João Paulo Capretz Batista da Silva

Revisão taxonômica e morfológica do complexo

***Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855)**

(Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae)

São Paulo

2009

João Paulo Capretz Batista da Silva

Revisão taxonômica e morfológica do complexo

***Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855)**

(Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae)

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade de São Paulo,
para a obtenção de Título de Mestre em
Ciências Biológicas, na Área de Zoologia.

Orientador: Marcelo Rodrigues de
Carvalho

São Paulo

2009

Ficha Catalográfica

Capretz Batista da Silva, João Paulo
Revisão taxonômica e morfológica do
complexo *Potamotrygon orbignyi*
(Castelnau, 1855) (Chondrichthyes:
Myliobatiformes: Potamotrygonidae)
xvi + 197p.

Dissertação (Mestrado) - Instituto de
Biociências da Universidade de São Paulo.
Departamento de Zoologia.

1. Taxonomia; 2. *Potamotrygon*
orbignyi; 3. Potamotrygonidae.
Universidade de São Paulo. Instituto de
Biociências. Departamento de Zoologia.

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof. Dr. Marcelo Rodrigues de Carvalho
Orientador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais João Paulo Batista da Silva e Cacilda Capretz Batista da Silva, por seu amor, companheirismo, amizade e todo suporte necessário, imprescindíveis para realização deste trabalho. Agradeço também as minhas irmãs Nancy Capretz Batista da Silva e Juliana Capretz Batista da Silva por seu afeto e apoio em todas as etapas do meu trabalho.

Ao meu orientador e amigo, Prof. Dr. Marcelo R. de Carvalho pelo conhecimento transmitido e por me ceder mais uma vez a oportunidade de trabalhar com um grupo tão intrigante de elasmobrânquios.

Aos amigos de Laboratório, Thiago Silva Loboda, Paula Lemos da Costa, Máira Portella, Sarah Tházia Viana, João Pedro F. A. F. Silva, Diego Francisco Biston Vaz, Fernanda Porto Silveira e Mateus Costa Soares pela sua amizade, sugestões e ajuda no meu trabalho. Thiago, Máira, Diego e Paula são agradecidos pelo traslado oferecido em diversas ocasiões de visita ao Museu de Zoologia da USP. Paula Lemos também é agradecida por disponibilizar imagens de microscopia de varredura dos dentículos das espécies tratadas aqui. Mateus Costa Soares e Thiago Silva Loboda ainda são especialmente agradecidos respectivamente pelas dissecções em exemplares das espécies em questão, de modo a expor a musculatura da boca e pela coleta de dados em material de interesse depositado no Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG).

Aos docentes do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências, Profs. Drs. Fernando Portela de Luna Marques, Antonio Carlos Marques e Silvio Nihei por sua ajuda durante o início do mestrado. O Prof. Dr. Fernando P. L. Marques também é agradecido por ceder gentilmente espaço em seu laboratório durante as etapas iniciais do meu trabalho.

Aos membros do Laboratório de Helminologia Evolutiva do Instituto de Biociências da USP, Mauro Cardoso Júnior, Natália da Mata Luchetti e Verônica Mantovani Bueno pela sua amizade, ajuda e suporte antes e após minha chegada a São Paulo. Os integrantes desse laboratório juntamente com os Profs. Drs. Fernando P. L. Marques e Marcus V. Domingues também são agradecidos pelos eventos de coleta que proveram material pertinente a este estudo (processos FAPESP 03/01816-2, 05/01299-3 e 08/09436-8).

À Prof. Dra. Mônica de Toledo Piza Ragazzo do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da USP pela ajuda com literatura pertinente ao presente estudo.

Aos integrantes do Laboratório de Ictiologia do Instituto de Biociências da USP, George Mattox, André Casas, Andréa Paixão e Rodrigo Nakagawa. Estendo meus agradecimentos a André Casas que se mostrou um grande amigo e me ajudou em vários momentos de necessidade.

Aos pesquisadores Profs. Drs. José Lima de Figueiredo, Naércio Aquino Menezes e ao Dr. Osvaldo Takeshi Oyakawa por sua ajuda e receptividade durante as várias visitas ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP, São Paulo). O Prof. Dr. José Lima de Figueiredo é especialmente agradecido por todo seu esforço e suporte durante esse processo.

Ao pesquisador do Museu de Zoologia da USP, Dr. Flávio C. T. Lima pela discussão pertinente em relação à distribuição das espécies e pela ajuda com material ictiológico de interesse. Os pesquisadores José Luis Birindelli e Marina Loeb da mesma instituição são agradecidos pela ajuda com as localidades de representantes das espécies tratadas nesse projeto e pela ajuda durante visitas ao museu respectivamente.

Aos pesquisadores e amigos Roberta de Figueiredo, Maximiliano M. Maronna, Patrícia Lopes, Thiago Fernandes, Luis Fernando “Frank”, Sabrina Baroni, Maíra Concistré e Sabrina O.

Jorge do Instituto de Biociências da USP por sua ajuda durante o desenvolvimento do meu trabalho.

À coordenação do Programa de Pós- Graduação em Zoologia do Instituto de Biociências da USP por financiar viagem para visita a coleção do INPA em Manaus através de verba da CAPES PROAP.

Aos grandes amigos Sirlei Ribeiro Giacoia, Oswaldo Giacoia Júnior e a sua filha Rachel Cristina Ribeiro Giacoia por toda receptividade e ajuda antes e após minha vinda a São Paulo.

Ao Prof. Dr. Alexandre C. Ribeiro da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) e a Dra. Katiane M. Ferreira (MZUSP) por todo o apoio durante evento de coleta no Tocantins.

Aos pesquisadores Prof. Dr. Paulo H. Lucinda, Anderson B. Soares e Iriene S. Freitas por toda sua ajuda e paciência durante visita a coleção da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Aos pesquisadores da coleção de peixes do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA, Manaus) Prof. Dra. Lucia Rapp Py-Daniel, Marcelo Salles Rocha e Akemi Shibuya por toda sua receptividade e ajuda durante visita a coleção. A pesquisadora Maria Lúcia Góes de Araújo da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) também é agradecida pela sua ajuda durante visita a esta instituição.

Ao curador da coleção de peixes da Academy of Natural Sciences, Philadelphia (ANSP), Mark Henry Sabaj Pérez, por disponibilizar medidas e pela dissecação em exemplares da espécie *Potamotrygon marinae*.

Ao curador da coleção de peixes do Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (MNHN), Bernard Séret por sua disponibilidade e ajuda durante visita do Prof. Dr. Marcelo R. de Carvalho a esta instituição para análise do material tipo.

Da mesma maneira, o curador da coleção de peixes do The Natural History Museum, Londres (BMNH), Patrick Campbell é agradecido pelo suporte durante análise do material tipo pelo Prof. Dr. Marcelo R. de Carvalho.

Ao Prof. Dr. Franklin de Almeida Sterman da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMZV-USP), São Paulo, e aos técnicos do setor de diagnóstico por imagem Reginaldo Barboza Silva e Hugo Idalgo por toda sua ajuda durante os eventos de radiografia dos espécimes de *Potamotrygon*.

Ao Prof. Dr. Marcus V. Domingues da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) pelo seu apoio e sugestões durante meu projeto de pesquisa.

Ao professor Wagner Intelizano, professor de Anatomia Veterinária da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES, Santos) por sua ajuda em ceder espaço para realização de radiografias nessa instituição.

Às secretarias do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da USP, Marly Salviano de Almeida, Maria Lúcia Vieira e Luzineia Ongaro Juquer.

Aos funcionários do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da USP, Linácia Silva, Walter Souza e Enio Mattos. O funcionário Marco Antonio Puodzius do mesmo departamento é agradecido por sua ajuda na preparação de material no dermestário.

Aos membros da Secretaria de Pós-Graduação do Instituto de Biociências da USP, Erika Harumi Takamoto de Camargo, Helder Rossi Santos Souza e Vera Lúcia Barboza Lima.

A realização deste projeto foi possível graças ao financiamento direto da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) na forma de bolsa de mestrado (FAPESP 07/52193-6) e de Jovem Pesquisador concedido ao Prof. Dr. Marcelo R. de Carvalho (FAPESP 02/06459-0).

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	iv
ÍNDICE.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. OBJETIVOS.....	06
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	07
3.1. Morfometria.....	07
Lista de medidas.....	07
3.2. Análise Merística.....	09
Lista de contagens.....	09
3.3. Descrição das espécies, procedimentos anatômicos, etc.....	10
Abreviações institucionais.....	14
Abreviações anatômicas.....	14
4. RESULTADOS.....	20
4.1. <i>Potamotrygon orbignyi</i> (Castelnau, 1855).....	20
4.1.1. Diagnose de <i>Potamotrygon orbignyi</i> (Castelnau, 1855).....	24
4.1.2. Descrição de <i>Potamotrygon orbignyi</i> (Castelnau, 1855).....	24
4.1.2.1. Morfologia externa.....	25
4.1.2.2. Denticulos dérmicos.....	27
4.1.2.3. Coloração.....	29
4.1.2.4. Tamanho de Maturação.....	31
4.1.3. Anatomia Interna.....	32
4.1.3.1. Neurocrânio.....	32
4.1.3.2. Arcos hiomandibular e mandibular.....	34
4.1.3.3. Esqueleto branquial.....	35
4.1.3.4. Sinarcual.....	35
4.1.3.5. Cintura escapular.....	36
4.1.3.6. Cintura pélvica.....	37
4.1.3.7. Cláspes.....	37

4.1.4. Aspectos miológicos.....	38
4.1.5. Canais ventrais da linha lateral.....	39
4.1.5.1. Descrição geral dos padrões dos canais.....	39
4.1.5.2. Particularidades em <i>Potamotrygon orbignyi</i>	41
4.1.6. Comentários.....	42
4.1.7. Etimologia.....	46
4.1.8. Distribuição geográfica.....	46
4.1.9. Identidade de <i>Potamotrygon orbignyi</i> (Castelnau, 1855).....	47
4.1.10. Status taxonômico de <i>Potamotrygon reticulatus</i> (Gunther, 1880).....	54
4.1.11. Status taxonômico de <i>Potamotrygon dumerilii</i> (Castelnau, 1855).....	56
4.1.12. Material examinado.....	62
4.2. <i>Potamotrygon humerosa</i> Garman, 1913.....	76
4.2.1. Diagnose de <i>Potamotrygon humerosa</i> Garman, 1913.....	76
4.2.2. Descrição de <i>Potamotrygon humerosa</i> Garman, 1913.....	77
4.2.2.1. Morfologia externa.....	77
4.2.2.2. Dentículos dérmicos.....	80
4.2.2.3. Coloração.....	81
4.2.2.4. Tamanho de Maturação.....	82
4.2.3. Anatomia Interna.....	83
4.2.3.1. Neurocrânio.....	83
4.2.3.2. Arcos hiomandibular e mandibular.....	84
4.2.3.3. Esqueleto branquial.....	84
4.2.3.4. Sinarcual.....	85
4.2.3.5. Cintura escapular.....	85
4.2.3.6. Cláasper.....	85
4.2.4. Aspectos miológicos.....	86
4.2.5. Canais ventrais da linha lateral.....	86
4.2.6. Comentários.....	87
4.2.7. Etimologia.....	88
4.2.8. Distribuição geográfica.....	88
4.2.9. Status taxonômico de <i>Potamotrygon humerosa</i> Garman, 1913.....	88

4.2.10. Material examinado.....	92
4.3. <i>Potamotrygon marinae</i> Deynat, 2006.....	95
4.3.1. Diagnose de <i>Potamotrygon marinae</i> Deynat, 2006.....	95
4.3.2. Descrição de <i>Potamotrygon marinae</i> Deynat, 2006.....	96
4.3.2.1. Morfologia externa.....	96
4.3.2.1. Coloração.....	98
4.3.3. Aspectos anatômicos.....	99
4.3.4. Comentários.....	100
4.3.5. Etimologia.....	100
4.3.6. Distribuição geográfica.....	100
4.3.7. Status taxonômico de <i>Potamotrygon marinae</i> Deynat, 2006.....	101
4.3.8. Material examinado.....	103
4.4. Chave para identificação das espécies.....	104
5. DISCUSSÃO.....	105
5.1. Considerações a respeito da musculatura da boca.....	105
5.2. Caracteres compartilhados entre as espécies.....	106
5.3. Considerações a respeito dos tamanhos de maturação.....	106
5.4. Padrões de distribuição exibidos pelas espécies.....	110
6. CONCLUSÕES.....	115
7. RESUMO.....	117
8. ABSTRACT.....	118
9. LITERATURA CITADA.....	119
TABELAS.....	131
FIGURAS.....	138

*Dedico este trabalho aos meus melhores amigos,
Naná (mãe) e João Paulo (pai).*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados morfométricos de *Potamotrygon orbignyi*.

Tabela 2. Dados merísticos de *Potamotrygon orbignyi*.

Tabela 3. Dados morfométricos de *Potamotrygon humerosa*.

Tabela 4. Dados merísticos de *Potamotrygon humerosa*.

Tabela 5. Dados morfométricos de *Potamotrygon marinae*.

Tabela 6. Dados merísticos de *Potamotrygon marinae*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Medidas morfométricas realizadas.

Figura 2. Holótipo de *Potamotrygon orbignyi* em vistas dorsal e ventral.

Figura 3. Holótipo de *Potamotrygon reticulatus* em vistas dorsal e ventral.

Figura 4. Holótipo de *Potamotrygon dumerilii* em vistas dorsal e ventral.

Figura 5. Dentes do holótipo de *Potamotrygon orbignyi* nas placas dentárias mandibular e maxilar.

Figura 6. Dentes de um macho adulto de *Potamotrygon orbignyi*.

Figura 7. Dentes de um macho jovem de *Potamotrygon orbignyi*.

Figura 8. Dentes de fêmeas de *Potamotrygon orbignyi*.

Figura 9. Placas dentárias de exemplares de *Potamotrygon orbignyi*

Figura 10. Dentículos dérmicos de *Potamotrygon orbignyi*.

Figura 11. Microscopias de varredura de dentículos dérmicos de *Potamotrygon orbignyi*.

Figura 12. Dentículos na região da abertura espiracular de *Potamotrygon orbignyi*.

Figura 13. Variação de coloração encontrada em *Potamotrygon orbignyi*.

Figura 14. Disposição de fileiras de espinhos nas caudas de exemplares de *Potamotrygon orbignyi*.

Figura 15. Esqueleto de um exemplar de *Potamotrygon orbignyi*.

Figura 16. Neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* em vistas dorsal e ventral.

Figura 17. Esquemas do neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* em vistas dorsal e ventral.

Figura 18. Neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* em vista lateral esquerda.

Figura 19. Esquema do neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* em vista lateral esquerda.

- Figura 20.** Neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* em vista posterior.
- Figura 21.** Esquema do neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* em vista posterior.
- Figura 22.** Arcos hiomandibular e mandibular de *Potamotrygon orbignyi*.
- Figura 23.** Esquema dos arcos hiomandibular e mandibular de *Potamotrygon orbignyi*.
- Figura 24.** Sinarcual de *Potamotrygon orbignyi* em vista dorsal.
- Figura 25.** Esquema da sinarcual de *Potamotrygon orbignyi* em vista dorsal.
- Figura 26.** Sinarcual de *Potamotrygon orbignyi* em vista lateral esquerda.
- Figura 27.** Esquema da sinarcual de *Potamotrygon orbignyi* em vista lateral esquerda.
- Figura 28.** Cintura escapular de *Potamotrygon orbignyi* em vista lateral esquerda.
- Figura 29.** Esquema da cintura escapular de *Potamotrygon orbignyi* em vista lateral esquerda.
- Figura 30.** Cintura escapular de *Potamotrygon orbignyi* em vista dorsal.
- Figura 31.** Cintura pélvica e cláspes de *Potamotrygon orbignyi* em vistas dorsal e ventral.
- Figura 32.** Esquema da cintura pélvica de *Potamotrygon orbignyi* em vista ventral.
- Figura 33.** Esquema dos cláspes de *Potamotrygon orbignyi* em vistas dorsal e ventral.
- Figura 34.** Esqueleto branquial de *Potamotrygon orbignyi*.
- Figura 35.** Músculos da boca de *Potamotrygon orbignyi* em vista dorsal.
- Figura 36.** Músculos da boca de *Potamotrygon orbignyi* em vista ventral.
- Figura 37.** Canais ventrais da linha lateral e seus componentes.
- Figura 38.** Canais ventrais da linha lateral em *Potamotrygon orbignyi*.
- Figura 39.** Ilustrações originais de *Potamotrygon orbignyi* e *Potamotrygon dumerilii*.
- Figura 40.** Distribuição geográfica de *Potamotrygon orbignyi*.
- Figura 41.** Holótipo de *Potamotrygon humerosa* em vistas dorsal e ventral.
- Figura 42.** Dentes de um macho adulto de *Potamotrygon humerosa*.

- Figura 43.** Dentes de uma fêmea de *Potamotrygon humerosa*.
- Figura 44.** Dentículos na abertura espiracular de *Potamotrygon humerosa*.
- Figura 45.** Placas dentárias de exemplares de *Potamotrygon humerosa*.
- Figura 46.** Dentículos dérmicos de *Potamotrygon humerosa*.
- Figura 47.** Microscopias de varredura de dentículos dérmicos de *Potamotrygon humerosa*.
- Figura 48.** Variação de coloração apresentada em *Potamotrygon humerosa*.
- Figura 49.** Disposição dos espinhos dorsais e laterais na cauda de exemplares de *Potamotrygon humerosa*.
- Figura 50.** Esqueleto de um exemplar de *Potamotrygon humerosa* em vista dorsal.
- Figura 51.** Neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* em vistas dorsal e ventral.
- Figura 52.** Esquemas do neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* em vistas dorsal e ventral.
- Figura 53.** Neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* em vista lateral esquerda.
- Figura 54.** Esquema do neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* em vista lateral esquerda.
- Figura 55.** Neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* em vista posterior.
- Figura 56.** Esquema do neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* em vista posterior.
- Figura 57.** Arcos hiomandibular e mandibular de *Potamotrygon humerosa*.
- Figura 58.** Esquemas dos arcos hiomandibular e mandibular de *Potamotrygon humerosa*.
- Figura 59.** Sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon humerosa* em vista dorsal.
- Figura 60.** Esquema da sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon humerosa* em vista dorsal.
- Figura 61.** Sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon humerosa* em vista lateral esquerda.
- Figura 62.** Esquema da sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon humerosa* em vista lateral esquerda.
- Figura 63.** Cintura escapular de *Potamotrygon humerosa* em vista lateral esquerda.

Figura 64. Esquema da cintura escapular de *Potamotrygon humerosa* em vista lateral esquerda.

Figura 65. Cintura escapular de *Potamotrygon humerosa* em vista dorsal.

Figura 66. Cintura pélvica e cláasper de *Potamotrygon humerosa* em vistas dorsal e ventral.

Figura 67. Esquema da cintura pélvica de *Potamotrygon humerosa* em vista ventral.

Figura 68. Esquema do cláasper de *Potamotrygon humerosa* em vistas dorsal e ventral.

Figura 69. Esqueleto branquial de *Potamotrygon humerosa*.

Figura 70. Musculatura da boca de *Potamotrygon humerosa* em vista dorsal.

Figura 71. Musculatura da boca de *Potamotrygon humerosa* em vista ventral.

Figura 72. Canais ventrais da linha lateral em *Potamotrygon humerosa*.

Figura 73. Distribuição geográfica de *Potamotrygon humerosa*.

Figura 74. Parte da série tipo de *Potamotrygon marinae* em vistas dorsal e ventral exibindo a coloração do disco.

Figura 75. Representante da espécie *Potamotrygon marinae* em vistas dorsal e ventral.

Figura 76. Dentes de fêmeas de *Potamotrygon marinae*.

Figura 77. Processo pré-pélvico em *Potamotrygon marinae*.

Figura 78. Distribuição geográfica de *Potamotrygon marinae*.

Figura 79. Morfologia externa dos cláperes de *Potamotrygon orbignyi*, *Potamotrygon humerosa* e *Potamotrygon marinae*.

Figura 80. Sulcos labiais em *Potamotrygon orbignyi*, *Potamotrygon humerosa* e *Potamotrygon marinae*.

Figura 81. Radiografias das espécies *Potamotrygon marinae*, *Potamotrygon humerosa* e *Potamotrygon orbignyi* evidenciando a cartilagem angular.

1. INTRODUÇÃO

As raias são peixes cartilaginosos pertencentes à Classe Chondrichthyes e representados, atualmente, por aproximadamente 22 famílias que compreendem cerca de 535 espécies (*e.g.*, Compagno, 1999; Carvalho, 2002). Destas, a família Potamotrygonidae Garman, 1877, que pertence à ordem Myliobatiformes, é a única família restrita ao ambiente dulcícola (Carvalho *et al.* 2003; Carvalho *et al.* 2004), sendo endêmica aos rios e lagos da América do Sul.

A família Potamotrygonidae é claramente monofilética (Rosa, 1985, Lovejoy, 1996), apresentando como caracteres sinapomórficos mais evidentes um processo pré-púbico extremamente alongado na cintura pélvica e vários caracteres relacionados à presença em água doce, como a redução da glândula retal (Thorson *et al.*, 1978; Carvalho *et al.*, 2003; Carvalho *et al.*, 2004). Além disso, compartilham com os outros Myliobatiformes algumas características derivadas como a ausência de costelas torácicas, presença de uma segunda cartilagem sinarcual (Nishida 1990, McEachran *et al.* 1996), e um espinho serrilhado na região dorsal da cauda com tecido epitelial em sua base capaz de produzir veneno (Carvalho *et al.*, 2004).

Em relação à origem dos potamotrigonídeos, considera-se que esta família diversificou-se na região Neotropical a partir de um ancestral marinho (Lovejoy, 1996; Lovejoy *et al.*, 1998; Carvalho *et al.*, 2004) através de mares epicontinentais (veja Lundberg *et al.* 1998). Brooks, Thorson e Mayes (1981), baseados na análise de sistemática de parasitas, sugerem que o ancestral marinho que deu origem às raias de água doce sul-americanas entrou pelo Pacífico antes do soerguimento dos Andes. A partir da quantificação de quão freqüentemente raias de ferrão marinhas hospedavam parasitas que eram proximamente relacionados àqueles de raias de água doce, inferiram que o gênero *Urobatis* do Pacífico leste seria o relativo marinho mais próximo aos potamotrigonídeos. Lovejoy (1996) e Lovejoy *et al.* (1998) propuseram que a

origem da família se deu a partir de um ancestral comum (hipótese “*Himantura*/proto-Caribenha”) da *Himantura* “amphi-Americana” do mar do Caribe que penetrou no continente através de um mar epicontinental no Mioceno. A teoria de Lovejoy também permitiu uma explicação vicariante para as duas espécies de amphi-American *Himantura* que ocorreu como consequência da formação do istmo do Panamá no Plioceno. Marques (2000) deu suporte aos resultados de Lovejoy através de análise filogenética molecular, baseado principalmente em seqüências de DNA mitocondrial ribossômico, mas datou este evento como sendo pelo menos do Mioceno superior (cerca de 19 milhões de anos atrás). Carvalho *et al.* (2004) sugeriram que o grupo irmão dos potamotrigonídeos seria um grande grupo monofilético composto pelas famílias Gymnuridae e Myliobatidae e por outros cinco gêneros [*Dasyatis*, *Himantura* (espécies do Oeste da região Indo-Pacífico), *Pteroplatytrygon*, *Taeniura* e “*Himantura*” (“amphi-Americana *Himantura*)”). Além disso, concordaram apenas com a inferência de que a família se originou de um ancestral marinho invasor, mas deixaram incerta a localidade da invasão. Afirmam ainda que a origem deste grupo aconteceu, pelo menos, no Eoceno inferior (cerca de 50 milhões de anos atrás), e não no Mioceno como sugerido por estudos moleculares anteriores. No entanto, ainda existem dúvidas profundas em relação à origem, evolução e diversificação dos potamotrigonídeos pelo continente sulamericano

Três gêneros são reconhecidos dentro da família (Carvalho *et al.* 2003), sendo eles: *Potamotrygon* Garman, 1877, *Paratrygon* Duméril, 1865 e *Plesiotrygon* Rosa, Castello & Thorson, 1987. Os gêneros *Paratrygon* e *Plesiotrygon* são monotípicos, ou seja, possuem uma única espécie cada, sendo que o gênero *Potamotrygon* possui aproximadamente 18 espécies válidas. Segundo Carvalho *et al.* (2003), estas raia ocorrem na América do Sul em rios que

desembocam no Caribe e no Atlântico, exceto no Rio São Francisco e nas drenagens Atlânticas do Nordeste ao sul brasileiro e ao sul do Río La Plata na Argentina.

A identificação das espécies de potamotrigonídeos é baseada principalmente no padrão de coloração da região dorsal do disco. Entretanto, observa-se intensa variação intra-específica de colorido, tanto em espécies endêmicas pra um único rio (*e.g.*, *Potamotrygon henlei* do Rio Tocantins e *P. leopoldi* do Rio Xingú) quanto naquelas de ampla distribuição (*e.g.*, *P. motoro* e *P. orbignyi*). Com isso, a coloração do disco usada na identificação de muitas espécies é periodicamente feita de forma errônea (Carvalho *et al.*, 2003). Mesmo com alguns trabalhos sistemáticos realizados sobre a família (*e.g.* a revisão taxonômica de Rosa, 1985), ainda persistem problemas taxonômicos, relacionados principalmente à identificação de espécies.

A fim de resolver parte da problemática taxonômica dentro da família Potamotrygonidae, uma espécie nominal atualmente considerada válida, porém extremamente variável e de ampla distribuição, foi taxonomicamente analisada no presente estudo, sendo esta *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855). Além dessa espécie, outras quatro espécies nominais possivelmente relacionadas a esta foram analisadas, sendo elas *Potamotrygon dumerilii* (Castelnau, 1855); *Potamotrygon reticulatus* (Günther, 1880), *Potamotrygon humerosa* Garman, 1913 e *Potamotrygon marinae* Deynat, 2006.

Potamotrygon orbignyi, descrita originalmente do rio Tocantins, ocorre na bacia Amazônica, rio Tocantins, rios da Guiana Francesa e Suriname e rio Orinoco (Venezuela). A mesma apresenta o disco ligeiramente mais longo que largo, com as regiões mediana e anterior do disco coberta por dentículos dérmicos. Espinhos no dorso da cauda estão dispostos em uma única fileira irregular. A característica mais marcante desta espécie é a superfície dorsal do disco que possui coloração de fundo marrom claro apresentando uma malha de pigmento escuro

formando um padrão reticulado e delimitando espaços hexagonais mais largos que o diâmetro do olho. Pequenas manchas amarelas ocorrem acima das órbitas e nas margens do disco. Porém, a coloração dorsal do disco é muito variável, inclusive no rio Tocantins (localidade tipo), de maneira que o complexo *Potamotrygon orbinyi* pode revelar a presença de espécies distintas.

Potamotrygon dumerilii, descrita originalmente do Rio Araguaia (Brasil), foi proposta com base em características como, superfície dorsal do disco com coloração marrom claro e padrão reticulado fragmentado de linhas escuras, delimitando figuras triangulares amareladas próximas; região mediana do disco coberta por dentículos dérmicos mais desenvolvidos e cauda com uma única fileira irregular de espinhos.

Potamotrygon reticulatus, descrita originalmente do Suriname, foi proposta com base em características como, coloração de fundo do disco marrom com um reticulado de linhas escuras formando malhas hexagonais amplas e linha mediana da cauda provida de espinhos de tamanho moderado arranjados irregularmente.

Potamotrygon humerosa, descrita originalmente de Monte Alegre, Rio Amazonas (Pará, Brasil), foi proposta com base em um disco subcircular e áspero, com dentículos pontiagudos mais desenvolvidos medialmente e tubérculos submarginais em alguns casos; coloração com um padrão reticulado de um pigmento escuro, sobre um fundo marrom, delimitando espaços hexagonais ou circulares; espinhos dorsais na cauda organizados em uma fileira irregular e espinhos laterais bem desenvolvidos nos adultos.

Potamotrygon marinae, descrita originalmente do rio Grand Inini, afluente do Rio Maroni (Guiana Francesa), foi proposta com base em um disco subcircular, com dorso apresentando manchas arredondadas amplas compostas de numerosas manchas arredondadas

diminutas em marrom ou laranja; cauda relativamente curta quando comparada a largura do disco e espinhos dorsais organizados em uma única fileira regular.

A espécie nominal *Potamotrygon orbignyi*, que apresenta ampla variação de coloração na própria região de onde foi descrita (rio Tocantins), possuía uma caracterização imprecisa, deixando dúvidas quanto aos limites desta espécie. Além disso, as espécies nominais “reticuladas” semelhantes da bacia Amazônica apresentam um status taxonômico duvidoso, sendo que algumas dessas são tratadas como sinônimo de *P. orbignyi* (*P. dumerilii*, *P. reticulatus* e *P. humerosa* – Carvalho *et al.*, 2003) ou como espécies válidas (*P. dumerilii* e *P. humerosa* – Rosa, 1985; *P. marinae* – Deynat, 2006). Dessa maneira, uma análise mais detalhada foi realizada para avaliar o grau de variação encontrado dentro de *P. orbignyi* e se as espécies nominais reticuladas semelhantes são válidas.

2. OBJETIVOS

(1) Caracterizar morfológicamente e diagnosticar precisamente a espécie nominal *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855) da região típica e averiguar toda a sua distribuição.

(2) Verificar se as espécies nominais reticuladas semelhantes da bacia Amazônica, *Potamotrygon dumerilii* (Castelnau, 1855); *Potamotrygon humerosa* Garman, 1913; *Potamotrygon reticulatus* (Günther, 1880) e *Potamotrygon marinae* Deynat, 2006 são realmente sinônimas de *P. orbignyi* ou se representam espécies válidas, redescrevendo-as.

(3) Oferecer uma descrição detalhada da variação morfológica e de coloração apresentadas, bem como de caracteres anatômicos, morfométricos e merísticos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Morfometria

A análise morfométrica (fig. 1) se deu a partir de 26 medidas realizadas com o auxílio de uma fita métrica. As medidas utilizadas foram modificadas de Bigelow & Schroeder (1953) e Rosa (1985). As mesmas foram analisadas para determinar a existência de proporções morfométricas úteis na separação das espécies. Também foram transformadas em porcentagens de largura do disco (% LD), para realização de uma comparação direta entre elas. Nas tabelas das espécies, os dados dos tipos ainda são mostrados separadamente, embora inclusos nos cálculos de amplitude, média e desvio padrão. Entretanto, na tabela da espécie *Potamotrygon orbignyi*, apenas os dados do holótipo de *P. reticulatus* foi considerado, uma vez que as medidas obtidas dos holótipos de *P. orbignyi* e *P. dumerilii* representam aproximações imprecisas resultantes do péssimo estado de conservação dos exemplares.

Lista de medidas

1. Comprimento total.
2. Comprimento do disco
3. Largura do disco
4. Distância interorbital.
5. Distância entre espiráculos.
6. Comprimento do olho.

7. Comprimento do espiráculo.
8. Comprimento do espinho serrilhado, medido a partir da sua parte exposta.
9. Largura do espinho serrilhado, medida na sua região mais larga exposta.
10. Distância pré-nasal, medida da região mediana entre as narinas (na altura de sua margem anterior) até a ponta do focinho.
11. Distância pré-oral, medida da ponta do focinho até a margem anterior da boca.
12. Distância internasal, medida entre as margens anteriores das narinas.
13. Largura da boca.
14. Distância entre o 1º. par de fendas branquiais.
15. Distância entre o 5º. par de fendas branquiais.
16. Comprimento da cesta branquial, medida entre o 1º e o 5º par de fendas.
17. Comprimento da margem anterior da nadadeira pélvica.
18. Largura da nadadeira pélvica, medida entre os ápices das nadadeiras pélvicas.
19. Comprimento da margem externa do cláster.
20. Comprimento da margem interna do cláster, medido do seu ponto mais distal até a margem posterior da cloaca.
21. Distância entre a margem posterior da cloaca até a ponta da cauda.
22. Largura da cauda entre a inserção das peitorais.
23. Distância entre a ponta do focinho até a margem anterior da cloaca.
24. Distância entre a axila das peitorais até a margem posterior da nadadeira pélvica.
25. Margem posterior da cloaca até a margem anterior do espinho serrilhado.
26. Distância pré-orbital.

3.2. Análise Merística

Os caracteres merísticos complementaram o processo de identificação e foram analisados a partir de radiografias. Doze caracteres merísticos, modificados de Compagno & Roberts (1982) e Rosa (1985), foram utilizados na análise, incluindo o número de raios peitorais (cartilagens radiais do esqueleto do disco), de raios pélvicos, de vértebras e de fileiras longitudinais de dentes. As radiografias foram feitas no setor de diagnóstico por imagem da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP). As contagens foram realizadas com a utilização de um megatoscópio KONEX. Alguns dados anatômicos (cartilagem angular, processo pós-orbital) também foram angariados a partir da análise das radiografias.

A divisão das vértebras em pré-caudais e caudais se deu com base no posicionamento da cintura pélvica. Vértebras pré-caudais foram contadas do primeiro centro vertebral discernível na sinarcual até a borda posterior da cintura pélvica. Vértebras caudais foram contadas da borda posterior da cintura pélvica até a extremidade distal da cauda.

Lista de contagens

1. Vértebras pré-caudais, contadas a partir da 1^a. vértebra distinta até a margem posterior da cintura pélvica.
2. Vértebras caudais, contadas a partir da margem posterior da pélvica até a última vértebra.
3. Vértebras totais.
4. Vértebras embutidas na cartilagem sinarcual.

5. Vértébras diplospondílicas (dependente de se conseguir distinguir a região de transição entre vértebras mono e diplospondílicas).
6. Fileiras verticais de dentes, arcada superior.
7. Fileiras verticais de dentes, arcada inferior.
8. Cartilagens radiais – propterígio.
9. Cartilagens radiais – mesopterígio.
10. Cartilagens radiais – metapterígio.
11. Cartilagens radiais – total.
12. Raios da nadadeira pélvica.

3.3. Descrição das espécies, procedimentos anatômicos, terminologia e atividade de campo

Exemplares da espécie nominal *Potamotrygon orbignyi* e das espécies nominais reticuladas semelhantes foram estudados quanto à sua morfologia externa e interna. Os dados obtidos da análise morfológica foram comparados com a literatura disponível (*e.g.*, Rosa, 1985; as descrições originais das espécies).

A análise da morfologia externa envolveu observações das variações de coloração ventral e dorsal do disco, a ocorrência, disposição e morfologia de dentículos dérmicos na parte dorsal do disco e a organização e disposição de espinhos na porção dorsal da cauda. Para que os procedimentos mencionados pudessem ser executados, os caracteres morfológicos externos foram observados a olho nu e com o auxílio de estereomicroscópios. As colorações dorsal e ventral do disco e a disposição de espinhos na porção dorsal da cauda foram facilmente

visualizados a olho nu. A observação mais detalhada de certas estruturas, como dentículos dérmicos, exigiram a utilização de estereomicroscópios (LEICA MZ6 e MZ7.5).

A maturidade sexual dos machos das espécies nominais tratadas aqui foi definida de acordo com o grau de rigidez e tamanho do cláspere. Dessa maneira, machos com clásperes pequenos e flexíveis foram definidos como filhotes ou juvenis; com clásperes relativamente desenvolvidos, mas ainda flexíveis como jovens; com clásperes desenvolvidos e quase inteiramente rígidos como machos subadultos e com clásperes desenvolvidos e completamente rígidos como adultos. A maturidade sexual das fêmeas é difícil de determinar baseando-se em características morfológicas externas. Dessa forma as fêmeas foram classificadas dentre os diversos estágios de maturação a partir de uma comparação direta de seus tamanhos de discos com os dos machos em todos os estágios de maturação. Além disso, foram considerados imaturos exemplares machos ou fêmeas classificados como filhotes, juvenis e jovens.

A análise da estrutura esquelética também foi realizada em indivíduos dissecados, radiografados e submetidos ao dermestário. A preparação do material para o dermestário consistiu em manutenção do material um dia em álcool absoluto, um dia em água e um dia na estufa. Este procedimento também garantiu quase sempre uma melhor preparação das peças esqueléticas, facilmente danificadas durante dissecação manual. Entretanto, exemplares submetidos ao dermestário tiveram o processo pós-orbital no neurocrânio frequentemente danificados durante as preparações, consequência de sua baixa calcificação. Mesmo com a adoção de procedimento para evitar que essa estrutura fosse afetada (injeção de formol 10%), a peça acabou ficando comprometida. Porém, esse problema foi sanado com a análise das radiografias que revelavam o formato desse processo na integridade. As estruturas esqueléticas obtidas foram preservadas posteriormente em álcool etílico (70%).

Os canais ventrais da linha lateral foram estudados através de dissecções realizadas a olho nu. O processo baseou-se na retirada da epiderme ventral do animal e tecidos superficiais (Lovejoy, 1996), exibindo os canais, que ficam sobre a musculatura ventral do animal. Este método simples proporciona uma excelente visão dos canais e retrata sua forma exata de distribuição. Constatou-se que diferenças gritantes na distribuição dos canais entre os lados direito e esquerdo dos animais não existiam. Dessa maneira, foi padronizada a dissecção apenas do lado esquerdo ventral. De acordo com Gobbo (2006), a fricção durante alguns minutos da epiderme ventral do espécime antes de sua dissecção, com movimentos curtos, rápidos e fortes, ajuda a formar “bolhas” na pele. Conseqüentemente, a epiderme ventral é mais facilmente removida dos tecidos subjacentes, preservando intactos os canais que facilmente podem se romper durante o processo de dissecção. Para realização das dissecções em geral foi utilizado um bisturi, pinças diversas, uma tesoura de ponta cega e uma tesoura de ponta fina.

Os caracteres internos e externos foram documentados detalhadamente através de ilustrações e através de fotografias realizadas com câmeras digitais (SONY Cybershot P-93 e H-50). Os mesmos foram editados utilizando-se o software de edição gráfica Adobe PHOTOSHOP CS.

As sinonímias são apresentadas de maneira abreviada (autor, data, página e figuras, quando presentes), sendo que as citações completas se encontram presentes na Literatura Citada. Uma vírgula é utilizada entre o nome taxonômico e a referência quando não se trata da descrição original. Os mapas de distribuição das espécies são baseados em material analisado no presente estudo e em registros confiáveis da literatura (apenas para *Potamotrygon orbignyi*).

Para descrição morfológica das estruturas externas e internas uma nomenclatura própria foi utilizada. Denticulos dérmicos seguiram terminologia extraída de Deynat & Séret (1996).

Clásper seguiu terminologia segundo Taniuchi & Ishihara (1990). Sistema de canais ventrais da linha lateral seguiu nomenclatura padronizada por Gobbo (2006), sendo que a terminologia dos canais seguiu Chu e Wen (1979) e Ewart e Mitchell (1892) com algumas modificações e os componentes dos canais seguiram Garman (1888), também modificado. A nomenclatura esquelética do neurocrânio, arco hiomandibular, sinarcual, cinturas pélvica e escapular acompanharam Nishida (1990) e Carvalho *et al.* (2004). Musculatura segue exclusivamente Nishida (1990).

Os 340 espécimes analisados no presente estudo foram provenientes de várias coleções zoológicas nacionais e internacionais. A análise dos espécimes tipo também foi feita para garantir a correta aplicação e identificação das espécies nominais em questão, tornando a delimitação de *Potamotrygon orbignyi* precisa e definindo o verdadeiro status taxonômico das espécies reticuladas restantes. Tal procedimento se deu através da obtenção de informações necessárias dos espécimes tipo, a partir de visitas realizadas pelo Prof. Dr. Marcelo Rodrigues de Carvalho a museus europeus.

A obtenção de exemplares também se deu através de coletas efetuadas nos Rios Palmas e Arraias (Tocantins) bem como nos seus afluentes principais. Durante a atividade de campo, os exemplares foram coletados com o auxílio de espinhel e “malhadeira” e fixados com formol 10% através de pistolas dosadeiras. Após esse procedimento, o material foi envolto em gaze banhada em formol 10%, ensacado e estocado em galões para evitar o processo de deterioração. Com o intuito de se obter um registro mais fiel da coloração dos exemplares, espécimes coletados foram fotografados vivos uma vez que sua coloração se torna menos evidente depois de preservados. O material coletado foi armazenado em galões ou tanques contendo álcool etílico 70% e depositado no Museu de Zoologia da USP (MZUSP/ São Paulo).

Abreviações Institucionais

ANSP – Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia

BMNH – The Natural History Museum, Londres

INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus

MCZ – Museum of Comparative Zoology of Harvard University, Cambridge, Massachusetts

MNHN – Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

MPEG – Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém

MZUSP – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo

RMNH – Rijksmuseum van Natuurlijke Histoire, Leiden

UFT/UNT – Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional

Abreviações Anatômicas

Canais ventrais da linha lateral

ca- componente angular do hiomandibular,

cj- componente jugular do hiomandibular,

con- componente orbito-nasal do supra-orbital,

cs- componente sub-orbital do infra-orbital,

csp- componente subpleural do hiomandibular,

csr- componente subrostral do supra-orbital,

hio- canal hiomandibular

io- canal infra-orbital

jug- canal jugular

man- canal mandibular

nas- canal nasal,

pns- componente pré-nasal do canal nasal

so- canal supra-orbital

tsa- túbulos subpleurais anteriores

tsp- túbulos subpleurais posteriores,

vio- volta infra-orbital;

vja- volta jugular anterior,

vjp- volta jugular posterior

vni- volta naso-interior,

vpn- volta prenasal,

vsp- volta subpleural,

vso- volta suborbital,

Musculatura

aml1- adductor mandibulae lateralis 1

aml2- adductor mandibulae lateralis 2

Esqueleto

ab- arcos branquiais

acs- articulação côndila e de soquete

ax- cartilagem axial

bb- basibranquial

bc- bastão cartilaginosa

bco- barra coracóide

be- cartilagem beta

bh- basihial

bp- basipterígeo

bpi- barra puboisquiádica

b1- primeiro segmento basal

b2- segundo segmento basal

ca- cartilagem angular

can- côndilo para articulação com a cartilagem antorbital

cat- cartilagem antorbital

cb1- ceratobranquial 1

cb2- ceratobranquial 2

cb3- ceratobranquial 3

cb4- ceratobranquial 4

cb5- ceratobranquial 5

cl- comissura lateral

clp- cláspers

cm- cartilagem de Meckel

cmd- crista medial

cn- cápsula nasal

cne- canal do nervo espinhal

co- côndilos occipitais

cor- barra coracóide

cso- crista supraorbital

cr- côndilo radial

ct.sin- sinarcual cervicotorácica

es- espinho serrilhado

esc- escapulocoracóide

faci- forames da artéria carótida interna

facp- forame anterior para o canal pré-orbital

fad- fenestra antero-dorsal

fase- forame da artéria espiracular eferente

fav- fenestra antero-ventral

fel- forame endolinfático

ffp- fontanela fronto-parietal

fhmd- faceta hiomandibular

fm- forame magno

fne- forame do nervo espinhal

fo- forames obturadores

fob- fissura orbital

fpc- fontanela pré-cerebral

fpcp- forame posterior para o canal pré-orbital

fpd- fenestra postero-dorsal

fpl- forame perilinfático

fpv- fenestra postero-ventral
fvca- forame da veia cerebral anterior
fvi- forame da veia interorbital
hb- hipobranquial
hio- hiomandibula
ho- haste do olho
md- marginal dorsal
mes- mesopterígio
met- metapterígio
msc- mesocôndilo
mtc- metacôndilo
mv- marginal ventral
n- neurocrânio
pc- procôndilo
pesc- processo escapular
phv- pseudohióide ventral
pi- processo ilíaco
pis- processo isquial
pot- processo odontóide
ppl- processo pré-pélvico lateral
ppo- processo pós-orbital
ppp- processo pré-pélvico
ppr- processo pré-orbital

pq- palatoquadrado

pro- propterígio

ps- processo supraorbital

psc- processo escapular

ptp- projeção triangular posterior

pvl- processo ventro-lateral

r peit.- raios da nadadeira peitoral

r pelv.- raios da nadadeira pélvica

sa- superfície articular

sl- suporte lateral

sup- forames superficiais do nervo oftálmico

ta- terminal acessório

td2- terminal dorsal 2

tl.sin- sinarcual toraco-lombar

tv- terminal ventral

II- forame do nervo óptico

III- forame do nervo oculomotor

VII- forame da ramificação hiomandibular do nervo facial

IX- forame do nervo glossofaríngeo

X- forame do nervo vago

4. RESULTADOS

4.1. *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855)

Família Potamotrygonidae Garman, 1913

Gênero *Potamotrygon* Garman, 1877

***Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855)**

(Figs. 2-40 e 79-81; Tabelas 1 e 2)

Trygon (Taenura) d'orbignyi Castelnau, 1855, p. 102 (descrição original, Tocantins).

Trygon (Taenura) dumerilii Castelnau, 1855, p. 101 (descrição original, Rio Araguaia, Brasil).

Taenura dumerilii Castelnau, 1855, prancha 48 (ilustração original).

Toenura orbignyi Castelnau, 1855, prancha 49, figura 1 (ilustração original).

Taeniura dumerilii: Duméril, 1865, p. 622 (redescrição).

Taeniura orbignyi: Duméril, 1865, p. 624 (redescrição); Gunther, 1870, p. 484 (listado).

Trygon hystrix: Gunther, 1870, p. 482 (identificação errônea, descrição de *P. reticulatus* como *P. hystrix*).

Potamotrygon dumerilii: Garman, 1877, p. 213; Eigenmann & Eigenmann, 1891, p. 25 (listado); Eigenmann, 1910, p. 378 (listado); Castex, 1964, p. 23 (revisão); Rosa, 1985, pp. 158-174, figs. 40-44 (revisão taxonômica, redescrição); Compagno & Cook, 1995, pp. 67, 72, 73 e 80 (listado, citado); Deynat & Séret, 1996, p. 81 (dentículos dérmicos); Compagno, 1999, p. 495 (listado); Bor, 2002, p. 30 (listado); Carvalho *et al.* 2003, p. 25 (na sinonímia de *P. orbignyi*); Aidan Martin, 2005, p. 1060 (citado); Araújo *et al.* 2005, pp. 1 e 3 (status de conservação); Compagno, 2005, p. 540 (listado); Rosa & Carvalho, 2007, p. 17 (listado). Novo sinônimo.

Trygon reticulatus Gunther, 1880, p. 9 (descrição original, Suriname, não ilustrado); Carvalho, 2001, p. 1168 (citado).

Potamotrygon reticulatus: Garman, 1880; Eigenmann & Eigenmann, 1891, p. 25 (listado); Eigenmann, 1892, p. 25 (listado); Eigenmann, 1910, p. 378 (listado); Eigenmann, 1912, p. 64 (listado); Garman, 1913, p. 424 (taxonomia, descrição); Castex, 1963, pp. 56 e 59 (citado); Castex, 1964, p. 25 (revisão); Achenbach, 1967, p. 4 (citado); Castello & Yagolkowski, p.20 (citado); Brooks, 1981, pp. 237 e 238 (citado); Brooks, 1985, p. 668 (citado); Rosa, 1985, pp. 284 e 288 (citado como um sinônimo de *P. orbignyi*); Taphorn, Royero, Machado-Allison & Mago Leccia, 1997, p. 67 (listado); Baensch & Riehl, 1995, p. 18 (citado); Visconti *et al.* 1999, pp. 485, 487, 488 e 489 (fisiologia coloração); Ryozo Fujii, 2000, p. 304 (fisiologia coloração); Carvalho *et al.* 2003, p. 25 (na sinonímia de *P. orbignyi*); Rosa & Carvalho, 2007, p. 17 (na sinonímia de *P. orbignyi*). Sinônimo.

Potamotrygon d'orbignyi: Eigenmann & Eigenmann, 1891, p. 25 (listado); Eigenmann, 1910, p. 378 (listado); Eigenmann, 1912, p.64 (listado).

Ellipsurus dumerilii: Ribeiro, 1907, p. 186 (listado).

Ellipsurus reticulatus: Ribeiro, 1907, p. 186 (listado).

Ellipsurus orbignyi: Ribeiro, 1907, p. 186 (listado).

Paratrygon dumerilii: Fowler, 1948, p. 8 (listado).

Paratrygon reticulatus: Fowler, 1948, p. 8 (listado).

Potamotrygon orbignyi: Rosa, 1985, pp. 284-301, figs. 22G, 26B, 70-74 (revisão, redescrição); Taniuchi & Ishihara, 1990, pp. 12-15 (descrição cláspers); Compagno & Cook, 1995, pp. 67, 72, 74 e 80 (listado, citado); Deynat & Séret, 1996, p. 81 (dentículos dérmicos); Lovejoy, 1996, pp. 232 e 257 (citado); Lasso, Rial & Lasso-Alcalá, 1997, p. 39-49 (estudo biológico);

Lovejoy, 1998, p. 421 (citado); Compagno, 1999, p. 495 (listado); Visconti *et al.* 1999, pp. 485-489 (fisiologia coloração); Marques, 2000, pp. 39, 42, 43, 54-57, 63, 64, 67, 72, 75, 99, 105, 106, 108, 109, 114, 121, 124, 158-167, 221-226, 235, 287-316 (helmintos parasitas de raias de água doce); Marques *et al.* 2001, pp. 666-668 (citado); Bor, 2002, p. 30 (listado); Carvalho *et al.* 2003, p. 25 (taxonomia); Marques *et al.* 2003, pp. 367, 368, 369, 371, 374, 375, 377, 380 e 388 (citado); Marques & Brooks, 2003, pp. 994, 995, 998, 1000, 1003, 1010, 1012 e 1017 (citado); Carvalho *et al.* 2004, pp. 10, 81 e 93 (anatomia); Ivanov, 2004, p. 171 (citado); Lasso *et al.* 2004a, p. 101 (listado); Lasso *et al.* 2004b, pp. 120 e 144 (listado); Lasso *et al.* 2004c, p. 315 (listado); Aidan Martin, 2005 (citado), pp. 1054, 1056 e 1064; Araújo *et al.* 2005, pp. 2-4 (status de conservação); Compagno, 2005, p. 541 (listado); Oldfield, 2005, pp. 2-4 (citado); Schaefer & Summers, 2005, pp. 303 e 312 (esqueleto nadadeira peitoral); Alonso & Berrenstein, 2006, p. 114 (listado); Deynat, 2006, pp. 484, 486, 489, 490, 491 e 492 (citado); Gobbo, 2006, pp. 14, 23, 25, 27, 33 e 40 (linha lateral); Maldonado-Ocampo, 2006, p. 117 (listado); Maldonado-Ocampo *et al.* 2008, p. 150 (listado); Valentim *et al.* 2006, pp. 33-37 (cromossomos de raias de água doce); Reyda, 2007, pp. 6, 30, 64, 72, 73, 84, 89, 96, 99, 100, 109 e 215 (citado); Luchetti *et al.* 2007, pp. 132, 140 e 142 (citado); Lucinda *et al.* 2007, p. 74 (listado); Mejía-Falla *et al.* 2007, pp. 117 e 126 (listado); Rosa & Carvalho, 2007, p. 17 (listado); Ferreira, Zuanon, Forsberg, Goulding & Briglia- Ferreira, 2007, pp. 121 e 185 (listado, fotografia); Mol, de Mérona, Ouboter & Sahdew, 2007, p. 368 (listado); Toffoli *et al.* 2008, pp. 324-332 e 334 (citado); Rosa *et al.* 2008, p. 7 (citado); Vari & Ferraris Jr., 2009, pp. 24 e 63 (listado).

Potamotrygon dorbigny: Machado-Allison *et al.* 2003a, p. 69 (citado); Machado-Allison *et al.* 2003b, p. 251 (citado); Machado-Allison *et al.* 2003c, p. 267 (listado).

[non] *Taeniura motoro*: Gunther, 1870, p. 484 (*P. dumerilii* considerada erroneamente como um sinônimo júnior).

[non] *Ellipesus spinicauda*: Garman, 1877, p. 213 (incluído erroneamente como um sinônimo júnior de *P. dumerilii*).

[non] *Potamotrygon humboldtii*: Garman, 1877, p. 210; Schultz, 1949, p. 27 (*P. orbignyi* considerada erroneamente como um sinônimo júnior).

[non] *Taeniura henlei*: Eigenmann & Eigenmann, 1891, p. 25 (incluído erroneamente como um sinônimo júnior de *P. dumerilii*).

[non] *Taeniura mulleri*: Eigenmann & Eigenmann, 1891, p. 25 (incluído erroneamente como um sinônimo júnior de *P. dumerilii*).

[non] *Potamotrygon motoro*: Garman, 1913, p. 423 (*P. dumerilii* considerada erroneamente como um sinônimo júnior).

[non] *Potamotrygon hystrix*: Eigenmann, 1912, p. 117; Garman, 1913, p. 422; Castex, 1964, p. 19 (*P. orbignyi* considerada erroneamente como um sinônimo júnior).

[non] *Paratrygon hystrix*: Fowler, 1948, p. 6 (*P. orbignyi* considerada erroneamente como um sinônimo júnior).

[non] *Paratrygon motoro*: Fowler, 1948, p. 8 (*P. dumerilii* considerada erroneamente como um sinônimo júnior).

Holotipo: MNHN 0000-2333 por indicação original, fêmea, col. F. Castelnau.

Localidade tipo: Rio Tocantins, Brasil.

4.1.1. Diagnose de *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855)

Espécie de *Potamotrygon* distribuída por toda a bacia Amazônica e distinguida de seus congêneres a partir da seguinte combinação de caracteres: plano de fundo marrom escuro a negro, provido de um reticulado em bege ou marrom, formando manchas hexagonais ou arredondadas amplas, às vezes aleatoriamente distribuído e envolvendo anéis/rosetas ou fragmentando delimitando ainda manchas amplas arredondadas; dorsalmente cauda provida de bandas laterais verticais escuras e ventralmente apresentando faixas transversais brancas; boca pequena, provida de cinco papilas bucais; sulcos labiais bem marcados e evidentes; dentes pequenos, tricuspídeos e de coroas trapezóides nos machos jovens e fêmeas e mocúspides triangulares nos machos adultos; ainda dispostos em mosaico e organizados em 26-44 fileiras na maxila e 24-45 fileiras na mandíbula; tubérculos sub-marginais em alguns exemplares; espinhos amplos de bases arredondadas com cumes pontiagudos direcionados posteriormente; espinhos dorsais na cauda dispostos usualmente em uma única fileira regular, algumas vezes irregular e raramente dupla. *Potamotrygon orbignyi* é distinguida de *P. humerosa* por não apresentar manchas exclusivamente arredondadas, por dentículos dérmicos com maior número de carenas coronárias (4-7 vs. 2-4) e placas coronais amplas achatadas e algumas vezes pontiagudas (vs. altas e exclusivamente pontiagudas), comprimento da cauda pouco mais extensa (92% vs. 82% de LD), maior número de vértebras caudais (97.1 vs. 89.6) e de vértebras diplospondílicas (91.5 vs. 84.5). *Potamotrygon orbignyi* pode ainda ser distinguida de *P. marinae* por apresentar um número mais reduzido de raios no mesopterígio (15 vs. 18), maior número de dentes na maxila (35.3 vs. 29.2) e cauda mais estreita (11.7% de LD vs. 15.9% de LD).

4.1.2 Descrição de *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855)

4.1.2.1. Morfologia externa. Disco oval, levemente mais longo do que largo (CD 101.3-122.3 % de LD). Margem anterior do disco convexa, portando uma pequena protuberância carnosa no focinho. Margens posteriores do disco igualmente convexas, suas margens internas fundidas posteriormente a superfície dorsal das nadadeiras pélvicas e base da cauda. Disco comprimido dorsoventralmente, em alguns exemplares relativamente delgado. Porção anterior do disco apresentando olhos relativamente largos (em média 4.1% da LD), ovais e proeminentes. Espiráculos ovais e pequenos (1.8 a 4 vezes o diâmetro dos olhos), situados posteriormente as órbitas e delineados obliquamente em relação à linha mediana do disco. Distância interspiracular superior à distância interorbital (1.4 a 1.9 vezes). Cortina nasal trapezóide cobrindo a boca parcialmente e apresentando ramificações posteriores em forma de franja. Boca pequena (largura 5-13.1 % da LD); abertura da boca ligeiramente arqueada portando cinco papilas bucais, duas laterais e três centrais. Uma das três papilas centrais mais próxima a placa dentária mandibular. Largura da boca e distância internasal próximas. Sulcos labiais presentes e bem evidentes. Dentes arranjados em mosaico. Placa dentária maxilar estreita e arqueada e placa dentária mandibular ampla e trapezoidal. Fileiras de dentes variando de 26-44 na maxila e de 24-45 na mandíbula. Dentes geralmente pequenos, mais largos do que longos e com coroas planas trapezóides. Dentes também tricuspídeos, sendo uma cúspide central e duas laterais acessórias. Placas dentárias apresentando heterodontia monognata. Dentes nas fileiras laterais de cúspides centrais reduzidas e com coroas aparentando formato de elipse. Dentes nas fileiras centrais robustos, com coroas trapezóides e cúspides centrais desenvolvidas. Dimorfismo sexual presente. Machos maduros (figs. 6 e 9-A) portando desde dentes com coroas triangulares monocúspides e pontiagudas até dentes tricuspídeos e pontiagudos, de coroas trapezóides e com cúspides centrais proeminentes. De acordo com o padrão apresentando, o mesmo se mantém em ambas as

placas dentárias. Machos juvenis (figs. 7 e 9-C) com dentes tricuspidados, sendo a cúspide central mais proeminente. Fêmeas (figs. 8 e 9-B) com dentes exclusivamente tricuspidados. Exibem cúspides centrais reduzidas e quase pontiagudas, de tamanho equivalente ou pouco superior as cúspides acessórias. Em algumas fêmeas cúspides se apresentam bem sutis, pouco menos perceptíveis. Raízes dos dentes bilobadas (holaulacorhiza), com lobos separados por um sulco mediano raso.

Cesta branquial estreita e curta, com espaço entre primeiro par de fendas branquiais representando 19.4-29.6 % da LD e comprimento da cesta branquial representando 14.8-22.9. % da LD. Nadadeiras pélvicas mais largas que longas e completamente encobertas pelo disco. Também estreitas (largura em média 57.2% da LD) e pequenas (comprimento em média 22.8 % da LD) considerando-se o tamanho do disco. Margens anteriores das nadadeiras pélvicas polpudas e retas, obliquamente situadas em relação à linha mediana. Margens posteriores afiladas e praticamente retas, providas de endentações resultantes dos elementos radiais que provêem sustentação as nadadeiras.

Cláspes (fig. 79) dorsoventralmente deprimidos, relativamente longos (margem interna em média 20.1 % da LD) e amplos em suas bases. Estreitam-se distalmente, exibindo pontas arredondadas. Feições dispostas na face dorsal e lateral interna; face ventral lisa. Sulco do cláspes iniciando proximalmente (apópilo), ao nível da margem posterior das nadadeiras pélvicas. Metade proximal do sulco do cláspes correndo obliquamente da margem interna em direção a margem externa do cláspes. Metade distal curvando-se para dentro ao nível da porção média do pseudosifão (formando uma ampla curvatura), atingindo a linha mediana e se estendendo até a ponta do cláspes (hipópilo). Pseudosifão dorsal elíptico, bem desenvolvido e orientado obliquamente em relação à linha mediana. Situado adjacente a margem interna do

cláspers. Pseudosifão ventral também bem desenvolvido, localizado na extremidade externa distal do cláspers.

Cauda moderadamente longa (comprimento da cauda 92 % da LD) e ampla (largura média 11.7 % da LD). Apresenta porção proximal levemente deprimida dorsoventralmente, e se estreita de sua base até região imediatamente posterior a inserção do espinho serrilhado. Porção distal da cauda, posterior a base do espinho serrilhado, comprimida lateralmente, formando um remo caudal. Abas caudais dorsal e ventral membranosas presentes. Aba caudal dorsal se originando sob a ponta do espinho serrilhado e se estendendo até a extremidade caudal. Aba caudal ventral se originando na região referente à base do espinho serrilhado e se estendendo igualmente até a extremidade caudal. Espinho serrilhado no dorso da cauda único ou em par, relativamente comprido (9.4-31.3 % da LD) e com serrilhas laterais curvadas para trás. Espinhos dorsais na cauda (fig. 14) usualmente dispostos em uma única fileira regular (algumas vezes irregular) sendo a presença de duas fileiras mais incomum. Espinhos na lateral da cauda pequenos ou ausentes, concentrados na altura do espinho serrilhado. Alguns exemplares exibindo espinhos anormalmente desenvolvidos (grandes) no dorso da cauda, bem como em suas laterais (na altura da base do espinho serrilhado). Outros exemplares apresentando desenvolvimento de tubérculos sub-marginais dorsais no disco bem como em região pouco anterior a base da cauda. Fileira dorsal de espinhos se estendendo da base da cauda até inserção do espinho serrilhado. Espinhos alargados no dorso da cauda apresentando bases arredondadas e cumes pontiagudos curvados posteriormente.

4.1.2.2. Dentículos dérmicos (figs. 10-12). Machos e fêmeas sem diferenças notórias em relação à morfologia e distribuição dos dentículos dérmicos. Disco com dentículos dérmicos distribuídos

uniformemente na região mediana (central), de região interorbital até base da cauda. Dentículos evidentes posicionados centralmente no disco apresentando de quatro a sete carenas coronárias, com número predominante de cinco carenas. Carenas coronárias exibindo freqüentemente dicotomias coronárias. Em vista dorsal dentículos se mostram assimétricos e em formato de “estrela” devido a distâncias desiguais bem como extensões diferentes das carenas. Em outros casos, dentículos mais evidentes se apresentam completamente assimétricos, sem forma definida. Carenas anteriores ou próximas a projeção da placa coronal na maioria das vezes curtas e não dicotômicas. Carenas posteriores ou opostas à projeção da placa coronal, extensas e quase sempre dicotômicas. Dentículos evidentes na região central apresentando também placas coronárias amplas e achatadas e providas de projeções proeminentes pontiagudas ou levemente pontiagudas. Projeções das placas coronárias se encontram voltadas em sua maioria para região posterior do disco. Dentículos dérmicos diminutos intercalados com dentículos evidentes, portando duas carenas coronárias eretas e pontiagudas ou sem carenas perceptíveis. Ainda providos de coronas também notoriamente pontiagudas.

Dentículos se tornam dispersos e menores à medida que se distanciam da região central do disco. Carenas coronárias em menor número (dentículos com quatro carenas) e menos evidentes. Dentículos nas margens do disco bem raros, praticamente imperceptíveis. Dentículos dérmicos diminutos presentes em volta e nas margens das aberturas espiraculares, bem como nas órbitas. Dentículos aí desprovidos de carenas coronárias ou munidos de duas carenas eretas e pontiagudas. Coronas nesses dentículos igualmente pontiagudas. Existe uma aglomeração de dentículos dérmicos diminutos sem carenas e com coronas pontiagudas na margem anterior do disco. Nessa região formam uma faixa ou dois agrupamentos laterais ao focinho. Nadadeiras pélvicas e cláspes desprovidos de dentículos dérmicos. Dentículos no dorso da cauda

pequenos, desprovidos de carenas coronárias e com coronas visivelmente pontiagudas. Acompanham a mesma extensão da fileira de espinhos. Aba caudal dorsal apresentando numerosos dentículos dérmicos diminutos, e aba caudal ventral desprovida de dentículos dérmicos. Dentículos dérmicos também ocorrem nas regiões laterais da cauda, de porção pouco anterior a base do espinho serrilhado até a extremidade distal da cauda. Em alguns casos dentículos mais desenvolvidos ocorrendo na região lateral da cauda, predominantemente na região referente à base do espinho serrilhado.

4.1.2.3. Coloração (fig. 13). Ampla variação de coloração no dorso do disco. Plano de fundo marrom escuro a negro. Presença de manchas vermiculares que formam um reticulado complexo que nem sempre origina malhas “hexagonais”. Quando o reticulado origina malhas “hexagonais” as mesma se compõem de manchas vermiculares amplas que eventualmente se fundem no interior das malhas. Alguns exemplares apresentam manchas “hexagonais” completamente preenchidas, não originadas ou envoltas por reticulado intenso. Quando não se formam manchas hexagonais, reticulado se encontra envolvendo manchas arredondadas, anéis ou rosetas. Em outros casos o próprio reticulado origina manchas arredondadas ou então apresenta um padrão quebradiço delimitando ainda manchas arredondadas fragmentadas, constituídas de diminutas manchas circulares e reniformes (semelhante a um pontilhado). De maneira distinta, alguns exemplares apresentam manchas hexagonais ou arredondadas amplas interconectas ou fundidas entre si. Manchas ou malhas maiores em todos os casos distribuídas predominantemente no centro do disco, diminuindo de tamanho em direção às margens. Manchas de bege claro a marrom escuro. Margens do disco apresentando freqüentemente diminutas manchas arredondadas dispersas pelo seu entorno. Nadadeiras pélvicas apresentando mesma coloração do

disco. Diferenciam-se apenas em relação ao padrão das manchas que ocorrem aí, comumente arredondadas, reniformes e vermiculares curtas ou “fragmentadas”. Cláspes de padrão similar às nadadeiras pélvicas. Cauda seguindo o padrão de coloração dorsal do disco. Em exemplares que apresentam manchas arredondadas e hexagonais, manchas se dispõem em pares pela extensão da cauda. Contraste entre manchas e plano de fundo origina faixas escuras, verticais e transversais nas laterais da cauda. Exemplares providos de reticulado também apresentam modelo de faixas negras laterais.

Na região ventral, disco medialmente branco. Alguns espécimes apresentando manchas arredondadas escuras (similar ao plano de fundo escuro) e de tamanhos variáveis dispersas entre e logo após as fendas branquiais. Em raros casos exemplares completamente escuros ventralmente, com coloração de fundo branca abrangendo uma pequena porção da região anterior. Coloração de fundo escura (cinza, cinza escuro ou marrom escuro) ocorrendo nas bordas do disco. Essa coloração se inicia um pouco antes do nível das fendas nasais e se estende até região posterior do disco. Em alguns casos o plano de fundo escuro apresenta um gradiente de coloração, sendo mais intenso próximo as margens e mais claro próximo ao centro do disco. Ainda nesse plano de fundo, diminutas manchas vermiculares, arredondadas e reniformes ocorrem. Manchas aí em creme, branco ou cinza claro. Logo após fendas branquiais, presença de uma mancha ovalada e negra de tamanho e intensidade variável. Nadadeiras pélvicas anteriormente brancas com coloração de fundo escura restrita as margens posteriores. Padrão de manchas diminutas na porção posterior das pélvicas semelhantes as que ocorrem nas bordas escuras do disco. Cauda apresentando plano de fundo negro, com manchas vermiculares amplas e brancas dispostas marginalmente que coalescem em alguns casos originando faixas transversais contínuas. Em outros casos manchas vermiculares se apresentam completamente irregulares e

aleatoriamente distribuídas. Extremidade distal da cauda apresentando pequenas manchas brancas e irregulares.

Filhotes apresentam padrão de coloração constituído exclusivamente de manchas arredondadas pequenas (de diâmetro equivalente ao comprimento do olho) e proporcionais por toda a superfície dorsal do disco. Juvenis já apresentam padrão de coloração que segue o modelo encontrado nos adultos.

4.1.2.4. Tamanho de Maturação. Considerando-se os 291 exemplares de *Potamotrygon orbignyi* analisados, 170 corresponderam a machos e 121 a fêmeas. As larguras de disco variaram de 112 a 475 mm LD nos machos. Dentro desse grupo, os machos apresentaram diferentes classes de maturação. Foram considerados imaturos os machos classificados como filhotes, juvenis e jovens. Sendo assim, 13 exemplares compreenderam machos filhotes (112-160mm LD), 30 exemplares machos juvenis (122-230mm LD), 35 exemplares machos jovens (181-342mm LD), 12 exemplares machos sub-adultos (197-435mm LD) e 78 exemplares machos adultos (252-475mm LD). A sobreposição que ocorre nas diferentes faixas de maturação propostas deve-se ao grau de rigidez do cláspes que variou dentro dessas diferentes faixas, de maneira que foram encontrados machos maduros (com cláspes completamente rijos) com larguras de discos relativamente pequenas e machos imaturos com larguras de disco elevadas. Logo, o menor macho maduro encontrado possui 252mm de LD e o maior macho imaturo 342mm de LD.

As larguras de disco variaram de 91 a 610 mm LD no grupo das fêmeas. Assim como nos machos foram consideradas imaturas fêmeas classificadas como filhotes, juvenis e jovens. Dessa maneira, dentro da classificação aqui proposta, 9 exemplares compreenderam fêmeas filhotes

(91-165mm LD), 19 exemplares fêmeas juvenis (129-200mm LD), 36 exemplares fêmeas jovens (160-336mm LD), 2 exemplares fêmeas sub-adultas (248-285mm LD) e 53 exemplares fêmeas adultas (252-610mm LD). A classificação de fêmeas em jovens, sub-adultas ou adultas foi feita de maneira um pouco arbitrária, uma vez que é difícil determinar precisamente a transição entre as faixas de maturação distintas sem analisar o aparelho reprodutor das mesmas. Sendo assim, como indicado em “Materiais e Métodos”, as fêmeas foram classificadas de uma forma comparativa (confrontando-se as larguras de disco) com as faixas de maturação encontradas nos machos. Logo, a menor fêmea madura apresentou 252 mm LD e a maior fêmea imatura apresentou 336 mm LD.

4.1.3. Anatomia Interna (fig. 15)

4.1.3.1. Neurocrânio (figs. 16-21). Neurocrânio pouco calcificado, alongado e bem deprimido em frente à região orbital. Cápsulas nasais (**cn**) transversalmente elípticas e expandidas ventro-lateralmente. Presença de uma reentrância mediana entre as margens anteriores das cápsulas nasais convexas. Cápsulas nasais separadas por um septo interno ventral. Processo pré-orbital (**ppr**) bem desenvolvido, sutilmente achatado e com curvatura pronunciada em direção posterior. Situado acima e pouco posteriormente ao côndilo para a cartilagem antorbital. Processo pós-orbital (**ppo**) pouco calcificado (especialmente na sua porção distal), placóide e projetado em direção antero-lateral; localizado nas extremidades dorso-laterais da região ótica. Processo supraorbital (**ps**) pequeno, triangular e situado logo antes do processo pós-orbital. A crista supraorbital (**cs**) se origina na base do processo pré-orbital e se estende posteriormente até o final da base do processo pós-orbital. Côndilos para articulação com as cartilagens antorbitais (**can**) localizados nas extremidades postero-laterais das cápsulas nasais.

Fontanelas pré-cerebral (**fpc**) e fronto-parietal (**ffp**) parcialmente separadas por uma constrição transversal (barra epifisial) moderadamente desenvolvida. Fontanela com um aspecto de “chave”, arredondada anteriormente e estreita posteriormente. A faceta hiomandibular (**fhmd**), uma depressão rasa, oval e horizontalmente disposta, se localiza na extremidade ventro-lateral da região ótica. Forame anterior para o canal pré-orbital (**fap**), situado dorsalmente na base do processo pré-orbital e diversos forâmens superficiais do nervo oftálmico (**sup**) penetrando a crista suprarorbital. Ventralmente ocorre um par de forâmes da artéria carótida interna (**faci**), situados nas extremidades laterais do neurocrânio. Na parede orbital, logo antes da haste do olho (**ho**) se situa o forame do nervo óptico (**II**), elipsóide e amplo. Forame do nervo oculomotor (**III**) dorsal à base da haste do olho. Uma comissura lateral (**cl**) em forma de ponte localizada exatamente acima do forame da ramificação hiomandibular do nervo facial (**VII**). Forame posterior para o canal pré-orbital (**fpcp**) localizado ventralmente, na junção da cápsula nasal e órbita. O forame da veia cerebral anterior (**fvca**) está localizado antero-dorsalmente ao forame do nervo óptico. Postero-ventralmente à haste do olho se encontra o forame da artéria espiracular eferente (**fase**). O forame da veia interorbital (**fvi**), está situado posteriormente à haste do olho. A fissura orbital (**fob**), relativamente ampla, localizada acima e pouco anteriormente ao forame da ramificação hiomandibular do nervo facial. Na região occipital, presença de um forame magno (**fm**) circular, uma superfície articular (**sa**) e um par de côndilos occipitais (**co**) logo abaixo deste. Forame do nervo vago (**X**) localizado lateralmente ao forame magno. Forame do nervo glossofaríngeal (**IX**) localizado dorso-lateralmente em relação aos côndilos occipitais. Dois pares de forâmes linfáticos presentes na superfície dorsal da região ótica, o forame endolinfático anteriormente (**fel**) e o forame perilinfático posteriormente (**fpl**).

4.1.3.2. Arcos hiomandibular e mandibular (figs. 22 e 23). As cartilagens hiomandibulares (**hio**) direcionadas antero-lateralmente são alongadas, comprimidas lateralmente e articulam com a faceta hiomandibular na região ótica do neurocrânio. A cartilagem angular (**ca**) intermedeia a articulação entre a hiomandibula e a cartilagem de Meckel (**cm**). As cartilagens angulares são peças robustas, lateralmente comprimidas e relativamente longas. Além disso, nos exemplares em questão estas cartilagens se apresentam únicas e não envoltas por uma conexão ligamentosa, que em outras espécies incorpora as cartilagens angulares anteriores e posteriores dentro do ligamento.

As cartilagens de Meckel e do palatoquadrado (**pq**) são placas achatadas e pareadas, compostas de antímeros semelhantes que se encontram mesialmente. Estes antímeros não são fundidos sinfisialmente, mas separados por um espaço pequeno que contém ligamentos fortes direcionados horizontalmente. Lateralmente, entre as cartilagens do palatoquadrado e de Meckel, se origina uma abertura circular formada pela superfície inferior do palatoquadrado e a porção superior da cartilagem de Meckel.

Os antímeros constituintes do palatoquadrado são levemente arqueados, relativamente retos na sua borda dorsal e portam uma curvatura mais evidente na sua borda ventral. Apresentam também projeções triangulares posteriores (**ptp**) próximas às suas bordas laterais externas; e se afilam sutilmente em direção a linha medial. Na altura da borda superior e entre os antímeros do palatoquadrado se encontra situada uma pequena peça triangular.

As cartilagens de Meckel são mais arqueadas que as do palatoquadrado, alongadas e finas próximo a sínfese e portam uma margem inferior com uma ampla curvatura. Além disso, contém uma concavidade evidente no seu canto lateral interno, a qual se articula com o palatoquadrado. Curvaturas acentuadas visíveis posicionadas nas laterais externas dessas cartilagens acoplam as

cartilagens angulares anteriores robustas. Processos ventro-laterais (**pvl**) se projetam de ambas as extremidades posteriores destas cartilagens.

4.1.3.3. Esqueleto branquial (fig. 34). Cartilagens basihial (**bh**), basibranquial (**bb**) e hipobranquiais (**hb**) consistem de placas achatadas dorso-ventralmente. Esqueleto branquial portando basihial segmentada em três partes, sendo uma peça menor posicionada superiormente e em forma de elipse e duas peças semicirculares trapezoidais idênticas subjacentes à primeira. Cartilagens hipobranquiais inteiras e longas, situadas lateralmente à cartilagem basihial e obliquamente orientadas, articulando posteriormente com o pseudohióide ventral (**phv**), lateralmente a extensão anterior da cartilagem basibranquial. As hipobrânquiais são placas amplas anteriormente que se estreitam gradualmente à medida que alcançam a cartilagem pseudohióide ventral. Pseudohióide ventral apresentando de cinco a oito raios branquiais e fundida na sua margem interna ou proximal com a primeira ceratobranquial (**cb1**). Presença de quatro ceratobranquiais fundidas nas suas margens internas e portando de quatro a sete barras branquiais. Ceratobranquial 5 (**cb5**) articulando posteriormente com a cintura escapular. Posteriormente às cartilagens hipobranquiais, se encontra a placa basibranquial, que consiste de uma placa medial longa e estreita, e que apresenta uma projeção anterior curta, quase triangular, e uma projeção posterior longa e estreita, alcançando o escapulocoracóide. Projeção anterior da basibranquial apresentando uma abertura em forma de elipse. Essa cartilagem ainda apresenta quatro identaçõess laterais que representam locais de articulação com as ceratobranquiais.

4.1.3.4. Sinarcual (figs. 24-27). A sinarcual cervicotorácica, se articula anteriormente com o neurocrânio por um processo odontóide e pelos dois côndilos occipitais. O processo

odontóide (**pot**) corresponde a uma protuberância anterior que se projeta da extremidade antero-ventral da sinarcual e se encaixa na superfície articular (**sa**) do neurocrânio entre os côndilos occipitais. A crista medial (**cmd**) percorre quase que inteiramente a extensão antero-posterior dorsal da sinarcual. Forames do nervo espinhal (**fne**) se distribuem pelo canal do nervo espinhal (**cne**) na superfície lateral da sinarcual. Dois suportes laterais (**sl**) se projetam dorsalmente das paredes laterais da sinarcual. Esses suportes não ultrapassam em altura a crista medial. Além disso, as supraescapulas se encontram firmemente fundidas postero-dorsalmente na sinarcual e possuem uma articulação côndila e de soquete com os processos escapulares (**acs**).

4.1.3.5. Cintura escapular (figs. 28-30). A cintura escapular ou escapulocoracóide (**esc**) compreende a barra coracóide (**bco**), os processos escapulares e a supraescapula. A cartilagem coracóide é achatada dorso-ventralmente e esta localizada abaixo da sinarcual. Lateralmente escapulocoracóide aproximadamente triangular. Aberturas para músculos e nervos além de côndilos para os pterígios peitorais estão localizados na superfície lateral da cintura escapular. O procôndilo (**pc**), o mesocôndilo (**msc**) e o metacôndilo (**mtc**) estão situados ao longo do eixo horizontal dessa estrutura. Fenestras anteriores notoriamente amplas. Fenestra antero-dorsal (**fad**) situada acima dos côndilos da escapulocoracóide e a fenestra antero-ventral (**fav**) abaixo destes. Fenestra postero-dorsal (**fpd**) extremamente diminuída (vestigial), quase imperceptível. Fenestra postero-ventral (**fpv**) também reduzida, sua abertura equivalente a 1/10 da abertura da fenestra antero-ventral. Os processos escapulares (**pesc**) (pontas dorsais da cintura escapular) se articulam firmemente com as faces laterais da sinarcual.

4.1.3.6. Cintura pélvica (figs. 31 e 32). A cintura pélvica é dividida em uma barra puboisquiádica (**bpi**), um processo pré-pélvico (**ppp**), processos ilíacos (**pi**) e processos pré-pélvicos laterais (**ppl**). A barra puboisquiádica, uma placa ampla e achatada dorso-ventralmente é levemente arqueada anteriormente, com suas extremidades laterais dilatadas onde três forames obturadores (**fo**) estão localizados. Esses forames obturadores estão dispostos obliquamente e de forma decrescente em relação ao diâmetro de suas aberturas. Côndilos radiais (**cr**) que articulam com os basipterígeos também se encontram presentes nas faces laterais externas dilatadas da barra puboisquiádica. O processo prépelvico consiste de uma barra estendida que se projeta anteriormente da margem anterior mediana da barra puboisquiádica.

Processos ilíacos estão presentes nas extremidades laterais posteriores da barra puboisquiádica, visivelmente robustos, amplos na sua porção proximal e afilando a medida que alcançam a extremidade distal. Também se projetam dorsalmente e apresentam recortes ou reentrâncias evidentes. Processos isquiais (**pis**) bem desenvolvidos e em formato triangular estão localizados nas arestas internas da concavidade posterior da cintura pélvica. Processos prépelvicos laterais desenvolvidos, robustos e pontiagudos direcionados antero-lateralmente estão presentes nas extremidades laterais anteriores da barra puboisquiádica. Margens externas da barra puboisquiádica ainda apresentando duas projeções triangulares amplas e robustas.

4.1.3.7. Cláasper (figs. 31 e 33). O esqueleto do cláasper é composto pelas seguintes cartilagens: marginal dorsal (**md**), marginal ventral (**mv**), terminal dorsal 2 (**td2**), terminal acessório (**ta**), terminal ventral (**tv**), cartilagem axial (**ax**), dois segmentos basais [(**b1** e **b2**) não apenas um segmento basal como apontado por Taniushi & Ishihara (1990)] e uma cartilagem beta (**be**).

Terminal dorsal 2 longa, relativamente estreita e elíptica, com um sulco pronunciado presente ao longo de toda sua extensão central. Marginal dorsal ampla e trapezóide, apresentando um sulco evidente que se projeta diagonalmente de sua porção proximal em direção a sua margem latero-posterior. Borda interna da porção posterior da marginal dorsal formando o pseudosifão dorsal externamente. Terminal ventral largo, longo e ovalado nas suas faces dorsal e ventral, portando um recorte arredondado amplo na sua margem anterior dorsal, e algumas reentrâncias rasas na porção proximal de sua margem interna ventral. Marginal ventral fusiforme, longa e estreita, com região anterior pronunciada articulando com raio da pélvica e porção posterior unida ao terminal acessório. Borda externa da marginal dorsal e interna da marginal ventral formando porção proximal do sulco do cláasper. Terminal acessório alongado e fusiforme, quase que inteiramente sobreposto pela terminal dorsal 2 e terminal ventral. Essa cartilagem ainda forma o pseudosifão ventral externamente a partir de sua margem externa, juntamente com a margem interna dorsal da terminal ventral. Margens externas da terminal dorsal 2, da face dorsal da terminal ventral e margem interna do terminal acessório formando a região distal do sulco do cláasper. Cartilagem axial reta, anteriormente deprimida e distalmente cilíndrica, se estreitando em direção as suas extremidades. Primeiro segmento basal (**b1**) trapezóide e conectado ao basipterígio (**bp**). Segundo segmento basal (**b2**) cilíndrico, ligado a parte proximal da cartilagem axial. Cartilagem beta estreita e cilíndrica se origina no primeiro segmento basal e se funde a cartilagem axial próximo a porção proximal da marginal dorsal. Essa cartilagem não se articula com a marginal dorsal como assinalado por Taniushi & Ishihara (1990).

4.1.4. Aspectos miológicos (figs. 35 e 36)

A análise da musculatura da boca revelou que *Potamotrygon orbignyi* apresenta redução no músculo relacionado ao fechamento da boca (*adductor mandibularis*) nas suas seções laterais um (*adductor mandibulae lateralis* 1 - **aml1**) e dois (*adductor mandibulae lateralis* 2 - **aml2**). No entanto nota-se uma redução mais pronunciada no *adductor mandibulae lateralis* 2. Em vista dorsal essa redução torna-se bem evidente, expondo uma boa porção da cartilagem angular, quase sempre encoberta por esses músculos.

4.1.5. Canais ventrais da linha lateral

4.1.5.1. Descrição geral dos padrões dos canais (fig. 37). O *canal hiomandibular* (**hio**) penetra o corpo do animal em direção a região ventral logo acima das narinas. A partir deste ponto segue anteriormente em linha reta até atingir a borda anterior do disco, curvando-se em 90° para a lateral e acompanhando a borda anterior por uma curta distância. Esse canal então se curva novamente em direção à região posterior, formando um ângulo aberto (aproximadamente 150°) e seguindo de forma mais ou menos elíptica em direção às nadadeiras pélvicas. Nesse percurso origina o *componente subpleural do canal hiomandibular* (**csp**). Na curta região onde o hiomandibular acompanha a borda anterior do disco, ocorrem os *túbulos subpleurais anteriores* (**t_{sa}**), curtos e simples (não dicotômicos ou ramificados) quase atingindo a margem do disco. Próximo as nadadeiras pélvicas do animal, o canal subpleural se curva em direção à região mediana do corpo e segue anteriormente em direção dos arcos branquiais dando origem ao *componente jugular do hiomandibular* (**cj**). Este, logo abaixo do último arco branquial, apresenta uma curvatura aberta e ampla (côncava), e continua seguindo anteriormente contornando pelo lado externo a cesta branquial. Na junção entre os componentes subpleural e jugular, projeta-se posteriormente o *túbulo subpleural posterior* (**t_{sp}**), único, também não ramificado ou dicotômico

e bem mais longo comparado com os túbulos subpleurais anteriores. Ainda, a volta posterior próxima as nadadeiras pélvicas formada pelos componentes subpleural e jugular denomina-se *volta subpleural (vsp)*.

Anteriormente, em região precedente ao primeiro par de fendas branquiais, o componente jugular se curva (110°) para região mediana do corpo através do *componente angular do hiomandibular (ca)* seguido por uma segunda curvatura mais anterior que origina o *canal jugular (jug)*. Ao entrar em contato com a *volta jugular anterior (vja)*, formada pelos canais *nasal (nas)* e *supra-orbital (so)*, o jugular dá origem ao *canal infra-orbital (io)*. Esse canal se curva acentuadamente em direção latero-posterior formando a *volta jugular posterior (vjp)*. Uma segunda curva acentuada em direção latero-anterior, da origem à *volta infra-orbital (vio)*. Continuando por esse ramo ascendente, o *componente suborbital (cso)* do canal infra-orbital estende-se até bem próximo da região onde os túbulos subpleurais anteriores se projetam. Ali, ele sofre outra curva acentuada latero-posteriormente e segue até a altura das narinas, formando a *volta suborbital (vso)*. Lateralmente às narinas, o infra-orbital sofre sua terceira curva acentuada e segue anteriormente em uma seção ascendente final, cruzando o início do canal hiomandibular e prosseguindo até curvar-se curtamente em direção da boca, alcançando a região medial do disco. Essa parte final do canal infra-orbital ainda cruza o canal pré-nasal e finalmente penetra o disco para a região dorsal.

Exteriormente e lateral às narinas, surge o *canal nasal (nas)* que se projeta obliquamente em direção latero-posterior e se estende até alcançar a volta jugular posterior. Esse canal sofre em seguida uma curva marcante latero-anteriormente e progride obliquamente em direção anterior originando o *canal supra-orbital (so)*. O canal nasal e supra-orbital delimitam a *volta jugular anterior (vja)*. O supra-orbital segue anteriormente pelo seu *componente orbito-nasal*

(**con**) quase paralelo ao ramo final ascendente do componente sub-orbital e da mesma maneira que o último, também cruza o canal hiomandibular. Imediatamente após atingir a região anterior a fenda nasal, ele sofre uma curvatura aguçada em direção à boca e adentra entre as narinas dando origem à *volta prenasal* (**vpn**). Proximamente à boca, o canal sofre uma nova curvatura acentuada criando a *volta naso-interior* (**vni**), e prossegue anteriormente dando origem ao *componente sub-rostral do canal supra-orbital* (**csr**). Esse componente se estende paralelamente até os primeiros 2/3 da extensão do *componente pré-nasal do canal nasal* (**pns**) e então penetra o disco para a região dorsal. O componente pré-nasal se inicia subjacente a margem posterior da cortina nasal (como uma continuação do canal nasal) e percorre metade do comprimento desta antes de prosseguir anteriormente até atingir a margem anterior do disco, lateralmente ao focinho. O *canal mandibular* (**man**) é um segmento curto de canal que se situa um pouco abaixo da região referente à sínfise mandibular e se estende diagonalmente em direção postero-lateral antes de penetrar em direção à região dorsal do disco.

4.1.5.2. Particularidades em *Potamotrygon orbignyi* (fig. 38). A volta suborbital se apresenta quase sempre afastada do hiomandibular anteriormente (UNT 2830, UNT 8636 e MZUSP RN05.72) e raramente projetada para porção mediana do disco (MZUSP 97630, PA03.75 e TJ05.04). A volta se encontra ainda apontada para a margem anterior do disco. O componente sub-orbital do infra-orbital formando praticamente um ramo ascendente em linha reta (MZUSP AM07.28) ou também levemente ondulado (UNT 2830). Ondulações nesse canal concentradas em alguns exemplares na porção proximal (UNT 8636) ou distal do ramo ascendente. O componente orbito-nasal do supra-orbital na maioria dos casos com ondulações mais numerosas e intensas (MZUSP PA03.75). Volta jugular anterior estreita e desprovida de

ondulações. Volta jugular posterior estreita ou ampla. Também provida em alguns exemplares, de pequenas ondulações (MZUSP PA03.75 e RN05.72). O componente subpleural do hiomandibular apresenta reentrância extensa e sutil concentrada quase sempre na altura dos últimos pares de fendas da cesta branquial. A porção inicial do canal infra-orbital portando em alguns casos leves ondulações. Volta infra-orbital ampla, em alguns casos provida de ondulações nos seus vértices internos (MZUSP PA03.75). Volta pré-nasal na maioria das vezes curta e estreita. Exemplares apresentando um número maior de túbulos subpleurais anteriores, que ocupam grande parte ou completamente a margem anterior do disco. Túbulo subpleural posterior único ou raramente em par (MZUSP TJ05.04) se projeta diagonalmente em direção a margem postero-lateral do disco. O canal mandibular apresenta um aspecto arqueado, portando em alguns casos ondulações pequenas e brandas.

4.1.6. Comentários.

O holótipo de *Potamotrygon orbignyi* (fig. 2) se encontra em más condições de conservação. A coloração do exemplar esta praticamente apagada. Ainda se apresenta dissecado com estrutura esquelética quase que inteiramente ausente. Apenas algumas partes do corpo se encontram remanescentes, como pele, cauda, olhos, arcadas e nadadeiras pélvicas. O holótipo de *Potamotrygon reticulatus* (fig. 3) se encontra mais bem preservado, com disco intacto e apenas com as colorações dorsal e ventral bem apagadas. Mesmo assim torna-se visível o padrão de manchas hexagonais no dorso do exemplar.

Castelnau (1855) usou duas grafias diferentes para o epíteto específico (*d'orbignyi* e *orbignyi*) na descrição original. O epíteto específico *orbignyi* é o que esta de acordo com a nomenclatura binomial e foi corretamente adotado por autores posteriores (Duméril, 1865;

Gunther, 1870; Ribeiro, 1907). Eigenmann e Eigenmann (1891) e Eigenmann (1910) mantiveram a grafia original (*d'orbignyi*) incorreta. Machado-Allison *et al.* (2003a, b e c) voltaram a utilizar o epíteto específico (*dorbigny*) de maneira incorreta.

Garman (1877) e Schultz (1949) empregaram erroneamente *Potamotrygon humboldtii* como um sinônimo sênior de *P. orbignyi*, baseados em Pastenague de Humboldt Roulin (1829). Por razões claras, Rosa (1985) indica que o nome *P. humboldtii* deve ser tratado como um *nomen dubium*, tanto pela falta de um tipo quanto por uma redescrição baseada em material heterogêneo.

Rosa (1985) de maneira assertiva revalida a espécie *Potamotrygon orbignyi* após inclusões errôneas da mesma como sinônimo júnior de espécies completamente distintas.

Garman (1880) assinalou corretamente que *Trygon reticulatus* deveria ser colocado no gênero *Potamotrygon*. Eigenmann (1912) incluiu erroneamente *Taeniura orbignyi* na sinonímia de *Potamotrygon hystrix*, e foi seguido por Garman (1913), Fowler (1948) e Castex (1964). Essa sinonímia é incorreta, pois as duas espécies são distintas em diversos caracteres morfológicos, principalmente a coloração, e não apresentam sobreposição em suas distribuições geográficas. Eigenmann & Eigenmann (1891), Eigenmann (1910), Eigenmann (1912), Ribeiro (1907), Garman (1913) e Castex (1964) reconhecem a validade de *Potamotrygon reticulatus*. Posteriormente Rosa (1985) inclui corretamente esta espécie como um sinônimo de *Potamotrygon orbignyi* e é seguido por Compagno & Cook (1995), Compagno (1999), Carvalho *et al.* 2003, Compagno (2005) e Rosa & Carvalho (2007).

O holótipo de *Potamotrygon dumerillii* (fig. 4) se encontra igualmente em más condições de conservação, restando a pele, olhos, maxilas e a cauda com os espinhos dorsais. Curiosamente a coloração dorsal se encontra de certa forma preservada. Medidas precisas do comprimento

total, comprimento do disco e largura do disco não puderam ser tomadas. Da mesma maneira contagens exatas de dentes nas maxilas não puderam ser realizadas. Ainda, o padrão de coloração do holótipo não corresponde ao exibido na ilustração original (fig. 39).

Gunther (1870) citou erroneamente *Potamotrygon dumerilii* como um sinônimo de *P. motoro*, e foi seguido por autores posteriores (Ribeiro 1907; Garman 1913; Bertin, 1939; Fowler, 1948, 1970; Buen 1950). Ribeiro (1907, 1923), também de maneira incorreta, considerou *Potamotrygon dumerilii* como o padrão maduro (ou adulto) de coloração de *P. motoro*. Essas associações são incorretas, uma vez que essas espécies são dificilmente confundidas por diversas características morfológicas distintas, especialmente a coloração. Outros trabalhos (Garman, 1877; Eigenmann & Eigenmann, 1891; Eigenmann, 1910; Bertoni, 1914; Castex, 1964; Rosa, 1985) reconheceram o status independente de *Potamotrygon dumerilli*. Castex (1964) enfatizou a validade desta espécie destacando o fato de que baseado na ilustração original de *P. dumerilii*, seria impossível associar esta espécie com *P. motoro*. Além da ilustração original, a análise do holótipo deixa claro que as duas espécies são distintas. Castex (1964) ainda afirma que um exemplar proveniente do Rio Colastiné (Argentina) e depositado no Instituto J. Sánchez Labrador del Observatorio de Física Cósmica de San Miguel se assemelhava muito com as características expostas por Castelnau (1855) na descrição original. Essas semelhanças não são expostas por Castex e muito provavelmente correspondem a uma identificação errônea ocasionada pela coloração do espécime, que se trata possivelmente de um exemplar da espécie nominal *Potamotrygon hystrix*. De maneira semelhante, Bertoni (1914) anos anteriores em uma listagem da fauna Paraguaia, considera erroneamente *Potamotrygon dumerilii* como espécie existente para a bacia do Paraguai.

Rosa (1985) afirma que Castex (1964, 1965) teria identificado um espécime de *Potamotrygon dumerilii* (MFA 268) erroneamente como *P. hystrix*, selecionando-o posteriormente (Castex, 1969) como um alótipo da espécie. Como tal espécime não fazia parte da série tipo original, seu status de tipo não pôde ser considerado. Rosa (1985) alega ainda que um segundo espécime de *Potamotrygon dumerilii* (MFA 328) teria sido igualmente identificado erroneamente por Castex (1969). As alegações de Rosa são de certa maneira imprecisas uma vez que esses exemplares correspondem muito possivelmente a representantes da espécie *Potamotrygon hystrix*, que não possui sobreposição na sua distribuição com *P. dumerilii*. Dessa maneira, essas identificações errôneas realizadas por Rosa (1985) são provavelmente advindas de alguns caracteres morfológicos compartilhados entre as espécies (*e.g.* dentes tricuspídeos).

Posteriormente, Compagno & Cook (1995) e Compagno (1999, 2005) reconheceram a validade de *Potamotrygon dumerilii*. Carvalho *et al.* (2003), incluíram corretamente *Potamotrygon dumerilii* como um sinônimo de *P. orbignyi* e posteriormente de maneira contrária Rosa & Carvalho (2007) reconheceram o status independente de *P. dumerilii*.

As espécies nominais *Potamotrygon dumerilii* e *Potamotrygon orbignyi*, analisadas no presente estudo, foram descritas no mesmo trabalho por Castelnau em 1855. Nesse trabalho observa-se que a descrição da espécie *Potamotrygon dumerilii* (p. 101) precede a de *Potamotrygon orbignyi* (p. 102). Depois de uma análise exaustiva de exemplares, incluindo o material tipo dessas espécies nominais que refletem apenas uma variação de coloração encontrada para um único espécime, foi constatado que essas duas espécies são sinônimas. Como resultado havia dois nomes disponíveis que se aplicavam a uma única espécie, restando a dúvida de qual nome teria prioridade dentro da sinonímia. Consultando-se o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (quarta edição, 2000) foi encontrado um artigo, dentro do capítulo seis,

que se acredita atender ao presente problema nomenclatural. Dentro do artigo 24 (que trata também sobre a precedência entre nomes simultaneamente publicados), mais especificamente no artículo 24.2, encontra-se a determinação pelo Primeiro Revisor. Também dentro desse artículo encontram-se dois itens que especificam bem o caso acima descrito. Um deles (item 24.2.2) deixa claro que “se um ou mais nomes, diferentes ou idênticos, e baseados no mesmo tipo ou em tipos diferentes, ou dois ou mais atos nomenclaturais são publicados na mesma data no mesmo trabalho ou em trabalhos diferentes, a precedência dos nomes ou atos é fixado pelo ‘Primeiro Revisor’. O item 24.2.1 esclarece o que é dito no item exposto anteriormente, que declara que “quando a precedência entre nomes ou atos nomenclaturais não podem ser determinados objetivamente, a precedência é fixada pela ação do primeiro revisor, citando num trabalho publicado esses nomes ou atos e selecionando dentre eles; esse revisor é nomeado o ‘Primeiro Revisor’.

De acordo com a literatura, existe um trabalho que trata sobre a família Potamotrygonidae (Carvalho *et al.*, 2003), e que atende a esses requisitos. Dessa maneira, Carvalho *et al.*, 2003, o primeiro revisor do trabalho em questão, corresponde ao “Primeiro Revisor” e de acordo com a sua determinação, o nome *Potamotrygon orbignyi* tem prioridade sobre o nome *Potamotrygon dumerilii*.

4.1.7. Etimologia.

O nome específico homenageia M. Alcide d’Orbigny na descrição original da espécie, por F. L. Castelnau.

4.1.8. Distribuição geográfica (fig. 40)

Apresenta ampla distribuição na região norte da América do Sul, com registros para a drenagem do Río Orinoco na Venezuela, Amazônia Colombiana, Guianas, Suriname (Rio Suriname), Peru (Río Ucayali). Encontrada ao longo de toda a bacia Amazônica brasileira, no Acre (Rio Breu), Amazonas (Rios Solimões, Yavari, Tefé, Negro, Branco, Aripuanã, Uatumã, Tiquié), Roraima (Rios Anauá, Urariquera, Branco), Mato Grosso (Rio Pindaíba), Pará (Rios Amazonas, Curuá, Atacaiunas, Tapajós, Trombetas, Xingu, Goiapi, Guamá; Baía de Marajó), Amapá (Rios Iratapuru, Jari), até a porção mais baixa da bacia Amazônica, no Tocantins (ao longo do Rio Tocantins e nas porções alta e média do Rio Araguaia).

4.1.9. Identidade de *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855)

Os caracteres levantados a partir dos espécimes de *Potamotrygon orbignyi* estudados neste trabalho foram comparados com aqueles apresentados na descrição original da espécie feita por Castelnau (1855) e com caracteres obtidos do tipo. Os representantes da espécie foram identificados a partir de alguns caracteres obtidos do tipo, tais como tamanho e morfologia dentária (espécie descrita para a bacia do Tocantins-Araguaia com padrão de dentes tricúspides) e única fileira de espinhos na cauda. O trabalho de revisão da família feito por Rosa (1985) também foi de grande auxílio, pois o autor analisa espécimes adicionais da espécie e fornece um número maior de caracteres diagnósticos.

A descrição original de *P. orbignyi* é extremamente superficial e imprecisa, além de não definir de maneira clara a espécie, de modo que poderia se aplicar a outros representantes do gênero. As características da espécie apresentadas por Castelnau (1855) são: corpo arredondado, borda anterior formando uma ligeira ponta na frente; dorso encoberto por pequenos tubérculos esteliformes; no centro da cauda uma série, dupla em alguns locais de espinhos muito grandes,

curvos e pontudos; de cada lado da cauda uma série de outros espinhos mais baixos; toda a superfície coberta de tubérculos; a coloração é de um marrom escuro, com algumas manchas mais escuras nos flancos; abaixo do corpo branco; abaixo da cauda anelado e manchado de marrom. Além disso, Castelnau destaca três medidas morfométricas realizadas, sendo elas o comprimento do corpo, o comprimento da cauda e a largura do corpo. Entretanto, não aponta a metodologia empregada para a obtenção dos dados morfométricos de modo que não há como serem feitas comparações confiáveis entre os valores apresentados pelo autor e os obtidos neste trabalho.

Exceto pela coloração e de alguns caracteres expostos de maneira semelhante na descrição original, Duméril (1865) acrescenta algumas informações adicionais para *P. orbignyi*: disco notavelmente mais largo na região central do que na região posterior onde as peitorais não recobrem uma porção muito pequena das pélvicas; meio da cauda portando uma série de espinhos grandes de bases amplas e de pontas afiadas, obliquamente dirigidas para trás e que cessam ao nível da origem do ferrão. Embora um pouco mais extensa, a descrição da espécie apresentada por Duméril também se mostra superficial e imprecisa. Porém um caráter importante levantado por Duméril remete ao encontrado em outros representantes da espécie, com margem posterior do disco encobrindo quase que inteiramente as nadadeiras pélvicas. As espécies de *P. orbignyi* apresentam pélvicas inteiramente encobertas pelas margens posteriores do disco, e essa porção da nadadeira exposta no holótipo reflete muito provavelmente uma orientação atual irregular advinda de um material preservado por mais de 150 anos e com alto grau de fragilidade. Uma informação importante ressaltada já naquela época, alerta para o fato do tipo estar em mal estado de conservação.

Realmente as condições do holótipo são precárias, restando de uma maneira geral apenas a epiderme dorsal e as arcadas. Devido a essas condições, o holótipo ajuda muito pouco a definir *P. orbignyi*, sendo que poucas características externas bem como dados morfométricos (comprimento total, comprimento do disco e largura do disco) puderam ser obtidos. Porém, análise de espinhos no dorso da cauda e da morfologia dos dentes dispostos nas arcadas se revelam caracteres úteis na diagnose da espécie.

Gunther (1870) também faz uma descrição breve da espécie: disco oval, mais largo do que longo; recoberto por asperidades, algumas de tamanho considerável mescladas com outras diminutas; uma fileira de espinhos alargados ao longo do dorso da cauda, apontados para trás; dorso marrom com manchas mais escuras. Mas a estrutura da descrição não se modifica, mantendo seu padrão superficial. É nítido que um esforço maior para detalhar de maneira precisa a espécie morfologicamente não foi feito. E é muito provável que essa caracterização imprecisa aliada ao mal estado de conservação do holótipo tenham sido os responsáveis pela sucessão de erros taxonômicos gerados ao longo de muitos trabalhos. Garman (1913) e muito provavelmente Eigenmann (1912), parece interpretar o padrão de coloração exposto na ilustração original de *P. orbignyi* como o encontrado para a espécie *P. hystrix* (Garman, 1913, indica que a figura original esta mais próxima para essa espécie), incluindo dessa maneira a primeira como sinônimo júnior da última. Entretanto, a ilustração original não corresponde a um registro fiel da espécie, não servindo como um artifício para a tomada de uma importante decisão taxonômica. O tamanho dos espinhos e denticulos está exagerado e a coloração não representa a realidade. Outros autores como Fowler (1948) e Castex (1964) parecem interpretar de maneira similar aquilo que foi exposto por Garman (1913), adicionando também de maneira equivocada *P. orbignyi* como um sinônimo júnior de *Potamotrygon hystrix*. Outro exemplo que ilustra bem a problemática de erros

taxonômicos cometidos na época para os representantes da família Potamotrygonidae, consiste na adição de espécimes adicionais por Muller & Henle (1841) a série tipo de *P. hystrix*. De acordo com Rosa (1985) estes espécimes compunham uma série heterogênea. Um deles fôra identificado pelo próprio Rosa como *Potamotrygon orbignyi* (RMNH 4258, do Suriname) e outro como *Potamotrygon yepezi* (MNHN 2433, de Maracaibo), refletindo o alto grau de imprecisão na delimitação da espécie e nas decisões taxonômicas tomadas. Um exemplo similar se encontra na inclusão de *P. orbignyi* como um sinônimo júnior de *Potamotrygon humboldtii* por Garman (1877) e Schultz (1949), espécie nominal apontada por Rosa (1985) como *nomen dubium*. Ainda de acordo com Rosa (1985), além de não existir um tipo para *P. humboldtii*, a redescrição da espécie por Garman (1877) não teria sido baseada no espécime original e sim muito provavelmente, em material heterogêneo (incluindo *P. orbignyi*) provindo da expedição Thayer.

Uma variação de coloração muito mais extensa foi observada no material analisado no presente estudo do que aquela reportada por Castelnau (1855) na descrição original. Consequência, como exposto anteriormente, de descrições original e sucessivas (Duméril, 1865; Gunther, 1870) superficiais e imprecisas, além de baseadas em um único exemplar. Também na descrição original caracteres morfológicos importantes são tratados pobremente, dados morfométricos são apresentados de forma não inteligível e dados merísticos estão ausentes. As características gerais para *Potamotrygon orbignyi* no presente trabalho são: plano de fundo marrom escuro a negro, provido de um reticulado em bege ou marrom, formando malhas hexagonais amplas, manchas arredondadas ou distribuído aleatoriamente e envolvendo anéis ou rosetas; dorsalmente cauda provida de faixas laterais verticais escuras e ventralmente apresentando faixas transversais brancas; boca pequena, provida de cinco papilas bucais; sulcos

labiais bem marcados e evidentes; dentes pequenos, tricuspidados, dispostos em mosaico e organizados em 29-42 fileiras na maxila e 26-39 fileiras na mandíbula; espinhos amplos de bases arredondadas e cumes pontiagudos direcionados posteriormente; espinhos dorsais na cauda dispostos usualmente em uma única fileira regular, algumas vezes irregular e raramente dupla. Vale ressaltar que *P. orbignyi* apresentou um pico de variedade na coloração dorsal do disco na sua localidade tipo (Rio Tocantins) e que o padrão de colorido reticulado aleatoriamente distribuído ou envolvendo anéis/rosetas (fig. 13, F e I) parece ser exclusivo para essa região. Também exemplares provenientes do Rio Tapajós apresentaram desenvolvimento aberrante de tubérculos sub-marginais e em porção referente à região abdominal, padrão encontrado também em espécies provenientes da mesma região (e.g. *Potamotrygon motoro*). Embora esse padrão de coloração não ocorra no restante da bacia amazônica e a ocorrência de tubérculos marginais não esteja presente na maioria dos exemplares provenientes de outras regiões da bacia, eles não são suficientes para discriminar formas distintas de *P. orbignyi*. Os caracteres morfológicos (externos e anatômicos) apresentados por esses exemplares são idênticos aos encontrados nos representantes da espécie distribuídos em outras regiões da bacia amazônica e no próprio rio Tocantins. Dessa maneira, essas características devem ser consideradas como variações de uma espécie que apresenta ampla distribuição geográfica e alta plasticidade morfológica.

Rosa (1985), em seu trabalho de revisão da família Potamotrygonidae, é o primeiro autor a descrever a espécie mais detalhadamente, incluindo vários caracteres morfológicos, medidas e contagens. Embora baseado em um número menor de exemplares de *P. orbignyi* (menor quantidade de material disponível na época), os dados levantados a respeito do padrão de coloração, morfologia externa, dados morfométricos e merísticos correspondem na sua maioria aos obtidos no presente estudo. Em particular, medidas como comprimento do disco (109.9% vs.

108.5% de LD), cloaca até margem anterior do espinho serrilhado (49.6% vs. 48% de LD), largura da cauda (11.7% vs. 10.5% de LD), largura da boca (8.5% vs. 8.0% de LD), distância entre primeiro par de fendas branquiais (24.4% vs. 24.5% de LD), vértebras totais (125.5 vs. 127.1) e raios no metapterígio (36.8 vs. 37) apresentam valores bem aproximados (em alguns casos quase sobrepostos). Ainda, Rosa (1985) oferece as seguintes características como diagnósticas para a espécie: superfície do disco marrom com uma malha de pigmento escuro formando reticulações hexagonais; superfície dorsal do disco coberta por dentículos estrelados, com cúspide central proeminente e geralmente cinco cúspides acessórias pequenas; boca pequena, com largura aproximadamente igual à distância internasal; dentes pequenos, tricuspidados e arranjados em 24-39 fileiras na maxila e 22-43 fileiras na mandíbula; fileira de espinhos na cauda dispostos usualmente em uma única fileira irregular. A coloração dorsal do disco apresentou uma variação intra-específica muito maior no presente estudo do que aquela apresentada por Rosa. De modo geral, o reticulado disposto no dorso do disco se mostrou muito mais variável e não originando obrigatoriamente malhas hexagonais. O reticulado não só origina manchas hexagonais, como define também manchas arredondadas amplas ou então se encontra distribuído aleatoriamente evoluindo anéis e/ou rosetas. Coloração das manchas variou notoriamente de bege claro a marrom claro. Rosa analisou pouco material proveniente do Rio Tocantins (cinco exemplares, incluindo o tipo). Esses exemplares analisados por Rosa (1985) foram analisados no presente estudo e apresentaram o típico padrão de malhas hexagonais observado para a espécie, o que explica uma descrição pobre para o padrão de coloração. O padrão morfológico para os dentículos dérmicos encontrados por Rosa corresponde também ao encontrados nesse estudo. Embora não defina morfológicamente de maneira detalhada os dentículos dérmicos, deixa claro que existe uma cúspide central proeminente envolta por cinco

cúspides acessórias. O mesmo se reflete nos exemplares analisados aqui, portando predominantemente uma placa coronal ampla com projeção pontiaguda envolta por cinco carenas coronárias.

Rincon-Filho (2006) baseado em uma quantidade significativa de exemplares (n=74) descreve essa espécie no Rio Paranã (alto Tocantins) de forma bem clara, expondo muitas das características ao mesmo tempo encontradas aqui. Também ressalta a ampla variação de coloração apresentada. Embora se restrinja apenas a um afluente do rio Tocantins (braço principal), a amplitude de coloração apresentada por Rincon-Filho ilustra bem o padrão encontrado na bacia do Tocantins-Araguaia. Uma constatação importante feita no presente estudo é a de que a bacia do Tocantins-Araguaia abrange quase totalmente a variação de coloração encontrada para a espécie, com sobreposição de coloração de exemplares provenientes de outras regiões da bacia Amazônica. Segundo Rincon-Filho, as características diagnósticas para a espécie são: sulcos labiais bem desenvolvidos margeando os cantos da boca; musculatura débil da boca; cinco papilas orais centrais no interior da boca; dentes muito pequenos, com a coroa triangular e levemente mocúspide em machos e trapezóide tricúspide em fêmeas; dentes arranjados em 29-40 fileiras na arcada superior e 24-42 fileiras na arcada inferior; uma única fileira de espinhos caudais, ocasionalmente espinhos acessórios distribuídos aleatoriamente; colorido dorsal dos adultos formando de maneira geral retículas hexagonais em fundo uniforme. O alto policromatismo apontado por Rincon e encontrado no dorso do disco é exemplificado pela subdivisão criada pelo autor para os padrões de coloração. Segundo ele existem seis padrões distintos de coloração (reticulado, pontilhado, ocelado, spot, vermiculado e roseta-modificada), além de padrões intermediários. Não existem diferenças entre os padrões apontados por ele e os encontrados no presente estudo. Apenas se altera a forma como a variação de coloração é

apresentada. Aqui, dá-se ênfase ao padrão reticulado que origina manchas hexagonais ou arredondadas amplas, às vezes aleatoriamente distribuído e envolvendo anéis/rosetas, ou fragmentado delimitando ainda manchas amplas arredondadas. Rincon também dá pouca atenção para a morfologia dos denticulos dérmicos, atentando mais para a distribuição desses sobre o corpo do animal. Da mesma forma o faz para os canais da linha lateral, que não são explorados pelo autor. Esses caracteres correspondem a duas fontes importantes de informações que aliados a outros, ajudam a definir precisamente os limites das espécies, uma vez que diferenças interespecíficas para estas são claramente notórias (também empregados para discriminar *P. humerosa* e *P. orbignyi*). Embora os dados morfométricos angariados por Rincon-Filho (2006) não tenham sido transformados em proporções de largura do disco para uma comparação mais facilitada entre as informações, algumas das médias levantadas por ele estão próximas às obtidas no presente estudo, tais como largura da cauda (31.4mm vs. 29mm), largura da boca (22.5mm vs. 23mm), distância entre narinas (21mm vs. 19mm), comprimento do olho (10.1mm vs. 11mm), comprimento pré-nasal (37.2mm vs. 35mm) e comprimento total (475mm vs. 433mm).

Finalmente, de acordo com as considerações feitas aqui, observa-se que *P. orbignyi* constitui uma espécie de ampla distribuição geográfica e plasticidade morfológica, de maneira que a delimitação da espécie se dá com base em uma combinação de caracteres. De fato, é de se esperar que uma espécie com distribuição tão ampla como esta deva apresentar vários níveis de diferenciação entre suas diferentes populações, exemplificado pela ampla variação de coloração dorsal do disco.

4.1.10. Status taxonômico de *Potamotrygon reticulatus* (Gunther, 1880)

Gunther (1880) descreve *Potamotrygon reticulatus* da seguinte maneira: olho de tamanho moderado, metade da largura do espaço entre os olhos; espiráculos quase duas vezes o comprimento dos olhos; cauda consideravelmente mais longa que o disco, com aba caudal muito baixa dorsalmente e uma ainda mais baixa, ventralmente, na metade terminal; linha mediana da cauda com uma série de espinhos de tamanho moderado arranjados irregularmente; quatro apêndices no assoalho da boca atrás dos dentes; dorso marrom com padrão de reticulação escura, sendo as malhas hexagonais e amplas; parte inferior uniformemente branca. As características apresentadas pelo autor na descrição original apresentam ampla sobreposição com as encontradas para os espécimes de *P. orbignyi*. A própria análise do holótipo revela que o espécime se trata na verdade de um exemplar de *Potamotrygon orbignyi*, mostrando o padrão típico de manchas ou malhas hexagonais no dorso do disco. A presença de sulcos labiais definidos, de uma única fileira de espinhos um pouco irregular no dorso da cauda e de dentes tricuspidados também confirmam a verdadeira identidade do mesmo. Além disso, dados morfométricos obtidos do holótipo de *P. reticulatus* estão de acordo com as expostas para *P. orbignyi* no presente estudo, como distância interorbital (12.3% vs. 12.2% de LD), distância entre primeiro par de fendas branquiais (23.3% vs. 24.4% de LD), comprimento da margem interna do clássper (21.4% vs. 20.1% de LD) e distância entre a ponta do focinho e a cloaca (86.1% vs. 88.3% de LD).

A coloração dorsal do disco, utilizada por autores prévios como um caráter determinante na definição das espécies, gerava a proposição de nomes de validade incerta quando da presença de um padrão de coloração diferente. Trabalhos mais antigos explicam muito bem esse cenário. Ribeiro (1907), Garman (1913) e Castex (1964) mantiveram *Potamotrygon reticulatus* como espécie válida, transcrevendo exatamente as características expostas na descrição original da

espécie. Garman (1913) apenas inclui características adicionais para os dentículos dérmicos, referidos como “padrão de asperidades pequenas e de bases estreladas” encontradas no dorso do disco. Essa característica já é mencionada por Gunther (1870), numa descrição prévia de um exemplar (tipo de *Trygon reticulatus*) como um representante da espécie nominal *Trygon hystrix* (atual *Potamotrygon hystrix*), em um catálogo de peixes do museu Britânico. O autor incorre em um erro taxonômico ao descrever na verdade *Potamotrygon reticulatus* como um representante da espécie *P. hystrix*, ilustrando mais uma vez que a coloração, extremamente variável dentro da família Potamotrygonidae, atua como fator determinante no estabelecimento de confusões taxonômicas. Entretanto, como exposto anteriormente, a análise mais detalhada dos caracteres morfológicos restantes deixa claro que se trata de um espécime de *Potamotrygon orbignyi*. Adicionalmente, a localidade tipo de *P. reticulatus* (Suriname) se encontra dentro da distribuição encontrada para *P. orbignyi*, com registro dessa espécie para essa região (Mol, de Mérona, Ouboter & Sahdew, 2007).

Portanto como alertado por autores prévios (Rosa, 1985; Carvalho *et al.* 2003) e no presente estudo, baseados em caracteres morfológicos não exclusivamente restritos a coloração, *Potamotrygon reticulatus* deve manter seu status de sinônimo júnior de *Potamotrygon orbignyi*.

4.1.11. Status taxonômico de *Potamotrygon dumerilii* (Castelnau, 1855)

A descrição original da espécie *Potamotrygon dumerilii* se assemelha muito aquela de *P. orbignyi*. A descrição é superficial e a coloração do disco parece ser o principal caráter diagnóstico. As características expostas por Castelnau (1855) para a espécie são: corpo arredondado, pouco obtuso anteriormente; centro do corpo coberto de pequenos tubérculos espinhosos, bem estreitos, e entre os quais se vêem outros bem pequenos e agudos muito

próximos; por todo o comprimento da cauda, acima da base do espinho serrilhado, se observa uma série de espinhos muito grandes, arqueados e pontudos em direção a base, dispostos pouco regularmente; o restante da superfície da cauda é abrangida de espinhos muito pequenos; de cada lado da cauda se observa uma série de espinhos numerosos e estreitos, menores que aqueles do centro da cauda; a coloração geral é de um amarelo acastanhado, inteiramente coberta de pequenos “mármore” negros, que pelo disco, formam numerosas manchas aneladas, em sua maior parte bilobadas; pelo dorso e laterais do disco, elas originam numerosas linhas irregulares; as nadadeiras na base da cauda são de um violeta recoberto de manchas arredondadas pequenas em amarelo e rodeadas por um círculo negro; região ventral do corpo branca. De maneira diferente, Castelnau não fornece as mesmas medidas oferecidas na descrição de *P. orbignyi* para essa espécie, mas apenas menciona que a mesma alcança amplas dimensões. Com exceção do padrão de coloração, as características restantes apresentadas pelo autor, como organização dos espinhos na cauda e distribuição de “pequenos tubérculos” no dorso do disco, sobrepõem inteiramente aquelas apresentadas para *P. orbignyi*.

De maneira similar, Duméril (1865) apresenta na redescrição da espécie alguns caracteres diagnósticos adicionais: região pré-ocular quase duas vezes e meia mais longa que espaço incluído entre as proeminências dos olhos; cauda mais curta que o disco, munida nas suas regiões superior e inferior de pregas cutâneas, alta acima da cauda; por toda a região superior do disco, tubérculos de bases esteliformes, pouco salientes, de pontas afiadas dirigidas para trás e dispersos no meio de asperidades bem numerosas; coloração composta geralmente de um grande número de pequenos raios negros flexuosos aleatoriamente distribuídos sobre um fundo marrom, delimitando espaços irregulares, em um escopo variável; especialmente rumo à periferia, as linhas negras dirigem-se em sentidos diversos e sem ordem. Esses caracteres apresentados por

Duméril também caem tanto dentro das características morfológicas externas encontradas para *P. orbignyi* tanto quanto para coloração, caráter que apresenta elevada amplitude de variação.

Embora a descrição da coloração exposta por Castelnau (1855) se apresente de forma um pouco confusa, Duméril (como exposto acima) define de maneira mais clara como esse padrão se dá para a espécie. Como exemplificado para *P. reticulatus*, um padrão um pouco variável de coloração levou a proposição de um nome inválido. Fica claro, com a análise do holótipo, que o padrão de coloração exposto por estes autores corresponde na verdade ao padrão de malhas hexagonais brevemente modificado encontrado em *P. orbignyi*. Um exemplar analisado nesse estudo elucida muito bem esse caso (MZUSP 51681, fig. 13-L). Desse modo, a variação da coloração dorsal do disco se mostra mais uma vez como um fator gerador de problemas taxonômicos.

Eigenmann & Eigenmann (1891) em um catálogo de peixes de água doce da América do Sul além de considerarem *P. dumerilii* como válida, incluem de maneira errônea *Trygon (taeniura) mulleri* (considerada por Rosa, 1985, sinônimo júnior de *P. motoro*) e *T. henlei* (válida como *Potamotrygon henlei*) como sinônimos juniores de *P. dumerilli*, não indicando os motivos para a sua decisão. Porém, sugere-se que o tenham feito de acordo com o exemplo ilustrado para *P. orbignyi* (incluída erroneamente como sinônimo júnior de *P. humboldtii* e *P. hystrix*), baseando-se em descrições originais curtas e superficiais dessas espécies. Isso é exemplificado pela breve descrição da coloração exposta na descrição original de *T. mulleri*: “o peixe é inteiramente de um marrom claro, coberto de manchas redondas grandes em amarelo um pouco alaranjado, rodeadas de um círculo negro, completas e excluídas umas das outras”. O restante dos caracteres morfológicos, também expostos de maneira sucinta, sobrepõe muito os encontrados na descrição original de *P. dumerilii*, tanto para dentículos (tratados como

“tubérculos” no disco) quanto para os espinhos. Descartando-se a coloração, essas espécies (no caso *P. dumerilii* = *P. orbignyi*) podem ser facilmente discernidas com base na morfologia dos denticulos dérmicos (muito mais robustos em *P. motoro*) e morfologia dentária (dentes placóides em *P. motoro* e *P. henlei* versus dentes pequenos e tricuspídeos em *P. orbignyi*).

Gunther (1870), Ribeiro (1907, 1923), Bertin (1939), Fowler (1948, 1970) e Buen (1950) cometem um novo erro taxonômico ao considerar *P. dumerilli* como sinônimo júnior de *P. motoro*, assumindo então a distribuição dessa espécie também para a bacia do Paraguai (*P. motoro* descrita originalmente do Rio Cuiabá). Entretanto, como exposto acima, essas espécies são dificilmente confundidas por caracteres morfológicos discrepantes. Ribeiro (1907) ainda aponta para o fato de que *P. dumerilli* corresponderia à forma adulta, completamente desenvolvida de *P. motoro*, deixando claro que a motivação para essa decisão se restringia exclusivamente ao padrão de coloração.

Garman (1877) além de incluir corretamente *Trygon (Taenura) dumerilii* no gênero *Potamotrygon* considera essa espécie como válida realizando uma descrição bem mais rica e expondo novamente muitos dos caracteres encontrados para *P. orbignyi* no presente estudo: boca curvada, com uma leve endentação na maxila e provida de cinco papilas; dentes bem pequenos, com extremidade inferior proeminente e portando três cúspides, em 26-44 fileiras na placa dentária maxilar (vs. 26-44 no presente estudo); superfície dorsal do disco inteiramente encoberta de escamas; com tubérculos de bases amplas e pontas afiadas de formas e tamanhos irregulares, nas fileiras laterais e centrais da cauda e em volta do disco próximo à margem. Contudo, apesar de ter observado esses caracteres distintos para a espécie (principalmente para dentição), anos mais tarde Garman (1913) considera de maneira curiosa *P. motoro* um sinônimo sênior de *P. dumerilii*. Embora a descrição original não funcione como uma artifício para definir

claramente a espécie, uma análise mais cuidadosa do holótipo deixaria clara a diferença entre as duas espécies. Castex (1964), também considera *P. dumerilii* como espécie válida, transcrevendo as mesmas características expostas na redescrição da espécie por Duméril (1865). Ainda enfatiza que a inclusão dessa espécie como sinônimo júnior de *P. motoro* corresponderia a um erro grosseiro que acarretaria também, pressupondo o tipo de análise, na inclusão de numerosas outras espécies.

Rosa (1985), assim como outros autores prévios, considera na revisão sistemática da família Potamotrygonidae, *Potamotrygon dumerilii* como uma espécie válida. Como exemplificado acima em trabalhos mais antigos Rosa comete um novo erro ao confundir essa espécie com representantes da espécie *P. hystrix*. Isso é exemplificado pelo pouco material (3 exemplares) utilizado na análise em sua redescrição de *P. dumerilii*, restrito à bacia do Paraná-Paraguai, com exceção do tipo. Esses exemplares, provenientes do Museu Florentino Ameghino, apresentam aspectos ligados a *P. hystrix* tanto em relação à coloração quanto a denticção que podem ter confundido o autor. A coloração dos exemplares de *P. dumerilii* é definida por Rosa como: “disco marrom claro dorsalmente, com padrão reticulado de linhas escuras quebradiças delimitando figuras amarelas triangulares”. Já para *P. hystrix* a coloração é definida da seguinte forma: “superfície dorsal do disco marrom com manchas pequenas e claras e vermiculações irregulares”. Todavia, embora as colorações sejam descritas de maneira um pouco diferente, fica evidente que o padrão reticulado de coloração deve ter sido um dos responsáveis pela identificação errônea de *P. hystrix* como *P. dumerilii*. Aliado a isso, a presença em *P. hystrix* de dentes tricuspidados, de maneira semelhante ao encontrado para *P. orbignyi* deve ter sido um fator contribuinte na manutenção da validade da espécie. Uma análise mais detalhada nos dados morfométricos e merísticos obtidos revelam que essas espécies nominais em seu trabalho

apresentam médias de valores que inclusive se sobrepõem como comprimento da cesta branquial (18.1% vs. 18.1% de LD) e número total de raios peitorais (94 vs. 93.5). Ainda, as comparações entre os valores obtidos pelo autor para *P. dumerilii* contradizem os obtidos para *P. orbignyi* no presente estudo, tais como comprimento da margem interna do cláper (24.7% vs. 20.1% de LD) e distância interorbital (19.5% vs. 12.2% de LD). Dessa maneira, tanto a identificação (com exceção do holótipo) quanto à manutenção da espécie como válida foram feitos de maneira equivocada. Essas espécies apresentam características morfológicas distintas (eg. morfologia dos dentículos dérmicos) além de distribuições geográficas que não se sobrepõem, sendo que *P. orbignyi* se encontra restrita a bacia Amazônica, enquanto que *P. hystrix* se restringe às bacias do Paraná-Paraguai e La Plata.

Finalmente, o registro de *P. dumerilii* por Bertoni (1914) para a bacia do Paraguai, corresponde a um caso semelhante ao de Rosa (1985), mas baseado muito provavelmente em identificações errôneas de exemplares de *P. motoro*, espécie distribuída em ambas as bacias Amazônica e do Paraná–Paraguai. Isso é confirmado pelo autor ao afirmar que o guia sistemático usado pelo mesmo para elaboração de seu catálogo corresponderia ao trabalho de Eigenmann (1891) onde *Trygon (Taenura) mulleri* (de acordo com Rosa, 1985, sinônimo júnior de *P. motoro*) é tratado como sinônimo júnior de *P. dumerilii*. Outro trabalho de Eigenmann que elucida erros taxonômicos profundos, tanto por identificações falhas quanto por sinonímias incorretas, corresponde ao seu trabalho de 1912, onde *Potamotrygon hystrix* é considerada sinônimo sênior de *P. motoro* e *P. orbignyi*, e registrada como ocorrendo na Guiana Inglesa (distribuição alcançada apenas por *P. orbignyi*).

Como se pôde observar sucessivos lapsos taxonômicos geraram confusões no verdadeiro status de *Potamotrygon dumerilii*. No entanto, como exposto acima, a espécie deve ser

considerada como um típico caso de variação intra-específica dentro de *Potamotrygon orbignyi* e tratada como sinônimo júnior desta.

4.1.12. Material examinado

➤ Brasil

Tocantins: INPA 20478 (macho juvenil, 167mm LD), Tocantins, Rio Araguaia, município de Caseara, lago Volta Grande, Brasil; INPA 21584 (fêmea adulta, 347mm LD), mesmos dados que INPA 20478; MNHN 0000-2333 [holótipo de *Trygon (Taenura) d'orbignyi*, fêmea, 216mm LD], Tocantins, Rio Tocantins, Brasil; MNHN 0000-2367 [holótipo de *Trygon (Taenura) dumerilii*, fêmea, 274mm LD], Tocantins, Rio Araguaia, Brasil; MPEG 67591 (macho filhote, 160mm LD), Tocantins, Rio Quiã, Paranã, coleta em Igarapés (boca), na localidade por nome Miriti, Brasil (01°20'54" S, 48°56'51" W); MZUSP TO05.35 (macho sub-adulto, 250mm LD), Tocantins, Rio Araguaia, município de Caseara, bacia do Tocantins-Araguaia, Brasil (09°16'12" S, 49°57'36" W); MZUSP TO05.38 (macho adulto, 310mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.35; MZUSP TO05.43 (fêmea adulta, 365mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.35; MZUSP TO05.49 (fêmea adulta, 268mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.35; MZUSP TO05.50 (fêmea adulta, 267mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.35; MZUSP TO05.51 (fêmea adulta, 263mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.35; MZUSP TO05.56 (fêmea adulta, 215mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.35; MZUSP TO05.57 (macho adulto, 297mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.35; MZUSP TO05.59 (fêmea adulta, 325mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.35; MZUSP TO05.62 (fêmea adulta, 290mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.35; MZUSP TO05.66 (fêmea adulta, 303mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.35; MZUSP TO04.03 (fêmea jovem, 193mm LD), Tocantins, Rio Paranã,

município de Paranã, bacia do Tocantins-Araguaia, bacia Amazônica, Brasil (12°37'48" S, 52°57'36" W); MZUSP TO04.02 (macho juvenil, 162mm LD), mesmos dados que MZUSP TO04.03; MZUSP TO04.04 (fêmea sub-adulta, 285mm LD), mesmos dados que MZUSP TO04.03; MZUSP TO04.09 (fêmea jovem, 230mm LD), mesmos dados que MZUSP TO04.03; MZUSP AR08.1-P8/19 (macho sub-adulto, 215mm LD), Tocantins, Lagoa Biurá, Rio Palmas, fazenda São Pedro, bacia do Tocantins-Araguaia, bacia Amazônica, Brasil; UNT 7083 (fêmea adulta, 340mm LD), Tocantins, Miracema, Rio Lajeado, próximo a UHE Lajeado, Brasil (09°46'32" S, 48°24'14" W); UNT 7095 (macho adulto, 375mm LD), Tocantins, Peixe, Rio Tocantins próximo a confluência com o rio Santa Tereza, Brasil (11°47'27" S, 48°37'02" W); UNT 7085 (fêmea subadulta, 300mm LD), mesmos dados que UNT 7095; UNT 7090 (fêmea adulta, 357mm LD), mesmos dados que UNT 7095; UNT 8657 (fêmea jovem, 173mm LD), mesmos dados que UNT 7095; UNT 8628 (macho adulto, 390mm LD), mesmos dados que UNT 7095; UNT 2207 (macho jovem, 247mm LD), Tocantins, Peixe, Rio Santa Tereza, fazenda Água Branca, Brasil (11°49'07" S, 48°38'21" W); UNT 2216 (macho adulto, 385mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 7075 (macho adulto, 445mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 8655 (macho juvenil, 154mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 8659 (fêmea adulta, 320mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 8638 (macho adulto, 370mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 8646 (macho adulto, 362mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 8648 (macho adulto, 275mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 2211 (macho adulto, 475mm LD), mesmo dados que UNT 2207; UNT 8630 (macho adulto, 360mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 7093 (macho adulto, 330mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 2821 (fêmea jovem, 336mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 8662 (fêmea jovem, 165mm LD), mesmos dados que UNT 2207; UNT 2220 (macho adulto, 282mm LD),

Tocantins, Peixe, Lagoa Água Branca, fazenda Água Branca, Brasil (11°49'20" S, 48°38'40" W); UNT 2830 (fêmea jovem, 270mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 2214 (macho adulto, 325mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 7074 (fêmea adulta, 410mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 7082 (macho adulto, 335mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 8650 (fêmea adulta, 335mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 8643 (fêmea adulta, 460mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 8644 (fêmea adulta, 525mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 8635 (fêmea adulta, 435mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 7089 (macho adulto, 288mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 7076 (fêmea adulta, 423mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 7094 (fêmea adulta, 417mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 2817 (macho adulto, 325mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 2843 (fêmea adulta, 405mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 2839 (fêmea adulta, 430mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 2195 (macho adulto, 270 mm LD), mesmos dados que UNT 2220; UNT 2820 (macho adulto, 280mm LD), Tocantins, Paranã, Rio Paranã, fazenda traçadal, Brasil (12°30' S, 48°12' W); UNT 2836 (macho adulto, 395mm LD), mesmos dados que UNT 2820; UNT 2208 (fêmea adulta, 385mm LD), Tocantins, Lajeado, Rio Tocantins, logo abaixo da UHE Lajeado, Brasil (Tocantins funil/ 09°45'02" S, 48°21'56" W); UNT 2819 (macho subadulto, 290mm LD), mesmos dados que UNT 2208; UNT 8336 (macho adulto, 285mm LD), mesmos dados que UNT 2208; UNT 8656 (fêmea jovem, 230mm LD), mesmos dados que UNT 2208; UNT 8642 (fêmea adulta, 610mm LD), mesmos dados que UNT 2208; UNT 8633 (macho adulto, 460mm LD), mesmos dados que UNT 2208; UNT 8337 (fêmea juvenil, 153mm LD), mesmos dados que UNT 2208; UNT 2194 (macho adulto, 275mm LD), Tocantins, Porto Nacional, Rio Tocantins, Brasil (10°43'15" S, 48°25'14" W); UNT 2196 (macho jovem, 229mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 2203 (fêmea jovem, 203mm

LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 2827 (fêmea jovem, 190mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 2826 (macho adulto, 260mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 2829 (macho jovem, 187mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 2832 (macho filhote, 151mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 8660 (macho adulto, 300mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 8649 (macho jovem, 319mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 7087 (fêmea adulta, 420mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 8243 (macho adulto, 341mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 2822 (macho adulto, 330mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 2219 (macho jovem, 280mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 2217 (macho jovem, 303mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 8242 (macho adulto, 380mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 8667 (macho adulto, 300mm LD), mesmos dados que UNT 2194; UNT 2846 (fêmea jovem, 190mm LD), Tocantins, Ipueiras, Rio Tocantins próximo a confluência com o rio Manoel Alves, Brasil (11°19' S, 48°28' W); UNT 7091 (macho jovem, 207mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 7092 (fêmea adulta, 295mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 8651 (fêmea adulta, 440mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 8652 (macho jovem, 220mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 8653 (macho subadulto, 226mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 8654 (fêmea jovem, 195mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 8640 (fêmea jovem, 195mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 8641 (fêmea filhote, 165mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 8631 (macho jovem, 188mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 8634 (macho subadulto, 214mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 7501 (macho adulto, 440mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 7081 (macho adulto, 285mm LD), mesmos dados que UNT 2846; UNT 7080 (macho jovem, 235mm LD), Tocantins, Palmas, córrego São João, Brasil (10°23' S, 48°25' W); UNT 2218 (fêmea jovem, 250mm LD), Tocantins, Porto Nacional, Rio Mangues, Brasil (10°22'00" S,

48°24'30" W); UNT 8632 (macho adulto, 265mm LD), mesmos dados que UNT 2218; UNT 7084 (macho adulto, 326mm LD), Tocantins, Paranã, Rio Tocantins, Brasil (12°30' S, 48°28' W); UNT 8629 (macho adulto, 400mm LD), mesmos dados que UNT 7084; UNT 8661 (macho adulto, 380mm LD), Tocantins, Santa Rosa, Rio Tocantins próximo a confluência com o rio Manoel Alves, Brasil (11°19' S, 48°28' W); UNT 8639 (macho filhote, 168mm LD), Tocantins, Apinajé, Rio Manoel Alves, próximo a cidade de Apinajé, “cabeceira”, Brasil (11°38' S, 48°19' W); UNT 8645 (macho adulto, 350mm LD), Tocantins, Paranã, Rio Maranhão, fazenda traçadal, Brasil (12°30' S, 48°12' W); UNT 8637 (macho adulto, 330mm LD), mesmos dados que UNT 8645; UNT 2221 (fêmea jovem, 200mm LD), mesmos dados que UNT 8645; UNT 2210 (macho adulto, 300mm LD), mesmo dados que UNT 8645; UNT 8647 (fêmea adulta, 445mm CD, disco danificado), Tocantins, Brejinho de Nazaré, Rio Crixás, Brasil (11°03' S, 48°38' W); UNT 7077 (macho jovem, 300mm LD), mesmos dados que UNT 8647; UNT 8627 (fêmea adulta, 425mm LD), Tocantins, Paranã, Lagoa Verde, Brasil (12°37' S, 47°52' W); UNT 8636 (macho adulto, 320mm LD), mesmos dados que UNT 8627; UNT 7078 (macho adulto, 305mm LD), mesmos dados que UNT 8627; UNT 2215 (macho adulto, 317mm LD), mesmos dados que UNT 8627; UNT 2842 (macho adulto, 355mm LD), mesmos dados que UNT 8627; UNT 2844 (macho adulto, 340mm LD), mesmos dados que UNT 8627; UNT 7922 (macho subadulto, 270mm LD), Tocantins, Peixe, Rio Tocantins a jusante da UHE Peixe/Angical, Brasil (12°15' S, 48°23' W); UNT 7923 (macho adulto, 315mm LD), mesmos dados que UNT 7922; UNT 7527 (fêmea jovem, 160mm LD), Tocantins, São Salvador, Rio Maranhão, no local da UHE São Salvador, Brasil (12°45' S, 48°48' W); UNT 7529 (fêmea jovem, 200mm LD), mesmos dados que UNT 7527; UNT 7530 (fêmea jovem, 215mm LD), mesmos dados que UNT 7527; UNT 3715 (fêmea jovem, 215mm LD), Tocantins, Peixe, Rio Tocantins, resgate de peixes UHE Peixe/Angical,

Brasil (12°15' S, 48°23' W); UNT 7079 (macho adulto, 425mm LD), Tocantins, Ipueiras, Rio Manoel Alves, Brasil (11°27' S, 48°21' W); UNT 7086 (macho adulto, 415mm LD), Tocantins, São Valério, Rio São Valério, próximo a confluência com o rio Tocantins, Brasil (11°22' S, 48°29' W); UNT 2840 (fêmea jovem, 215mm LD), Tocantins, Peixe, Lagoa Dionizio, fazenda Água Branca, Brasil (11°44'49" S, 48°38'16" W); UNT 8663 (fêmea jovem, 215mm LD), mesmos dados que UNT 2840; UNT 8664 (macho adulto, 360mm LD), Tocantins, Brejinho de Nazaré, Rio Tocantins, Brasil (10°49'46" S, 48°32'06" W); UNT 8665 (macho adulto, 402mm LD), Tocantins, São Salvador, Rio Maranhão, próximo ao distrito de Retiro, Brasil (12°37' S, 48°17' W); UNT 8666 (macho adulto, 320mm LD) Tocantins, Palmeirópolis, Rio Maranhão, próximo a confluência com o rio Mucambão, Brasil (13°09'24" S, 48°08'69" W); UNT 8668 (macho adulto, 276mm LD), Tocantins, Lago da UHE Lajeado próximo a represa, Brasil (Tocantins barragem/ 09°47'57" S, 48°21'14" W); UNT 2838 (macho adulto, 410mm LD), Tocantins, Brejinho de Nazaré, Lagoa Pedra do Santo, Brasil (11°01' S, 48°34' W); UNT 1189 (macho juvenil, 190mm LD), Tocantins, Ipueiras, Rio Tocantins, bacia Amazônica, Brasil (10°43'14" S, 48°25'14" W).

Roraima: INPA 32921 (fêmea jovem, 160mm LD), Roraima, Rio Anauá, Caracáí, praia na ressaca do defunto (00°59'26" S, 61°06'37" W); INPA 32922 (macho juvenil, 123mm LD), Roraima, Rio Branco, Caracáí, boca do lago Carneirão (01°22'20" S, 61°16'09" W); INPA 4886 (macho juvenil, 188mm LD), Roraima, Rio Uraricoera, Ilha de Maracá, Furo Santa Rosa, município de Alto Alegre, Brasil; MZUSP AM07.24 (fêmea jovem, 244mm LD), Roraima, Rio Branco, município de Boa vista, bacia Amazônica, Brasil (02°28'48" N, 60°23'24" W); MZUSP AM07.23 (macho subadulto, 327mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.24; MZUSP

AM07.25 (fêmea juvenil, 200mm LD), mesmos daso que MZUSP AM07.24; MZUSP AM07.26 (macho juvenil, 168mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.24; MZUSP AM07.28 (fêmea adulta, 261mm LD), Roraima, Rio Urariquera, município de Boa Vista, sub-bacias dos rios Solimões, Negro Branco, bacia Amazônica, Brasil (02°28'48" N, 60°23'24" W); MZUSP AM07.34 (macho filhote, 112mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.28; MZUSP AM07.34 (fêmea filhote, 111mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.28; MZUSP AM07.36 (macho adulto, 415mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.28; MZUSP AM07.39 (macho adulto, 412mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.28; MZUSP AM07.41 (fêmea adulta, 436mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.28; MZUSP AM07.43 (macho adulto, 396mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.28; MZUSP BCO02 (fêmea jovem, 231mm LD), Roraima, Rio Branco, município de Boa Vista, bacia Amazônica, Brasil (02°48'20.2" N, 60°39'56.4" W); MZUSP BCO13 (fêmea adulta, 292mm LD), mesmos dados que MZUSP BCO02.

Pará: INPA 1757 (fêmea juvenil, 160mm LD) Pará, Rio Tocantins, município de Breu Branco, drenagem do Tocantins, Brasil; INPA 1752 (fêmea jovem, 179mm LD), Pará, Rio Tocantins, Capuerana, município de Tucuruí, Brasil; INPA 1763 (fêmea juvenil, 129mm LD), Pará, Rio Trombetas, porto da beira, município de Oriximinã, Brasil; INPA 1759 (fêmea juvenil, 143mm LD), Pará, Rio Tocantins, município de Itupiranga, Brasil; INPA 1758 (macho filhote, 113mm LD), mesmos dados que INPA 1759; INPA 5453 (fêmea filhote, 118mm LD), Pará, Rio Trombetas, jusante da cachoeira Porteira, praia no porto de Jusante, município de Oriximinã, Brasil; INPA 1756 (fêmea juvenil, 158mm LD), Pará, Rio Tocantins, Icangui, município de Baião, Brasil; INPA 1764 (macho jovem, 195mm LD), Pará, Rio Trombetas, igarapé Arrozal,

município de Oriximinã, Brasil; INPA 1760 (macho juvenil, 180mm LD), Pará, Rio Tocantins, igarapé Pucuruizinho, município de Tucuruí, Brasil; INPA 1755 (macho juvenil, 161mm LD), Pará, Rio Tocantins, igarapé Canoal, município de Breu Branco, Brasil; INPA 1771 (macho juvenil, 151mm LD), Pará, Rio Tocantins, cerca de 50km acima da barragem de Tucuruí, município de Tucuruí, Brasil; INPA 1753 (2 machos filhotes, 150-159 mm LD), Pará, Rio Tocantins, Capuerana, município de Tucuruí, Brasil; INPA 1750 (uma fêmea filhote e um macho jovem, 132-196mm LD), Pará, Rio Tocantins, Poço do Paulo, município de Tucuruí, Brasil; INPA 15112 (macho juvenil, 150mm LD), Pará, Rio Trombetas, cachoeira Vira-Mundo (pedral), município de Oriximinã, Brasil; INPA 4065 (um macho filhote e duas fêmeas adultas, 124-252mm LD), Pará, Rio Xingu, município de Altamira, Brasil; INPA 15106 (uma fêmea filhote e uma fêmea jovem, 129-171mm LD), Pará, Rio Jari, abaixo da cachoeira Santo Antônio, município de Laranjal do Jari, Brasil; INPA 20705 (fêmea jovem, 210mm LD), Pará, Rio Tocantins, Base 3, Brasil; INPA 20465 (macho filhote, 110mm LD), Pará, Rio Xingu, município de Altamira, ilha do Sr. Izaltino (abaixo da ilha de Massaranduba), Brasil; MPEG 1331 (macho filhote, 113mm LD), Pará, Rio Amazonas, estuário na Baía de Marajó, praia de Jubim, município de Salvaterra, Brasil; MPEG 2475 (2 machos filhotes, 115-144mm LD), Pará, Rio Goiaípi, Taperebá, fazenda Santa Maria, cachoeira do Arari, Ilha de Marajó, Brasil; MPEG 4251 (macho filhote, 130mm LD), Pará, Rio Guamá, furo do Guamá, município de Orirém, Brasil; MPEG 1332 (dois machos e uma fêmea filhotes, 111-136mm LD), Pará, Baía de Marajó, Ilha de Marajó, praia de Jubim, município de Salvaterra, Brasil; MZUSP TO05.72 (macho juvenil, 171mm LD), Pará, Rio Xingu, Município de São Félix do Xingú, sub-bacia do Rio Xingú, Brasil (06°39'36" S, 52°00'W); MZUSP TO05.73 (macho jovem, 228mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.72; MZUSP TO05.74 (fêmea jovem, 181mm LD), mesmos dados que MZUSP

TO05.72; MZUSP TO05.76 (macho jovem, 241mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.72; MZUSP TO05.77 (fêmea adulta, 472mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.72; MZUSP TO05.78 (macho juvenil, 205mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.72; MZUSP TO05.81 (fêmea adulta, 380mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.72; MZUSP TO05.82 (macho jovem, 275mm LD), mesmos dados que MZUSP TO05.72; MZUSP PA03.75 (fêmea jovem, 189mm LD), Pará, Rio Amazonas, Baía de Marajó, município de Colares, bacia Amazônica, Brasil (00°55'48" S, 48°30' W); MZUSP TJ05.04 (macho adulto, 335mm LD), Pará, Rio Tapajós, município de Santarém, bacia Amazônica, sub-bacia do Rio Tapajós, Brasil (02°16'48" S, 55°00' W); MZUSP TJ05.13 (macho adulto, 335mm LD), mesmos dados que MZUSP TJ05.04; MZUSP TJ05.15 (macho adulto, 318mm LD), mesmos dados que MZUSP TJ05.04; MZUSP TJ05.27 (macho adulto, 445mm LD), mesmos dados que MZUSP TJ05.04; MZUSP TJ05.43 (macho adulto, 384mm LD), Pará, Rio Tapajós/Pimental, município de Pimental, bacia Amazônica, sub-bacia do Rio Tapajós, Brasil (04°33'36" S, 56°15'36" W); MZUSP TJ05.47 (macho adulto, 316mm LD), mesmos dados que MZUSP TJ05.43; MZUSP PA07.12 (fêmea adulta, 450mm LD), Pará, Baía de Marajó, município de Colares, bacia Amazônica, Brasil; MZUSP PA07.17 (macho adulto, 339mm LD), mesmos dados que MZUSP PA07.12; MZUSP PA07.20 (fêmea adulta, 397mm LD), mesmos dados que MZUSP PA07.12; MZUSP PA07.41 (macho adulto, 335mm LD), mesmos dados que MZUSP PA07.12; MZUSP PA07.43 (macho adulto, 400mm LD), mesmos dados que MZUSP PA07.12; MZUSP PA07.44 (fêmea adulta, 350mm LD), mesmos dados que MZUSP PA07.12; MZUSP PA07.45 (macho adulto, 365mm LD), mesmos dados que MZUSP PA07.12; MZUSP PA07.69 (fêmea juvenil, 175mm LD), Pará, Igarapé do Urubu, município de Cachoeira do Arari, bacia Amazônica, Brasil; MZUSP 25490 (macho subadulto, 327mm LD), Pará, Boca do Igarapé Boa Vista, margem esq. do Rio Tapajós,

abaixo da sede do parque PARNA (Km 61), bacia Amazônica, Brasil (04°03' S, 56°15'59" W); MZUSP 25491 (macho subadulto, 328mm LD), Pará, Rio Tapajós, Igarapé Mambuaí junto à ponte na BR-230, PARNA, bacia Amazônica, Brasil (04°03' S, 56°15' W); MZUSP 19207 (macho subadulto, 197mm LD), Pará, Oriximiná, bacia Amazônica, Brasil (01°45'59" S, 55°51'59" W); MZUSP 59901 (macho jovem, 342mm LD), Pará, Rio Xingu, 5,5 Km abaixo do Acaraí, bacia Amazônica, Brasil (02°00'12" S, 52°13'05" W); MZUSP 19192 (macho jovem, 163mm LD), Pará, Lagoa perto do canal de Capitariquara, próximo a Jabotal, Rio Tocantins, bacia Amazônica, Brasil (04°33'59" S, 49°39' W); MZUSP 21824 (macho jovem, 198mm LD), Pará, Rio Tapajós, Cachoeira Lombo de Anta, perto de São Luis, município de São Luis, bacia Amazônica, Brasil (04°26'59" S, 56°15' W); MZUSP 10282 (macho jovem, 270mm LD), mesmos dados que MZUSP 21824; MZUSP 36797a (macho juvenil, 122mm LD), Pará, Cachoeira do Espelho, rio Xingú, município de Altamira, bacia Amazônica, Brasil (03°48' S, 52°31'59" W); MZUSP 36797b (macho juvenil, 159mm LD), mesmos dados que MZUSP 36797a; MZUSP 35989 (fêmea filhote, 91mm LD), Pará, Rio Fresco, Aldeia Gorotire, município de São Félix do Xingú, bacia Amazônica, Brasil (07°46'00" S, 51°08'00" W); MZUSP 35987 (fêmea juvenil, 168mm LD), mesmos dados que MZUSP 35989; MZUSP 35988 (fêmea adulta, 315mm LD), mesmos dados que MZUSP 35989; MZUSP 14791 (macho juvenil, 167mm LD), Pará, Lagoa marginal do Rio Tocantins, perto de Baião, município de Baião, bacia Amazônica, Brasil (02°50' S, 49°40'00" W); MZUSP 25582 (fêmea juvenil, 178mm LD), Pará, Margem esquerda do Rio Tapajós, defronte ao igarapé da Boa Vista (ou Uruá), alt. do Km 62 da BR-230, PARNA, bacia Amazônica, Brasil (04°33'00" S, 56°16'59" W); MZUSP 21983 (macho jovem, 213mm LD), Pará, Cachoeira do Maranhãozinho, rio Tapajós, perto de São Luís, município de São Luís, bacia Amazônica, Brasil (04°28' S, 56°15' W); MZUSP 10283 (fêmea sub-adulta,

248mm LD), Pará, Cachoeira do Maranhãozinho, perto de São Luís, bacia Amazônica, Brasil (04°26'59" S, 56°15' W); MZUSP 14775 (macho jovem, 302mm LD), Pará, Lagoa em frente à Jatobal, rio Tocantins, município de Jatobal, bacia Amazônica, Brasil (4°34' S, 49°39' W); MZUSP 51677 (fêmea juvenil, 166mm LD), mesmos dados que MZUSP 14775; MZUSP 10289 (fêmea jovem, 206mm LD), Pará, Rio Tapajós, município de São Luís, bacia Amazônica, Brasil (4°26'59" S, 56°15' W); MZUSP 21946a (macho juvenil, 191mm LD), Pará, Rio Tapajós, ilha confrontando Monte Cristo, bacia Amazônica, Brasil (4°05' S, 55°36'59" W); MZUSP 21946b (macho jovem, 267mm LD), mesmos dados que MZUSP 21946a; MZUSP 21946c (fêmea jovem, 203mm LD), mesmos dados que MZUSP 21946a; MZUSP 14769 (fêmea jovem, 192mm LD), Pará, Rio Atacaiunas, município de Marabá, bacia Amazônica, Brasil (5°22' S, 49°06'59" W); MZUSP 97630 (macho adulto, 252mm LD), Pará, Rio Curuá, Vila de Castelo dos Santos, sub-bacia do Iriri, bacia Amazônica, Brasil.

Amazonas: INPA 15113 (macho jovem, 181mm LD), Amazonas, Rio Solimões, porto da balsa, município de Careiro, Brasil; INPA 15123 (fêmea adulta, 310mm LD), Amazonas, Rio Tefé, ressaca da Paula, município de Tefé, Brasil; INPA SI01 (fêmea adulta, 385mm LD), Amazonas, Rio Aiuanã, tributário do Rio Negro, ressaca do Igarapé Chidaua II, Brasil; INPA RN04.15 (fêmea adulta, 440mm LD), Amazonas, Rio Negro, boca do Rio Demeri, município de Barcelos, Brasil; INPA SI06 (macho adulto, 421mm LD), Amazonas, Paraná do Rio Aripuanã, Brasil (06°05'03" S, 60°06'55" W); INPA SI07 (fêmea adulta, 350mm LD), Amazonas, boca do Rio Branco, município de Novo Airão, Brasil (01° 13'56" S; 61° 30'15" W); INPA SI08 (fêmea adulta, 270mm LD), mesmos dados que INPA SI07; INPA SI09 (macho jovem, 256mm LD), mesmos dados que INPA SI07; INPA 15114 (fêmea adulta, 312mm LD), Amazonas, Rio

Uatumã, município de Presidente Figueiredo, Brasil; INPA F0012 (macho juvenil, 191mm LD), Amazonas, Rio Negro, município de Barcelos, Brasil; INPA 27088 (um macho e uma fêmea adultos, 365-368mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0053 (macho jovem, 238mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0061 (fêmea adulta, 282mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0056 (fêmea jovem, 197mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0054 (fêmea juvenil, 167mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0031 (macho adulto, 316mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0020 (macho juvenil, 200mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0070 (macho juvenil, 150mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0009 (fêmea jovem, 198mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0047 (macho juvenil, 148mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0007 (macho juvenil, 155mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA F0066 (fêmea adulta, 324mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA EA06 (macho juvenil, 150mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA EA08 (fêmea juvenil, 174mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA EA30 (fêmea juvenil, 165mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA EA29 (fêmea juvenil, 158mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA EA11 (fêmea filhote, 120mm LD), mesmos dados que INPA F0012; INPA 361 (macho adulto, 445mm LD), mesmos dados que INPA F0012; MPEG 5017 (fêmea juvenil, 162mm LD), Amazonas, Rio Tiquié, afluente do Uapés, na extensão de 1km da Aldeia São João, município de São Gabriel da Cachoeira, Brasil; MZUSP RN04.24 (macho jovem, 249mm LD), Amazonas, Rio Negro, boca do Rio Demeri, município de Barcelos, bacia Amazônica, sub-bacia do Rio Negro, Brasil (00°46'12" S, 62°56'24" W); MZUSP RN05.72 (fêmea jovem, 179mm LD), Amazonas, Rio Negro, município de Barcelos, bacia Amazônica, sub-bacia do Rio Negro, Brasil (00°58'48" S, 62°55'12" W); MZUSP RN05.14 (fêmea juvenil, 165mm LD), mesmos dados que MZUSP

RN05.72; MZUSP RN05.15 (fêmea juvenil, 172mm LD), mesmos dados que MZUSP RN05.72; MZUSP RN04.69 (fêmea adulta, 365mm LD), Amazonas, Rio Negro, Paraná Zamula, município de Barcelos, bacia Amazônica, sub-bacia do Rio Negro, Brasil (00°51'38" S, 62°46'14" W); MZUSP TA06.18 (macho juvenil, 166mm LD), Amazonas, Rio Yavari, município de Benjamin Constant, bacia Amazônica, sub-bacia do Solimões-Yavari-Itacuaí, Brasil (04°18'25" S, 70°04'31" W); MZUSP 51424 (macho adulto, 420mm LD), Amazonas, Rio Negro, São João, município de Santa Isabel do Rio Negro, bacia Amazônica, Brasil (04°00'00" S, 65°01'59" W); MZUSP 14800 (macho jovem, 235mm LD), Amazonas, Rio Negro e Rio Cuieras, acima de Manaus, bacia Amazônica, Brasil (02°49'59" S, 60°03' W); MZUSP 59902 (macho adulto, 290mm LD), Amazonas, Rio Negro, 26 milhas abaixo do Rio Cuieras, bacia Amazônica, Brasil (03°03'24" S, 60°14'20" W); MZUSP 27472 (fêmea jovem, 170mm LD), Amazonas, Foz do Rio Paduari, rio Negro, município de Novo Airão, bacia Amazônica, Brasil (02°05'59" S, 61°12'59" W); MZUSP 10287 (macho jovem, 242mm LD), Amazonas, Igarapé de várzea no rio Negro, Tapurucuara (=Santa Isabel do Rio Negro), município de Santa Isabel do Rio Negro, bacia Amazônica, Brasil (00°24' S, 65°01'59" W); MZUSP 21987 (fêmea adulta, 348mm LD), Amazonas, Amazônia, Expedição permanente a Amazônia, bacia Amazônica, Brasil; MZUSP 21986 (macho juvenil, 170mm LD), mesmos dados que MZUSP 21987; MZUSP 11758 (fêmea jovem, 286mm LD), Amazonas, Lago Puraquequara, bacia Amazônica, Brasil; MZUSP 7661 (macho juvenil, 185mm LD), Amazonas, Boca do Lago José Açu, município de Parintins, bacia Amazônica, Brasil (02°40' S, 56° 36'59" W);

Mato Grosso: INPA 28894 (macho jovem, 225mm LD), Mato Grosso, Rio Pindaíba, afluente do Rio das Mortes, município de Barra do Garças, drenagem do Araguaia, Brasil.

Amapá: INPA SI02 (macho jovem, 283mm LD), Amapá, Rio Iratapuru, Alto Jari, Brasil; INPA SI03 (fêmea adulta, 279mm LD), mesmos dados que INPA SI02; INPA SI04 (macho jovem, 230mm LD), mesmos dados que INPA SI02; INPA SI05 (fêmea filhote, 146mm LD), mesmos dados que INPA SI02; MZUSP JLB2009022204 (macho filhote, 121mm LD), Amapá, Rio Jari, boca do Rio Iratapuru, a montante da Cachoeira de Santo Antônio, Brasil (00°34'18" S, 52°34'40" W); MZUSP JR07.06 (fêmea adulta, 403mm LD), Amapá, Rio Jari, 5Km da boca do rio Uiratapurú, bacia Amazônica, Brasil (00°35'4.9" S, 52°36'42.2" W); MZUSP 26612 (fêmea juvenil, 306mm LD), mesmos dados que MZUSP JR07.06; MZUSP JA08.02 (fêmea adulta, 341mm LD), mesmos dados que MZUSP JR07.06; MZUSP JR07.02 (macho adulto, 339mm LD), mesmo dados que MZUSP JR07.06; MZUSP JA08.03 (fêmea adulta, 368mm LD), mesmos dados que MZUSP JR07.06; MZUSP JR07.05 (macho adulto, 330mm LD), mesmos dados que JR07.06; MZUSP 26614 (macho subadulto, 258mm LD), mesmos dados que MZUSP JR07.06; MZUSP JR07.03 (fêmea filhote, 137mm LD), mesmos dados que MZUSP JR07.06.

Acre: MZUSP 101096 (macho juvenil, 177mm LD), Acre, Rio Breu, afluente do Rio Juruá, bacia Amazônica, Brasil.

➤ **Peru**

MZUSP 14770 (fêmea juvenil, 153mm LD), Rio Ucayali, bacia Amazônica, Peru.

➤ **Suriname**

BMNH 1870.3.10.1 [holótipo de *Trygon reticulatus*, macho adulto, 214mm LD], Suriname.

4.2. *Potamotrygon humerosa* Garman, 1913

***Potamotrygon humerosa* Garman, 1913**

(Figs. 41-73 e 79-81; Tabelas 3 e 4)

Potamotrygon humerosus Garman, 1913, pp. 419 e 420 (descrição original, Monte Alegre, Pará, Brasil, não ilustrado); Castex, 1964, pp. 26 e 27 (revisão).

Potamotrygon humerosa: Rosa, 1985, pp. 222-231, figs. 18A, 26A, 56-57 (revisão taxonômica, redescrição); Compagno & Cook, 1995, pp. 72, 73, 80 e 81 (listado, citado); Compagno, 1999, p. 495 (listado); Carvalho *et al.* 2003, p. 25 (na sinonímia de *P. orbignyi*); Compagno, 2005, p. 240 (listado); Rosa & Carvalho, 2007, p. 17 (listado).

Paratrygon humerosus: Fowler, 1948, p. 5 (listado).

Holótipo: MCZ 299-S por indicação original, fêmea, col. L. Agassiz, Expedição Thayer.

Localidade tipo: Monte Alegre, Rio Amazonas, Pará, Brasil.

4.2.1. Diagnose de *Potamotrygon humerosa* Garman, 1913.

Espécie de *Potamotrygon* distribuída ao longo da bacia amazônica, exceto na bacia do Tocantins-Araguaia e distinguida de seus congêneres pela seguinte combinação de caracteres: disco subcircular, com maior robustez na região dos pterígios peitorais; espiráculos pequenos, de abertura equivalente a uma vez e meia o comprimento dos olhos; boca pequena e levemente arqueada portando cinco papilas bucais; dentes pequenos triangulares e monócúpidos nos

machos e trapezóides, portando três cúspides na margem inferior arredondada dos dentes nas fêmeas; dentes arranjados em 27-46 fileiras na maxila e 28-49 fileiras na mandíbula; espinhos na cauda de bases arredondadas e cumes pontiagudos curvados posteriormente, usualmente dispostos em uma única fileira irregular; espinhos laterais na cauda moderadamente desenvolvidos e distribuídos da base até pouco posterior a inserção do espinho serrilhado; tubérculos sub-marginais discretos e raros; coloração dorsal marrom escura provida de manchas arredondadas de diâmetro maior que comprimento dos espiráculos em bege escuro; também envoltas por reticulado, fino, coeso e fragmentado ou originadas a partir deste; cauda dorsalmente com padrão de bandas laterais negras; ventre medialmente branco, com margens em cinza; cauda em cinza escuro com manchas brancas vermiculares aleatoriamente distribuídas. *Potamotrygon humerosa* pode ser distinguida de *P. orbignyi* por apresentar coloração exclusivamente composta de manchas arredondadas (vs. reticulado originando manchas hexagonais, arredondadas ou aleatoriamente distribuído/fragmentado), menor comprimento de cauda (82% vs. 92% de LD respectivamente), menor número de vértebras totais (119.4 vs. 125.5, respectivamente) e de vértebras diplospondílicas (84.5 vs. 91.5). Pode ainda se distinguida de *P. marinae* por apresentar cesta branquial mais comprida (18.3% vs. 16.9% de LD respectivamente) e menor número de raios no mesopterígio (15.4 vs. 18).

4.2.2. Descrição de *Potamotrygon humerosa* Garman, 1913.

4.2.2.1. Morfologia externa. Disco subcircular (CD 107.6-123.8 % de LD). Margem anterior do disco convexa, provida de protuberância carnosa diminuta no focinho. Margens posteriores do disco também convexas, suas margens internas fundidas posteriormente a superfície dorsal das

nadadeiras pélvicas e base da cauda. Disco comprimido dorsoventralmente, com maior robustez na região dos pterígios peitorais. Região anterior do disco apresentando olhos pequenos (em média 5.2 % de LD), ovais e proeminentes. Espiráculos ovais e pequenos (aproximadamente 2 vezes o diâmetro dos olhos), posteriores às orbitas e projetados obliquamente em relação à linha mediana do disco. Distância interespiracular mais extensa que interorbital (aproximadamente 1.6 vezes). Cortina nasal trapezóide cobrindo a boca parcialmente e apresentando ramificações posteriores em forma de franja. Boca pequena (largura 6.9-12.1 % DW); abertura da boca levemente arqueada e portando cinco papilas bucais, duas laterais e três centrais. Centralmente, uma das papilas mais próxima a placa dentária mandibular. Largura da boca e distância internasal equivalentes. Sulcos labiais presentes e bem marcados. Dentes organizados em mosaico, com placa dentária maxilar estreita e arqueada e placa dentária mandibular ampla e trapezoidal. Fileiras de dentes variando de 27-46 na maxila e de 28-49 na mandíbula. Dimorfismo sexual presente. Machos maduros (figs. 42 e 45) portando dentes pequenos, com coroas triangulares bem como cúspides nitidamente desenvolvidas e pontiagudas em ambas as placas dentárias. Cúspides acessórias ausentes. Fêmeas (figs. 43 e 45) e machos juvenis com dentes relativamente pequenos, mais largos do que longos e tricuspidados. Fêmea com cúspides posicionadas na margem inferior arredondada dos dentes. Em algumas fêmeas cúspides se apresentam bem sutis, quase imperceptíveis. Placas dentárias apresentando heterodontia monognata. Dentes nas fileiras laterais com cúspides centrais de tamanho equivalente às acessórias e coroas aparentando formato de elipse. Dentes nas fileiras centrais mais robustos, com coroas em forma trapezóide e cúspides centrais mais desenvolvidas. Raízes dos dentes bilobadas (holaulacorrhiza), com lobos separados por um sulco mediano raso.

Cesta branquial relativamente estreita, sua maior largura representando 21.9-28.9 % da

LD. Também curta, com comprimento da cesta branquial representando 16.8-20.1 % da LD. Nadadeiras pélvicas mais largas que longas e completamente cobertas pelo disco. Do mesmo modo estreitas (comprimento em média 23.8 % da LD) e pequenas considerando-se o tamanho do disco (largura em média 58% da LD). Margens anteriores das nadadeiras pélvicas carnudas e retas, obliquamente situadas em relação à linha mediana. Margens posteriores delgadas e praticamente retas, providas de irregularidades resultantes da disposição dos elementos radiais.

Cláspes (fig. 79) dorsoventralmente deprimidos, curtos (comp. da margem interna em média 18.5 % da LD) amplos em suas bases e se estreitando distalmente, com pontas arredondadas. Sifões e sulco dispostos na face dorsal e lateral interna; face ventral lisa. Sulco do cláspes iniciando proximalmente (apópilo), ao nível da margem posterior das nadadeiras pélvicas. Metade anterior do sulco do cláspes correndo obliquamente da margem interna em direção a margem externa do cláspes. Metade posterior curvando-se abruptamente para dentro ao nível da borda posterior do pseudosifão, alcançando a linha mediana e se estendendo até a ponta do cláspes (hipópilo). Pseudosifão dorsal elíptico, de abertura não muito ampla, escondido abaixo da expansão mediana da cartilagem marginal dorsal. Também orientado obliquamente em relação à linha mediana. Pseudosifão ventral amplo, localizado na extremidade externa distal do cláspes.

Cauda relativamente curta (comprimento em média 82 % da LD) e estreita (largura em média 11.6 % da LD), apresentando porção proximal ligeiramente deprimida dorsoventralmente, e se afinando de sua base até região imediatamente posterior a inserção do espinho serrilhado. Porção distal da cauda, posterior a base do espinho serrilhado, comprimida lateralmente, formando um remo caudal. Abas caudais dorsal e ventral membranosas presentes. Aba caudal dorsal se originando sob a ponta do espinho serrilhado e se estendendo até a extremidade da

cauda. Aba caudal ventral se originando na região referente à base do espinho serrilhado e se estendendo de maneira semelhante até a extremidade caudal. Espinho serrilhado no dorso da cauda único ou em par, comprido (12.3-26.5 % da LD) e com serrilhas laterais curvadas posteriormente. Espinhos dorsais na cauda (fig. 49) usualmente dispostos em uma única fileira irregular sendo a presença de duas fileiras mais incomum. Alguns exemplares exibindo desenvolvimento excessivo de espinhos no dorso da cauda, compondo fileiras adjacentes e quase sobrepostas. Nesse caso espinhos aproximadamente cônicos. Rara presença de exemplares com tubérculos discretos sub-marginais e em região anterior a base da cauda. Fileira de espinhos se estendendo da base da cauda até inserção do espinho serrilhado. Nessa mesma extensão caudal distribuem-se espinhos laterais moderadamente desenvolvidos. Espinhos no dorso da cauda apresentando bases arredondadas e cumes pontiagudos curvados posteriormente.

4.2.2.2. Dentículos dérmicos (figs. 44, 46 e 47). Machos e fêmeas sem diferenças notórias em relação à morfologia e distribuição dos dentículos dérmicos. Disco com dentículos dérmicos distribuídos de maneira uniforme na região mediana, de região interorbital até base da cauda. Dentículos evidentes no centro do disco apresentam em sua maioria entre 2 e 4 carenas coronárias. Duas carenas coronárias predominantes. Dicotomias coronárias presentes. Dentículos ainda apresentam placas coronárias providas de protuberâncias (projeções) pontiagudas elevadas (ou altas) nas extremidades onde as menores ramificações ou carenas se situam. Aspecto geral dos dentículos semelhante a uma “ponta de seta”. Projeções da placas coronais se encontram quase sempre voltadas para a região posterior do disco. À medida que se distanciam da região central do disco, dentículos se tornam mais dispersos e menores, embora mantenham características semelhantes aos do centro do disco. Quando presentes, dentículos diminutos

intercalados com os evidentes portando duas carenas coronárias e coronas pontiagudas eretas. Bordas dos espiráculos apresentando dentículos diminutos, desprovidos de carenas e com coronas eretas e notoriamente pontiagudas. Região entre e superfície das órbitas apresentando predominância de dentículos diminutos com duas carenas coronárias. Margem anterior do disco apresentando aglomeração de dentículos desprovidos de carenas e de coronas eretas e pontiagudas. Aí formam duas “manchas” laterais à região do focinho que quase atingem a margem anterior. Nadadeiras pélvicas e cláspes desprovidos de dentículos dérmicos. Dentículos que acompanham fileira de espinhos na cauda também desprovidos de carenas coronárias e providos de coronas eretas e pontiagudas. Aba caudal dorsal munida de numerosos dentículos dérmicos diminutos, e aba caudal ventral carente de dentículos dérmicos.

4.2.2.3. Coloração (fig. 48). Dorsalmente plano de fundo marrom escuro, apresentando manchas arredondadas em bege escuro. Manchas maiores, de diâmetro maior que comprimento do espiráculo, distribuídas na região medial do disco. Essas manchas adquirem menores diâmetros à medida que se aproximam das bordas do disco, assumindo finalmente um padrão de pequenas manchas arredondadas dispostas ao redor das extremidades marginais do disco. Essas manchas arredondadas se encontram ainda envoltas por um reticulado intenso, fino e coeso, dando a impressão de que o próprio reticulado origina as manchas. Em outros casos é visível que as manchas se formam a partir de um padrão fragmentado do reticulado, delimitando formas arredondadas. Nadadeiras pélvicas apresentando mesmo padrão de coloração, embora manchas arredondadas não se encontrem presentes e sim um reticulado espesso e irregular. Cauda apresentando plano de fundo marrom escuro com manchas em bege escuro formando um reticulado irregular e desorganizado. Ocorre também um padrão composto de manchas

arredondas dispostas em pares ao longo da extensão da cauda. Ambos os padrões de coloração da cauda delimitam faixas escuras nas laterais, formadas devido à disposição das manchas em relação ao plano de fundo.

Na região ventral, disco medialmente branco desde margem anterior até porção precedente às nadadeiras pélvicas. Em alguns casos manchas em cinza invadindo timidamente região de plano de fundo branco, quase sempre em região após fendas branquiais. Coloração de fundo cinza disposta nas margens do disco. Inicia em nível pouco anterior às fendas nasais e se estende até região posterior do disco. Nesse plano de fundo cinza, manchas diminutas em formatos circulares, reniformes ou irregulares se encontram distribuídas. Manchas em coloração branca ou cinza claro. Logo após fendas branquiais ocorre uma mancha negra ampla e oval, de tamanho e intensidade variável. Nadadeiras pélvicas com coloração de fundo branca predominante e coloração de fundo cinza restrita as margens posteriores. Poucas manchas diminutas em cinza claro e arredondadas se encontram espalhadas nesse plano de fundo cinza. Cauda apresentando plano de fundo cinza escuro, com manchas brancas, vermiculares e irregulares aleatoriamente dispostas. Em poucos casos, presença de faixas brancas não coalescentes dispostas marginalmente na cauda.

Filhotes seguindo mesmo padrão de coloração dos adultos, com coloração das manchas e plano de fundo apenas um pouco mais claros.

4.2.2.4. Tamanho de Maturação. A classificação entre as diferentes faixas de maturação encontradas para os exemplares de *Potamotrygon humerosa* seguem aquela proposta para *P. orbignyi*. A largura do disco variou entre 90 e 332 mm LD em relação aos 13 exemplares machos da espécie. Ainda dentro desse grupo, 2 exemplares foram considerados machos filhotes (90-

119mm LD), 3 exemplares machos juvenis (149-166mm LD), um exemplar macho jovem (178mm LD), 3 exemplares machos sub-adultos (197-222mm LD) e 4 exemplares machos adultos (210-332mm LD). O menor macho maduro encontrado apresentou 210mm LD e o maior macho imaturo 178mm LD.

Do total de 27 fêmeas analisadas, as larguras de disco variaram de 90 a 311 mm LD. Com exceção de fêmeas sub-adultas que não foram encontradas, as fêmeas foram divididas em 4 fêmeas filhotes (90-136mm LD), 4 fêmeas juvenis (147-171mm LD), 13 fêmeas jovens (171-245mm LD) e 6 fêmeas adultas (230-311mm LD). A menor fêmea madura encontrada apresentou 230mm LD e a maior fêmea imatura 245mm LD.

4.2.3. Anatomia Interna (fig. 50)

Potamotrygon humerosa apresentou poucas diferenças específicas notórias em relação à *Potamotrygon orbignyi*. Nesta seção são apresentadas, portanto, diferenças sutis e enfatizadas algumas características anatômicas já encontradas em *P. orbignyi*.

4.2.3.1. Neurocrânio (figs. 51-56). Esqueleto de maneira geral também pouco calcificado. Principais diferenças relacionadas ao posicionamento ou abertura de alguns forames, formato das fontanelas e desenvolvimento do processo pré-orbital. O forame do nervo óptico (**II**) parece apresentar uma forma um pouco menos elíptico do que o encontrado para *P. orbignyi*. O forame da artéria espiracular eferente (**fase**) se encontra posicionado postero-ventralmente na borda distal do forame do nervo óptico, enquanto que em *P. orbignyi* esse mesmo forame não ultrapassa essa margem. O forame (**fvca**) encontra-se um pouco mais afastado do forame do nervo óptico. Os forames da artéria carótida interna (**faci**) apresentam aberturas brevemente

maiores e se posicionam mais ventralmente no neurocrânio. Ainda, da mesma maneira que em *P. orbignyi*, a porção distal do processo pós-orbital (**ppo**) se constitui como uma das regiões menos calcificadas do neurocrânio. O processo pré-orbital (**ppr**) compreende uma projeção mais extensa e com curvatura posterior mais exacerbada. A região orbital apresenta reentrâncias menos acentuadas, comparado à *P. orbignyi*. A fontanela pré-cerebral (**fpc**) se apresenta em um formato mais arredondado enquanto que em *P. orbignyi* esse formato se dá de uma maneira mais ovalada. O contorno que forma a fontanela fronto-parietal (**ffp**) é bem mais amplo e não tão estreito quanto ao encontrado em *P. orbignyi*.

4.2.3.2. Arcos hiomandibular e mandibular (figs. 57 e 58). Apresenta também de maneira similar a *Potamotrygon orbignyi*, cartilagem angular (**ca**) não segmentada.

4.2.3.3. Esqueleto branquial (fig. 69). O segmento superior da basihial (**bh**) apresenta um formato aproximadamente triangular, contrastando com uma forma elíptica encontrada em *P. orbignyi*. As hipobranquiais (**hb**) em *P. humerosa* não exibem um estreitamento tão evidente em direção às suas metades posteriores em relação ao apresentado em *P. orbignyi*, demarcando uma estrutura mais retangular e não em forma de “remo”. Além disso, as hipobranquiais em *P. orbignyi* apresentam duas projeções pontiagudas nas faces externas das suas margens anteriores, padrão não encontrado em *P. humerosa*. A região anterior da basibranquial não apresenta uma fenda em forma elíptica no macho adulto analisado (como visualizado em *P. orbignyi*), embora essa fenda tenha sido notada na mesma estrutura em uma fêmea jovem (MZUSP AM07.10, 231mm LD).

4.2.3.4. Sinarcual (figs. 59-62). Em vista lateral, a sinarcual cervicotorácica em *Potamotrygon humerosa* se apresenta mais alta, resultante de uma crista medial (**cmd**) mais elevada. A margem anterior da sinarcual exibe uma inclinação em declive desprovida de curvaturas (condição encontrada em *P. orbignyi*), que parte da porção superior da crista medial e atinge o assoalho dessa cartilagem. O suporte lateral (**sl**) também se apresenta mais amplo e com ângulos retos, perceptível até na porção anterior dessa estrutura, onde a mesma se funde a parede lateral da sinarcual. Além disso, a região posterior da sinarcual apresenta uma quilha na sua margem superior, condição não encontrada em *P. orbignyi*.

4.2.3.5. Cintura escapular (figs. 63-65). Da mesma forma que em *Potamotrygon orbignyi*, a fenestra postero-dorsal (**fpd**) se apresenta reduzida, quase vestigial. Além disso, em vista lateral a cintura apresenta um formato ovalado, comparado com *P. orbignyi* que apresenta um formato triangular para essa estrutura. Em vista dorsal percebe-se que o procôndilo (**pc**) se encontra projetado mais lateralmente em relação a *P. orbignyi*. Ainda, em vista dorsal a separação entre o mesocôndilo (**msc**) e o metacôndilo (**mtc**) não apresenta uma reentrância característica como encontrada em *P. orbignyi*, que delimita bem o limite entre essas articulações.

4.2.3.6. Cláasper (figs. 66-68). Marginal ventral (**mv**) apresentando margem superior não tão proeminente quanto em *P. orbignyi*, onde se forma uma extremidade praticamente pontiaguda. Terminal dorsal 2 (**td2**) desprovida de um sulco característico encontrado em *P. orbignyi*, na porção mediana dessa cartilagem.

4.2.4. Aspectos miológicos (figs. 70 e 71)

A análise da musculatura da boca revelou que *Potamotrygon humerosa*, assim como encontrado para *P. orbignyi* apresenta redução no músculo relacionado ao fechamento da boca (*adductor mandibularis*) nas suas seções laterais um (*adductor mandibulae lateralis* 1 - **aml1**) e dois (*adductor mandibulae lateralis* 2 - **aml2**). O *adductor mandibulae lateralis* 2 apresenta também redução mais acentuada. Dorsalmente essa redução se apresenta mais clara, expondo uma boa porção da cartilagem angular, quase sempre encoberta por esses músculos.

4.2.5. Canais ventrais da linha lateral (fig. 72)

O padrão de distribuição dos canais ventrais da linha lateral em *Potamotrygon humerosa* segue a descrição dos canais exposta para *P. orbignyi*, de modo que são ressaltadas aqui apenas as particularidades para a espécie. Com exceção do exemplar MZUSP TO05.23, os restante dos exemplares (MZUSP AM07.15, MZUSP AM07.20, MZUSP 14796 e MZUSP 14797) apresentam a volta suborbital quase atingindo a porção anterior do canal hiomandibular. Essa mesma volta forma uma ponta que se encontra dirigida para a região medial do disco. O componente sub-orbital do infra-orbital se mostra compondo uma linha reta (MZUSP AM07.15), levemente ondulada (MZUSP AM07.20) ou amplamente ondulada (MZUSP 14796 e 14797). Já o componente orbito-nasal do supra-orbital se encontra sempre ondulado, com ondulações variando de leves a intensas. Volta jugular anterior quase sempre estreita e livre de deformidades. Volta jugular posterior na maioria das vezes ampla e portando pequenas ondulações. Canal mandibular apresentando leve ondulação ou curvatura na sua porção média. O componente subpleural do hiomandibular apresenta na maioria dos casos uma leve curvatura na altura do componente angular. Exemplares apresentam um número reduzido de túbulos

subpleurais anteriores concentrados quase sempre na porção mais anterior do disco. O túbulo subpelural posterior se projeta em linha reta ou diagonalmente para região mediana-posterior do disco. Raramente apresenta esse túbulo pareado ou projetado obliquamente em direção a margem externa posterior do disco (MZUSP 14797).

4.2.6. Comentários.

Na descrição original realizada por Garman (1913) não houve designação de um holótipo. Medidas, sexo, dados de localidade e a identificação de Garman do único espécime de *Potamotrygon humerosa* expostos na descrição original e encontrado no Museum of Comparative Zoology (MCZ 299-S) estão de acordo com os do tipo. O holótipo (fig. 41) está em más condições, parcialmente dissecado, com coloração praticamente apagada, várias lacerações ao redor das margens do disco, principalmente nas margens lateral e anterior direita e na margem posterior esquerda. O exemplar ainda apresenta nadadeira pélvica direita desarticulada do restante do corpo. Castex (1967) erroneamente afirma que o tipo de *P. humerosa* era idêntico ao de *P. motoro*. Essas duas espécies são distintas em diversos caracteres morfológicos como coloração, dentição e tamanhos relativos/morfologia de dentículos dérmicos. Rosa (1985) modifica o epíteto específico de *humerosus* para *humerosa* para concordar em gênero com *Potamotrygon*. Fowler (1948), Castex (1964), Rosa (1985) e Compagno & Cook (1995) reconhecem *P. humerosa* como uma espécie válida. Carvalho *et al.* 2003 incluem essa espécie como um sinônimo de *P. orbignyi* e deixam claro que evidências para considerá-la como uma espécie válida são escassas. Compagno (1999, 2005) em uma listagem de elasmobrânquios viventes reconhece novamente a validade desta espécie, da mesma maneira que Rosa & Carvalho (2007).

4.2.7. Etimologia.

Do latim *humerus*, parte alta, cimo; *osus*, de marcado desenvolvimento, abundante.

Referente aos tubérculos dorsais conspícuos encontrados no dorso do disco do holótipo.

4.2.8. Distribuição geográfica (fig. 73).

Na região norte, ao longo da bacia Amazônica, nos Rio Canumã, Negro e Abacaxis (Amazonas) na porção alta/média, e nos Rios Trombetas, Tapajós e do Pará (Pará), na porção média/baixa, com exceção da bacia do Tocantins-Araguaia.

4.2.9. Status taxonômico de *Potamotrygon humerosa* Garman, 1913.

Garman (1913) expõe as seguintes características na descrição original da espécie: disco oval, mais longo do que largo; boca moderadamente longa, portando cinco papilas; dentes pequenos, quase iguais, de coroas achatadas, amplas e de margens internas arredondadas, providas de uma cúspide média e uma ou mais cúspides acessórias; olhos pequenos; espiráculos duas vezes mais largos que olhos; cabeça e corpo profundos se comparados com outras espécies; escamas no topo do disco aguçadas, de bases estreladas, distribuídas de maneira espaçada, mais amplas no centro do corpo e ausentes próximo as margens; tubérculos extremamente irregulares, de bases amplas, proximamente dispostos e de cúspides altas em forma de gancho ocupam inteiramente a superfície superior da cauda e se estendem anteriormente acima do abdome e posteriormente atrás do espinho serrilhado; dorso marrom delimitando manchas mais largas do que os espiráculos de formas indefinidas em azul ou cinza e separadas por espaços amplos; superfície ventral branca no centro e com manchas espalhadas em marrom; nadadeiras amplamente marginadas de marrom misturado com branco; dentro da boca e garganta marrom

com estampas em branco; cauda marrom ou negra, com manchas em branco abaixo da base e em faixas transversais posterior ao espinho. Esses caracteres expostos por Garman (1913) condizem com um grupo de exemplares analisados no presente estudo, provenientes da porção média e baixa da bacia Amazônica.

No entanto, uma variação um pouco maior é reportada aqui para a espécie, que apresenta como características: disco subcircular, com maior robustez na região dos pterígios peitorais; espiráculos pequenos, de abertura equivalente a uma vez e meia o comprimento dos olhos; boca pequena e levemente arqueada portando cinco papilas bucais; dentes pequenos triangulares e monocúspidados nos machos e trapezóides, portando três cúspides na margem inferior arredondada dos dentes nas fêmeas; espinhos na cauda de bases arredondadas e cumes pontiagudos curvados posteriormente, usualmente dispostos em uma única fileira irregular; tubérculos sub-marginais discretos e raros; coloração dorsal marrom escura provida de manchas arredondadas de diâmetro maior que comprimento dos espiráculos em bege escuro envoltas por reticulado, fino, coeso e fragmentado ou originadas a partir deste; cauda dorsalmente com padrão de bandas laterais negras; ventre medialmente branco, com margens em cinza; cauda em cinza escuro com manchas brancas vermiculares aleatoriamente distribuídas.

Embora Garman (1913) não defina o formato das manchas na descrição original, é possível a partir da análise do holótipo (coloração quase apagada) notar que existe um padrão de manchas arredondadas amplas no dorso do disco, semelhante ao encontrado para os exemplares do grupo em questão. Outra característica apontada por Garman atenta para o fato de a espécie apresentar cabeça e corpo profundos, indicando uma robustez do disco. Essa característica também se encontra presente nesse grupo, portador de musculatura peitoral desenvolvida na altura dos pterígios peitorais. Além disso, comparando-se os dados morfométricos levantados do

holótipo com aqueles obtidos para esse grupo em particular, percebe-se que as proporções corporais são bem aproximadas, principalmente em relação à distância entre o primeiro par de fendas branquiais (24.4% vs. 23.9% de LD) comprimento da cesta branquial (18.2% vs. 18.3% de LD), distância entre espiráculos (18.5% vs. 19.3% de LD) e largura do espinho serrilhado (1.8% vs. 1.9% de LD). Contagens também se mostram bem aproximadas em relação ao número de vértebras pré-caudais (29 vs. 29.8), cartilagens radiais nos elemento basais da peitoral (43, 15 e 38 vs. 43.3, 15.4 e 37.7) e cartilagens radiais totais (96 vs. 96.4).

Posteriormente Castex (1964), em um trabalho de revisão dos representantes da família Potamotrygonidae apenas transcreve as características da espécie expostas na descrição original. Rosa (1985), também em um trabalho de revisão dos membros da família, é o primeiro autor a tratar de forma mais aprofundada essa espécie. Nesse trabalho são levantadas as seguintes características diagnósticas: disco subcircular com plano de fundo marrom provido de um reticulado de cor negra, delimitando espaços circulares ou hexagonais; disco robusto, com dentículos pontiagudos e algumas vezes com tubérculos sub-marginais; cauda com espinhos alargados no dorso e laterais, irregularmente distribuídos da cauda até inserção do espinho serrilhado. Esses caracteres expostos por Rosa também estão de acordo aos encontrados para o grupo distinto de espécimes definido no presente estudo. Alguns dos exemplares analisados pelo autor também foram estudados aqui, revelando de maneira semelhante, características distintas de *P. orbignyi*. O autor ressalta que a presença de um disco pouco mais robusto, dentículos e espinhos relativamente maiores, além de um padrão reticulado entre as órbitas servem como artifícios para separar *P. orbignyi* de *P. humerosa*. Desconsiderando a coloração, os aspectos restantes apresentados somados a outros (obtidos aqui), ajudam realmente a diagnosticar a espécie. Todavia a coloração na região interorbital não é válida para discriminar *P. humerosa* de

P. orbignyi. Uma análise bem rápida nos exemplares das duas espécies nominais elucida bem essa problemática (figs. 13 e 48). Sendo assim, nesse caso em particular a coloração se mostra como um caráter abstrato, uma vez que *P. orbignyi* não apresenta um padrão fixo de coloração nessa região (coloração bem variável). Adicionalmente, ao contrário do exposto por Rosa, as manchas nos exemplares em questão se apresentaram exclusivamente arredondadas, nunca hexagonais. Finalmente, médias obtidas da análise morfométrica e merística no presente estudo se apresentam em plena concordância com os levantados por Rosa (1985) como distância pré-nasal (15.1% vs. 14.8% de LD), distância entre primeiro par de fendas branquiais (23.9% vs. 23.8% de LD), comprimento do olho (5.2% vs. 5.6% de LD), cartilagens radiais no propterígio (43.3 vs. 43.5) e cartilagens radiais totais (96.4 vs. 96.7).

Além dos caracteres levantados por Rosa, outros também se mostraram no presente estudo como diagnósticos para discriminar essa espécie de *P. orbignyi*. Dentículos dérmicos, ao portando de 2 a 4 carenas coronárias (versus 4 a 7 carenas em *P. orbignyi*), além de placas coronais altas, mais estreitas e caracteristicamente pontiagudas (versus placas coronais amplas e achatadas com projeção algumas vezes pontiaguda disposta em uma de suas extremidades em *P. orbignyi*). Caudas portando frequentemente espinhos laterais distribuídos de sua base até a inserção do espinho serrilhado (versus caudas portando raramente presença de espinhos laterais ao longo de sua extensão, exceto na altura do espinho serrilhado em *P. orbignyi*). Já em relação aos canais ventrais da linha lateral, os exemplares identificados como *P. humerosa* apresentaram um número mais reduzido de túbulos subpleurais anteriores, túbulo subpleural posterior projetado em linha reta ou obliquamente em direção mediana posterior do disco, volta sub-orbital formando uma ponta dirigida para região mediana do disco, e componentes sub-orbital e orbito-nasal bem mais ondulados (versus alto número de túbulos subpleurais anteriores e túbulo

subpleural posterior projetado diagonalmente em direção latero-posterior, volta sub-orbital orienta para margem anterior do disco e componentes sub-orbital e orbito-nasal bem menos ondulados em *P. orbignyi*). Caracteres anatômicos também se mostraram diagnósticos para *P. humerosa*, como processo pré-orbital no neurocrânio mais projetado posteriormente e terminal dorsal 2 no cláster desprovida de um sulco longitudinal na porção mediana dessa cartilagem (versus processo pré-orbital menos projetado posteriormente e terminal dorsal 2 provido de um sulco longitudinal mediano em *P. orbignyi*). Valores confrontados de *P. humerosa* e *P. orbignyi* também revelam diferenças, tais como comprimento do disco (112.4% vs. 109.8% de LD), comprimento da cauda (82% vs. 92% de LD), cloaca até margem anterior do espinho serrilhado (40.2% vs. 49.6% de LD), vértebras caudais (89.6 vs. 97.1) e vértebras totais (119.4 vs. 125.5).

De maneira conclusiva, contemplando-se as exposições acima feitas, considera-se que o nome *Potamotrygon humerosa* se aplica aos exemplares analisados tanto por Rosa (1985) como os utilizados no presente estudo, determinando, a partir de diferenças lançadas de *Potamotrygon orbignyi*, a espécie como válida.

4.2.10. Material examinado.

Pará: MCZ 299-S (holótipo de *Potamotrygon humerosus*/fêmea adulta, 275mm LD), Pará, Rio Parietuba, Monte Alegre; MZUSP TJ04.04 (fêmea juvenil, 171mm LD), Pará, Rio Tapajós, município de Itaituba, bacia Amazônica, sub-bacia do Rio Tapajós, Brasil; MZUSP TJ04.03 (fêmea jovem, 203mm), mesmos dados que MZUSP TJ04.04; MZUSP 51425 (fêmea jovem, 208mm LD), Pará, Ilha no Rio Tapajós, confrontando Monte Cristo, município de Monte Cristo, bacia Amazônica, Brasil (04°04'59" S, 55°36'59" W); MZUSP TJ05.23 (fêmea adulta, 311mm

LD), Pará, Rio Tapajós, município de Santarém, bacia Amazônica, sub-bacia do Rio Tapajós, Brasil (02°16'48" S, 55°00' W); MZUSP 19194 (fêmea jovem, 212mm LD), Pará, Rio Trombetas, Lago Jacaré, bacia Amazônica, Brasil (01°19'59" S, 56°50'59" W); MZUSP 19198 (macho juvenil, 140mm LD), Pará, Rio Tapajós, município de Monte Cristo, lago na ilha em frente a Monte Cristo, bacia Amazônica, Brasil (04°04'59" S, 55°36'59" W); MZUSP 19198a (fêmea juvenil, 147mm LD), mesmos dados que MZUSP 19198; MZUSP 19198b (fêmea juvenil, 148mm LD), mesmos dados que MZUSP 19198; MZUSP 19198c (macho filhote, 119mm LD), mesmos dados que MZUSP 19198; MZUSP 19198d (fêmea filhote, 127mm LD), mesmos dados que MZUSP 19198; MZUSP 19198e (fêmea filhote, 136mm LD), mesmos dados que MZUSP 19198; MZUSP 19198f (macho juvenil, 157mm LD), mesmos dados que MZUSP 19198; MZUSP 8472 (fêmea juvenil, 150mm LD), Pará, Lago Jacundá, Alter do Chão, município de Santarém, bacia Amazônica, Brasil (02°30' S, 54°57' W); MZUSP 3729 (fêmea filhote, 101mm LD), Pará, Belém, bacia Amazônica, Brasil (01°27' S, 48°27'59" W); MZUSP 5737a (fêmea filhote, 90mm LD), Pará, Rio Tapajós, município de Santarém, bacia Amazônica, Brasil (02°24'59" S, 54°43'59" W); MZUSP 5737b (macho filhote, 90mm LD), mesmos dados que MZUSP 5737a.

Amazonas: INPA MP01 (fêmea jovem, 171mm LD), Amazonas, Rio Negro, município de Barcelos, Brasil; INPA MP02 (fêmea adulta, 275mm LD), mesmos dados que INPA MP01; MZUSP AM07.10 (fêmea jovem, 231mm LD), Amazonas, Rio Abacaxis, Comunidade Camarão, bacia Amazônica, Brasil; MZUSP AM07.11 (fêmea jovem, 191mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.10; MZUSP AM07.16 (fêmea jovem, 200mm LD), mesmos dados que AM07.10; AM07.17 (macho sub-adulto, 210mm LD), mesmos dados que AM07.10; MZUSP

AM07.14 (fêmea adulta, 278mm LD), Amazonas, Rio Abacaxis, município de Lago Grande, bacia Amazônica, Brasil; MZUSP AM07.15 (macho jovem, 178mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.14; MZUSP AM07.01 (fêmea jovem, 212mm LD), Amazonas, Rio Abacaxis, município de Borba, comunidade Maruin, bacia Amazônica, Brasil; MZUSP AM07.02 (macho sub-adulto, 222mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP AM07.03 (fêmea jovem, 225mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP AM07.06 (fêmea jovem, 222mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP AM07.07 (fêmea jovem, 205mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP AM07.08 (fêmea jovem, 222mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP AM07.09 (macho sub-adulto, 197mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP AM07.18 (fêmea jovem, 180mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP AM07.19 (macho adulto, 332mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP AM07.20 (macho adulto, 237mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP AM07.21 (fêmea adulta, 270mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP AM07.22 (fêmea jovem, 245mm LD), mesmos dados que MZUSP AM07.01; MZUSP 14793 (macho subadulto, 210mm LD), Amazonas, Rio Canumã, município de Jutai, bacia Amazônica, Brasil (02°59' S, 66°58' W); MZUSP 14794 (fêmea adulta, 230mm LD), mesmos dados que MZUSP 14793; MZUSP 14795 (macho juvenil, 166mm LD), mesmos dados que MZUSP 14793; MZUSP 14796 (fêmea adulta, 248mm LD), mesmos dados que MZUSP 14793; MZUSP 14797 (macho adulto, 242mm LD), mesmos dados que MZUSP 14793.

4.3. *Potamotrygon marinae* Deynat, 2006

Potamotrygon marinae Deynat, 2006

(Figs. 74-81; Tabelas 5 e 6)

Potamotrygon marinae Deynat, 2006 (descrição original, Grand Inini, Guiana Francesa); Vari & Ferraris Jr., 2009, pp. 24 e 63 (listado).

Holótipo: MNHN 1998-0119 por indicação original, macho adulto, col. Le Bail, Keith, Jégu *et al.* 1997.

Localidade tipo: Maroni, Grand Inini, Guiana Francesa.

4.3.1. Diagnose de *Potamotrygon marinae* Deynat, 2006.

Espécie de *Potamotrygon* exclusiva da Guiana Francesa e Suriname distinguida de seus congêneres pela seguinte combinação de caracteres: dorso apresentando manchas arredondadas amplas (“borrões”) constituídas de numerosas manchas arredondadas diminutas em marrom ou laranja; plano de fundo marrom escuro a negro; ventre predominantemente cinza escuro e portando rosetas em bege pelo seu entorno; nadadeira peitoral apresentando 18 raios no mesopterígio; dentes organizados em 25-34 fileiras na maxila e 28-47 fileiras na mandíbula; cauda relativamente curta quando comparada a largura do disco; espinhos dorsais na cauda em uma única fileira regular. *Potamotrygon marinae* pode ser distinguida de *P. orbignyi* e *P. humerosa* por apresentar cauda mais larga (15.9% vs. 11.7% vs. 11.6% de LD respectivamente),

maior número de raios no mesopterígio (18 vs. 15 vs. 15.4 respectivamente) e menor número de dentes na maxila (29.2 vs. 35.3 vs. 36.4 respectivamente).

4.3.2. Descrição de *Potamotrygon marinae* Deynat, 2006.

4.3.2.1. Morfologia externa. Disco oval, levemente mais longo do que largo (CD 105.9-112.4 % da LD). Margem anterior do disco convexa, portando uma protuberância carnosa reduzida no focinho. Margens posteriores do disco também convexas, suas margens internas fundidas posteriormente a superfície dorsal das nadadeiras pélvicas e base da cauda. Porção anterior do disco apresentando olhos pequenos, ovais e proeminentes. Espiráculos ovais e pequenos (aproximadamente 1.4 vezes o diâmetro dos olhos), situados posteriormente as órbitas e se projetando obliquamente da linha mediana do disco. Distância interspiracular maior que distancia interorbital (aproximadamente 1.4 vezes). Cortina nasal trapezóide cobrindo a boca parcialmente e apresentando ramificações posteriores em forma de franja. Boca relativamente pequena (largura 8.5-11.4 % LD); abertura da boca quase reta (sutilmente arqueada) portando cinco papilas bucais, duas laterais e três centrais. Uma das três papilas centrais mais próxima a placa dentária mandibular. Largura da boca pouco maior que distância internasal (aproximadamente 1.3 vezes). Sulcos labiais presentes. Dentes arranjados em mosaico, com placa dentária maxilar arqueada e placa dentária mandibular trapezoidal. Fileiras de dentes variando de 25-34 na maxila e de 28-47 na mandíbula. Dentes relativamente pequenos, mais largos do que longos e com coroas planas em formato de losango. Placas dentárias apresentando heterodontia monognata. Dentes nas fileiras laterais elípticos, delgados e de cúspides reduzidas. Dentes nas fileiras centrais robustos, em formato de losango e de cúspides desenvolvidas.

Dimorfismo sexual presente; machos maduros portando cúspides centrais proeminentes e pontiagudas e fêmeas (fig. 75) com cúspides centrais arredondadas. Raízes dos dentes bilobadas (holaulacorhiza), com lobos separados por um sulco mediano raso.

Cesta branquial relativamente ampla, com espaço entre primeiro par de fendas branquiais representando 22-26.7 % da LD e comprimento da cesta branquial representando 14.3-18.3 % da LD. Nadadeiras pélvicas mais largas que longas e cobertas pelo disco. Também estreitas e pequenas considerando-se o tamanho do disco (largura da nadadeira 55 % da LD). Margens anteriores das nadadeiras pélvicas carnosas e retas, obliquamente situadas em relação à linha mediana. Margens posteriores afiladas e quase retas, providas de endentações resultantes dos elementos radiais que provêem sustentação as nadadeiras.

Cláspes (fig. 79) dorsoventralmente deprimidos, amplos em suas bases e se estreitando distalmente, com pontas arredondadas. Feições dispostas na face dorsal e lateral interna; face ventral lisa. Sulco do cláster iniciando proximalmente, em altura pouco anterior a margem posterior das nadadeiras pélvicas (apópilo). Metade anterior do sulco do cláster correndo pouco menos obliquamente da margem interna em direção a margem externa do cláster. Metade posterior curvando-se para dentro ao nível da borda posterior do pseudosifão dorsal, alcançando a linha mediana e se estendendo até a ponta do cláster (hipópilo). Pseudosifão dorsal elíptico, bem desenvolvido, orientado obliquamente em relação à linha mediana e situado na margem interna do cláster. Pseudosifão ventral extenso e bem desenvolvido, localizado na extremidade externa distal do cláster.

Cauda relativamente curta (comprimento da cauda 81.2 % da LD) e ampla em sua base (largura média 15.9 % da LD), apresentando porção proximal levemente deprimida dorsoventralmente, e se afilando da base até região imediatamente posterior a inserção do

espinho serrilhado. Porção distal da cauda, posterior a base do espinho serrilhado, comprimida lateralmente, formando um remo caudal. Abas caudais dorsal e ventral membranosas presentes. Aba caudal dorsal se originando sob a ponta do espinho serrilhado e se estendendo até a extremidade da cauda. Aba caudal ventral se originando na região referente à base do espinho serrilhado e também se estendendo até a extremidade caudal. Espinho serrilhado no dorso da cauda único ou em par, relativamente comprido (19.2-29.2 % da LD) e com serrilhas laterais curvadas para trás. Espinhos dorsais na cauda dispostos em uma única fileira regular (em alguns casos, levemente irregular). Presença de duas fileiras mais incomum. Fileira de espinhos se estendendo da base da cauda até inserção do espinho serrilhado. Espinhos no dorso da cauda apresentando bases arredondadas, estreitas e cumes pontiagudos e estreitos curvados posteriormente.

4.3.2.2. Coloração (fig. 74). Dorsalmente coloração de fundo marrom escuro ou negra apresentando manchas arredondadas duas ou mais vezes maiores que diâmetro das órbitas. Manchas em marrom ou levemente alaranjado (exemplares vivos). Manchas constituídas por numerosas manchas arredondadas diminutas, não coalescentes. Manchas também apresentando um aspecto de “borrão”, não apresentando reticulado característico encontrado em *P. orbignyi*. Nadadeiras pélvicas apresentando mesma coloração, alterando apenas o padrão das manchas que se apresentam aí, sendo essas em formato de roseta. Cauda apresentando mesma coloração e padrão de manchas encontradas no disco. Manchas na cauda organizadas em fileira, formando faixas laterais negras devido a sua disposição em relação ao plano de fundo. Parte distal da cauda predominantemente negra apresentando manchas creme diminutas e irregulares.

Na região ventral, coloração de fundo ventral predominantemente cinza escuro. Essa coloração abrange margens laterais do disco e praticamente toda a região central após fendas branquiais. Nessa região também se encontra falha ou irregular, contrastando com coloração de fundo branca. Fendas branquiais parcialmente invadidas pela coloração de fundo cinza, formando aglomerados de manchas irregulares compostas por manchas arredondadas. Coloração de fundo cinza provida de manchas bege em forma de roseta por toda sua extensão. Coloração de fundo branca disposta irregularmente na região medial do disco, onde contrasta com coloração de fundo cinza que é predominante. Ainda arranjada na forma de uma mancha ampla e irregular anteriormente às nadadeiras pélvicas e esparsa irregularmente no espaço interior às fendas branquiais. Também abrange uma pequena porção anterior do disco, do nível das fendas branquiais até o focinho. Nadadeiras pélvicas completamente preenchidas pela coloração de fundo cinza escuro que também apresenta rosetas em bege espalhadas pelo seu entorno. Cauda medialmente negra ou marrom escura, com manchas arredondadas quebradiças amplas e em bege, dispostas marginalmente e que não chegam a coalescer.

4.3.3. Aspectos anatômicos.

Ao contrário das outras espécies o esqueleto não pode ser estudado em *Potamotrygon marinae*, com exceção da análise de algumas radiografias. Entretanto nota-se que o holótipo além de outros representantes da espécie possui esqueleto também pouco calcificado, (porções menos marcadas nas radiografias, como processo pós-orbital) além de cartilagens angulares únicas, não segmentadas (fig. 81). Além disso, assim como em *P. orbignyi* e *P. humerosa* não se observa um volume característico próximo às comissuras laterais da boca (“bochechas”), que em outras espécies do gênero indicam um alto desenvolvimento do músculo *adductor mandibularis*.

4.3.4. Comentários.

Na descrição original Deynat (2006) indica o holótipo (fig. 74-A) como sendo um macho juvenil. A análise do holótipo revelou situação contrária, sendo que o exemplar corresponde na verdade a um macho adulto. A análise do desenvolvimento e grau de rigidez do cláster confirma essa situação. Também disponibiliza apenas fotografias de um parátipo (MNHN 2006-0750, macho juvenil). Não foram conseguidos empréstimos de exemplares pertencentes à espécie *Potamotrygon marinae*, o que comprometeu a descrição de alguns caracteres, como dentículos dérmicos e canais ventrais da linha lateral. Além disso, nenhum dos espécimes tipo pode ser dissecado para averiguar o breve desenvolvimento do processo pré-pélvico na cintura pélvica apontado na descrição original da espécie. No entanto, um representante da espécie depositado no ANSP (ANSP 187098, macho adulto, 400mm LD), foi dissecado brevemente apenas na região abdominal por integrantes dessa instituição e a fotografia desse exemplar foi enviada para a verificação da verdadeira extensão desse processo.

4.3.5. Etimologia.

O nome *marinae* corresponde a uma declinação latinizada para o genitivo do nome Marina, homenagem feita pelo descritor da espécie à sua filha.

4.3.6. Distribuição geográfica (fig. 78).

No norte da América do sul, sendo encontrada exclusivamente na Guiana Francesa (Rios Oyapoc, Maroni, Inini e Tampoc) e Suriname (Rio Lawa).

4.3.7. Status taxonômico de *Potamotrygon marinae* Deynat, 2006

A série tipo da espécie nominal *Potamotrygon marinae* (um holótipo e quatro parátipos) foi analisada no presente estudo, apresentando características correspondentes as levantadas por Deynat (2006) na descrição original como: dorso apresentando manchas arredondadas amplas (“borrões”) constituídas de numerosas manchas arredondadas diminutas em marrom ou laranja; plano de fundo marrom escuro a negro; ventre predominantemente cinza escuro e portando rosetas em bege pelo seu entorno; cauda relativamente curta quando comparada a largura do disco; espinhos dorsais na cauda em uma única fileira regular.

Além dessas características, Deynat apresenta outras que, segundo ele, serviriam para discriminar *Potamotrygon marinae* de *Potamotrygon orbignyi*, tais como: processo pré-pélvico reduzido, cartilagem angular não segmentada e número de papilas bucais. Entretanto essas características não funcionam de fato como caracteres diagnósticos, uma vez que não retratam os verdadeiros aspectos morfológicos das espécies ou então apresentam sobreposição entre as mesmas. A averiguação de processo pré-pélvico reduzido nessa espécie corresponde a uma interpretação morfológica errônea baseada na análise de radiografias e não em dissecções. Como se pôde observar na análise da série tipo, não houve dissecção de nenhum dos exemplares (inclusive no presente estudo), sendo esse o único procedimento fidedigno para análise precisa das peças esqueléticas. A análise de uma radiografia de um *Potamotrygon* pode ser enganosa, sendo que quase sempre o processo pré-pélvico se encontrado obliterado pela coluna vertebral, indicando nesse caso um desenvolvimento breve desse processo na cintura pélvica. Adicionalmente, não existem registros similares desse tipo de desenvolvimento aberrante para os outros representantes do gênero. A dissecção de um representante dessa espécie (ANSP 187098, 400mm LD, fig. 77) confirmou o desenvolvimento natural desse processo na cintura pélvica

(longo e não reduzido), sustentando uma interpretação errônea do autor na descrição original. Já a presença de cartilagem angular não segmentada ocorre tanto em *Potamotrygon orbignyi* quanto em *P. humerosa*, de modo que não funciona ou serve como um caráter diagnóstico. O número de papilas bucais reduzido (quatro papilas) em relação à *Potamotrygon marinae* (cinco papilas) também corresponde a uma análise morfológica imprecisa. Nenhum dos exemplares identificados como *P. orbignyi* e analisados no presente estudo apresentaram apenas quatro papilas, mas na verdade, assim como encontrado em *Potamotrygon marinae*, cinco papilas bucais.

Sugere-se, portanto que outros caracteres funcionem como diagnósticos para a espécie, como coloração, número de raios peitorais no mesopterígio e número de dentes na arcada superior. Esses caracteres parecem separar de maneira mais confiável a espécie tanto de *P. orbignyi* quanto de *P. humerosa*. Apesar da coloração do disco se apresentar sempre como um caráter extremamente variável, deixando dúvidas quanto a sua exata utilidade para discriminar formas dentro de um complexo, esse parece não ser o caso para *P. marinae* que apresenta um padrão típico de coloração muito pouco variável. Esse modelo constituído de manchas arredondadas amplas (como grandes “borrões”) compostas de outras pequeninas manchas arredondadas se mostra exclusivo para os exemplares dessa espécie. Além disso, o alto número de raios no mesopterígio (18 raios) não foi constatado para nenhuma das outras espécies em questão (15 em *P. orbignyi* e 15.4 em *P. humerosa*). O número reduzido de dentes na arcada superior também parece representar um caráter exclusivo para a espécie (29.2 em média versus 35.3 em *P. orbignyi* e 36.4 em *P. humerosa*).

A análise morfométrica também indicou algumas diferenças para *P. marinae* em relação às outras espécies como cesta branquial mais curta (em média 16.9% de LD versus 18.5% de LD

em *P. orbignyi* e 18.3% de LD em *P. humerosa*), caudas mais largas (em média 15.9% de LD versus 11.7% de LD em *P. orbignyi* e 11.6% de LD em *P. humerosa*) e espiráculos mais curtos (em média 7.9% de LD versus 9.8% de LD em *P. orbignyi* e 10.3% de LD em *P. humerosa*).

Dessa maneira, de acordo com as constatações acima feitas, sugere-se que a validade da espécie nominal *Potamotrygon marinae* seja mantida.

4.3.8. Material examinado.

Guiana Francesa: MNHN 1998-0119 (holótipo, macho adulto, 297 mm LD), Maroni, grand Inini, Guiana Francesa (03°28'58" N, 53°42'W); MNHN 2006-0750 (parátipo, macho juvenil, 234mm LD), mesmos dados que MNHN 1998-0119; MNHN 1998-1811 (parátipo, fêmea juvenil, 170mm LD), Maroni, Tampoc, Guiana Francesa; MNHN 2003-0020 (parátipo, macho juvenil, 159mm LD) Antecume Pata, fleuve Maroni, Litany, Guiana Francesa; MNHN 1998-2006 (parátipo, fêmea adulta, 390mm LD), Maroni, Grand Inini, Guiana Francesa; MNHN 1998-0106 (macho adulto, 322mm LD), Rio Oyapock, Igarapé Taparabu, Guiana Francesa (04°00' N, 51°41'00" W).

Suriname: ANSP 187098 (macho adulto, 400mm LD), Sipaliwini, Rio Lawa (drenagem do Marowini), cerca de 8 Km sul-sudeste de Anapaike/Kawemhakan (pista de pouso), Suriname (03°19'31" N, 54°03'48" W); ANSP 187124 (fêmea adulta), Sipalawini, Rio Lawa (drenagem do Marowini), pequena praia de areia abaixo da cachoeira, rio acima da base de acampamento, cerca de 9 Km sul-sudeste de Anapaike, Suriname (03°19'12" N, 54°03'41" W).

4.4. Chave para identificação das espécies

- 1a. Dorso com manchas arredondadas amplas e irregulares em marrom ou laranja formadas a partir de manchas arredondadas menores; número reduzido de dentes na arcada superior (x=29.2).....*Potamotrygon marinae*
- 1b. Dorso com manchas originadas ou envolvidas por um reticulado escuro contínuo ou fragmentado; número mais elevado de dentes na arcada superior (x>35).....2
- 2a. Tubérculos submarginais no disco em alguns exemplares; reticulado em bege ou marrom formando manchas amplas hexagonais ou arredondadas, às vezes aleatoriamente distribuído e envolvendo anéis/rosetas; dentículos dérmicos com número mais elevado de carenas coronárias (x=5) e placas coronais dilatadas, achatadas e de projeções pontiagudas; número de vértebras caudais mais elevado (x=97.1).....*Potamotrygon orbignyi*
- 2b. Tubérculos submarginais no disco raros; manchas beges exclusivamente arredondadas envoltas por reticulado fragmentado ou originadas a partir deste; dentículos dérmicos com menor número de carenas coronárias (x=2) e placas coronais reduzidas, altas e exclusivamente pontiagudas; cauda com espinhos laterais de sua base até inserção do espinho serrilhado; número de vértebras caudais mais reduzido (x=89.6).....*Potamotrygon humerosa*

5. DISCUSSÃO

5.1. Considerações a respeito da musculatura da boca

Exemplares das espécies nominais *P. humerosa* e *P. orbignyi* apresentaram musculatura da boca débil (figs. 35, 36, 70 e 71). Comparados com outros representantes do gênero, como *P. falkneri* e *P. motoro*, o *adductor mandibularis* se apresentou extremamente reduzido nessas espécies (Mateus Costa Soares, comunicação pessoal). De acordo com Rincon (2005) a dieta de *P. orbignyi* se baseia basicamente em larvas e ninfas de insetos na região do Rio Paranã (alto Tocantins). Um estudo de exemplares provenientes dos “llanos” venezuelanos (Lasso *et al.* 1996) revelou um padrão de alimentação similar, destacando a espécie como sendo essencialmente insetívora. Além disso, como apontado por Rincon-Filho (2006), todo o sistema digestório pré-exofágico parece estar relacionado à captura e digestão de presas frágeis, sendo que a mudança de itens alimentares na dieta apresenta uma relação íntima com itens compatíveis à capacidade predatória e morfologia do sistema digestório. As pequenas cúspides e as finas cartilagens das arcadas permitem ao animal “pinçar” alguns de seus itens alimentares maiores; enquanto que sulcos labiais bem definidos parecem evidenciar uma relativa protabilidade da boca, permitindo uma alteração do volume buco-faríngeo (criando uma pressão negativa) e conseqüente sucção de itens alimentares pequenos, tais como larvas e ninfas de insetos. Embora não exista um estudo detalhado para a alimentação de *Potamotrygon humerosa*, a presença de musculatura relacionada ao fechamento da boca reduzida bem como de sulcos labiais bem definidos parecem sugerir um padrão de alimentação equivalente ao encontrado para *P. orbignyi*. Todavia é necessária a realização de estudos específicos e mais detalhados para confirmar essa suspeita.

5.2. Caracteres compartilhados entre as espécies

De acordo com a análise da morfologia externa dos exemplares das três espécies nominais aqui tratadas e de comparações entre essas, constatou-se a presença de alguns caracteres compartilhados como: padrão de organização dos espinhos na cauda, com grande maioria dos exemplares apresentando uma única fileira pouco irregular de espinhos; morfologia do sulco labial (fig. 80), onde todos os exemplares analisados revelaram a presença de sulcos labiais bem definidos; presença de uma mancha negra e oval logo após fendas branquiais; coloração dorsal da cauda das espécies apresentando sempre um padrão típico, constituído por faixas negras laterais originadas devido à disposição das manchas no plano de fundo escuro; nadadeiras pélvicas quase nunca ultrapassando as margens posteriores do disco, sendo relativamente pequenas em relação ao tamanho do mesmo; cartilagens angulares não segmentadas (fig. 81); esqueletos de maneira geral pouco calcificados e *adductor mandibularis* reduzido.

Esses caracteres sugerem uma relação íntima entre essas espécies nominais, porém com a incerteza de corresponderem a caracteres primitivos ou derivados, os mesmos não são suficientes para indicar a existência de um grupo monofilético. Dessa maneira, se faz necessária a análise de uma maior quantidade de exemplares da espécie nominal *Potamotrygon marinae* além de uma comparação com outros representantes da família Potamotrygonidae para que essa indicação de relação entre estas espécies se confirme de fato.

5.3. Considerações a respeito dos tamanhos de maturação

Comparado com outros trabalhos que tratam sobre a maturação de exemplares da espécie *Potamotrygon orbignyi*, a amplitude da largura do disco foi maior tanto para machos (n=170,

amplitude=112-475mm LD) quanto para fêmeas (n=121, amplitude=91-610mm LD), muito possivelmente devido a uma amostragem também bem mais significativa (n=340). Lasso *et al.*, 1996, encontrou para os machos (n=17) analisados em seu estudo, provindos dos “llanos” venezuelanos, uma variação de largura de disco compreendida entre 108-290mm LD, com o maior macho medido apresentando 290mm LD (versus 475mm LD no presente estudo). Também indica um valor de 230mm LD para a maturação nos machos, muito próximo ao valor do menor macho maduro encontrado aqui (252mm LD). Em relação às fêmeas (n=35), a amplitude de largura de disco encontrada variou entre 107-325mm LD, sendo que a maior fêmea apresentou 325mm LD (versus 610mm LD no presente estudo). A medida de maturação apontada para as fêmeas equivale a 290mm LD. Lasso *et al.*, 1996, também evidencia a variação apresentada em alguns dados morfométricos encontrados para indivíduos adultos e jovens, de modo a indicar o desenvolvimento ontogenético da espécie. Dessa maneira, aponta que as medidas proporcionais (% de LD) em quase todos os casos não variaram de maneira notória entre os estágios de desenvolvimento, exceto para comprimento total, distância pré-orbital e comprimento do espiráculo que decresceram de 215%, 27% e 8.2% de LD em fetos para 132%, 23% e 6.8 % de LD em adultos, respectivamente. Entretanto, comparando-se com os resultados obtidos no presente estudo, nota-se que o comprimento total nunca apresenta um valor tão reduzido para exemplares adultos, sendo que a menor proporção obtida para essa medida corresponde a 161% de LD. Adicionalmente, as proporções do comprimento do espiráculo não decresceram dos filhotes para os adultos, de modo que as mesmas se mostraram equivalentes (x=9.8% de LD para os filhotes *versus* x=9.9% para os adultos). Contudo, as proporções obtidas por Lasso *et al.* (1996) para comprimento total nos fetos (filhotes), assim como para distância pré-orbital tanto nos fetos quanto nos adultos parecem apresentar uma correlação válida e

próxima aos valores obtidos aqui. A distância pré-orbital apresentou valor em média de 25% de LD nos filhotes, além dos valores do comprimento total do disco se apresentarem próximos de 200% de LD ($x=196.4\%$ de LD). Nos adultos, a distância pré-orbital também apresentou valor em média equivalente a 23.2% de LD e os valores de comprimento total estavam obrigatoriamente abaixo de 200% de LD ($x=184.3\%$ de LD). Nota-se, portanto que os valores apresentados por Lasso *et al.* (1996) para as médias de comprimento total e distância pré-orbital nos fetos, bem como a média da distância pré-orbital exposta para os adultos apresentam correspondência com os valores obtido aqui. No entanto, como exposto acima, excetuam-se a média dos valores para o comprimento total nos adultos assim como aquelas para comprimento dos espiráculos em fetos e adultos.

Rincon-Filho (2006) encontrou para os exemplares ($n=84$) da espécie *Potamotrygon orbignyi* no Rio Paranã (Tocantins) uma variação de 153 a 371 nos machos ($n=37$), sendo que o menor macho maduro apresentou 225mm LD e o maior macho imaturo 278mm LD. O autor também indica o valor médio de maturação para os machos próximo a 251mm LD. Os valores obtidos aqui tanto para o menor macho maduro (252mm LD) quanto para o maior macho imaturo (342mm LD) se mostraram um pouco maiores devido, muito provavelmente, a uma amostragem mais expressiva. Entretanto as larguras do disco para o menores machos maduros apresentaram valores bem aproximados, além do valor obtido para o menor macho maduro no presente estudo estar bem próximo ao estimado para a maturação nos machos por Rincon-Filho (2006). Ainda, o exemplar macho adulto que apresentou a maior largura de disco (UNT 2211, 475mm LD) é proveniente da mesma região de estudo utilizada por Rincon-Filho, o rio Tocantins. Em relação às fêmeas ($n=47$), Rincon-Filho (2006) aponta uma variação de 150 a 460mm LD, sendo que a menor fêmea madura apresenta 243mm LD e a maior fêmea imatura

280mm LD. Além disso, o comprimento médio de primeira maturação foi indicado como sendo entre 244 e 260mm LD. Assim como para os machos, as medidas de maturação foram maiores no presente estudo, tanto para a menor fêmea madura (252mm LD) quanto para maior fêmea imatura (336mm LD), sendo que a medida para a menor fêmea madura apresentou o valor mais aproximado em relação ao exposto por Rincon-Filho. Adicionalmente, a medida da menor fêmea madura obtida aqui também estava dentro do intervalo de primeira maturação exibido para as fêmeas por este autor. Além disso, da mesma maneira que nos machos, a maior largura de disco obtida para as fêmeas (UNT 8642, 610mm LD) no presente estudo corresponde a um exemplar proveniente do rio Tocantins. Isto indica mais uma vez que esses valores maiores para largura do disco obtidos aqui estão relacionados a uma amostragem mais significativa, incluindo exemplares que atingiram seu ápice na idade adulta.

De maneira geral, nota-se que Lasso *et al.* 1996, assim como Rincon-Filho (2006) encontraram um valor de maturação para os machos e fêmeas da espécie *Potamotrygon orbignyi* bem próximos. Os valores obtidos aqui para os menores exemplares maduros estão dentro do intervalo de maturação proposto por estes autores, indicando valores similares para tamanhos de maturação. Além disso, fica claro que os machos maturam e também atingem comprimentos de disco menores em relação às fêmeas, padrão também encontrado para outros membros do gênero *Potamotrygon*. Adicionalmente, outro dado importante apontado por estes autores atenta para a espécie dar a luz nos meses da estação das chuvas tanto nos “llanos” venezuelanos quanto no rio Tocantins. Tal situação estaria associada muito provavelmente a uma maior produtividade e abundância de alimentos, garantindo uma maior sobrevivência juvenil (Rincon-Filho, 2006).

A espécie *Potamotrygon humerosa* apresentou uma variação na largura do disco de 90 a 332mm LD nos machos (n=13), com o menor macho maduro apresentando 210mm LD (versus

252mm LD em *P. orbignyi*) e o maior macho imaturo 178mm LD (versus 342mm LD em *P. orbignyi*). Considerando-se as fêmeas (n=27) que exibiram uma amplitude de largura do disco entre 90 e 311mm LD, a menor fêmea madura apresentou 230mm LD (versus 252mm LD em *P. orbignyi*) e a maior fêmea imatura 245mm LD (versus 336mm LD em *P. orbignyi*). Embora não existam trabalhos que tratem sobre a reprodução ou maturação da espécie, fica claro em uma análise comparativa com *Potamotrygon orbignyi* que a mesma apresenta tamanhos menores de disco para os maiores exemplares machos (332mm LD versus 475mm LD em *P. orbignyi*) e fêmeas (311mm versus 610mm LD em *P. orbignyi*) maduros, bem como em relação aos menores machos e fêmeas maduros encontrados. Confrontando-se a média das larguras de disco para os exemplares adultos de *Potamotrygon orbignyi* ($x=346.2$ mm LD em machos e $x=363.2$ mm LD em fêmeas) e *Potamotrygon humerosa* ($x=255.3$ mm LD em machos e $x=268.7$ mm LD em fêmeas), essa condição também se confirma. Dessa forma, esse menor tamanho de maturação em *P. humerosa* atua como uma nova característica para distingui-la de *P. orbignyi*.

5.4. Padrões de distribuição exibidos pelas espécies

A história dos Andes é extremamente importante para a compreensão dos padrões de drenagem da América do Sul e da diversificação e distribuição da ictiofauna neotropical. Exemplos como, a tomada do curso atual oeste-leste dos sistemas do Amazonas e Orinoco (perto do fim do Mioceno) proporcionou enriquecimento faunístico a partir de grandes fusões bióticas oeste-leste (Lundberg *et al.*, 1998). Além disso, fases de transgressão-regressão marinhas, resultantes da subida eustática do nível do mar associadas à subsidência da crosta (consequência da carga tectônica nos Andes) durante a formação das bacias de antepaís, também corresponderam a eventos importantes na diversificação da ictiofauna. Dentro desse contexto, a

origem dos potamotrigonídeos (um clado derivado de representantes marinhos) bem como o padrão de distribuição atual assumido por seus representantes, são fatores de muitos questionamentos. Trabalhos como os de Lundberg *et al.*, 1998 e recentemente de Lima & Ribeiro (*no prelo*) propuseram explicações baseados na evolução geomorfológica da América do Sul para os padrões de distribuição encontrados para muitas espécies de peixes. Um aspecto interessante esta relacionado à quebra de um paradigma há muito tempo arraigado na mente dos ictiólogos, de que “bacias de rios corresponderiam a áreas maiores de endemismo” (Lima & Ribeiro, *no prelo*). De acordo com esses autores, existem evidências de trocas faunísticas constantes por bacias de drenagens vizinhas resultantes de eventos de captura de cabeceiras contínuas que contradizem esse cenário, resultando em grupos de peixes compostos para qualquer sistema de rio. Um exemplo importante esta ligado a reativações neotectônicas ao longo do lineamento Trans-Brasiliano que proveu oportunidades para constantes mesclas ou misturas faunísticas entre sistemas de drenagens de rios planálticos. Adicionalmente, o sistema de bacias interconectadas de antepaís sofreu constantes rearranjos de drenagens como consequência de contatos efêmeros e isolamentos de bacias de drenagens vizinhas, resultantes da própria evolução da bacia de antepaís. Além desses fatores, características ecológicas inerentes aos escudos e bacias de antepaís também parecem ter exercido influência sobre o padrão de distribuição das espécies de peixes, sendo resultado de processos geomorfológicos e conseqüentemente possuindo um componente histórico (Lima & Ribeiro, *no prelo*).

Levando-se em conta o que foi exposto acima, a distribuição de representantes do gênero *Potamotrygon* estudados no presente projeto, refletem bem esse cenário, apresentando distribuições não limitadas por divisas entre bacias. A espécie *Potamotrygon orbignyi* que possui uma ampla distribuição pela bacia Amazônica e que não apresenta distribuição associada

exclusivamente a áreas de escudo ou bacias de antepaís parece apresentar, de acordo com denominação proposta por Lima e Ribeiro (*no prelo*), um típico caso de distribuição designada como “norte da América do Sul cisandina”. Características próprias dos escudos ou das bacias de antepaís que poderiam atuar como fatores restritivos na distribuição dessa espécie, e que agem de tal maneira para muitos grupos de peixes associando-os necessariamente a essas áreas, estão ligados tanto ao gradiente da água (rápida nos escudos e lenta nas bacias de antepaís com formação de planícies aluviais) quanto a sua composição química (com poucos componentes inorgânicos dissolvidos nos escudos [“água clara”] versus com alta carga de sedimentos e componentes inorgânicos dissolvidos [“água branca”]) (Lima e Ribeiro, *no prelo*). Entretanto esse não parece ser o caso para a espécie *Potamotrygon orbignyi*. Outras espécies analisadas no presente estudo, de maneira contrária, parecem seguir o padrão escudo versus bacia de antepaís. A espécie *Potamotrygon humerosa* apresenta uma distribuição próxima a calha do Rio Amazonas ocorrendo do Rio Canumã ao rio do Pará, com exceção da porção mais baixa da bacia Amazônica, nas bacias do Rio Tocantins-Araguaia. Essa distribuição reflete o típico caso de distribuição de planície, embora a espécie também ocorra na porção média do Rio Negro. Sua presença na porção média desse rio só é possível, pois nesse segmento o curso do rio passa a drenar áreas de planície, sendo que a presença de outros grupos de peixes que também ocorrem na Amazônica Oeste-central (bacias de antepaís) se faz presente (Lima & Ribeiro, *no prelo*). Entretanto o que parece ser um fator determinante para a ausência de alguns grupos de peixes com distribuição ligada à bacia de antepaís (“água branca”) nesse local, parece estar ligado a sua inaptidão de enfrentar rios ácidos ou com pouca produtividade biológica (“água clara”) (Goulding *et al.*, 1988, em Lima & Ribeiro *no prelo*), caso que não parece ser um fator limitante

para *P. humerosa*. Dessa forma o padrão de distribuição dessa espécie exclusivamente na bacia de antepaís parece estar relacionado às suas necessidades ecológicas.

De maneira contrária a espécie *Potamotrygon marinae* parece apresentar uma distribuição restrita à região de escudo, mas especificamente no escudo das Guianas, sendo encontrada exclusivamente na Guiana Francesa e Suriname. É provável que fatores ecológicos expostos acima, como o gradiente do rio assim como sua composição química também determinem a distribuição dessa espécie, exclusiva a área de escudo. Uma rota que poderia servir como um intermediário na ligação desta espécie (sistema do Orinoco- escudo das Guianas) com o sistema Amazônico encontra-se no rio Casiquiare (Lundberg *et al.*, 1998). Esse rio conecta o rio Negro com o alto rio Orinoco e corresponderia a uma possível rota de dispersão para a espécie. Contudo, aparentemente devido a barreiras físicas (cachoeiras), a rota do rio Negro/Casiquiare parece não corresponder a uma conexão eficiente entre os sistemas Amazônico e do Orinoco, agindo possivelmente como um fator restritivo na distribuição dessa espécie (Albert *et al.*, 2006 em Lima & Ribeiro, *no prelo*).

De maneira geral nota-se que as espécies não estão restritas apenas a uma bacia hidrográfica. Dessa forma, é provável que a distribuição apresentada por *Potamotrygon humerosa* tenha uma associação íntima com a evolução das bacias de antepaís, comprovado pelo fato de que a amplitude de distribuição dessa espécie transpõe divisas entre bacias hidrográficas vizinhas. Além disso, a ampla distribuição apresentada por *Potamotrygon orbignyi* parece estar atrelada tanto a evolução das bacias de antepaís quanto a eventos de captura de cabeceiras em áreas de escudo. Da mesma maneira, a espécie *Potamotrygon marinae* não apresenta seu alcance distribucional limitado por divisas entre bacias, também resultante, muito provavelmente, de eventos de captura de cabeceiras nos escudos. No entanto, resta a dúvida se essas raias

correspondem a um típico caso de transição de escudos para bacias de antepaís e vice-versa. Assim como apontado por Lima & Ribeiro (*no prelo*) a ausência de uma hipótese filogenética para alguns grupos de peixes (como no caso da família Potamotrygonidae), impede que essa seqüência de eventos seja determinada.

Percebe-se, portanto, que a espécie *Potamotrygon orbignyi* parece ser a única que não apresenta restrições na sua distribuição relacionada a áreas de escudo ou de bacias de antepaís. Embora *Potamotrygon humerosa* tenha sua distribuição restrita a bacias de antepaís, um fator determinante na distribuição de outros grupos de peixes como a composição química do rio não parece exercer influência até certo ponto sobre essa espécie. Já *Potamotrygon marinae* possui sua distribuição determinada muito provavelmente, por fatores diferenciais encontrados nos escudos, além de estar aparentemente limitada por barreiras físicas (rota do rio Casiquiare).

A América do Sul apresenta uma história geomorfológica extremamente dinâmica, que impôs padrões de diversificação e distribuição na sua ictiofauna associada. Um entendimento mais claro dos padrões de distribuição dos representantes da família Potamotrygonidae só será possível quando uma hipótese filogenética para os seus membros estiver bem fundamentada. Isso se faz necessário, pois assim como destacado por Lima e Ribeiro (*no prelo*), “as configurações de drenagens atuais são apenas o último episódio de uma evolução geomorfológica complexa e contínua”.

6. CONCLUSÕES

(1) A espécie nominal *Potamotrygon orbignyi* apresenta uma ampla plasticidade morfológica, principalmente relacionada à coloração, o que resultou numa série de erros taxonômicos, provocando inclusões sucessivas da mesma como sinônima de espécies claramente diferentes. Aliados a isso, a proposição de nomes não válidos ocasionados pela presença de um padrão de coloração um pouco variável, caso encontrado para as espécies nominais *Potamotrygon dumerilii* e *Potamotrygon reticulatus*.

(2) *Potamotrygon humerosa*, espécie aparentemente distribuída pela bacia Amazônica, exceto na bacia do Tocantins-Araguaia corresponde realmente a uma espécie válida, apresentando caracteres não exclusivamente de coloração que a diagnosticam (e.g. dentículos dérmicos, canais ventrais da linha lateral). Da mesma maneira *Potamotrygon marinae* apresenta características (coloração exclusiva, número de raios peitorais no mesopterígio) que a distinguem tanto de *Potamotrygon orbignyi* quanto de *Potamotrygon humerosa*, confirmando sua validade.

(3) Características angariadas sobre os tamanhos de maturação das espécies *Potamotrygon orbignyi* e *Potamotrygon humerosa* revelaram que a primeira alcança uma largura de disco maior em relação aos seus menores exemplares maduros, indicando um menor tamanho de maturação para a segunda. Essas diferentes faixas de maturação correspondem a um caráter complementar na distinção das duas espécies.

(4) Em relação ao padrão de distribuição encontrado para as espécies, nota-se que apenas *Potamotrygon orbignyi* apresenta uma ampla distribuição nos sistemas Amazônico e do Orinoco, sem restrições de ocorrência nos escudos ou bacias de antepaís. Entretanto as espécies *P. humerosa* (ocorrendo na bacia Amazônica, exceto na sua porção mais baixa) e *P. marinae* (exclusiva da Guiana Francesa e Suriname) apresentam distribuições mais restritas e associadas

respectivamente às bacias de antepaís e escudos, atuando muito provavelmente como fatores restritivos para as mesmas características ecológicas intrínsecas a essas áreas.

(5) Essas espécies nominais ainda apresentam alguns caracteres compartilhados, como a presença de sulcos labiais bem definidos, nadadeiras pélvicas freqüentemente encobertas pelo disco, faixas verticais laterais negras na cauda, cartilagem angular não segmentada. Esses caracteres necessitam de uma análise comparativa e um estudo mais aprofundado em relação aos outros representantes da família Potamotrygonidae para verificar se as espécies nominais tratadas aqui formam um grupo monofilético.

7. RESUMO

A família Potamotrygonidae é um grupo monofilético de raias exclusivo de água doce, ocorrendo na maioria dos grandes rios neotropicais sulamericanos. A família apresenta-se numa situação taxonômica bastante confusa devido à elevada diversidade de coloração do disco, à escassez de um número maior de caracteres diagnósticos para a identificação de seus membros e a confusão na literatura em relação às espécies nominais. O padrão de coloração, usado como principal caráter na identificação das espécies se mostra inadequado para separar espécies semelhantes, pois existe uma enorme quantidade de padrões intermediários de coloração.

Potamotrygon orbignyi (Castelnau, 1855), e espécies com padrões de colorido reticulado semelhantes, foram submetidas a uma análise taxonômica acurada, uma vez que os limites de *P. orbignyi* e o status taxonômico destas espécies nominais possivelmente relacionadas se encontravam incertos. Dessa maneira, com o intuito de resolver parte da problemática taxonômica dentro da família Potamotrygonidae, *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855), *Potamotrygon dumerilii* (Castelnau, 1855), *Potamotrygon reticulatus* (Günther, 1880) e *Potamotrygon humerosa* Garman, 1913, que se encontram distribuídas na bacia Amazônica, na Venezuela (rio Orinoco), Colômbia, Guianas e Suriname, foram taxonomicamente analisadas. A análise taxonômica revelou baseada em um estudo morfológico detalhado, que *Potamotrygon reticulatus* e *Potamotrygon dumerilii* representam na verdade padrões de variação encontradas dentro de *Potamotrygon orbignyi* e tratadas por conseguinte como sinônimos desta. Além disso, as espécies nominais *Potamotrygon humerosa* e *Potamotrygon marinae* apresentaram um conjunto de caracteres que não permitiram incluí-las como sinônimos de *Potamotrygon orbignyi*, confirmando dessa maneira, como suspeitado por autores prévios, seu status de validade.

8. ABSTRACT

The family Potamotrygonidae is a monophyletic group of rays exclusive of freshwater environment, occurring on the majority of South American neotropical rivers. It also presents an extremely confuse taxonomic situation due to its highly diverse disc coloration, the absence of a greater number of diagnostic characters to identify its members and the confusion on the literature involving its nominal species. The coloration pattern, used as the main character on the identification of species is not adequate to separate similar species since an enormous quantity of intermediate patterns exists.

Potamotrygon orbignyi (Castelnau, 1855), and species with similar reticulate color patterns were submitted to an accurate taxonomical analysis, since the limits of *P. orbignyi* and the taxonomic status of the probable related nominal species were uncertain. In this way, with the intention to solve part of the taxonomic problematic inside the family Potamotrygonidae, *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855), *Potamotrygon dumerilii* (Castelnau, 1855), *Potamotrygon reticulatus* (Günther, 1880) and *Potamotrygon humerosa* Garman, 1913, that are distributed in Amazonic basin, in Venezuela (río Orinoco), Colômbia, Guianas and Suriname, were taxonomically analyzed. The taxonomic analysis revealed, based on a detailed morphological study that *Potamotrygon reticulatus* and *Potamotrygon dumerilii* represent actually variation patterns found inside *Potamotrygon orbignyi* and treated consequently as synonyms. Besides this, the nominal species *Potamotrygon humerosa* and *Potamotrygon marinae* presented a set of characters that did not allow including them as synonyms of *Potamotrygon orbignyi*, confirming thus, as suspected by previous authors, their validity status.

9. LITERATURA CITADA

- Achenbach, G. M. 1967. Nota sobre una nueva especie de raya fluvial (Batoidei, Potamotrygonidae) pescada en el río Colastine (Paraná medio, Departamento La Capital, Provincia de Santa Fé, República Argentina). *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino*, 1: 1-7.
- Aidan Martin, R. 2005. Conservation of freshwater and euryhaline elasmobranchs: a review. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85: 1049-1073.
- Albert, J.S., N.R. Lovejoy & W.G.R. Crampton. 2006. Miocene tectonism and the separation of cis- and trans- Andean river basins: evidence from Neotropical fishes. *Journal of South American Earth Sciences* 21(1-2): 14-27.
- Alonso, L.E. & H.J. Berrestein (eds.). 2006. A Rapid Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Coppename River Basin, Suriname. RAP Bull. of Biol. Assessment 39. Conservation International, Washington, DC.
- Baensch, H.A. and R. Riehl. 1995. *Aquarien Atlas. Band 4*. Mergus Verlag GmbH, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Melle, Germany. 864 p.
- Bertin, L. 1939a. Essai de classification et de nomenclature des poissons de la sous-classe des sélaciens. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 775: 1-24.
- Bertin, L. 1939b. Catalogue des types de poissons Du Muséum National d'Histoire Naturelle, 1^{re} Partie, Cyclostomes et Sélaciens. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., Paris, Ser. 2*, 11(1): 51-98.
- Bertoni, A.W. 1914. Fauna Paraguaya. Catálogos sistemáticos de los vertebrados del Paraguay. *Descripción física y económica del Paraguay*, 59(1): 1-86.

- Bigelow, H.B. & Schroeder, W.C. 1953. The Fishes of the Western North Atlantic, Part II. Sawfishes, Skates, Rays and Chimaeroids. Mem. Sears Found. Mar. Res. 2: xv, 1-588.
- Bor, P.H.F., 2002. Nederlandse naamlijst van de recente haaïen en roggen (Chondrichthyes: Elasmobranchii) van de wereld. World Wide Web electronic publication www.rajidae.tmfweb.nl, version (05/2002).
- Brooks, D.R. 1981. Hennig's Parasitological Method: A Proposed Solution. *Systematic Zoology*, Vol. 30, No. 3, pp. 229-249.
- Brooks, D.R. 1985. Historical Ecology: A New Approach to Studying the Evolution of Ecological Associations. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Vol. 72, No.4, pp. 660-680.
- Brooks, D.R.; Thorson, T.B. & Mayes, M.A. 1981. Fresh-Water stingrays (Potamotrygonidae) and their helminth parasites: testing hypothesis of evolution and coevolution. In Funk, V.A. e Brooks, D.R., (eds). *Advances in cladistics*. New York: New York Botanical Garden, 147-175.
- Buen, F. 1950. El Mar de Solis y su fauna de peces. Parte 2, La fauna de peces del Uruguay. Publ. Cient. S. O. Y. P. Ministerio de Industrias y Trabajo, Servicio Oceanografico y de Pesca.
- Carvalho, M.R. de. 2001. Review of: "Freshwater stingrays from South America" by R. Ross, and "Freshwater Rays" by R. Ross & F. Schäfer. *Copeia* 2001 (4): 1167-1169.
- Carvalho, M.R. de. 2002. Chondrichthyes (sharks, rays, chimaeras). Pp 220-224. In: *Life on Earth: An Encyclopedia of Biodiversity, Ecology and Evolution* (N. Eldredge, ed.). Santa Barbara: ABC-CLIO.

- Carvalho, M.R. de; Lovejoy, N.R. & Rosa, R. S. 2003. Family Potamotrygonidae. Pp. 22-28. Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America (R. E. Reis, S. O. Kullander & C. J. Feraris, Jr., eds) Porto Alegre: EDPUC-RS.
- Carvalho, M.R. de, Maisey J.G. & Grande L. 2004. Freshwater stingrays of the Green River Formation of Wyoming (Early Eocene), with the description of a new genus and species and an analysis of its phylogenetic relationships (Chondrichthyes: Myliobatiformes). Bull. Am. Mus. Nat. Hist. (165 páginas, 36 figuras)
- Castelnau, F.L. de. 1855. Animaux nouveau ou rares recueillis pendant l'expédition dans le parties centrales de l'Amerique du Sud, de Rio de Janiero a Lima, et de Lima au Para. Vol. 2. P. Bertrand, Paris.
- Castello, H.P. & Yagolkowski, D.R. 1969. *Potamotrygon castexi* (Condriichthyes, Potamotrygonidae), a new species of freshwater sting-ray for the Paraná River. Acta Sci. Inst. Latinoam. Fisiol. Reprod., 6: 1-21, 1 pl.
- Castex, M.N. 1964. Estado actual de los estudios sobre la raya fluvial neotropical. Rev. Mus. Prov. Cs. Nat. Santa Fe. Número extraordinario del cincuentenario: 9-50.
- Castex, M.N. 1965. Notas acerca del "*Potamotrygon hystrix*" y del "*Potamotrygon falkneri*" en la cuenca del Plata. Com. Mus. Arg. Cienc. Nat. B. Rivadavia, Hidrobiología, Tomo I, n° 5: 38-46.
- Castex, M.N. 1969. Designación del lectotipo de *Potamotrygon hystrix* com comentários em torno al material heterogêneo que fundara La creación de La espécie. Acta Sci. Inst. Latinoamer. Fisiol. Reprod., 5: 1-12.

- Castex, M.N. & Maciel I. 1963. Características del *Potamotrygon falkneri* sp. n., In: El género *Potamotrygon* en el Paraná medio. An. Mus. Prov. C. N. Fno. Ameghino, 2 (1) Zool.: 56-61.
- Chu, Y.T. & Wen, C.M. 1979. A study of the lateral-line canals system and that of Lorenzini ampullae and tubules of Elasmobranchiate fishes of China. Monograph of Fishes of China. 2. Shangai, People's Republic of China: Shangai Science and Technology Press.
- Compagno, L.J.V. e Roberts, T. 1982. Freshwater stingrays (Dasyatidae) of southeast Asia and New Guinea, with descriptions of a new species of *Himantura* and reports of unidentified species. Environmental Biology of Fishes, 7(4): 321-339.
- Compagno, L.J.V. & Cook S.F.D. 1995. The exploitation and conservation of freshwater elasmobranchs: status of taxa and prospects for the future. 62-90. In Oetinger M.I. & Zorzi G.D. (eds.), The Biology of Freshwater Elasmobranchs. Journal of Aquaculture & Aquatic Sciences, vol. VII.
- Compagno, L.J.V. 1999. Checklist of living elasmobranchs. Pp. 471-498. In: W. C. Hamlett (ed.), Sharks, Skates, and Rays, The Biology of Elasmobranch Fishes. Baltimore: John Hopkins Univ. Press. 515pp.
- Deynat, P. & Séret, B. 1996. Le revêtement cutané des raies (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Batoidea) I – Morphologie et arrangement des denticules cutanés. Annales des Sciences naturelles, Zoologic, Paris, 13^e Série, vol. 17, fasc. 2, pp. 65-83.
- Deynat, P. 2006. *Potamotrygon marinae*. n. sp., une nouvelle espèce de raies d'eau douce de Guyane (Myliobatiformes, *Potamotrygonidae*). C. R. Biologies 329 (2006): 483-493.

- Duméril, A. 1865. Histoire naturelle des poissons ou ichthyologie générale. Vol. 1, Elasmobranches plagiostomes et holocéphales ou chimères. Librairie Encyclopédique de Roret, Paris.
- Eigenmann, C.H. 1892. The fishes of San Diego. Proc. U.S. Nat. Mus. 15: 123–178.
- Eigenmann, C.H. 1910. Catalogue of fresh-water fishes of tropical and south temperate America. Rep. Princeton Univ. Exped. Patagonia 1896-1899 (Zool.), 3(4): 375-511.
- Eigenmann, C.H. 1912. The freshwater fishes of British Guiana, including a study of the ecological grouping of species and the relation of the fauna of the plateau to that of the lowlands. Mem. Carnegie Mus., 5: i-xvii + 1-578, 103 pls.
- Eigenmann, C.H. & R.S. Eigenmann. 1891. A catalogue of the freshwater fishes of South America. Proc. U. S. Natl. Mus., 14: 1-81.
- Ewart, J.C. & Mitchel, H.C. 1892. On the lateral sense organs of elasmobranchs. II. The sensory canals of the common skate (*Raja batis*). Trans. Trans. R. Soc. Edinb. 37:87-105.
- Ferreira, E.; Zuanon, J.; Forsberg, B.; Goulding, M. & Briglia-Ferreira, S.M. 2007. Rio Branco: Peixes, Ecologia e Conservação de Roraima, 204pp.
- Fowler, H.W. 1948. Os peixes de água doce do Brasil. Arqs. Zool. São Paulo, 6: 1-204.
- Fowler, H.W. 1970. A catalog of world fishes (XII). Quart. J. Taiwan Mus., 23 (1/2): 39-126.
- Fujii, R. 2000. The regulation of Motile Activity in Fish Chromatophores. Pigment Cell Res. 13: 300-319.
- Garman, S. 1877. On the pelvis and external sexual organs of selachians, with special reference to the new genera *Potamotrygon* and *Disceus*. Proc. Boston Soc. Nat. Hist., 19: 197-215.

- Garman, S. 1880. New species of selachians in the museum collection. Bull. Mus. Comp. Zool., 6 (11): 167-172.
- Garman, S. 1888. On the lateral canal system of the Selachia and Holocephala. Bull. Mus. Comp. Zool. 17: 57-119.
- Garman, S. 1913. The Plagiostomia (sharks, skates and rays). Mem. Mus. Comp. Zool., 36: i-xiii + 1-515, 75 pls.
- Gobbo, R.G. 2006. Importância sistemática da distribuição dos canais ventrais da linha lateral de raias de água doce neotropicais (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae). Monografia não publicada.
- Günther, A. 1870. Catalogue of fishes in the British Museum. Vol. 8. Taylor and Francis, London.
- Günther, A. 1880. A contribution to the knowledge of the fish-fauna of the Rio de la Plata. Ann. mag. nat. hist., 5(6): 7-15.
- ICZN 1999. International Code of Zoological Nomenclature. London: The International Trust for Zoological Nomenclature.
- Ivanov, V.A. 2004. A new species of *Rhinebothroides* Mayes, Brooks & Thorson, 1981 (Cestoda: Tetraphyllidea) from the ocellate river stingray in Argentina, with amended descriptions of two other species of the genus. *Systematic Parasitology* 58: 159-174.
- Lasso, C.A., A. Rial B. & Lasso-Acalá, O. 1997. Notes on the biology of the freshwater stingrays *Paratrygon aiereba* (Muller & Henle, 1841) and *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855) (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) in the Venezuelan llanos. *Aqua* vol. 2 (3): 39-52.

- Lasso, C.A.; Mojica, J.I.; Usma, J.S.; Maldonado-O., J.A.; DoNascimento, C.; Taphorn, D.C.; Provenzano, F.; Lasso-Alcalá, O.M.; Galvis, G.; Vásquez, L.; Lugo, M.; Machado-Allison, A.; Royero, R.; Suárez, C. y A. Ortega-Lara. (2004a). Peces de La cuenca del rio Orinoco. Parte I. Lista de species y distribución por subcuencas. Biota colombiana, 5(2): 95-158.
- Lasso, C.A.; Lew, D.; Taphorn, D.; DoNascimento, C.; Lasso-Acalá, O.; Provenzano, F. y A. Machado-Allison. (2004b). Biodiversidad ictiológica continental de Venezuela. Parte I. Lista de especies y distribución por cuencas. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, 159-160: 105-195.
- Lasso, C.A.; Lasso-Alcalá, O.M.; Pombo, A. & Smith, M. (2004c). Distribution of fish species among localities during the AquaRAP survey of the Gulf of Paria and Orinoco delta, Venezuela. p. 315-319. In Rapid assessment of the biodeiversity and social aspects of the aquatic ecosystems of the Orinoco delta and the Gulf of Paria, Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assessment 37. Conservation International. Washington DC, USA. 360p.
- Lima, F.C.T. & Ribeiro, A.C. *no prelo*. Interpreting major patterns of northern cis-Andean South American freshwater fishes biogeography: historical and ecological constraints under a continental-scale tectonic control. 49p.
- Lovejoy, N.R. 1996. Systematics of myliobatoid elasmobranchs: with emphasis on the phylogeny and historical biogeography of neotropical freshwater stingrays (Potamotrygonidae: Rajiformes). Zool. J. Linn. Soc. 117: 207-257.
- Lovejoy, N.R.; Birmingham, E. & Martin A.P. 1998. Shouth American rays came in with the sea. Nature 396: 421-422.

- Luchetti, N.M.; Marques, F.P.L. & Charvet-Almeida, P. 2008. A New species of *Potamotrygonocestus* Brooks & Thorson, 1976 (Eucestoda: Tetraphyllidea) from *Plesiotrygon iwamae* Rosa, Castello & Thorson (Myliobatoidea: Potamotrygonidae) and a redescription of *Potamotrygonocestus chaoi* Marques, Brooks & Araujo, 2003. Syst. Parasitol. (2008) 70: 131-145.
- Lucinda, P.H.F.; Freitas, I.S.; Soares, A.B.; Marques, E.E.; Agostinho, C.S.; Oliveira, R.J. de. 2007. Fish, Lajeado Reservoir, rio Tocantins drainage, State of Tocantins, Brazil. *Check List*, 3(2): 70-83.
- Lundberg, J.G.; Marshall, L.G.; Guerrero, J.; Horton, B.; Malabarba, M.C.S.L. & F. Wesselingh. 1998. The stage for Neotropical fish diversification: a history of tropical South American rivers. 13-48. In Malabarba L.R., Reis R.E., Vari R.P., Lucena Z.M.S. & Lucena C.A.S. (eds.), *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Machado-Allison, A.; Chernoff, B.; Provenzano, F.; Willink, P.W.; Marciano, A.; Petry, P.; Sidlauskas, B. & Jones, T. (2003a). Inventory, Relative Abundance and Importance of Fishes in the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela. Pp. 64-74. In: Chernoff, B., A. Machado-Allison, K. Riseng, and J.R. Montambault (eds.). *A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela*. RAP Bulletin of Biological Assessment 28. Conservation International, Washington, DC.
- Machado-Allison, A.; Chernoff, B.; Willink, P.W.; Provenzano, F.; Petry, P. & Marciano, A. (2003b). Ichthyological field stations and analysis of the fish fauna, sampled during the AquaRAP expedition to the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela. Pp. 240-252. In: Chernoff, B., A. Machado-Allison, K. Riseng, and J.R. Montambault (eds.). *A*

Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assessment 28. Conservation International, Washington, DC.

- Machado-Allison, A.; Chernoff, B.; Provenzano, F.; Willink, P.W.; Marcano, A.; Petry, P.; Jones, T. & Sidlauskas, B. (2003c). Fishes collected during the AquaRAP expedition to the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela. Pp. 267-275. *In*: Chernoff, B., A. Machado-Allison, K. Riseng, and J.R. Montambault (eds.). A Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Caura River Basin, Bolívar State, Venezuela. RAP Bulletin of Biological Assessment 28. Conservation International, Washington, DC.
- Maldonado-Ocampo, J.A.; Lugo, M.; Bogotá-Gregory, J.D.; Lasso, C.A.; Vásquez, L.; Usma, J.S.; Taphorn, D.C. & Rizzi, F.P. 2006. Peces del río Tomo, Cuenca del Orinoco, Colombia. *Biota Colombiana* 7(1): 113-128.
- Maldonado-Ocampo, J.A.; Vari, R.P. & Usma, J.S. 2008. Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia. *Biota Colombiana* 9(2): 143-237.
- Marques, F.P.L. 2000. Evolution of Neotropical freshwater stingrays and their parasites: taking into account time and space. Unpub. PhD thesis. Toronto: Univ. of Toronto.
- Marques, F.P.L., Brooks, D.R. and A. Lasso. 2001. *Anindobothrium* N. Gen. (Eucestoda: Tetraphyllidea) inhabiting marine and freshwater potamotrygonid stingrays. *Journal of Parasitology* 87: 666-672.
- Marques, F.P.L. and D.R. Brooks. 2003. Taxonomic review of *Rhinebothroides* (Eucestoda: Tetraphyllidea: Phyllobothriidae), parasites of freshwater stingrays (Rajiformes: Myliobatoidei: Potamotrygonidae). *Journal of Parasitology* 89: 994-1017.

- Marques, F.P.L., Brooks, D.R. and M.L.G. Araújo. 2003. Systematics and Phylogeny of *Potamotrygonocetus* (Plathelminthes: Tetraphyllidea: Onchobothriidae) with descriptions of three new species from freshwater potamotrygonids (Myliobatoidei: Potamotrygonidae). *Zoologica Scripta* 32: 367-396.
- McEachran, J.D., K. Dunn and T. Miyake. 1996. Interrelationships of batoid fishes. *In* M.L.J. Stiassny, G.D. Johnson, and L. Parenti (editors), *Interrelationships of fishes*: 63-84. San Diego: Academic Press.
- Mol, J.H.; de Mérona, B.; Ouboter, P.E. and Sahdew, S. 2007. The fish fauna of Brokopondo Reservoir, Suriname, during 40 years of impoundment. *Neotropical Ichthyology*, 5(3): 351-368.
- Nishida, K. 1990. Phylogeny of the suborder Myliobatidoidei. *Memoirs of the Faculty of Fisheries Hokkaido University* 37 (1/2): 1-108.
- Reyda, F.B. 2007. Patterns of diversity and host specificity in the cestodes of neotropical freshwater stingrays. Ph.D. Dissertation. University of Connecticut, Storrs, Connecticut, 215 p.
- Ribeiro, A.M. 1907. Fauna brasiliense. Peixes II (Desmobranchios). *Archos. Mus. Nac. Rio de Janeiro*, 14: 129-217.
- Ribeiro, A.M. 1923. Fauna Brasiliense. Peixes (vol.2, parte 1, reedição). Museu Nacional, Rio de Janeiro.
- Rincon-Filho, G. 2006. Aspectos taxonômicos, alimentação e reprodução da raia de água doce *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau) (Elasmobranchii: Potamotrygonidae) no rio Paranã-Tocantins. Tese de doutorado (não publicada). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, 132p.

- Rosa, R.S. 1985. A systematic revision of the South American freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). Tese de Doutorado (não publicado). The College of William and Mary, Virginia.
- Rosa, R.S. & Carvalho, M.R. de. 2007. Família Potamotrygonidae. Catálogo de peixes de água doce do Brasil. 1-9.
- Rosa, R.S. & Menezes, N.A. 1996. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. Rev. Bras. Zool. 13 (3): 647-667.
- Roulin, M. 1829. Description d'une pastenague fluviale Du Meta (Pastenague de Humboldt). Ann. Sci. Nat., 6: 104-107.
- Schaefer, J.T. and A.P. Summers. 2005. Batoid wing skeletal structure: Novel Morphologies, mechanical implications, and phylogenetic patterns. Journal of morphology 264: 298-313.
- Schultz, L.P. 1949. A further contribution to the ichthyology of Venezuela. *Proceeding of the United States National Museum* 99: 1-211.
- Taniuchi, T. & Ishira, H. 1990. Anatomical Comparison of Claspers of Freshwater Stingrays (Dasyatidae and Potamotrygonidae). Japanese Journal of Ichthyology, Vol. 37, No. 1, pp. 10-16.
- Taphorn, D.; Royero, R.; Machado-Allison, A. and F. Mago Leccia. 1997. Lista actualizada de los peces de agua dulce de Venezuela. p.55-100. In: E. La Marca (ed.) Catálogo zoológico de Venezuela. vol. 1. Vertebrados actuales y fosiles de Venezuela. Museo de Ciencia y Tecnologia de Mérida, Venezuela.

- Thorson, T.B.; Wootton, R.M. and Georgi, T.D. 1978. Rectal gland of freshwater stingrays, *Potamotrygon* spp. (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Biological Bulletin*. 154(3): 508-516.
- Valentim, F.C.S.; Falcão, J.N.; Porto, J.I.R. & E. Feldberg. 2006. Chromosomes of three freshwater stingrays (Rajiformes: Potamotrygonidae) from Rio Negro basin, Amazon, Brazil. *Genetica* (2006) 128: 33-39.
- Vari, R.P. & C.J. Ferraris, Jr. 2009. Fishes of the Guiana Shield. *In* Vari, R.P., C.J. Ferraris, Jr., A. Radosavljevic, & V.A. Funk, eds., 2009. Checklist of the freshwater fishes of the Guiana Shield.-*Bulletin of the Biological Society of Washington*, no. 17.
- Visconti, M.A.; Ramanzini, G.C.; Camargo, C.R. and A.M.L. Castrucci. 1999. Elasmobranch color change: A short review and novel data on hormone regulation. *Journal of experimental zoology*, 284: 485-491.

TABELAS

Tabela 1. Dados morfométricos de *Potamotrygon orbignyi*. As espécies nominais referem-se aos tipos. (*) aproximações. **DP.** desvio padrão.

Medidas	N	<i>P. orbignyi</i>		<i>P. dumerilii</i>		<i>P. reticulatus</i>		Amplitude		Média	DP
		mm	% LD	mm	% LD	mm	% LD	mm	% LD	% LD	% LD
Comprimento total	291	489*	226.4	613*	223.7	498	232.7	171 - 1100	119.6 - 232.7	185.6	4
Comprimento do disco	291	262*	121.3	351*	128.1	230	107.5	108 - 700	101.3 - 122.3	109.9	0.5
Largura do disco	291	216*	-	274*	-	214	-	91 - 610	-	-	-
Distância interorbital	291	-	-	-	-	26.4	12.3	11 - 75	8.5 - 19.5	12.2	0.6
Distância entre epiráculos	291	-	-	-	-	37	17.3	21 - 102	15.8 - 23.5	17.9	0.4
Comprimento do olho	291	-	-	-	-	11	5.1	5 - 16	2.4 - 7.4	4.1	0.2
Comprimento do espiráculo	291	-	-	-	-	12.6	5.9	9 - 65	5.9 - 13.5	9.8	0.2
Comprimento do espinho serrilhado	291	-	-	-	-	60.9	28.5	19 - 105	9.4 - 31.3	21.3	0.4
Largura do espinho serrilhado	291	-	-	-	-	5.4	2.5	2 - 10	1.2 - 3.7	2	0
Distância pré-nasal	291	-	-	-	-	41.5	19.4	15 - 85	6.1 - 20.9	14.2	0.3
Distância pré-oral	291	-	-	-	-	57.4	26.8	22 - 117	10.9 - 26.8	20.1	0.4
Distância internasal	291	-	-	-	-	16.2	7.6	8 - 50	5 - 11.1	7.9	0.2
Largura da boca	291	-	-	-	-	28	13.1	8 - 57	5 - 13.1	8.5	0.2
Distância entre 1 par de fendas branquiais	291	-	-	-	-	49.9	23.3	22 - 158	19.4 - 29.6	24.4	0.3
Distância entre 5 par de fendas branquiais	291	-	-	-	-	37.2	17.4	14 - 105	11.9 - 21.7	15.9	0.3
Comprimento da cesta branquial	291	-	-	-	-	31.6	14.8	17 - 120	14.8 - 22.9	18.5	0.2
Comprimento da margem anterior da nad. pélvica	291	-	-	-	-	52.9	24.7	18 - 120	14.3 - 31.3	22.8	0.3
Largura da nadadeira pélvica	291	-	-	-	-	109.1	51.0	18 - 370	4.9 - 67.6	57.2	2
Comprimento da margem externa do cláspes	170	-	-	-	-	26.6	12.4	3 - 73	2.4 - 25.6	10.6	1.4
Comprimento da margem interna do cláspes	170	-	-	-	-	45.8	21.4	8 - 133	6.6 - 33.2	20.1	2.1
Distância entre a cloaca até a ponta da cauda	291	-	-	-	-	302	141.1	81 - 540	68.9 - 141.1	92	2.9
Largura da cauda	291	-	-	-	-	45.4	21.2	9 - 70	6 - 21.2	11.7	0.4
Distância entre a ponta do focinho até a cloaca	291	-	-	-	-	184.2	86.1	86 - 575	79.7 - 137.2	88.3	2.1
Distância entre axila das peitorais até post. pélvicas	291	-	-	-	-	43.6	20.4	4 - 55	3.4 - 20.4	8.7	0.4
Cloaca até margem anterior do espinho serrilhado	291	-	-	-	-	123.7	57.8	37 - 340	33.6 - 64	49.6	0.8
Distância pré-orbital	291	-	-	-	-	-	-	21 - 150	17.1 - 28.3	23.3	0.4

Tabela 2. Dados merísticos de *Potamotrygon orbignyi*. **DP.** desvio padrão.

Medidas	n	Amplitude	Média	DP
1. Vértébras pré-caudais	51	22 - 33	28.4	1.7
2. Vértébras caudais	51	91 - 104	97.1	3.2
3. Vértébras totais	51	118 - 133	125.5	3.4
4. Vértébras na cart. Sinarcual	51	-	-	-
5. Vértébras diplospondílicas	51	85 - 99	91.5	3.6
6. Fileiras de dentes arcada superior	53	26 - 44	35.3	4
7. Fileiras de dentes arcada inferior	53	24 - 45	33.6	4.9
8. Cartilagens radiais - propterígio	51	40 - 46	43.5	1.4
9. Cartilagens radiais - mesopterígio	51	13 - 17	15	1
10. Cartilagens radiais - metapterígio	51	26 - 39	36.8	1.8
11. Cartilagens radiais totais	51	90 - 101	95.5	2.1
12. Raios da nadadeira pélvica (♂)	28	19 - 22	20.1	0.8
13. Raios da nadadeira pélvica (♀)	23	22 - 25	24.5	0.7

Tabela 3. Dados morfométricos de *Potamotrygon humerosa*. **DP.** desvio padrão.

Medidas	N	Holótipo		Amplitude		Média	DP
		mm	% LD	mm	% LD	% LD	% LD
Comprimento total	41	465*	169.1	184 - 567	159.2 - 222.7	178.9	15.1
Comprimento do disco	41	314*	114.2	103 - 378	107.6 - 123.8	112.6	2.9
Largura do disco	41	275	-	90 - 332	-	-	-
Distância interorbital	41	30	10.9	10 - 46	8.9 - 14.8	11.7	1.2
Distância entre epiráculos	41	51	18.5	20 - 64	17.3 - 23.3	19.3	1.3
Comprimento do olho	41	25	9.1	7 - 25	3.6 - 9.1	5.2	1.1
Comprimento do espiráculo	41	35	12.7	9 - 35	8.4 - 14.4	10.3	1.2
Comprimento do espinho serrilhado	41	-	-	20 - 65	12.3 - 26.5	21.1	3.3
Largura do espinho serrilhado	41	5	1.8	2 - 5	1.2 - 2.9	1.9	0.4
Distância pré-nasal	41	31*	11.3	12 - 54	11.3 - 18.1	15.1	1.3
Distância pré-oral	41	44*	16.0	19 - 74	16 - 24.4	21.3	1.4
Distância internasal	41	21	7.6	8 - 32	6.9 - 12.2	8.6	1
Largura da boca	41	27	9.8	8 - 30	6.9 - 12.1	8.8	1
Distância entre 1 par de fendas branquiais	41	67	24.4	22 - 90	21.9 - 28.9	23.9	1.3
Distância entre 5 par de fendas branquiais	41	50	18.2	15 - 62	14.7 - 19.9	16.5	1
Comprimento da cesta branquial	41	50	18.2	17 - 62	16.8 - 20.1	18.3	0.8
Comprimento da margem anterior da nad. pélvica	41	-	-	20 - 95	17.5 - 29.4	23.8	2.8
Largura da nadadeira pélvica	41	-	-	48 - 200	46.4 - 62.8	58	3.6
Comprimento da margem externa do cláspes	13	-	-	3 - 45	3.3 - 15.6	9.9	5.2
Comprimento da margem interna do cláspes	13	-	-	9 - 89	8.7 - 28.3	18.5	7.8
Distância entre a cloaca até a ponta da cauda	41	197	71.6	95 - 275	59.7 - 121.3	82	14.7
Largura da cauda	41	40	14.5	9 - 40	9.9 - 14.5	11.6	1
Distância entre a ponta do focinho até a cloaca	41	252	91.6	79 - 300	84.3 - 94.7	89.4	2.7
Distância entre axila das peitorais até post. pélvicas	41	-	-	6 - 38	5.1 - 11.5	8.2	1.4
Cloaca até margem anterior do espinho serrilhado	41	133	48.4	35 - 140	32.6 - 48.9	40.2	3.3
Distância pré-orbital	41	61	22.2	21 - 88	20.7 - 27.7	24	1.7

(*) medidas aproximadas.

Tabela 4. Dados merísticos *Potamotrygon humerosa*. **DP.** desvio padrão.

Medidas	n	Holótipo	Amplitude	Média	DP
1. Vértabras pré-caudais	24	29	28 - 32	29.8	1.3
2. Vértabras caudais	24	97	85 - 97	89.6	3
3. Vértabras totais	24	126	113 - 128	119.4	3.5
4. Vértabras na cart. Sinarcual	24	-	-	-	-
5. Vértabras diplospondílicas	24	92	81 - 92	84.5	3.0
6. Fileiras de dentes arcada superior	24	43	27 - 46	36.4	4.8
7. Fileiras de dentes arcada inferior	24	49	28 - 49	37.3	5
8. Cartilagens radiais - propterígio	24	43	42 - 46	43.3	1.1
9. Cartilagens radiais - mesopterígio	24	15	14 - 17	15.4	0.8
10. Cartilagens radiais - metapterígio	24	38	36 - 39	37.7	0.9
11. Cartilagens radiais totais	24	96	93 - 100	96.4	1.9
12. Raios da nadadeira pélvica (♂)	8	-	18 - 20	19.1	0.6
13. Raio da nadadeira pélvica (♀)	16	22	20 - 24	22.4	1.1

Tabela 5. Dados morfométricos de *Potamotrygon marinae*. **DP.** desvio padrão.

Medidas	N	Holótipo		Amplitude		Média	DP
		mm	% LD	mm	% LD	% LD	% LD
Comprimento total	8	520	175.1	210 - 645	158.8 - 185.3	173.1	10
Comprimento do disco	8	324	109.1	126 - 440	105.9 - 112.4	109.5	2
Largura do disco	8	297	-	117 - 400	-	-	-
Distância interorbital	8	37	12.5	14.7 - 55.5	11.3 - 13.9	12.7	0.9
Distância entre epiráculos	8	50	16.8	22.7 - 69.5	16.5 - 19.4	17.6	1
Comprimento do olho	8	15	5.1	7 - 18	3.7 - 7.1	5.5	1.2
Comprimento do espiráculo	8	23	7.7	8.5 - 24	5.9 - 11.3	7.9	1.8
Comprimento do espinho serrilhado	8	72	24.2	27.5 - 94	19.2 - 29.2	22.5	3.2
Largura do espinho serrilhado	8	7	2.4	2.5 - 8.2	1.7 - 2.4	2.1	0.2
Distância pré-nasal	8	45	15.2	19.9 - 66	14.3 - 20.5	16.5	1.9
Distância pré-oral	8	61	20.5	26.5 - 87	20.5 - 27	22.7	2
Distância internasal	8	22	7.4	9.9 - 34	6.9 - 8.5	8	0.6
Largura da boca	8	30	10.1	11.7 - 45.5	8.5 - 11.4	10.1	1
Distância entre 1 par de fendas branquiais	8	74	24.9	28.5 - 104	22 - 26.7	24.7	1.3
Distância entre 5 par de fendas branquiais	8	52	17.5	19.4 - 66	15.1 - 18.9	17	1.4
Comprimento da cesta branquial	8	52	17.5	20.1 - 73	14.3 - 18.3	16.9	1.3
Comprimento da margem anterior da nad. pélvica	8	73	24.6	27.1 - 102	20.8 - 25.6	23.5	2
Largura da nadadeira pélvica	8	176	59.3	70.6 - 226	49.1 - 60.3	55	4
Comprimento da margem externa do cláspes	6	49	16.5	4 - 65	1.7 - 16.5	9.8	7.1
Comprimento da margem interna do cláspes	6	80	26.9	9.9 - 120	8.5 - 30	19	9.5
Distância entre a cloaca até a ponta da cauda	8	245	82.5	102.3 - 293	65.8 - 94.1	81.2	10
Largura da cauda	8	47	15.8	11.1 - 91	9.5 - 23.3	15.9	4.4
Distância entre a ponta do focinho até a cloaca	8	261	87.9	100.8 - 355	84.9 - 90.5	87.8	2
Distância entre axila das peitorais até post. pélvicas	8	37	12.5	9.9 - 58	8.5 - 15.8	12.7	2.3
Cloaca até margem anterior do espinho serrilhado	8	128	43.1	49 - 162	37.1 - 50.3	42	4
Distância pré-orbital	8	79	26.6	30.8 - 102	22.1 - 28.9	25.6	2

Tabela 6. Dados merísticos de *Potamotrygon marinae*. **DP.** desvio padrão.

Medidas	N	Holótipo	Amplitude	Média	DP
1. Vértébras pré-caudais	3	29	29 - 33	31.3	2.1
2. Vértébras caudais	3	94	93 - 97	94.7	2.1
3. Vértébras totais	3	123	123 - 130	126	3.6
4. Vértébras na cart. Sinarcual	3	-	-	-	-
5. Vértébras diplospondílicas	3	88	88 - 93	90	2.6
6. Fileiras de dentes arcada superior	6	34	25 - 34	29.2	4
7. Fileiras de dentes arcada inferior	6	38	28 - 47	35.7	6.6
8. Cartilagens radiais - propterígio	3	44	44 - 45	44.3	0.6
9. Cartilagens radiais - mesopterígio	3	18	18	18	0
10. Cartilagens radiais - metapterígio	3	37	37 - 38	37.7	0.6
11. Cartilagens radiais totais	3	99	99 - 101	100	1
12. Raios da nadadeira pelvica (♂)	2	19	19 - 20	19.5	0.7
13. Raios da nadadeira pelvica (♀)	1	-	25	25	-

FIGURAS

Fig. 1

Figura 1. Medidas morfométricas realizadas. **1.** comprimento total; **2.** comprimento do disco; **3.** largura do disco; **4.** distância interorbital; **5.** distância entre espiráculos; **6.** comprimento do olho; **7.** comprimento do espiráculo; **8.** comprimento do espinho serrilhado; **9.** largura do espinho serrilhado; **10.** distância pré-nasal; **11.** distância pré-oral; **12.** distância internasal; **13.** largura da boca; **14.** distância entre o 1° par de fendas branquiais; **15.** distância entre o 5° par de fendas branquiais; **16.** comprimento da cesta branquial; **17.** comprimento da margem anterior da nad. pélvica; **18.** largura da nad. pélvica; **19.** comprimento da margem externa do cláspes; **20.** comprimento da margem interna do cláspes; **21.** distância entre a margem posterior da cloaca e a ponta da cauda; **22.** largura da cauda; **23.** distância entre a ponta do focinho até a margem anterior da cloaca; **24.** distância entre a axila das peitorais até a margem posterior da nadadeira pélvica; **25.** margem posterior da cloaca até a margem anterior do espinho serrilhado; **26.** distância pré-orbital.

Fig. 2

Figura 2. Holótipo de *Potamotrygon orbignyi* (MNHN 2333, fêmea, 216 mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 3

Figura 3. Holótipo de *Potamotrygon reticulatus* (BMNH 1870.3.10.1, macho adulto, 214mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 4

Figura 4. Holótipo de *Potamotrygon dumerilii* (MNHN 2367, fêmea, 274mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 5

Figura 5. Dentes do holótipo de *Potamotrygon orbignyi* (MNHN 2333, fêmea, 216 mm LD) nas placas dentárias maxilar (A) e mandibular (B).

Fig. 6

Figura 6. Dentes de um macho adulto (MZUSP TO05.57, 297mm LD) de *Potamotrygon orbignyi*. **A.** placa dentária maxilar; **B.** placa dentária mandibular; **C.** detalhes dos dentes laterais na placa dentária maxilar.

Fig. 7

Figura 7. Dentes de um macho jovem (MZUSP RN04.24, 249mm LD) de *Potamotrygon orbignyi*. **A.** placa dentária maxilar; **B.** placa dentária mandibular; **C.** detalhe dos dentes centrais na placa dentária mandibular.

Fig. 8

Figura 8. Dentes de fêmeas de *Potamotrygon orbignyi*. **A.** dentes na placa dentária maxilar de MZUSP RN05.72, fêmea jovem, 179mm LD; **B.** dentes na placa dentária mandibular de MZUSP PA03.75, fêmea jovem, 189mm LD; **C.** detalhe dos dentes centrais na placa dentária maxilar de MZUSP PA03.75.

Fig. 9

Figura 9. Placas dentárias de exemplares de *Potamotrygon orbignyi*. **A.** MZUSP TO05.57, macho adulto, 297mm LD; **B.** MZUSP PA03.75, fêmea jovem, 189mm LD; **C.** MZUSP RN04.24, macho jovem, 249mm LD.

Fig. 10

Figura 10. Denticulos dérmicos de *Potamotrygon orbignyi*. **A.** MZUSP AM07.24, fêmea jovem, 244mm LD; **B.** MZUSP AM07.28, fêmea adulta, 261mm LD; **C.** MZUSP RN04.24, macho jovem, 249mm LD; **D.** MZUSP TO04.01, macho adulto, 328mm LD; **E.** UNT 2830, fêmea jovem, 270mm LD.

Fig. 11

Figura 11. Microscopias de varredura de dentículos dérmicos de *Potamotrygon orbignyi*. **A, B.** MZUSP TO04.01, macho adulto, 328mm LD; **C.** MZUSP TO04.04, fêmea subadulta, 285mm LD; **D.** MZUSP TO04.09, fêmea jovem, 230mm LD.

Fig. 12

Figura 12. Denticulos na região da abertura espiracular em *Potamotrygon orbignyi* (UNT 2830, fêmea jovem, 270mm LD).

Fig. 13

Figura 13. Exemplares de *Potamotrygon orbignyi* em vistas dorsal e ventral expondo sua variação de coloração. **A.** UNT 8664, macho adulto, 360mm LD; **B.** UNT 8667, macho adulto, 300mm LD; **C.** UNT 2829, macho jovem, 187mm LD; **D.** UNT 2830, fêmea jovem, 270mm LD.

Fig. 13 continuada

E. UNT 8633, macho adulto, 460mm LD; **F.** UNT 2820, macho adulto, 280mm LD; **G.** UNT 7079, macho adulto, 425mm LD; **H.** UNT 8665, macho adulto, 402mm LD.

Fig. 13 continuada

I. MZUSP TO04.06, macho adulto, 327mm LD; **J.** MZUSP 59902, macho adulto, 290mm LD; **L.** MZUSP 51681, macho subadulto, 435mm LD; **M.** MZUSP 10283, fêmea subadulta, 248mm LD.

Fig. 13 continuada

N. INPA f0061, fêmea adulta, 282mm LD; **O.** INPA f0031, macho adulto, 316mm LD; **P.** INPA f0009, fêmea jovem, 198mm LD; **Q.** INPA SI-9, macho jovem, 256mm LD.

Fig. 14

Figura 14. Caudas de exemplares de *Potamotrygon orbignyi* expondo padrão típico de organização de fileiras de espinhos. **A.** MZUSP TO05.62, fêmea adulta, 290mm LD; **B.** INPA SI9, macho jovem, 256mm LD; **C.** MZUSP AM07.23, macho subadulto, 327mm LD.

Fig. 15

Figura 15. Esqueleto de um exemplar de *Potamotrygon orbignyi* (MZUSP TJ05.04, macho adulto, 335mm LD) em vista dorsal.

Fig. 16

Figura 16. Neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 17

Figura 17. Esquemas do neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 18

Figura 18. Neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* (MZUSP TO05.57, macho adulto, 297mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 19

Figura 19. Esquema do neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320 mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 20

Figura 20. Neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* (MZUSP TO05.57, macho adulto, 297mm LD) em vista posterior.

Fig. 21

Figura 21. Esquema do neurocrânio de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vista posterior.

Fig. 22

Figura 22. Arcos hiomandibular e mandibular de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD).

Fig. 23

Figura 23. Esquema dos arcos hiomandibular e mandibular de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD).

Fig. 24

Figura 24. Sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon orbignyi* em vista dorsal (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD).

Fig. 25

Figura 25. Esquema da sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vista dorsal.

Fig. 26

Figura 26. Sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 27

Figura 27. Esquema da sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 28

Figura 28. Cintura escapular de *Potamotrygon orbignyi* (MZUSP TJ05.04, macho adulto, 335mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 29

Figura 29. Esquema da cintura escapular de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vista lateral direita.

Fig. 30

Figura 30. Cintura escapular de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vista dorsal.

Fig. 31

Figura 31. Cintura pélvica e clásser de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 32

Figura 32. Esquema da cintura pélvica de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vista ventral.

Fig. 33

Figura 33. Esquemas do cláster de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8636, macho adulto, 320mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 34

Figura 34. Esqueleto branquial de *Potamotrygon orbignyi* (UNT 8668, macho adulto, 276mm LD).

Fig. 35

Figura 35. Vista dorsal de um exemplar de *Potamotrygon orbignyi* (MZUSP AM07.24, fêmea jovem, 244mm LD) dissecado expondo detalhes dos músculos da boca.

Fig. 36

Figura 36. Vista ventral de um exemplar de *Potamotrygon orbignyi* (MZUSP AM07.24, fêmea jovem, 244mm LD) expondo detalhes dos músculos da boca.

Fig. 37

Figura 37. Canais ventrais da linha lateral e seus componentes. **A.** Canais do lado direito ventral; **B.** Detalhe da região anterior, em torno da boca e narina.

Fig. 38

Figura 38. Canais ventrais da linha lateral em *Potamotrygon orbignyi*. **A.** UNT 8636, macho adulto, 320mm LD; **B.** UNT 2830, fêmea jovem, 270mm LD; **C.** MZUSP RN05.72, fêmea jovem, 179mm LD; **D.** MZUSP PA03.75, fêmea jovem, 189mm LD.

Fig. 38 continuada

E. MZUSP TJ05.04, macho adulto, 335mm LD; **F.** MZUSP 97630, macho adulto, 252mm LD; **G.** MZUSP AM07.28, fêmea adulta, 261mm LD.

Fig. 39

Figura 39. Ilustrações originais de *Potamotrygon orbignyi* (à esquerda) e *Potamotrygon dumerilii* (à direita). Seta indica qual raia da sequência corresponde a *Potamotrygon dumerilii*.

Fig. 40

Figura 40. Distribuição geográfica da espécie *Potamotrygon orbignyi*.

Fig 41.

Figura 41. Holótipo de *Potamotrygon humerosa* (MCZ 299-S, fêmea, 275mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 42

Figura 42. Dentes de um macho adulto de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) nas placas dentária maxilar (A) e mandibular (B).

Fig. 43

Figura 43. Dentes de uma fêmea de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.14, fêmea adulta, 278mm LD) nas placas dentárias maxilar e mandibular.

Fig. 44

Figura 44. Dentículos na abertura espiracular de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD).

Fig. 45

Figura 45. Placas dentárias de exemplares de *Potamotrygon humerosa*. **A.** MZUSP AM07.19, macho adulto, 332mm LD; **B.** MZUSP AM07.06, fêmea jovem, 222mm LD; **C.** MZUSP AM07.09, macho subadulto, 197mm LD.

Fig. 46

Figura 46. Dentículos dérmicos de *Potamotrygon humerosa*. **A. e B.** MZUSP AM07.14, fêmea adulta, 278mm LD; **C.** MZUSP TJ05.23, fêmea adulta, 311mm LD.

Fig. 47

Figura 47. Microscopias de varredura de dentículos dérmicos de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP TJ05.23, fêmea adulta, 311mm LD). **A.** Dentículos em vista dorsal; **B.** Dentículos em vista lateral; **C.** Dentículos em aumento expondo seus detalhes.

Fig. 48

Figura 48. Espécimes de *Potamotrygon humerosa* em vistas dorsal e ventral expondo a variedade de coloração. **A.** MZUSP TJ05.23, fêmea adulta, 311mm LD; **B.** MZUSP TJ04.04, fêmea juvenil, 171mm LD; **C.** MZUSP AM07.03, fêmea jovem, 225mm LD; **D.** MZUSP AM07.02, macho subadulto, 222mm LD; **E.** INPA MP02, fêmea adulta, 275mm LD.

Fig. 49

Figura 49. Caudas de exemplares de *Potamotrygon humerosa* expondo organização de espinhos dorsais e laterais. **A.** MZUSP AM07.19, macho adulto; 332mm LD; **B.** MZUSP TJ05.23, fêmea adulta; 311mm LD; **C.** MZUSP TJ04.04, fêmea juvenil, 171mm LD.

Fig. 50

Figura 50. Esqueleto de um exemplar de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista dorsal.

Fig. 51

Figura 51. Neurocânio de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 52

Figura 52. Esquemas do neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 53

Figura 53. Neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 54

Figura 54. Esquema do neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 55

Figura 55. Neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista posterior.

Fig. 56

Figura 56. Esquema do neurocrânio de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista posterior.

Fig. 57

Figura 57. Arcos hiomandibular e mandibular de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.10, fêmea jovem, 231mm LD).

Fig. 58

Figura 58. Esquema dos arcos hiomandibular e mandibular de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD).

Fig. 59

Figura 59. Sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista dorsal.

Fig. 60

Figura 60. Esquema da sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista dorsal.

Fig. 61

Figura 61. Sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 62

Figura 62. Esquema da sinarcual cervicotorácica de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 63

Figura 63. Cintura escapular de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 64

Figura 64. Esquema da cintura escapular de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista lateral esquerda.

Fig. 65

Figura 65. Cintura escapular de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista dorsal.

Fig. 66

Figura 66. Cintura pélvica e cláster de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 67

Figura 67. Esquema da cintura pélvica de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vista ventral.

Fig. 68

Figura 68. Esquema do cláster de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD) em vistas dorsal (A) e ventral (B).

Fig. 69

Figura 69. Esqueleto branquial de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.20, macho adulto, 237mm LD).

Fig. 70

Figura 70. Musculatura da boca de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.06, fêmea jovem, 222mm LD) em vista dorsal.

Fig. 71

Figura 71. Musculatura da boca de *Potamotrygon humerosa* (MZUSP AM07.06, fêmea jovem, 222mm LD) em vista ventral.

Fig. 72

Figura 72. Canais ventrais da linha lateral em *Potamotrygon humerosa*. **A.** MZUSP TJ05.23, fêmea adulta, 311mm LD; **B.** MZUSP 14797, macho adulto, 242mm LD; **C.** MZUSP 14796, fêmea adulta, 248mm LD; **D.** MZUSP AM07.20, macho adulto, 2237mm LD; **E.** MZUSP AM07.15, macho jovem, 178mm LD.

Fig. 73

Figura 73. Distribuição geográfica da espécie *Potamotrygon humerosa*. Estrela indica a localidade tipo da espécie.

Fig. 74

Figura 74. Parte da série tipo de *Potamotrygon marinae* em vistas dorsal e ventral exibindo a coloração do disco. **A, B.** Holótipo (MNHN 1998-0119, macho adulto, 297mm LD); **C, D.** Parátipo (MNHN 1998-2006, fêmea adulta, 390mm LD e **E, F.** Parátipo (MNHN 2006-0750, macho jovem, 234mm LD).

Fig. 75

Figura 75. Representante da espécie *Potamotrygon marinae* (ANSP 187098, macho adulto, 400mm LD) em vistas dorsal oblíqua (**A**) e ventral (**B**).

Fig. 76

Figura 76. Dentes de fêmeas de *Potamotrygon marinae*. **A.** MNHN 1998-1811, fêmea juvenil, 170mm LD (prático); **B.** MNHN 1998-2006, fêmea adulta, 390mm LD (parático).

Fig. 77

Figura 77. Dissecção na região abdominal de um exemplar de *Potamotrygon marinae* confirmando a existência de um processo pré-pélvico bem desenvolvido.

Fig. 78

Figura 78. Distribuição geográfica da espécie *Potamotrygon marinae*. Estrela indica a localidade tipo da espécie.

Fig. 79

Figura 79. Morfologia externa dos cláspes de *Potamotrygon orbignyi* [A] (MZUSP AM07.23, macho subadulto, 327mm LD), *Potamotrygon humerosa* [B] (MZUSP AM07.19, macho adulto, 332mm LD), *Potamotrygon marinae* [C] (MNHN 1998-0119, macho adulto, 297mm LD).

Fig. 80

Figura 80. Sulcos labiais em *Potamotrygon orbignyi* [A] (MZUSP 10283, fêmea subadulta, 248mm LD), *Potamotrygon humerosa* [B] (MZUSP AM07.14, fêmea adulta, 278mm LD) e *Potamotrygon marinae* [C] (MNHN 2006-0750, macho jovem, 234mm LD).

Fig. 81

Figura 81. Radiografias das espécies *Potamotrygon marinae* (A- MNHN 1998-0119, holótipo, macho adulto, 297mm LD; B- ANSP 187124, macho jovem), *Potamotrygon humerosa* (C- MCZ 299-S, holótipo, fêmea, 275mm LD; D- MZUSP TJ05.23, fêmea adulta, 311mm LD) e *Potamotrygon orbignyi* (E- UNT 8668, macho adulto, 276mm LD) ressaltando a cartilagem angular única.