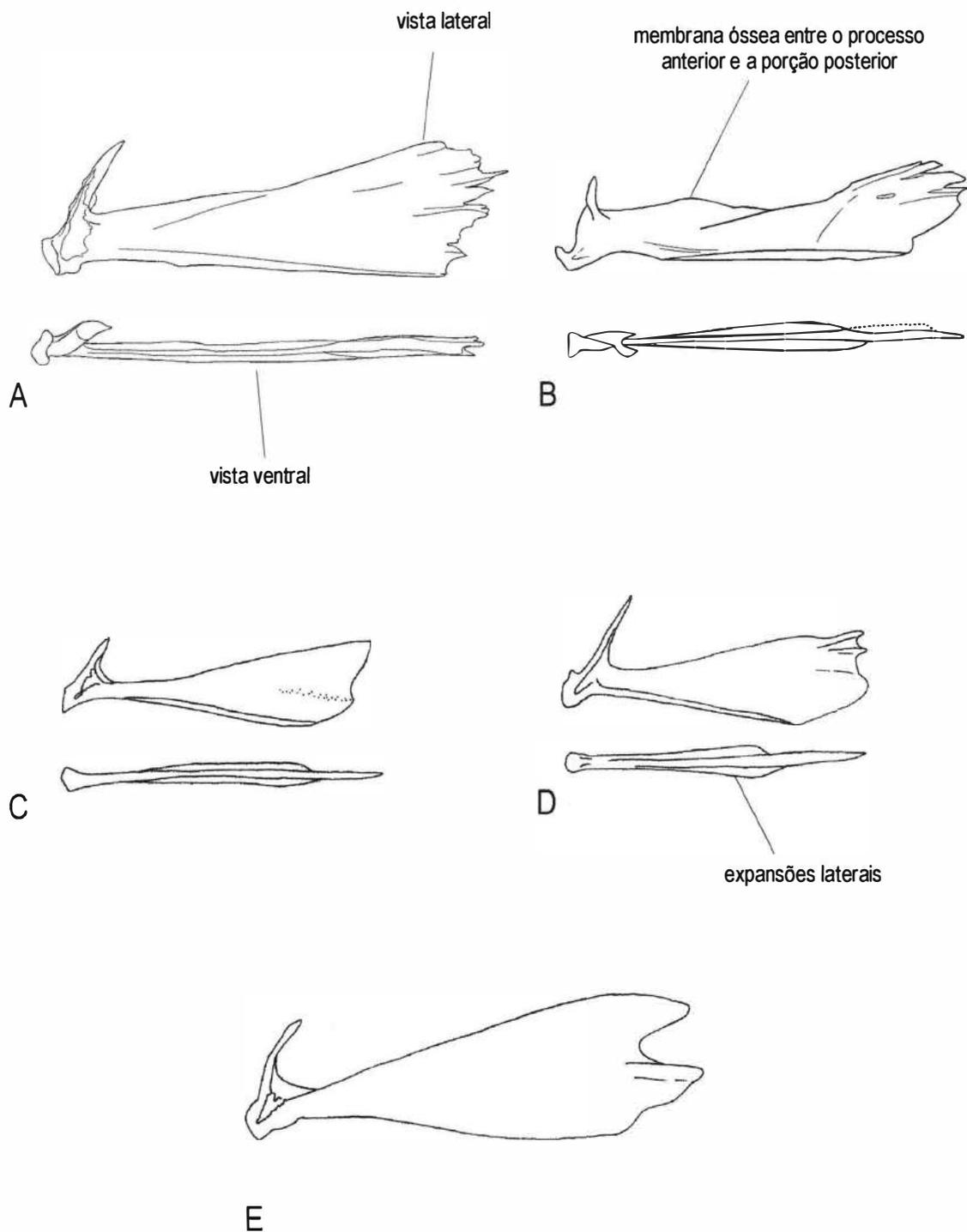


Figura 9 - Uro-hial: **A.** *Limia pauciradiata* (UFRJ 3412); **B.** *Limia heterandria* (UFRJ 3991); **C.** *Pamphorichthys basemani* (UFRJ 3646); **D.** *P. araguiensis* (UFRJ 1519); **E.** *P. hollandi* (UFRJ 2176).

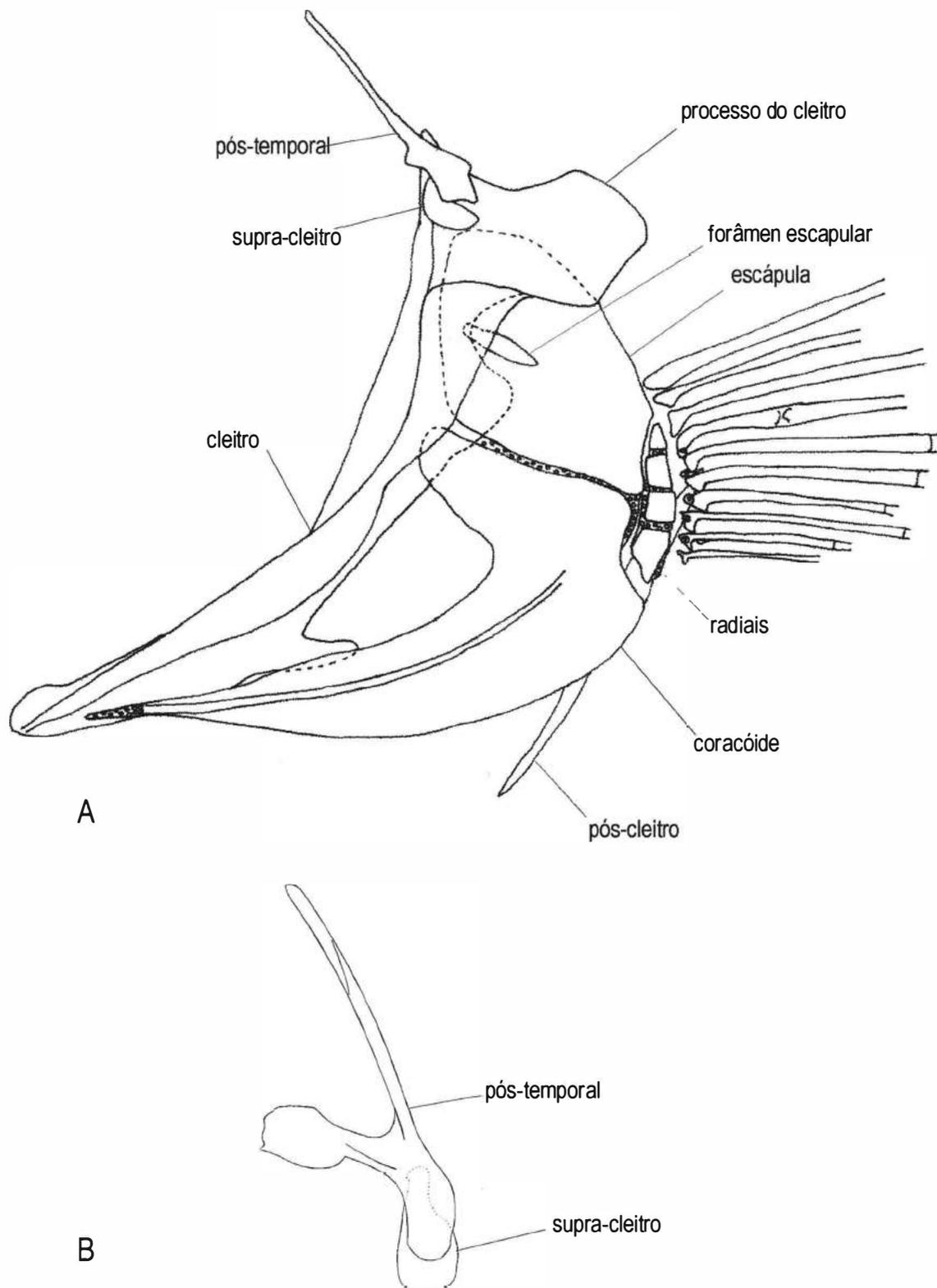


Figura 10 - **A.** Cintura escapular de *Pamphorichthys araguaiensis* (UFRJ 1519); **B.** pós-temporal de *Poecilia vivipara* (UFRJ 4091).

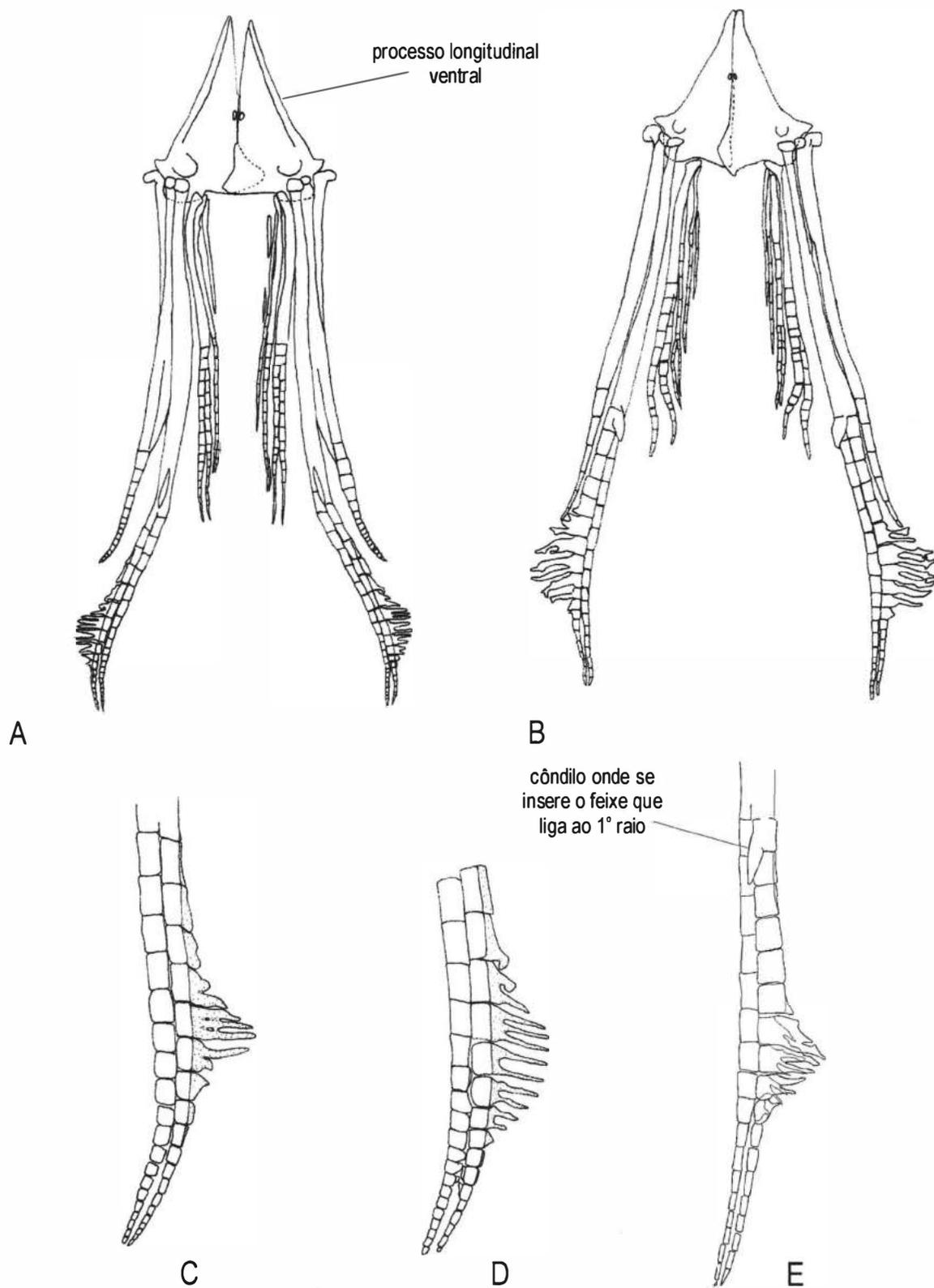


Figura 11 - Esqueleto pélvico de: **A.** *Pamphorichthys araguaiensis*; **B.** *P. basemani*. Extremidade distal do 2º raio da nadadeira anal: **C.** *P. hollandi*; **D.** *P. araguaiensis*; **E.** *P. basemani*.

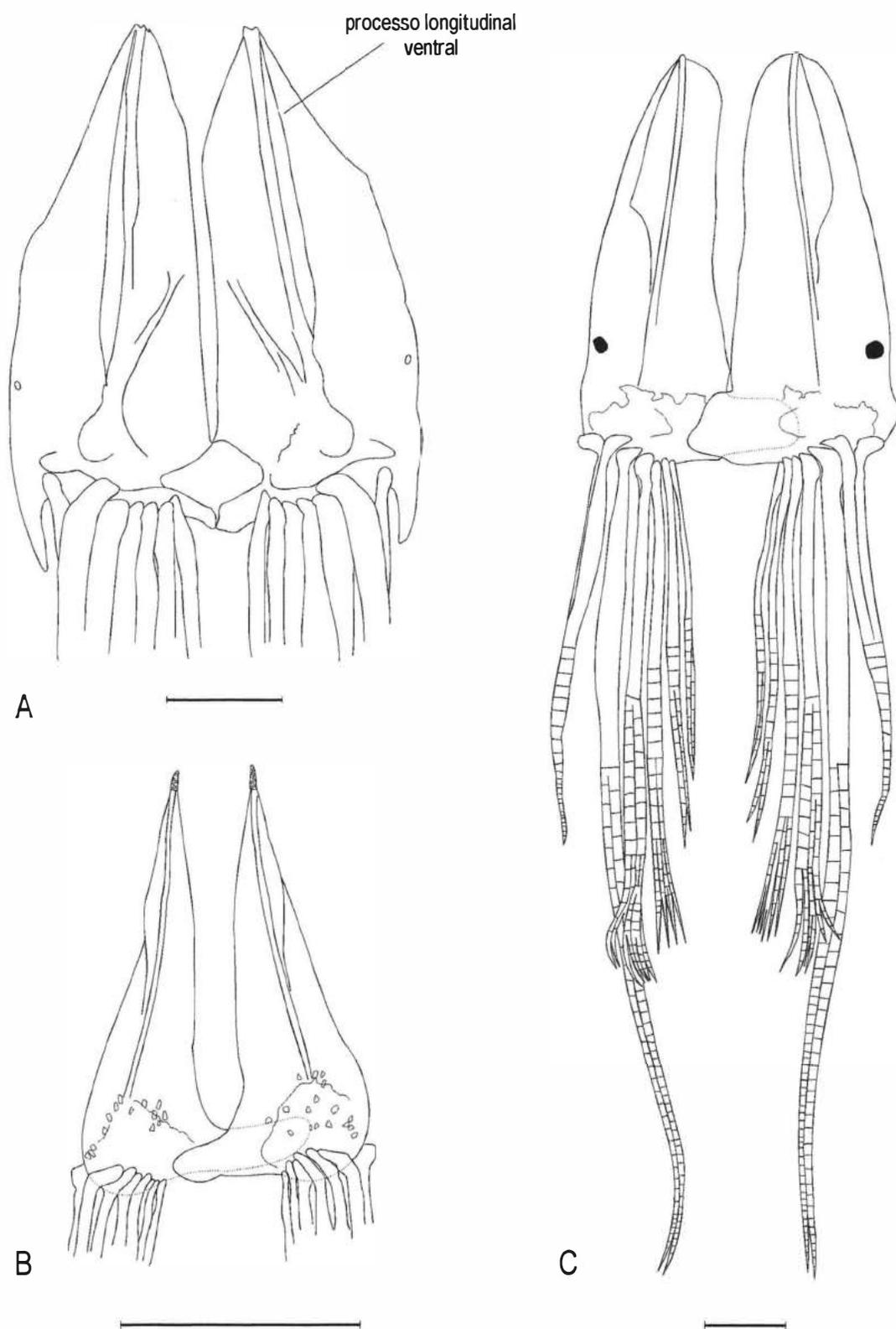


Figura 12 - **A.** Ossos pélvicos de *Xiphophorus hellerii* (UFRJ 3451); **B.** Ossos pélvicos de *Poecilia vivipara* (UFRJ 4091, 28,1mm CP); **C.** Cintura pélvica de *Limia vittata* (UFRJ 4062, 41,3 mmCP).  
As escalas gráficas correspondem a um milímetro.

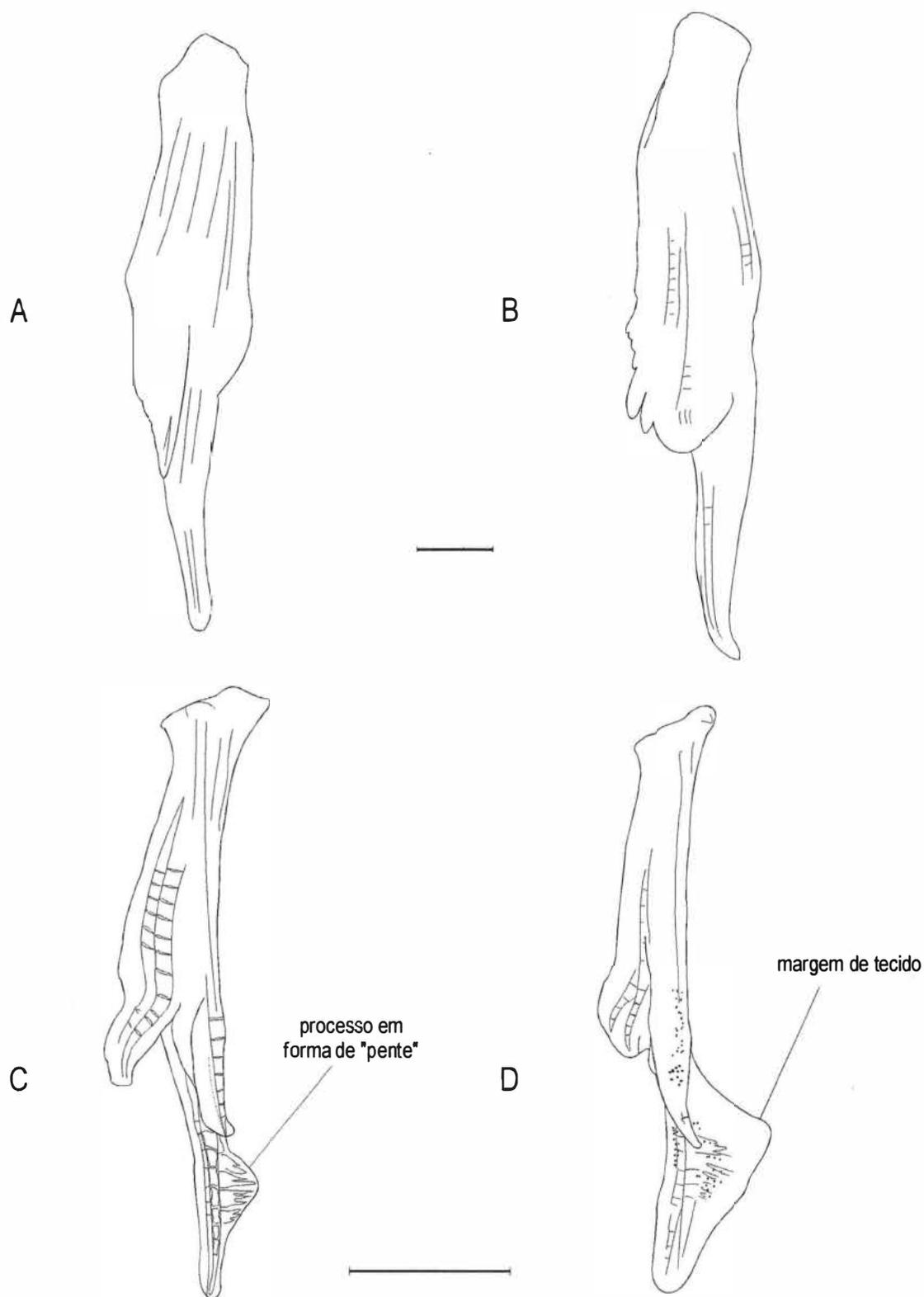


Figura 13 - Nadadeira pélvica esquerda. **A.** *P. vivipara* (UFRJ 2006, 32,2 mm CP); **B.** *Limia vittata* (UFRJ 4034, 37,3 mm CP); **C.** *Pamphorichthys minor* (UFRJ 3944, 15,4 mm CP); **D.** *P. basemani* (UFRJ 3646 13,8 mm CP).

As escalas gráficas correspondem a 1 milímetro.

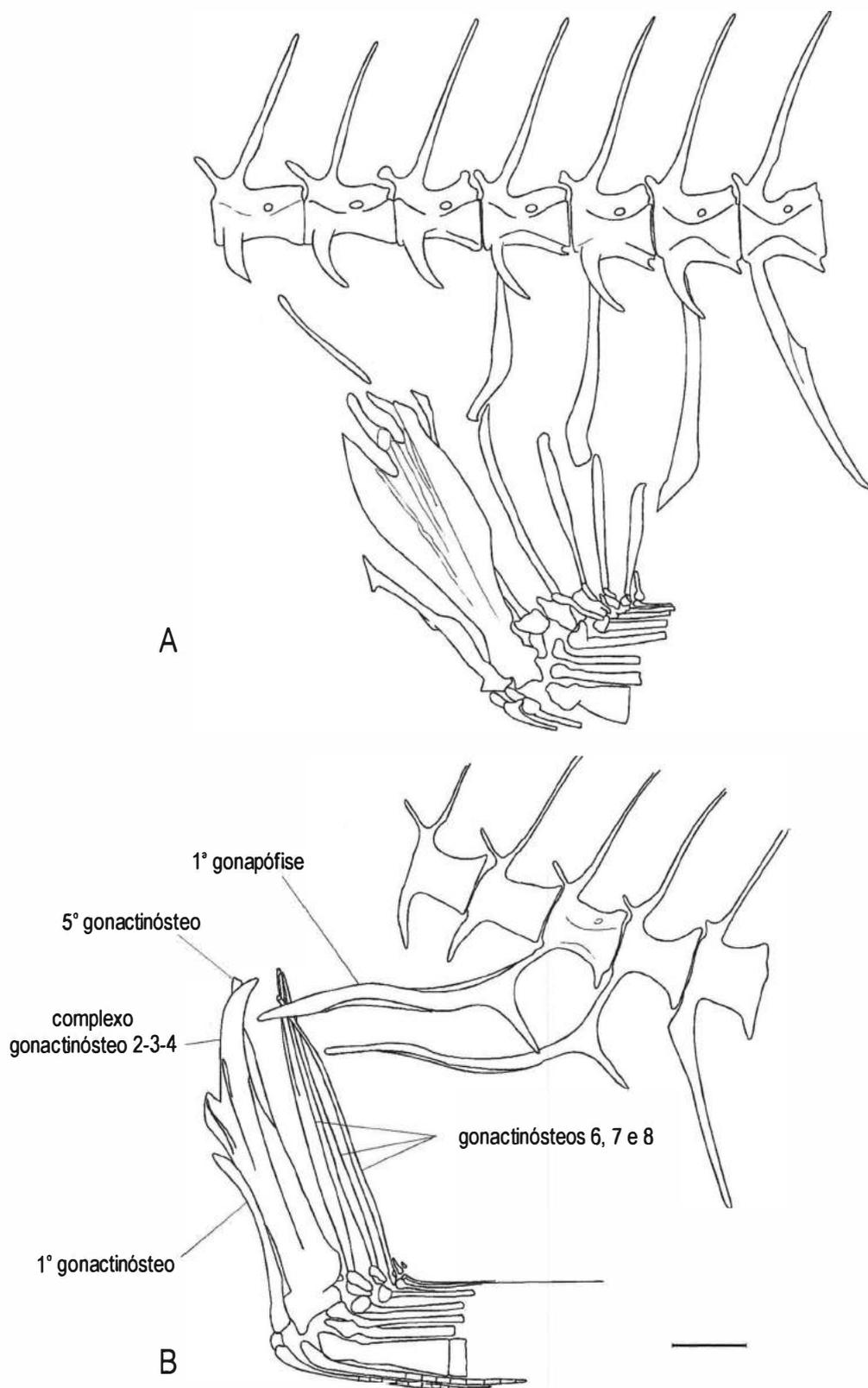
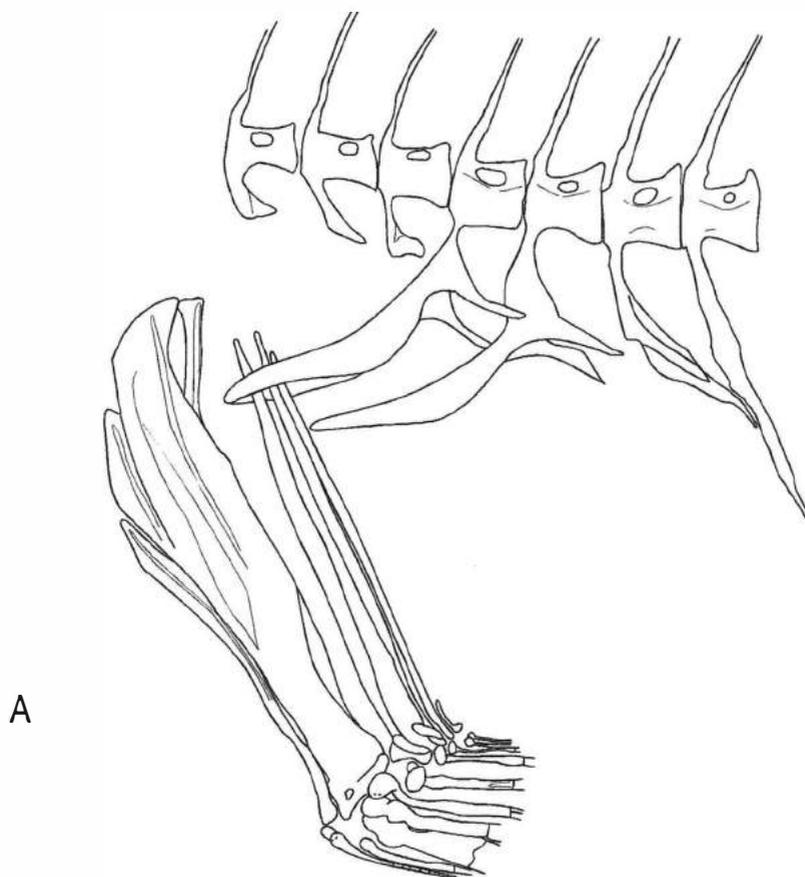
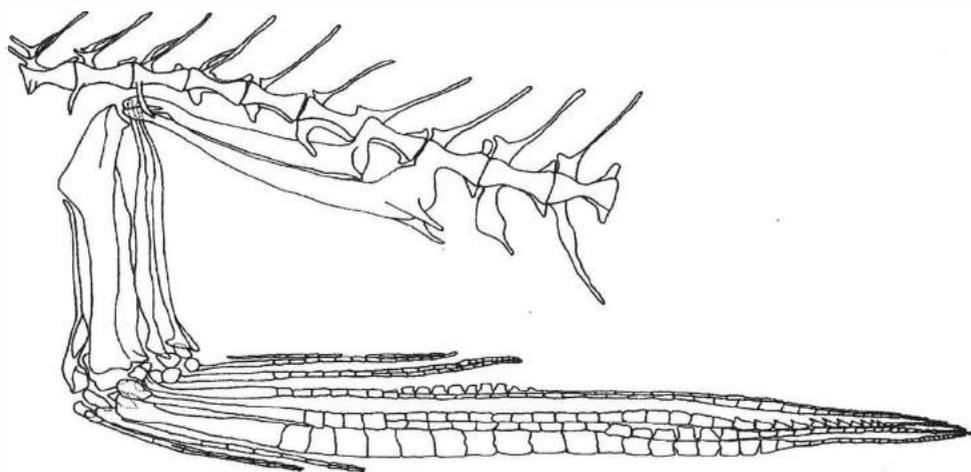


Figura 14 - Suspensório gonopodial: **A.** *Xiphophorus hellerii* (UFRJ 3451); **B.** *Poecilia vivipara* (UFRJ 4091).  
A escala gráfica corresponde a 1 milímetro.



A



B

Figura 15 - Suspensório gonopodial: **A.** *Limia heterandria* (UFRJ 3991); **B.** *Pamphorichthys hasemani* (UFRJ 3646).

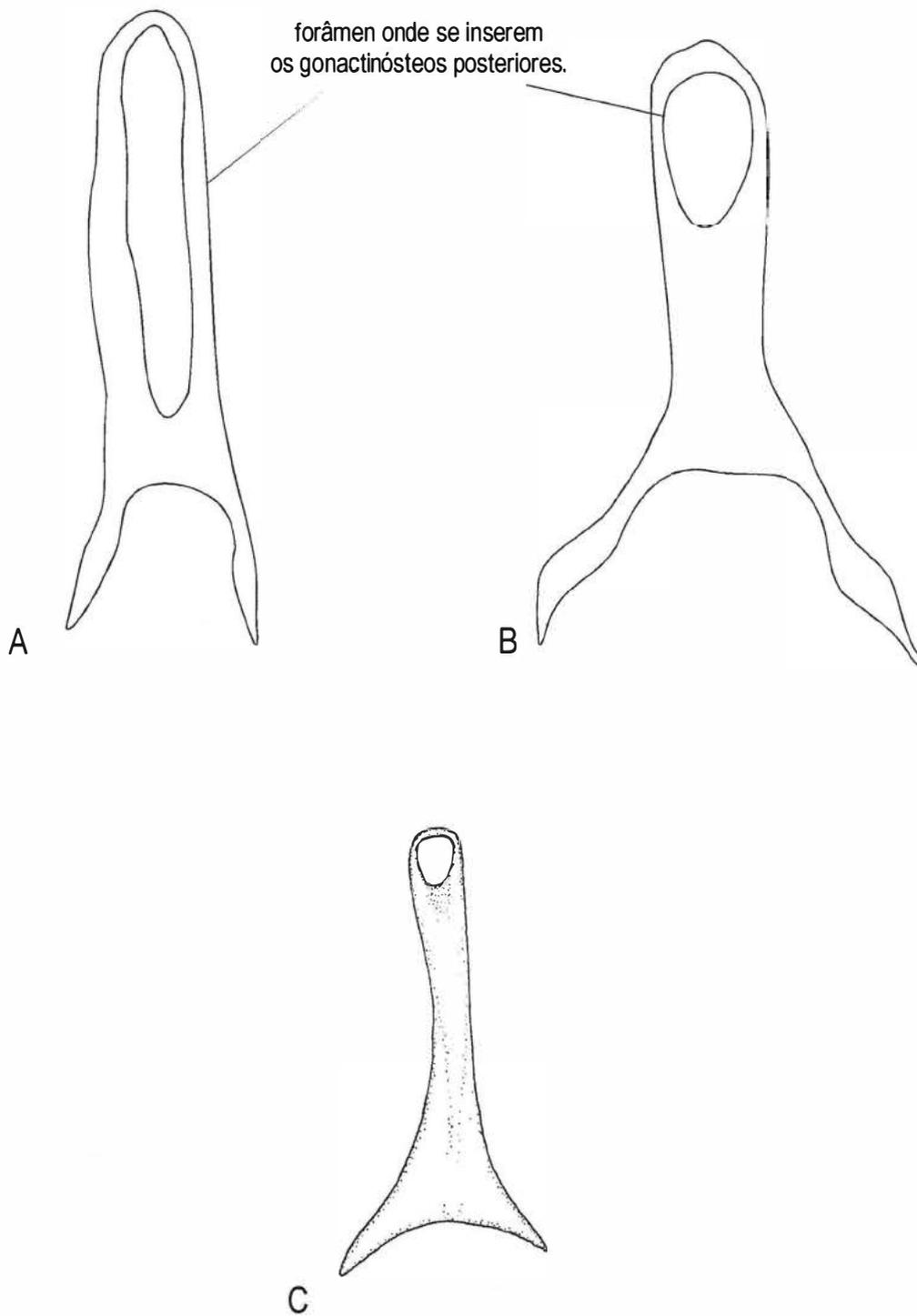


Figura 16 - Vista ventral da primeira gonapófise. **A.** *Poecilia vivipara* (UFRJ 4091); **B.** *Limia vittata* (UFRJ 4062); **C.** *Pamphorichthys araguaiensis* (UFRJ 1519).

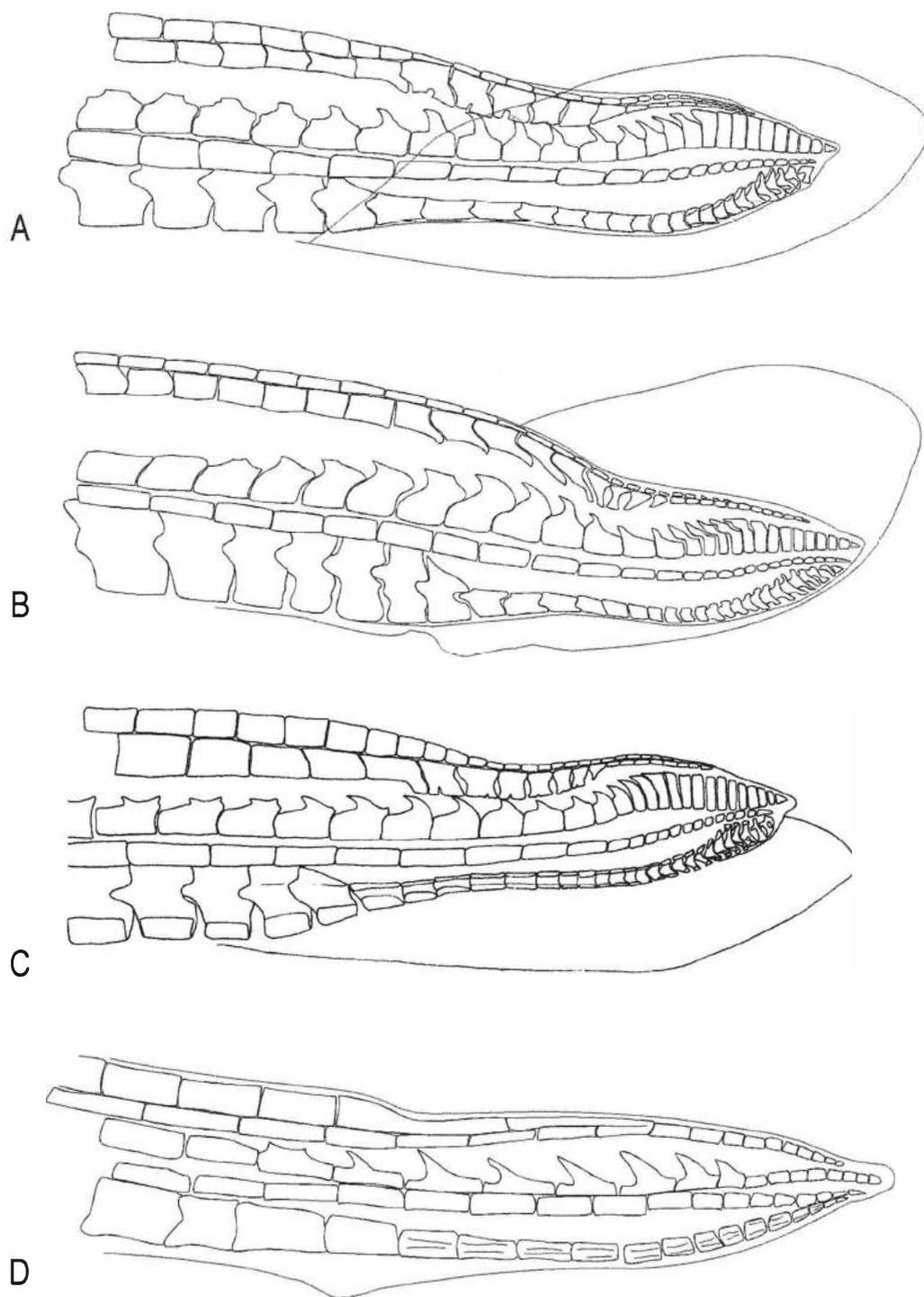


Figura 17 - Metade distal do gonopódio: **A.** *Pamphorichthys minor* (UFRJ 3944, 15,8 mm CP); **B.** *P. scalpridens* (MZUSP 5589, 14,9 mm CP); **C.** *P. araguaiensis* (UFRJ 1519, 16,3 mm CP); **D.** *Limia heterandria* (UFRJ 3991, 17,9 mm CP).

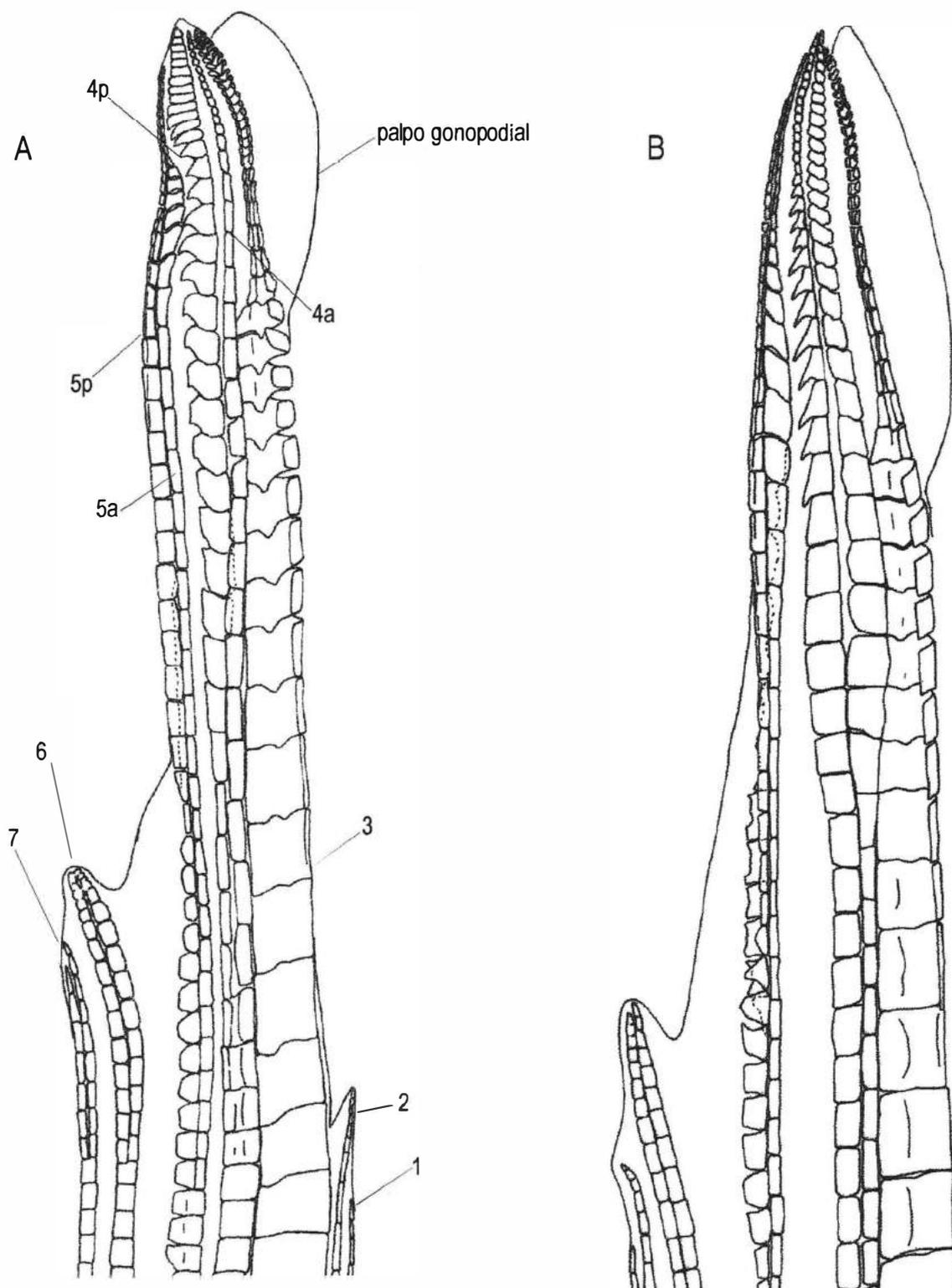


Figura 18 - Gonopódio: **A.** *Pamphorichthys hollandi* (UFRJ 2176, 15,8 mm CP); **B.** *P. hasemani* (MZUSP 35928).

Abreviaturas: raios **1, 2, 3, 4a** (anterior), **4p** (posterior), **5a** (anterior), **5p** (posterior), **6 e 7**

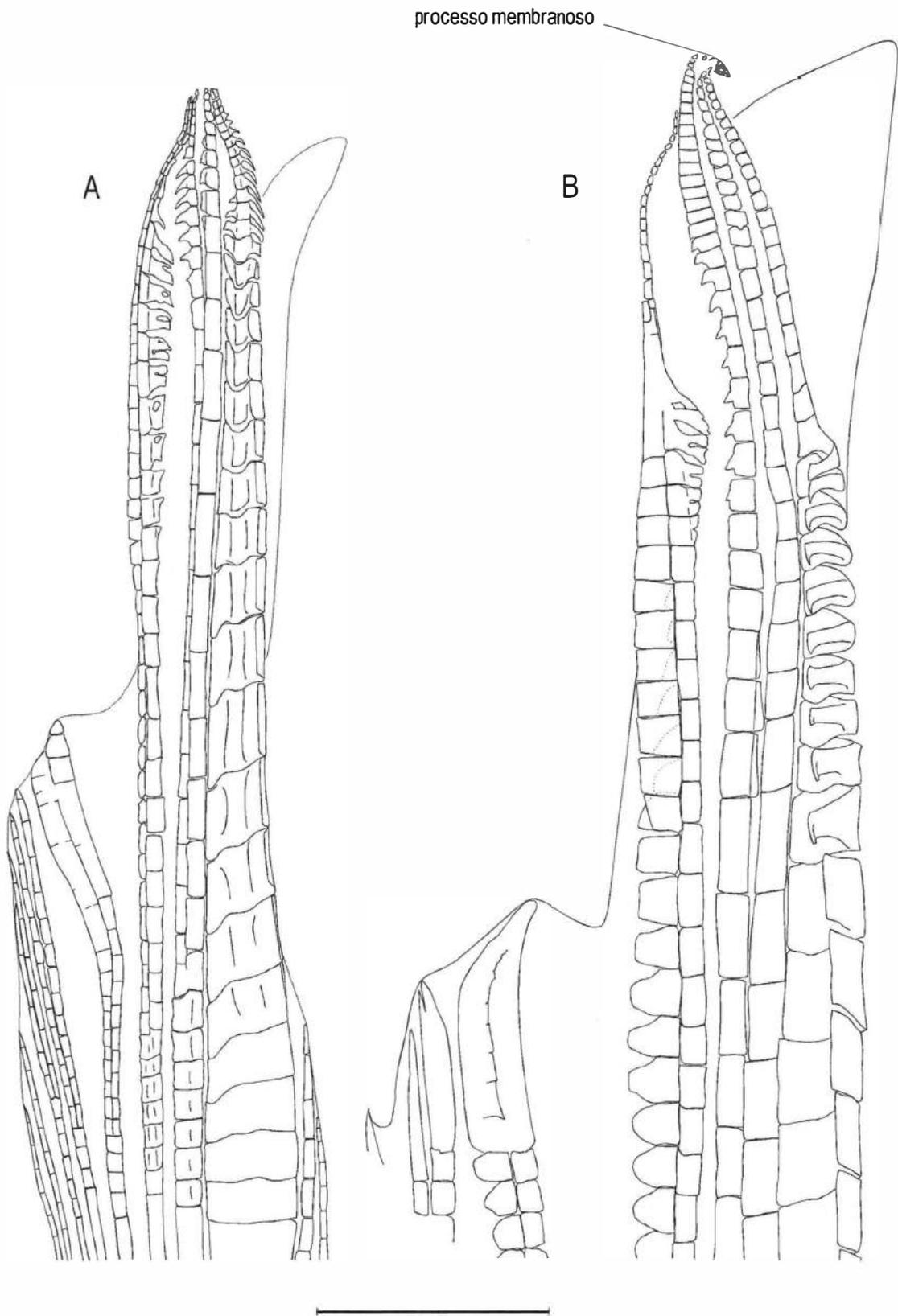


Figura 19 - Gonopódio: **A.** *Poecilia vivipara* (UFRJ 4091, 28,1 mm CP); **B.** *Limia vittata* (UFRJ 4062, 41,3 mm CP).

A escala gráfica corresponde a 1 milímetro.

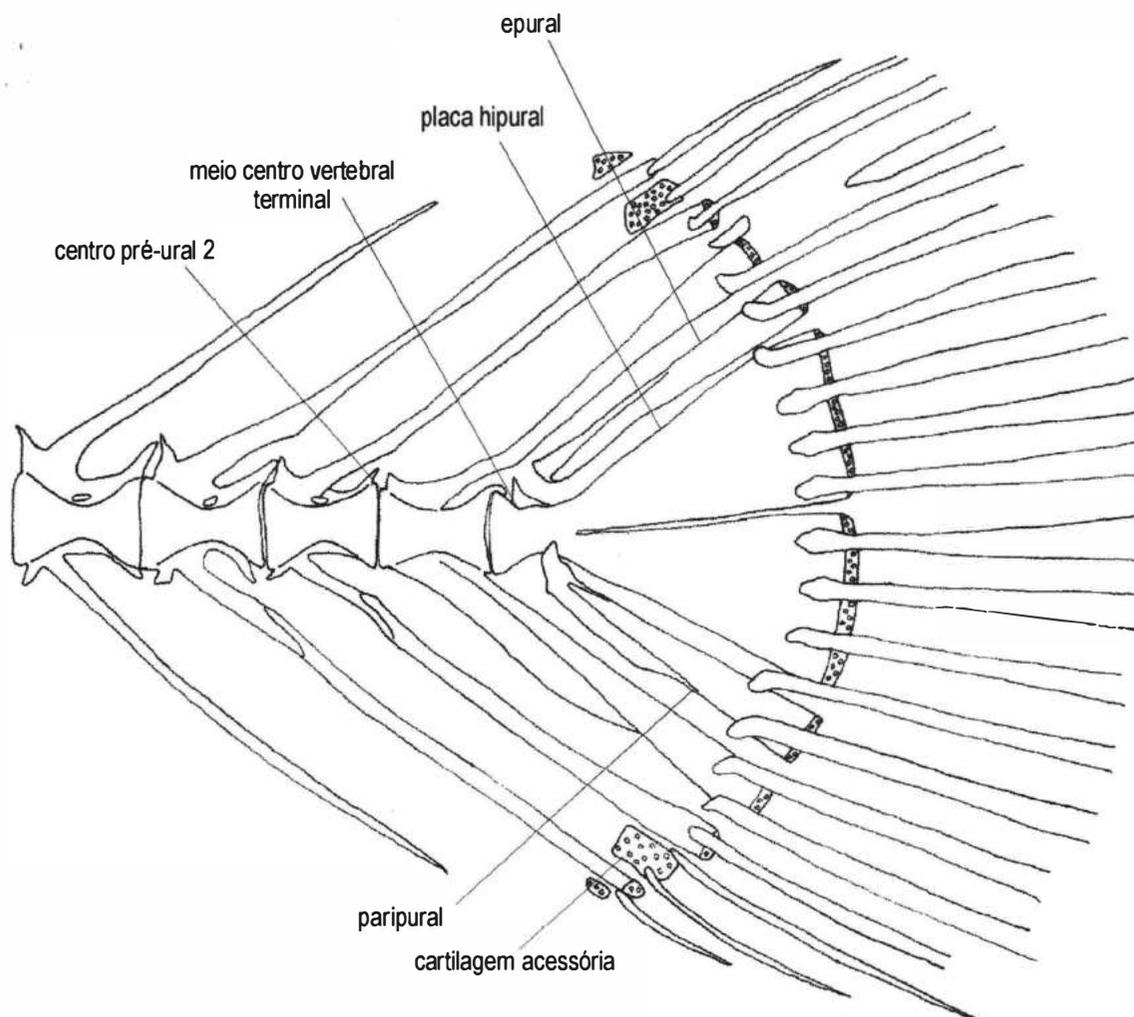


Figura 20 - Esqueleto caudal de *Pamphorichthys hollandi* (UFRJ 2176, fêmea).

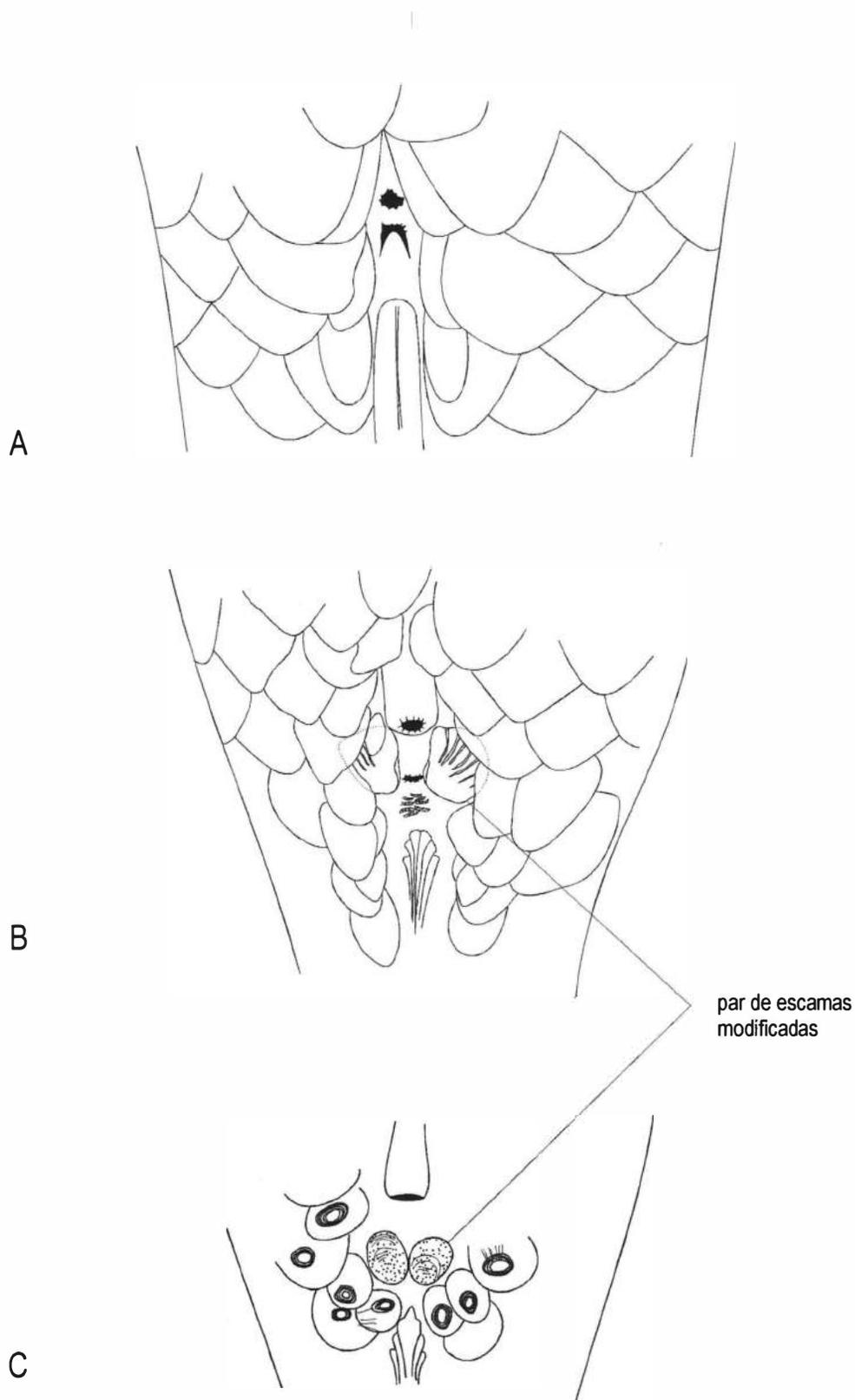


Figura 21 - Padrão de disposição das escamas junto à abertura urogenital em fêmeas. **A.** *Poecilia vivipara* (UFRJ 2006; 37,9 mm CP); **B.** *Limia* sp. 2 (UFRJ s/n; 40,3 mm CP); **C.** *Pamphorichthys scalpridens* (UFRJ 3914; 17,5 mmCP).

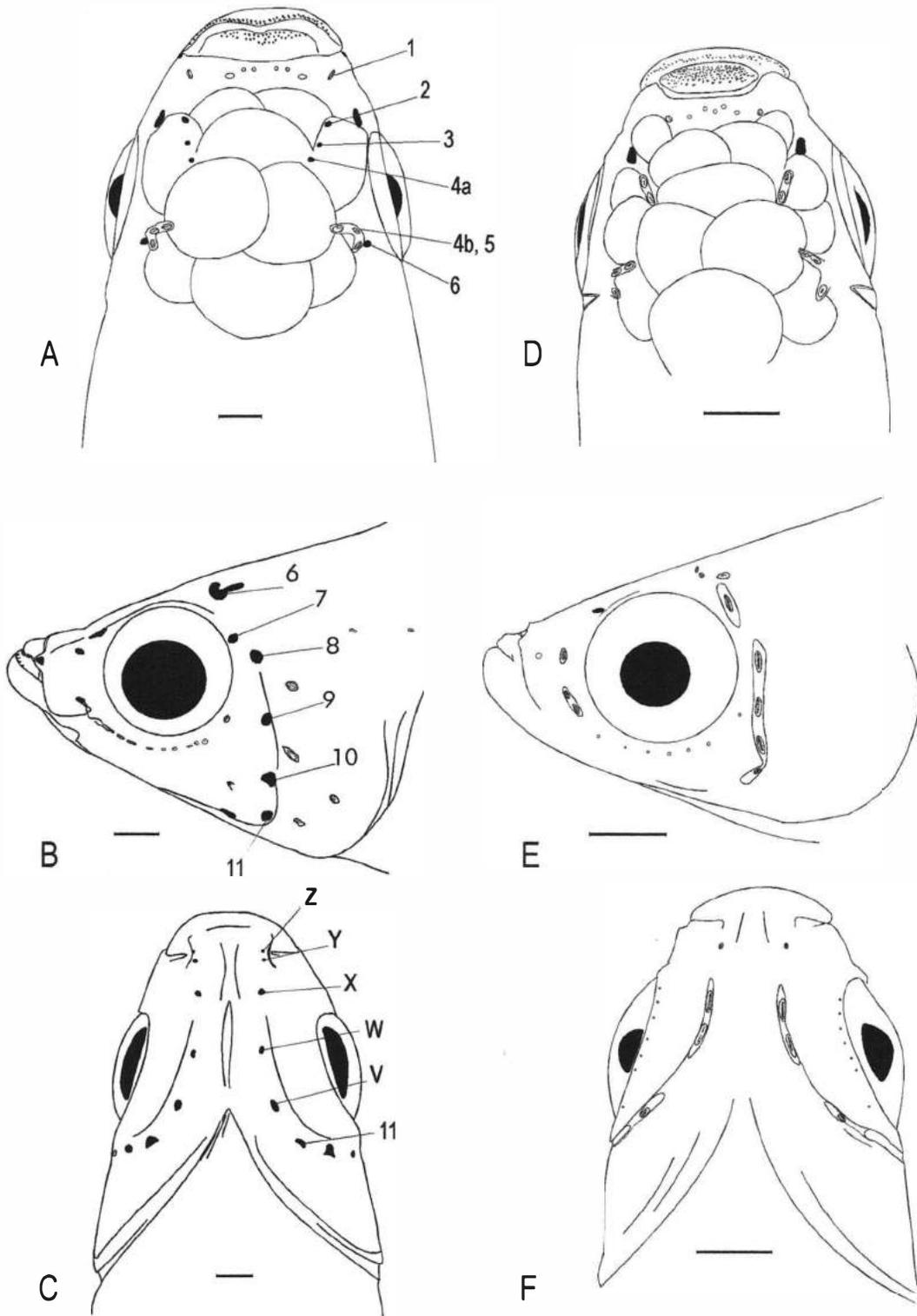


Figura 22 - Sistema de poros sensoriais. *Poecilia vivipara* (37,9 mm CP, fêmea), **A.** vista dorsal; **B.** vista lateral; **C.** vista ventral; *Pamphorichthys hollandi* (17,5 mm CP, fêmea), **D.** vista dorsal; **E.** vista lateral; **F.** vista ventral.

As escalas gráficas representam um milímetro.

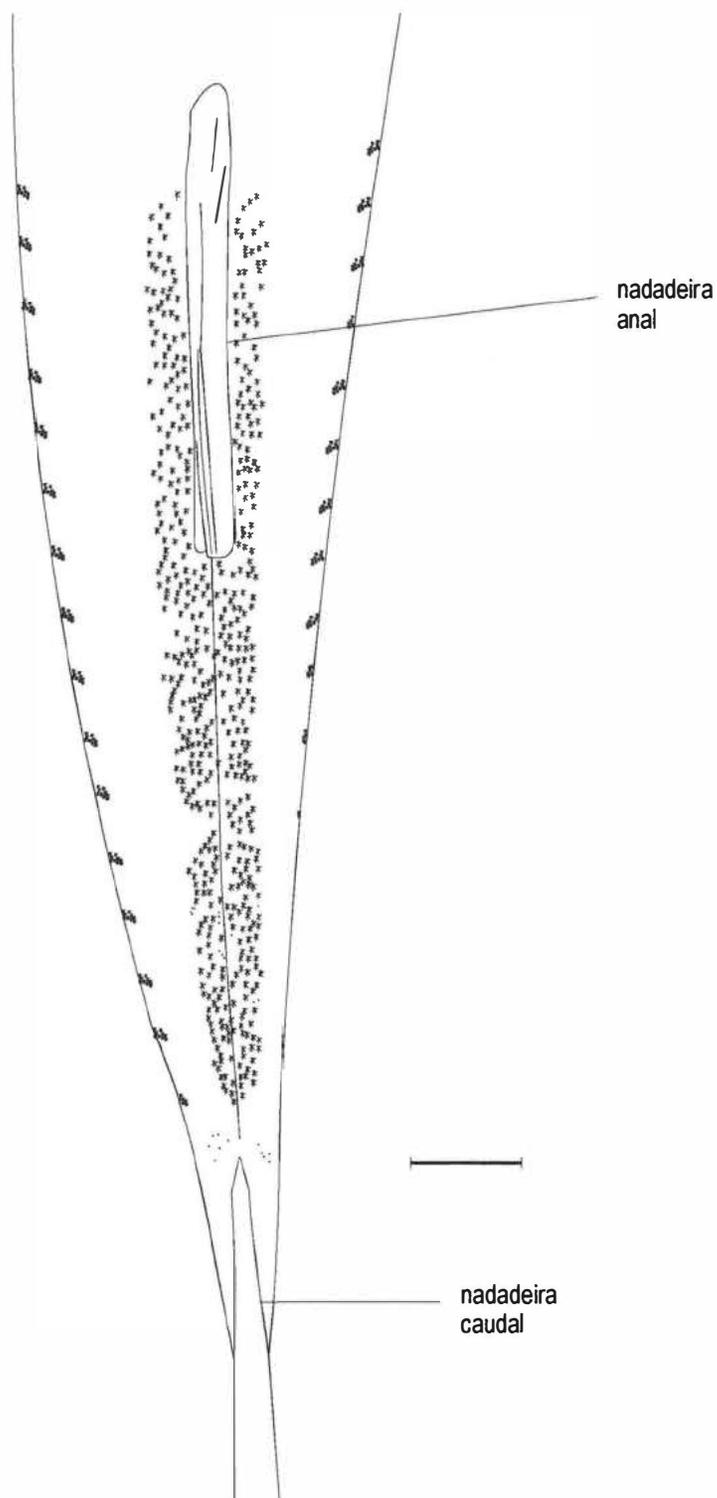


Figura 23 - Vista ventral da cauda de *Pamphorichthys bollandi*, (UFRJ 3860, 17,5 mm CP, fêmea) mostrando o padrão de pigmentação.  
A escala gráfica representa um milímetro.

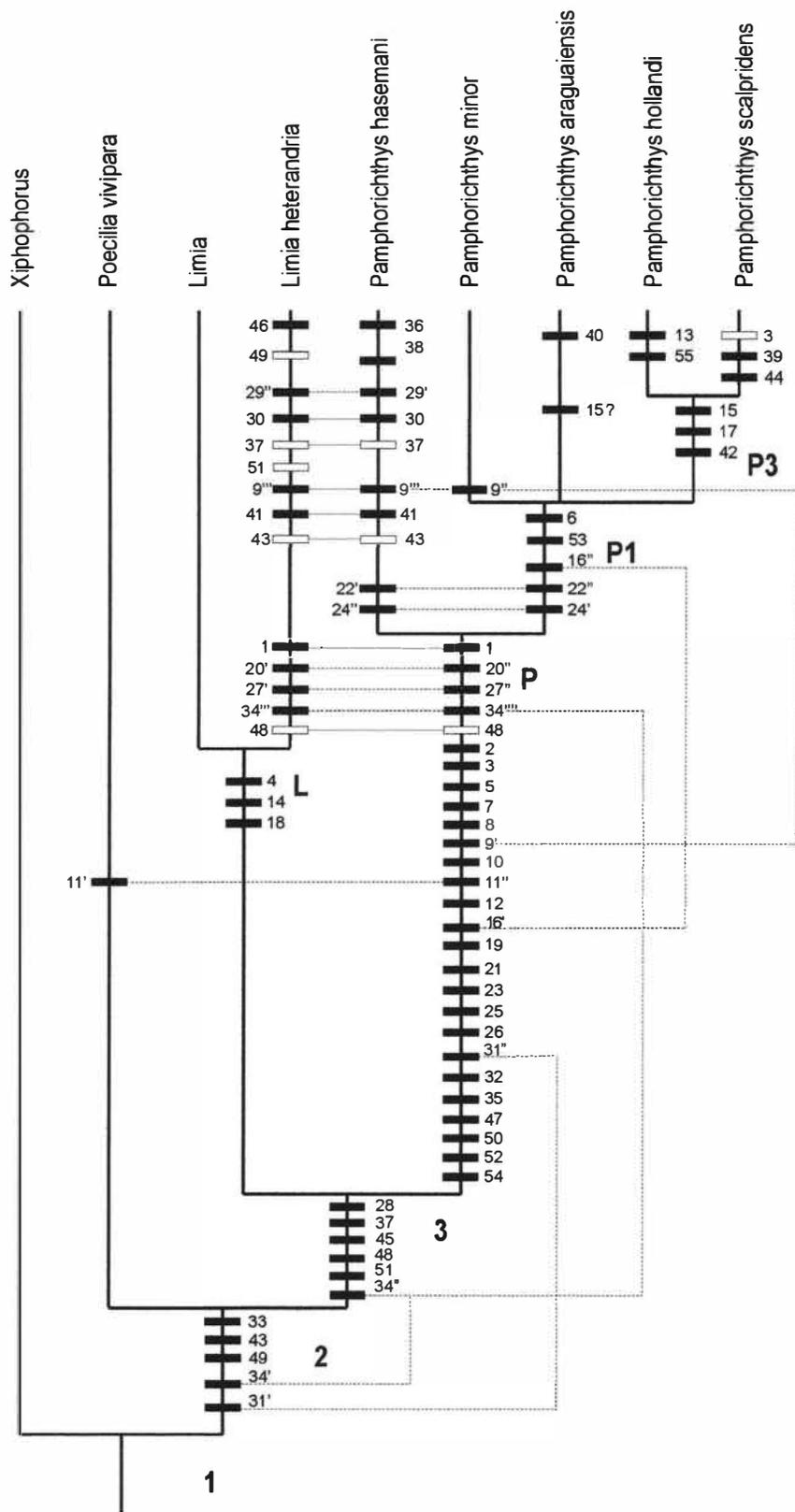


Figura 24 - Árvore de consenso estrito resultante de dois cladogramas igualmente mais parcimoniosos e igual a um dos fundamentais. Com 76 passos, CI=85, RI=88. Retângulos cheios representam surgimento de um novo estado; retângulos vazios representam reversão ao estado plesiomórfico; linhas vermelhas ligando caracteres representam homoplasias; linhas pontilhadas ligam estados de caracteres multiestado que não colaboram para a resolução da topologia.

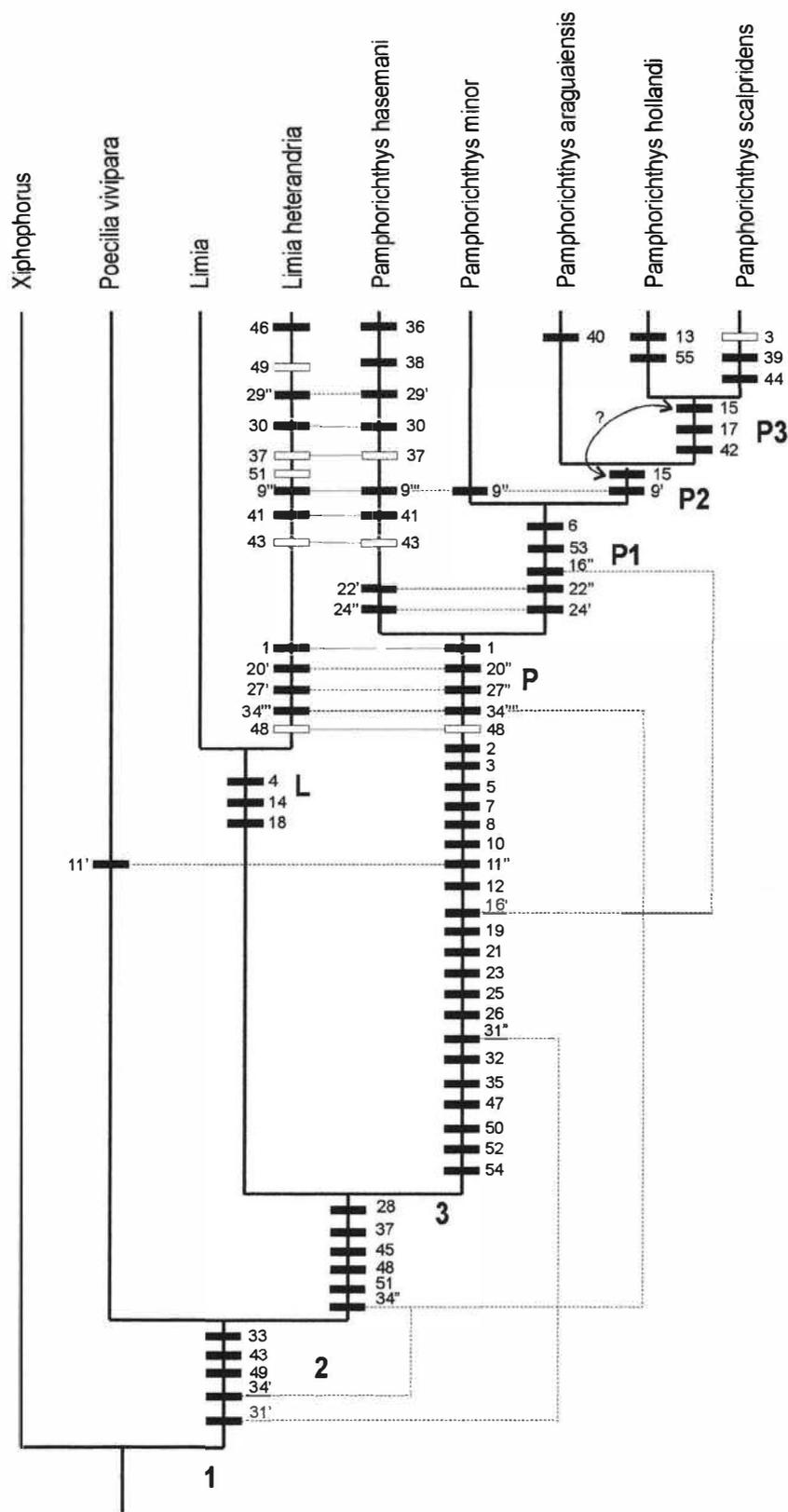


Figura 25 - Um dos dois cladogramas mais parcimoniosos encontrado, diferente da topologia de consenso estrito. Com 76 passos. CI=85, RI=88. Retângulos cheios representam surgimento de um novo estado; retângulos vazios representam reversão ao estado plesiomórfico; linhas vermelhas ligando caracteres representam homoplasias; linhas pontilhadas ligam estados de caracteres multiestado que não colaboram para a resolução da topologia. A seta aponta uma posição alternativa para o caráter 15.

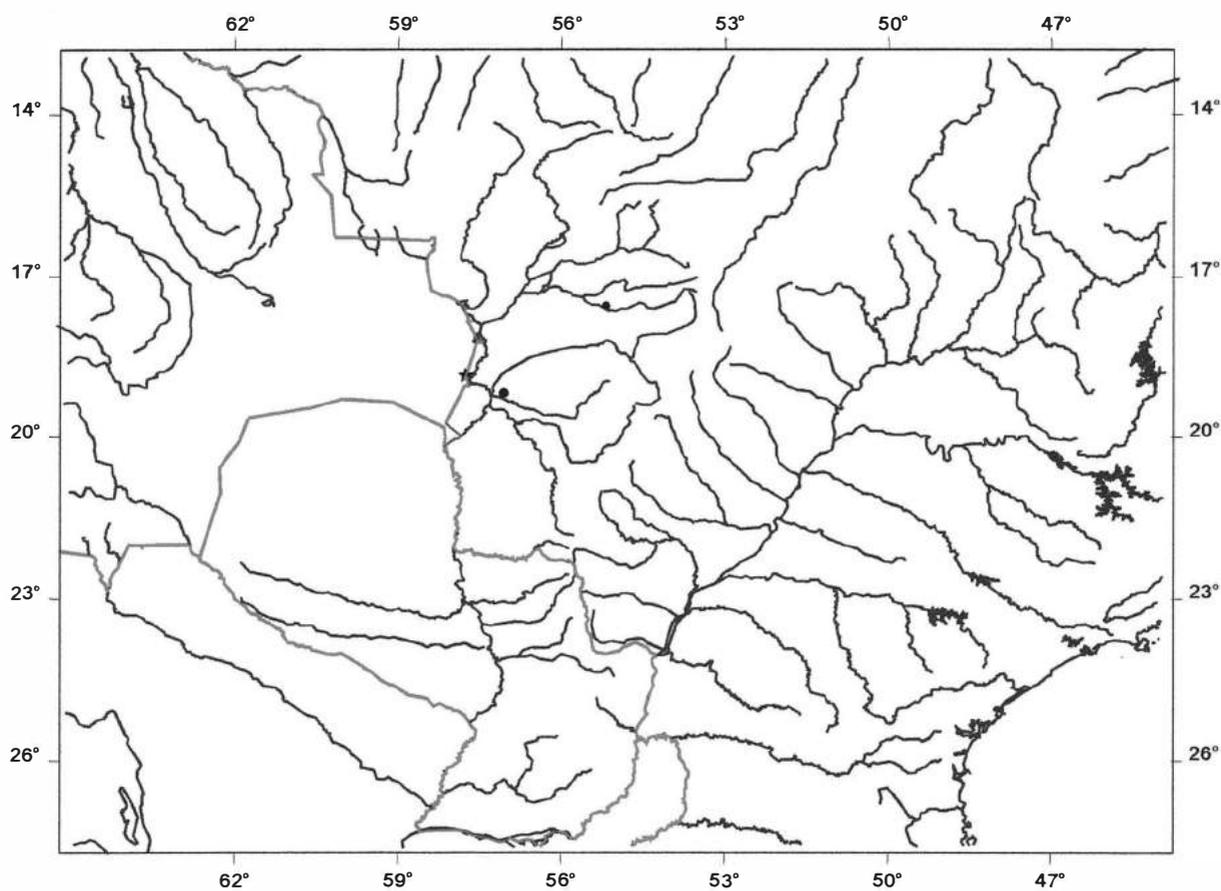


Figura 26 - Distribuição geográfica de *Pamphorichthys hasemani*. Os círculos cheios marcam as localidades de ocorrência e podem representar mais de um lote ou localidades próximas. A estrela indica a localidade tipo. Linhas azuis representam a hidrografia e linhas vermelhas, divisões políticas.

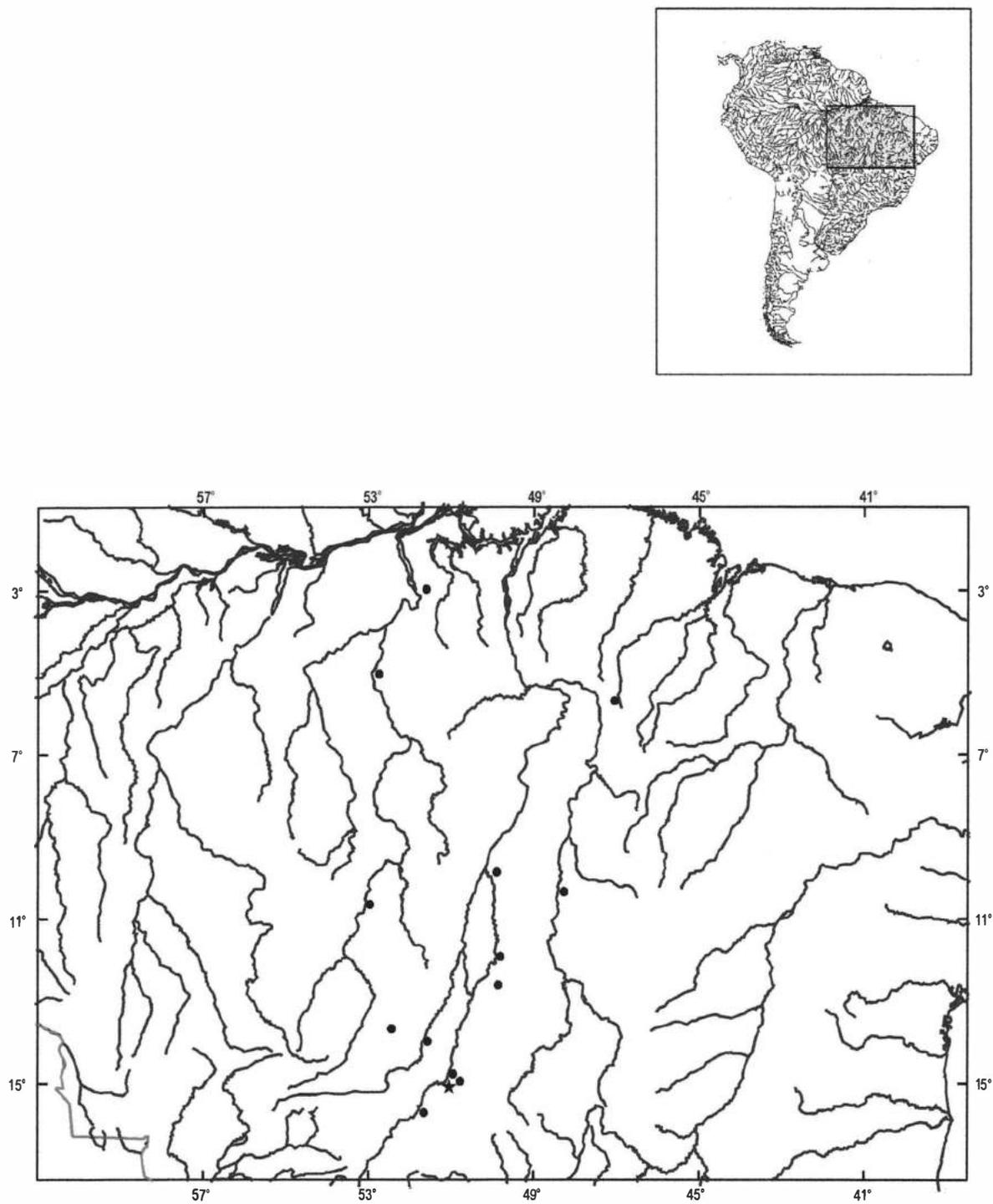


Figura 27 - Distribuição geográfica de *Pamphorichthys araguaiensis*. Os círculos cheios marcam as localidades de ocorrência e podem representar mais de um lote ou localidades próximas. A estrela indica a localidade tipo. Linhas azuis representam a hidrografia e linhas vermelhas, divisões políticas.

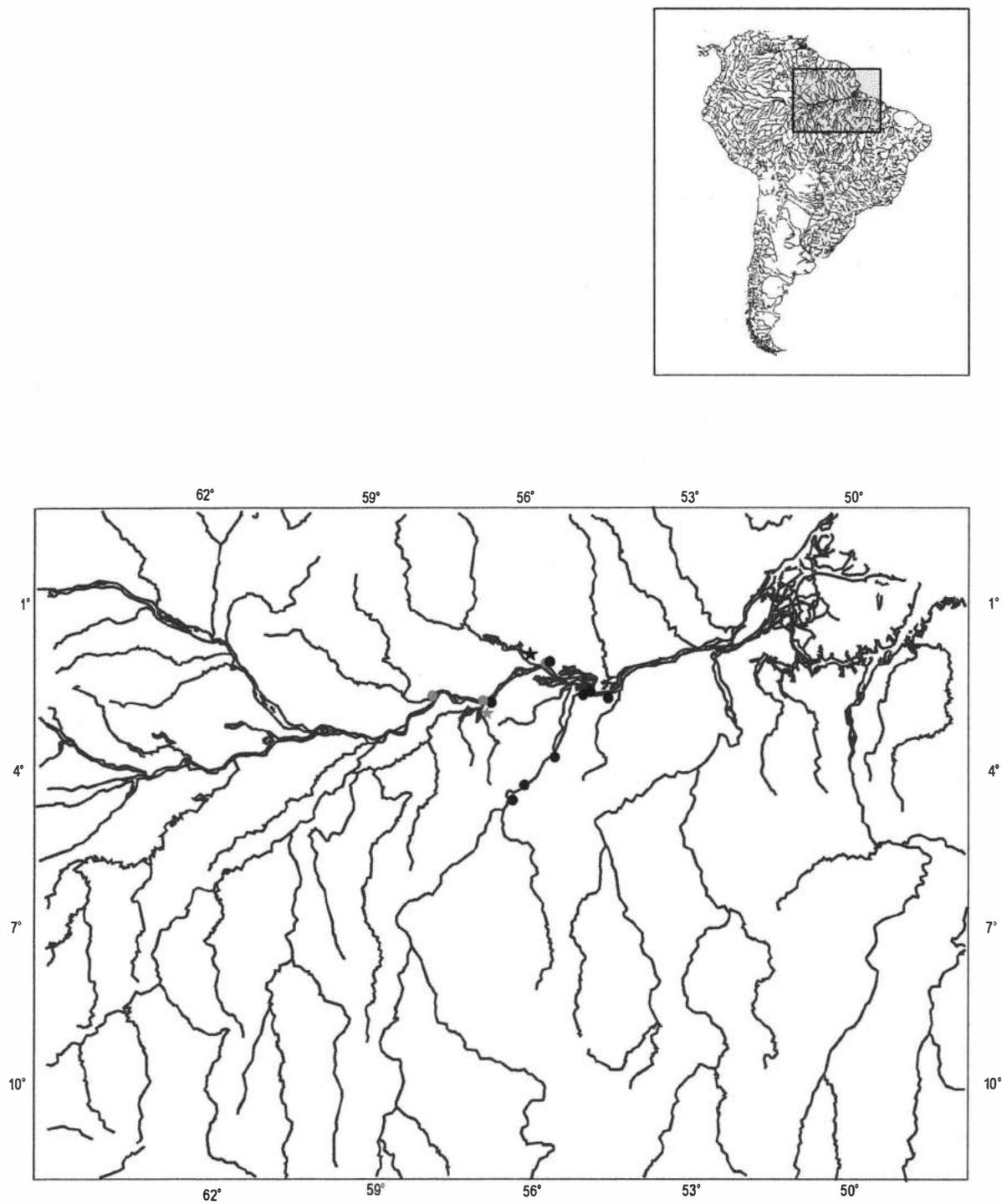


Figura 28 - Distribuição geográfica de *Pamphorichthys minore* e *P. scalpridens*. Os círculos vermelhos marcam as localidades de registro de *P. minore* e os círculos negros de *P. scalpridens*. Os símbolos podem representar mais de um lote ou localidades próximas. A estrela vermelha indica a localidade tipo de *P. minore* e a negra a localidade tipo de *P. scalpridens*. Linhas azuis representam a hidrografia.

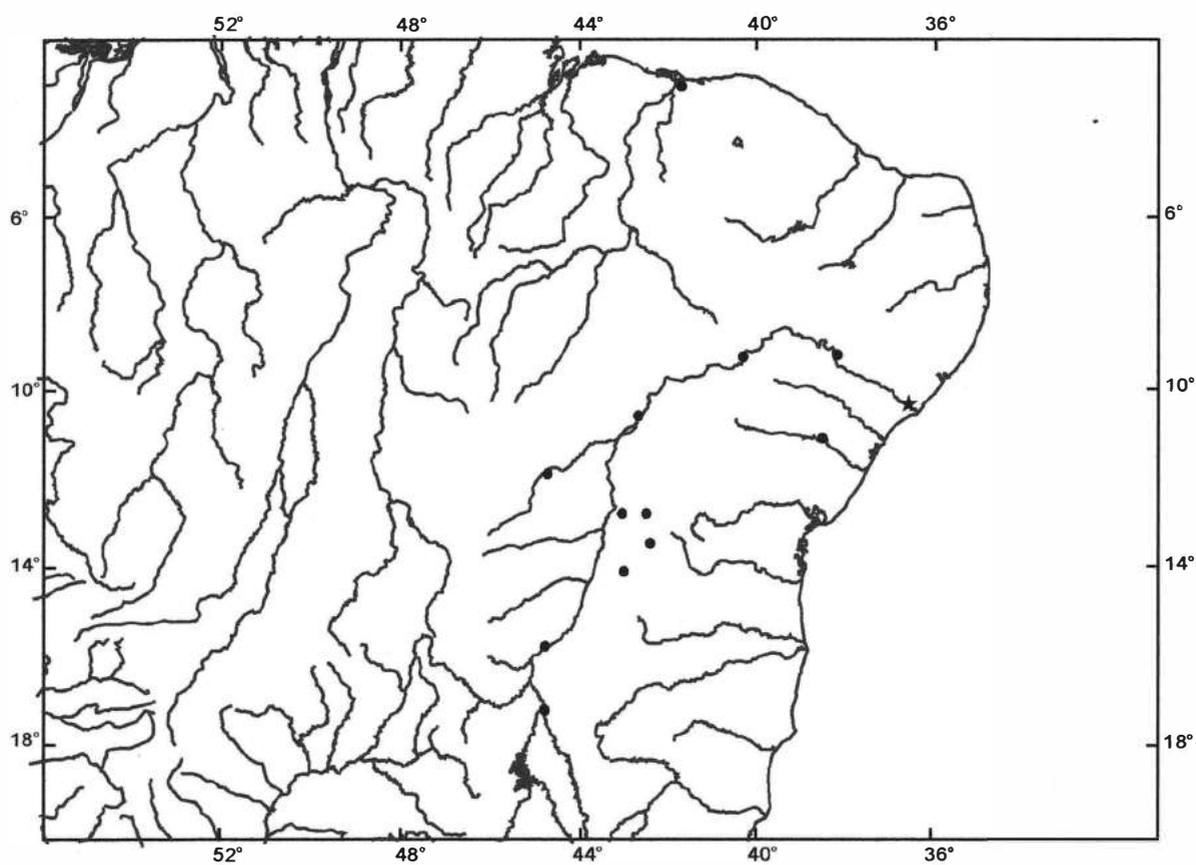


Figura 29 - Distribuição geográfica de *Pamphorichthys hollandi*. Os círculos cheios marcam as localidades de ocorrência e podem representar mais de um lote ou localidades próximas. A estrela indica a localidade tipo. Linhas azuis representam a hidrografia.

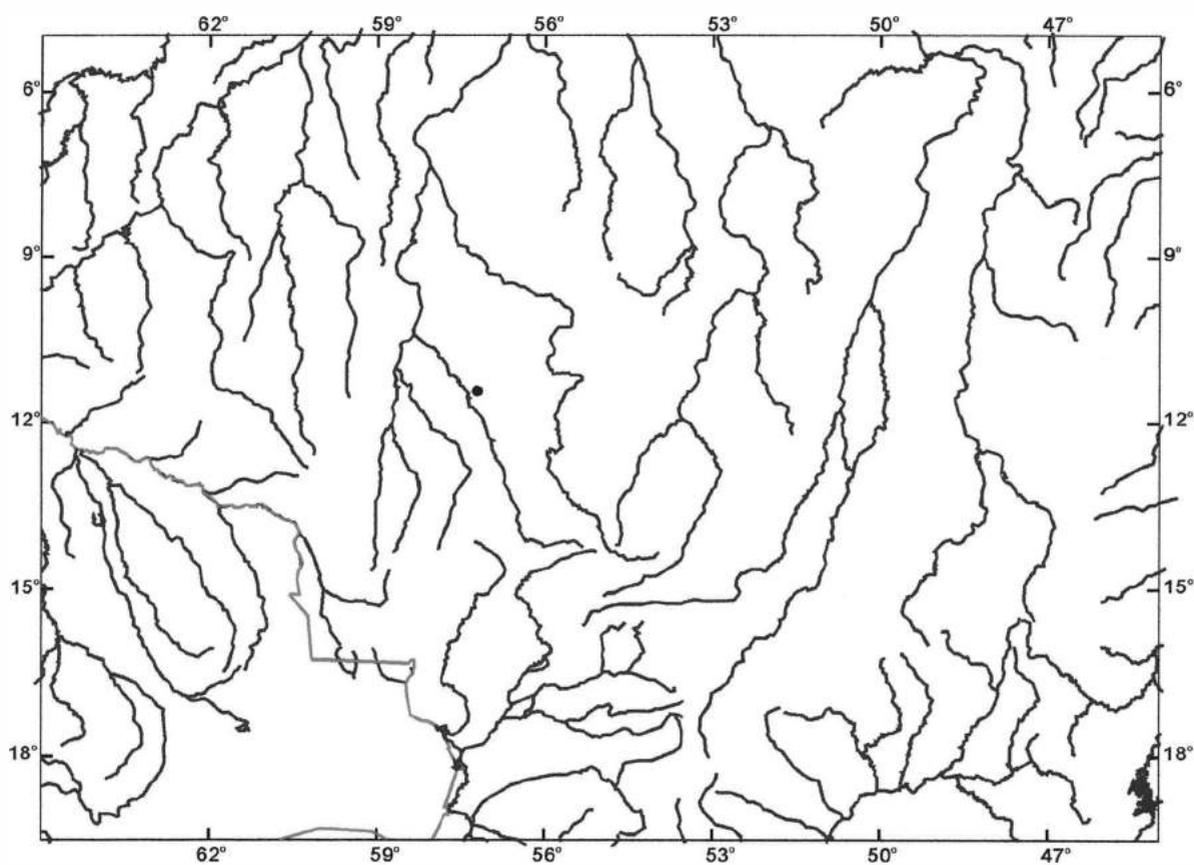


Figura 30 - Porto dos Gaúchos, onde foi coletado o único exemplar representante de *Pamphorichthys* sp. O círculo cheio marca a localidade de ocorrência. Linhas azuis representam a hidrografia e linhas vermelhas, divisões políticas.

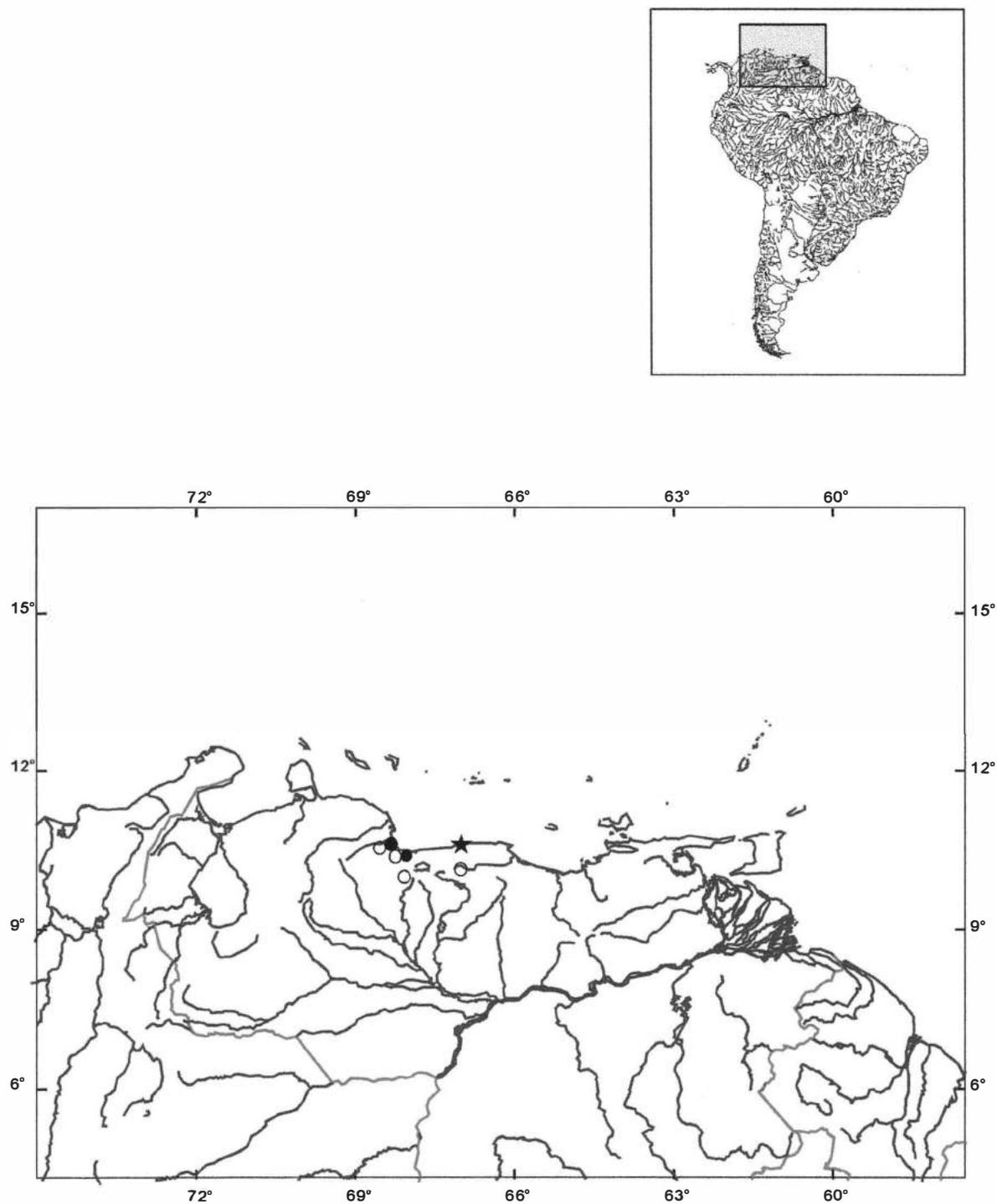


Figura 30 - Distribuição conhecida de *Limia heterandria*. Os círculos cheios marcam as localidades que tiveram material examinado, círculos vazios mostram localidades de ocorrência registradas na literatura. A estrela indica a localidade tipo. Linhas azuis representam a hidrografia, linhas vermelhas, divisões políticas.