

Thiago Silva Loboda

Revisão taxonômica e morfológica do gênero
***Paratrygon* Duméril (1865) (Chondrichthyes:**
Myliobatiformes: Potamotrygonidae)

Taxonomic and morphological revision of the genus
Paratrygon Duméril (1865) (Chondrichthyes:
Myliobatiformes: Potamotrygonidae)

(Volume 1)

São Paulo

2016

Thiago Silva Loboda

Revisão taxonômica e morfológica do gênero
***Paratrygon* Duméril (1865) (Chondrichthyes:**
Myliobatiformes: Potamotrygonidae)

Taxonomic and morphological revision of the genus

Paratrygon Duméril (1865) (Chondrichthyes:
Myliobatiformes: Potamotrygonidae)

Tese apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade de
São Paulo, como requisito para a
obtenção de Título de Doutor em
Ciências Biológicas, na Área de
Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo
Rodrigues de Carvalho

São Paulo

2016

Ficha Catalográfica

Loboda, Thiago Silva

Revisão taxonômica e morfológica do gênero *Paratrygon* Duméril (1865) (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae)

xxxi + 416 páginas

Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia.

1. Arraias de água doce neotropicais 2. Bacia Amazônica 3. Bacia do Orinoco 4. Diversidade ictiológica. Instituto de Biociências. Departamento de Zoologia.

Comissão Julgadora

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof. Dr. Marcelo Rodrigues de Carvalho
Orientador

Dedicatória

A todos os amigos do departamento de
Zoologia, bons anos foram esses...

Epígrafe

Paratrygon aiereba was certainly the most enigmatic freshwater stingray examined.

(Lovejoy, 1996)

Agradecimentos

Aos meus pais Orestes e Magda, e minha querida irmã Mariana, pelo apoio incondicional de sempre, muito obrigado.

Ao Prof. Dr. Marcelo Rodrigues de Carvalho pela oportunidade de continuar com estudo de um grupo de elasmobrânquios que aprendi a admirar e investigar. Obrigado pela paciência, discussões e incentivos.

A minha querida namorada Anna, por todo seu apoio e paciência na fase mais difícil de um doutorando. Porém essa fase ficou muito melhor e mais fácil de percorrer estando ao seu lado.

Aos meus amigos e companheiros de laboratório, João Paulo, Sarah, Diego, Renan, Leandro, Flávia, João Pedro, Victor, Kleber, Caio, e Carmen pelas risadas, ajudas de toda hora, caronas e discussões de trabalho. Em especial agradeço muito pela amizade de João Paulo, Diego, Renan e Leandro.

Aos discentes, docentes e funcionários do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências.

Aos professores Profa. Dra. Monica de Toledo Piza Ragazzo, Prof. Dr. Aléssio Datovo e Prof. Dr. George Mattox por toda ajuda, discussões e dicas durante minha qualificação. Minha qualificação foi um divisor de águas no meu doutorado, e a ajuda desses professores foi essencial para a finalização desse trabalho.

Aos técnicos do departamento de zoologia, em especial ao Ênio Mattos e Phillip Lenktaitis pelo auxílio com as imagens de microscopia eletrônica.

Aos professores e amigos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). Em especial ao Prof. Dr. Aléssio Datovo, e Dr. Michel Gianeti, pela sempre boa receptividade e amizade, pelas várias conversas que descontraíam essas visitas e pela ajuda sempre disponível quando precisei.

À todos os curadores, técnicos, alunos e professores das seguintes coleções: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Museu Nacional (MNRJ), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal do Tocantins (UFT), American Museum of Natural History (AMNH), Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT-IC), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH), Instituto de Ciencias Naturales (ICN), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRSNB), Museum of Comparative Zoology (MCZ), Museo de Historia Natural (MNH), Muséum National D'Historie Naturelle (MNHN), Naturalis Biodiversity Center (Naturalis), Natural History Museum (NHM), National Museum of Natural History (NMNH), Naturhistorisches Museum Wien (NMW), Museum für Naturkunde (ZMB), Zoologisches Museum Hamburg (ZMH), Zoologische Staatssammlung München (ZSM). Agradeço também à todas as pessoas que me receberam e deram apoio de moradia nesses inúmeros lugares, cuja ajuda foi de fundamental importância para conforto e estudo durante.

Aos técnicos do setor de radiologia Hugo Idalgo e Reginaldo Barboza Silva, pela grande ajuda que forneceram durante as várias sessões.

Aos professores Prof. Dr. Ralf Britz e Profa. Dra. Monica de Toledo Piza Ragazzo pela oportunidade de cursar a disciplina de anatomia comparada de peixes ministrada no CEBIMar.

Aos amigos de CVZoo e aos alunos que foram por nós assistidos.

Aos amigos que fiz durante os anos de doutorado, que não são do Departamento de Zoologia, mas que sempre me ajudaram de alguma forma.

Aos funcionários da secretária de Pós-Graduação Lilian Parpinelli, Érika Harumi Takamoto de Camargo, Helder Rossi Santos Souza e Gilmar.

Aos funcionários da guarda do Instituto de Biociências, principalmente Dedê e Ealine, um muito obrigado pela compreensão e conversas.

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 doutorado (Processo 2011/23420-0) e Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior (BEPE, Processo 2014/032776).

Índice

Volume I

Agradecimentos	iii
Índice	vi
1. Introdução	1
1.1 Gênero <i>Paratrygon</i> Duméril (1865) e <i>P. aiereba</i> (Müller & Henle, 1841)	2
1.2 <i>Paratrygon aiereba</i> : um complexo de espécies?	3
2. Objetivos	4
3. Material e Métodos	5
3.1 Instituições	5
3.2 Coletas	7
3.3 Morfometria	8
3.4 Morfologia externa	10
3.5 Contagem merística	10
3.6 Morfologia interna	11
3.7 Faixas etárias	12
3.8 Outros gêneros	13
4. Resultados	14
4.1 Gênero <i>Paratrygon</i> Duméril (1865)	14
4.1.1 Sinonímia	14
4.1.2. Diagnose	14
4.1.3 Espécie-tipo	15
4.1.4 Descrição morfológica do gênero <i>Paratrygon</i> e comparação morfológica com os outros gêneros da família	15
4.1.4.1 Aspectos gerais de morfologia externa	15
4.1.5 Distribuição	21
4.1.6 Históricos do gênero <i>Paratrygon</i> Duméril (1865) e da espécie <i>P. aiereba</i> (Müller & Henle, 1841) até Rosa (1985; 1991)	21
4.2 <i>Paratrygon aiereba</i> (Müller & Henle, 1841)	27
4.2.1 Sinonímia	27
4.2.2 Diagnose	33
4.2.3 Descrição morfológica	34
4.2.3.1 Morfologia externa	34
4.2.3.2 Coloração	39
4.2.3.3 Dentículos dérmicos, espinhos pontiagudos e espinho caudal	40
4.2.3.4 Canais ventrais da linha lateral	43
4.2.3.5 Elementos do esqueleto	46
4.2.3.6 Coração e arcos aórticos	55
4.2.3.7 Encéfalo	57
4.2.4 Distribuição	58

4.3 Grupos específicos do gênero <i>Paratrygon</i> ocorrentes nos rios Branco, Negro e Tapajós	58
4.3.1 <i>Paratrygon</i> sp.3	58
4.3.2 <i>Paratrygon</i> sp.4	73
4.3.3. <i>Paratrygon</i> sp.5	86
4.4. Novos grupos específicos do gênero <i>Paratrygon</i> na bacia do Orinoco: <i>P.</i> sp. 1 e <i>P.</i> sp. 2	97
4.4.1. <i>Paratrygon</i> sp.1	97
4.4.2. <i>Paratrygon</i> sp.2	112
4.5. Grupos específicos do gênero <i>Paratrygon</i> para os rios Araguaia, Tocantins e Xingu: <i>P.</i> sp.6, <i>P.</i> sp.7 e <i>P.</i> sp.8	123
4.5.1. <i>Paratrygon</i> sp.6	124
4.5.2. <i>Paratrygon</i> sp.7	137
4.5.3. <i>Paratrygon</i> sp. 8	154
5. Discussão	168
5.1. Revisão das principais hipóteses sobre a evolução dos potamotrigonídeos	169
5.2. Amphi-American <i>Himantura</i> como grupo irmão de Potamotrygonidae, a hipótese de Lovejoy (1996)	175
5.3. Implicações da revisão de <i>Paratrygon</i> para a evolução da família Potamotrygonidae	177
5.4. Dois agrupamentos naturais na família Potamotrygonidae, Amphi-American <i>Himantura</i> como grupo irmão da família, e as correlações evolutivas com o sistema Pebas	187
6. Conclusão	189
7. Resumo	191
8. Abstract	192
9. Bibliografia	193
10. Tabelas	200
 Volume II	
11. Figuras	1

Lista de Tabelas

Tabela 1. Medidas morfométricas do gênero <i>Paratrygon</i>	200
Tabela 2. Medidas morfométricas do gênero <i>Heliotrygon</i>	201
Tabela 3. Medidas morfométricas do gênero <i>Potamotrygon</i>	202
Tabela 4. Medidas morfométricas do gênero <i>Plesiotrygon</i>	203
Tabela 5. Medidas morfométricas de <i>Paratrygon aiereba</i>	204
Tabela 6. Medidas morfométricas dos espécimes adultos de <i>P. aiereba</i>	205
Tabela 7. Medidas morfométricas dos espécimes subadultos de <i>P. aiereba</i>	206
Tabela 8. Medidas morfométricas dos espécimes jovens de <i>P. aiereba</i>	207
Tabela 9. Medidas morfométricas dos espécimes juvenis de <i>P. aiereba</i>	208
Tabela 10. Medidas morfométricas dos espécimes filhotes de <i>P. aiereba</i>	209
Tabela 11. Medidas morfométricas dos espécimes embriões de <i>P. aiereba</i>	210
Tabela 12. Contagem dos dentes de <i>Paratrygon aiereba</i>	211
Tabela 13. Contagem merística de <i>Paratrygon aiereba</i>	211
Tabela 14. Medidas morfométricas de <i>Paratrygon</i> sp.3	212
Tabela 15. Medidas morfométricas dos espécimes adultos de <i>P. sp.3</i>	213
Tabela 16. Medidas morfométricas dos espécimes jovens de <i>P. sp.3</i>	214
Tabela 17. Medidas morfométricas dos espécimes juvenis de <i>P. sp.3</i>	215
Tabela 18. Medidas morfométricas dos espécimes filhotes de <i>P. sp.3</i>	216
Tabela 19. Contagem merística de <i>Paratrygon</i> sp.3.....	217
Tabela 20. Medidas morfométricas de <i>Paratrygon</i> sp.4	218
Tabela 21. Medidas morfométricas dos espécimes adultos de <i>P. sp.4</i>	219
Tabela 22. Medidas morfométricas dos espécimes subadultos de <i>P. sp.4</i>	220
Tabela 23. Medidas morfométricas dos espécimes jovens de <i>P. sp.4</i>	221
Tabela 24. Medidas morfométricas dos espécimes juvenis de <i>P. sp.4</i>	222
Tabela 25. Medidas morfométricas dos espécimes filhotes de <i>P. sp.4</i>	223
Tabela 26. Contagem merística de <i>Paratrygon</i> sp.4.....	224
Tabela 27. Medidas morfométricas de <i>Paratrygon</i> sp.5	225
Tabela 28. Medidas morfométricas dos espécimes jovens de <i>P. sp.5</i>	226
Tabela 29. Medidas morfométricas dos espécimes juvenis de <i>P. sp.5</i>	227
Tabela 30. Contagem dos dentes de <i>Paratrygon</i> sp.5	228
Tabela 31. Contagem merística de <i>Paratrygon</i> sp.5	228
Tabela 32. Medidas morfométricas de <i>Paratrygon</i> sp.1	229
Tabela 33. Medidas morfométricas dos espécimes adultos de <i>P. sp.1</i>	230
Tabela 34. Medidas morfométricas dos espécimes subadultos de <i>P. sp.1</i>	231
Tabela 35. Medidas morfométricas dos espécimes jovens de <i>P. sp.1</i>	232
Tabela 36. Medidas morfométricas dos espécimes juvenis de <i>P. sp.1</i>	233
Tabela 37. Medidas morfométricas dos espécimes filhotes de <i>P. sp.1</i>	234
Tabela 38. Medidas morfométricas dos espécimes embriões de <i>P. sp.1</i>	235
Tabela 39. Contagem dos dentes de <i>Paratrygon</i> sp.1	236
Tabela 40. Contagem merística de <i>Paratrygon</i> sp.1	236
Tabela 41. Medidas morfométricas de <i>Paratrygon</i> sp.2	237

Tabela 42. Medidas morfométricas dos espécimes adultos de <i>P. sp.2</i>	238
Tabela 43. Medidas morfométricas dos espécimes jovens de <i>P. sp.2</i>	239
Tabela 44. Medidas morfométricas dos espécimes juvenis de <i>P. sp.2</i>	240
Tabela 45. Contagem dos dentes de <i>Paratrygon sp.2</i>	241
Tabela 46. Contagem merística de <i>Paratrygon sp.2</i>	241
Tabela 47. Medidas morfométricas de <i>Paratrygon sp.6</i>	242
Tabela 48. Medidas morfométricas dos espécimes jovens de <i>P. sp.6</i>	243
Tabela 49. Medidas morfométricas dos espécimes juvenis de <i>P. sp.6</i>	244
Tabela 50. Medidas morfométricas dos espécimes filhotes de <i>P. sp.6</i>	245
Tabela 51. Contagem merística de <i>Paratrygon sp.6</i>	246
Tabela 52. Medidas morfométricas de <i>Paratrygon sp.7</i>	247
Tabela 53. Medidas morfométricas dos espécimes adultos de <i>P. sp.7</i>	248
Tabela 54. Medidas morfométricas dos espécimes subadultos de <i>P. sp.7</i>	249
Tabela 55. Medidas morfométricas dos espécimes jovens de <i>P. sp.7</i>	250
Tabela 56. Medidas morfométricas dos espécimes juvenis de <i>P. sp.7</i>	251
Tabela 57. Medidas morfométricas dos espécimes filhotes de <i>P. sp.7</i>	252
Tabela 58. Contagem dos dentes de <i>Paratrygon sp.7</i>	253
Tabela 59. Contagem merística de <i>Paratrygon sp.7</i>	253
Tabela 60. Medidas morfométricas de <i>Paratrygon sp.8</i>	254
Tabela 61. Medidas morfométricas dos espécimes adultos de <i>P. sp.8</i>	255
Tabela 62. Medidas morfométricas dos espécimes jovens de <i>P. sp.8</i>	256
Tabela 63. Medidas morfométricas dos espécimes juvenis de <i>P. sp.8</i>	257
Tabela 64. Medidas morfométricas dos espécimes filhotes de <i>P. sp.8</i>	258
Tabela 65. Contagem merística de <i>Paratrygon sp.8</i>	259
Tabela 66. Medidas morfométricas das espécies Amphi-American do gênero <i>Himantura</i>	260

1.Introdução.

Atualmente a família Potamotrygonidae é composta por quatro gêneros e 28 espécies válidas: *Paratrygon* Duméril (1865), único gênero monotípico; *Potamotrygon* Garman (1877), gênero mais diverso com 23 espécies descritas; *Plesiotrygon* Rosa, Castello & Thorson (1987) e *Heliotrygon* Carvalho & Lovejoy (2011) com duas espécies descritas cada. A família é considerada monofilética por diversos autores, sendo as seguintes sinapomorfias as mais utilizadas para corroborar seu monofiletismo: processo pré-pélvico longo presente na porção anterior medial da cintura pélvica, glândula retal reduzida, e baixa concentração de uréia no sangue (Garman, 1913; Thorson *et al.*, 1978; Rosa, 1985; Lovejoy, 1996; Carvalho *et al.*, 2004). A distribuição dos potamotrigonídeos está restrita aos rios da América do Sul que deságuam no Caribe e Atlântico com exceção dos rios que estão entre a bacia do Parnaíba e o Rio de La Plata e os rios da Patagônia argentina (Compagno & Cook, 1995; Rosa *et al.* 2010).

Nos últimos dez anos uma série de revisões taxonômicas e descrições de espécies baseadas principalmente em trabalhos morfológicos aumentou consideravelmente a diversidade da família. Destes trabalhos resultaram sete novas espécies de *Potamotrygon*, uma nova espécie de *Plesiotrygon*, e um novo gênero, *Heliotrygon*, com duas novas espécies (Deynat, 2006; Rosa *et al.*, 2008; Carvalho & Lovejoy, 2011; Carvalho & Ragno, 2011; Silva & Carvalho, 2011b; Carvalho *et al.*, 2011; Loboda & Carvalho, 2013; Fontenelle *et al.*, 2014); além de importantes revisões (Silva & Carvalho, 2011a; 2015; Loboda & Carvalho, 2013), e de potenciais estudos à serem publicados (Loboda, 2010; Fontenelle, 2013) para o gênero *Potamotrygon*. No entanto, com relação ao gênero *Paratrygon*, trabalhos deste cunho

não são realizados desde a revisão feita por Rosa (1985) para a família Potamotrygonidae.

1.1. Gênero *Paratrygon* Duméril (1865) e *P. aiereba* (Müller & Henle, 1841).

Duméril (1865) criou o subgênero *Paratrygon* exclusivamente para a espécie *Trygon aiereba* (Müller & Henle, 1841) e Günther (1870) elevou *Paratrygon* para nível genérico (Günther, 1870; Rosa, 1991). Após o trabalho de Garman (1877) onde o autor descreveu os gêneros *Disceus* e *Potamotrygon*, e até as revisões feitas por Rosa (1985a, 1985b; 1991; *et al.*, 1987) as principais discussões taxonômicas com relação à família sempre envolveram estes três gêneros mais o gênero nominal *Elipesurus* Schomburgk (1843) (Miranda Ribeiro, 1907; Garman, 1913; Fowler, 1951; Castex, 1964; Bailey, 1969). Porém após as revisões de Rosa (1985a; 1985b; *et al.*, 1987) os gêneros *Potamotrygon*, *Paratrygon* e (na época recém criado) *Plesiotrygon* foram amplamente reconhecidos e aceitos como os únicos válidos para a família. Já com relação ao gênero *Paratrygon*, Rosa (1985b; 1991) expõe muito bem a problemática da história dos nomes sinônimos envolvidos e reconhece *Paratrygon* como sinônimo sênior de *Disceus*, e *Elipesurus* como *nomina dubia* (Rosa 1985b; 1991; Carvalho *et al.*, 2003).

A história taxonômica da espécie *P. aiereba* também foi examinada por Rosa (1991), que analisou os tipos de *Trygon stroglypterus* Schomburgk, 1843 (ZMB 4632) e *Disceus thayeri* Garman, 1913 (MCZ 297-S and MCZ 563-S). Rosa (1991) concluiu que *P. aiereba* é sinônimo senior de *T. stroglypterus* e *D. thayeri*, e também determinou que o tipo de *P. aiereba* (originalmente depositado no Museu de Zoologia de Munique (ZSM), Alemanha) descrito por Müller & Henle (1841) foi perdido, muito provavelmente durante a Segunda Guerra Mundial.

1.2. *Paratrygon aiereba*: um complexo de espécies?

Hoje a distribuição de *P. aiereba* está estabelecida para as duas maiores bacias hidrográficas da América do Sul, Amazonas e Orinoco (Rosa, 1985; Carvalho *et al.*, 2003; Rosa *et al.*, 2010). Porém várias populações da espécie apresentam uma série de variações em caracteres morfológicos que podem ser indicativos de isolamento entre estas, e que na realidade *P. aiereba* possa tratar-se de um possível complexo de espécies (Carvalho *et al.*, 2003; Rosa *et al.*, 2010). Frederico *et al.* (2012) mostrou através de dados moleculares (ATPase 6 e Cytochrome Oxidase I, COI) uma divergência genética entre populações de *P. aiereba* dos rios Xingu, Tapajós, Araguaia, Negro, e no canal principal do rio Solimões-Amazonas.

Apesar de ser uma das primeiras espécies descritas dos potamotrigonídeos, *P. aiereba* não possui uma extensiva literatura própria a seu respeito. Os dois trabalhos mais relevantes sobre sua morfologia são Garman (1913, como *Disceus thayeri*) e Rosa (1985a), este último um trabalho de revisão da família Potamotrygonidae. Alguns outros trabalhos que abordaram a morfologia da espécie foram Lovejoy (1996) e Shibuya *et al.* (2010) com dados sobre os canais ventrais da linha lateral, Lovejoy (1996), Carvalho *et al.* (2004) e Carvalho & Lovejoy (2011) com dados a respeito de componentes do esqueleto e musculatura. Taniuchi & Ishihara (1990) descreveram a morfologia externa e interna dos componentes do cláasper. Lasso *et al.* (1997) e Araújo (2011) abordaram dados a respeito da reprodução, alimentação e desenvolvimento de *P. aiereba* nas respectivas bacias do Orinoco (rio Apure) e Amazonas (médio rio Negro). Desde Rosa (1985a) foram elaboradas filogenias com os gêneros da família Potamotrygonidae, sendo que *Paratrygon* passou de grupo irmão de *Potamotrygon* (Rosa, 1985a) para uma posição mais basal (Lovejoy, 1996,

Carvalho *et al.*, 2004, Carvalho & Lovejoy, 2011) com relação à *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*, e atualmente é reconhecido como grupo irmão do gênero *Heliotrygon* (Carvalho & Lovejoy, 2011). Importante ressaltar que todos os trabalhos acima descrevem características morfológicas de *Paratrygon* apenas para fornecer uma comparação com outros membros da família Potamotrygonidae, sendo que uma revisão morfológica e taxonômica exclusiva do gênero ainda não foi realizada.

Por fim, viu-se necessário investigar os atuais sinônimos e espécimes envolvidos na história taxonômica de *P. aiereba*: *Trygon stogylopterus* Schomburgk (1843) e *Disceus thayeri* Garman (1913). Mesmo após Rosa (1991) que expôs muito bem esta discussão, fica evidente que estas espécies nominais foram sinonimizadas baseadas apenas nos caracteres diagnósticos do gênero *Paratrygon*. Estes caracteres nunca foram interpretados mais apuradamente, como podendo representar diferenças morfológicas entre populações distintas de *Paratrygon*, e Rosa (1991) não menciona caracteres com diferenças mais evidentes, como padrões de coloração ou fileiras de espinhos na cauda. Mesmo as localidades tipo destas espécies nominais podem auxiliar na revisão destes nomes com possíveis populações distintas de *P. aiereba*.

2. Objetivos

(1) Revisar a taxonomia do gênero *Paratrygon* Duméril, 1865 e sua espécie *Paratrygon aiereba* (Müller & Henle, 1841), através de análise morfológica de espécimes depositados em museus nacionais e internacionais, incluindo todos os exemplares tipo existentes, para verificar se populações de diferentes áreas amostradas possuem uma integridade específica com *P. aiereba* ou se representam espécies válidas ou ainda não descritas.

(2) Caracterizar precisamente através de caracteres morfológicos a espécie *Paratrygon aiereba* e possíveis novas espécies que possam vir a ser descobertas, utilizando dados de morfologia externa (coloração, dentículos dérmicos, dentição, morfometria e morfologia externa geral) e interna (canais da linha lateral, componentes principais do esqueleto, como neurocrânio, arco mandibular, componentes branquiais, entre outros).

(3) Averiguar e delimitar a distribuição geográfica do gênero *Paratrygon* e de *P. aiereba* nas bacias em que ocorre, além das possíveis espécies adicionais que venham a ser descobertas.

(4) Elaborar uma comparação morfológica entre *Paratrygon* e os outros gêneros da família Potamotrygonidae, afim de melhor compreender os caracteres diagnósticos para cada um destes grupos.

3. Materiais e Métodos.

Até o momento foram analisados 193 espécimes do gênero *Paratrygon*. Em todos estes exemplares foram feitas medidas morfométricas e análises da morfologia externa. Alguns foram selecionados para análises de morfologia interna através de disseções, radiografias e processos de diafanização. Entre os espécimes analisados também estão incluídos os tipos de *Trygon stroglyopterus* (ZMB 4632) e *Disceus thayeri* (MCZ 297-S, MCZ 563-S e MCZ 606-S).

3.1. Instituições.

Abaixo estão listadas às instituições nacionais e internacionais visitadas durante o período de desenvolvimento do estudo para análise e obtenção de espécimes.

Coleções nacionais:

INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.

MNRJ (UFRJ) - Museu Nacional, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará.

MZUSP - Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo.

UFPA - Universidade Federal do Pará, Altamira, Pará.

UFT - Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, Tocantins.

Coleções internacionais:

AMNH - American Museum of Natural History, Nova Iorque, Estados Unidos.

CZUT-IC - Colección Zoológica de la Universidad del Tolima, Ibagué, Colômbia.

IAvH - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Villa de Leyva, Colômbia.

ICN (UNAL) - Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá, Colômbia.

IIAP - Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, Peru.

IRSNB - Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelas, Bélgica.

MCZ (Harvard University) - Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Estados Unidos.

MNH (UNMSM) - Museo de Historia Natural, Lima, Peru.

MNHN - Muséum National D'Historie Naturelle, Paris, França.

Naturalis - Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Holanda.

NHM - Natural History Museum, Londres, Inglaterra.

NMNH (Smithsonian Institution) - National Museum of Natural History, Washington D.C., Estados Unidos.

NMW - Naturhistorisches Museum Wien, Viena, Áustria.

ZMB - Museum für Naturkunde, Berlim, Alemanha.

ZMH - Zoologisches Museum Hamburg, Hamburgo, Alemanha.

ZSM - Zoologische Staatssammlung München, Munique, Alemanha.

3.2. Coletas.

Em 2013, foram feitas duas viagens de coleta de espécimes durante o desenvolvimento do estudo: uma para a região de Altamira, médio e baixo Xingu, Brasil e outra para a região de Iquitos, alta bacia Amazônica, Peru. Destas duas viagens, apenas na coleta no rio Xingu foram obtidos espécimes do gênero *Paratrygon* e outros potamotrigonídeos.

A viagem feita para Altamira (Pará) foi realizada com o objetivo principal de se obter mais exemplares de *Paratrygon* do rio Xingu através de coleta. Assim sendo, foi feita uma parceria com o Prof. Dr. Leandro Souza (UFPA, *campus* Altamira) e alunos em uma viagem de quatro semanas para localidades dos rios Xingu e Iriri. Foram coletados 31 exemplares de potamotrigonídeos, sendo que destes oito eram do gênero *Paratrygon* (Números de campo: XIN 001, XIN 002, XIN 010, XIN 016, XIN 017, XIN 020, XIN 021 e XIN 023). Um exemplar de *Paratrygon aiereba* fêmea foi devolvida, porém antes da soltura este espécime foi medido e fotografado. Três espécimes do gênero *Paratrygon* (XIN 010, XIN 016 e XIN 020) foram trazidos para o Laboratório de Ictiologia do Instituto de Biociências (USP) para análise dos componentes de morfologia interna. Após análises, estes exemplares serão tombados na coleção do peixes do MZUSP. Os outros exemplares coletados serão tombados na coleção de peixes da UFPA (*campus* Altamira). Todos os exemplares foram medidos, pesados e fotografados logo depois de capturados.

Na viagem para a região de Iquitos, foram feitas três pequenas coletas nos rios Amazonas, Nanay e Corrientillo, porém nenhum espécime da família Potamotrygonidae foi capturado. Em Iquitos também foram visitados algumas empresas de exportação de peixes para aquarismo, porém devido à época da viagem (julho) foi encontrado apenas um espécime de *Potamotrygon tigrina*.

3.3. Morfometria.

Foram realizadas um total de 28 medidas baseadas nos trabalhos de Bigelow & Schroeder (1953), Rosa (1985) e Taniuchi & Ishihara (1990). As seguintes medidas foram tiradas com auxílio de fita métrica em milímetros: (1) largura de disco (porção mais larga do disco), (2) comprimento de disco (distância entre ponta do focinho e margem posterior do disco), (3) comprimento total (distância entre ponta do focinho e ponta da cauda), (4) distância interorbital (distância entre as margens internas das órbitas), (5) distância interespiracular (distância entre as margens posteriores dos espiráculos), (6) distância pré-orbital (distância entre ponta do focinho e ponto médio entre as margens internas das órbitas), (7) comprimento do olho (distância entre as margens anterior e posterior da órbita), (8) comprimento do espiráculo (distância entre as margens anterior e posterior do espiráculo), (9) distância pré-nasal (distância entre ponta do focinho e ponto médio entre as margens anteriores das narinas), (10) distância pré-oral (distância entre ponta do focinho e margem anterior da boca), (11) distância internasal (distância entre as margens anteriores das narinas), (12) largura da boca (distância entre as margens laterais da boca), (13) distância entre o primeiro par de fendas branquiais (distância entre as margens internas do primeiro par de fendas branquiais), (14) distância entre o quinto par de fendas branquiais (distância entre as margens internas do quinto par de fendas branquiais), (15) comprimento da cesta

branquial (distância entre as margens externas da primeira e quinta fendas branquiais), (16) comprimento da margem anterior da nadadeira pélvica (distância entre a inserção da margem anterior da nadadeira até a sua extremidade distal), (17) largura das nadadeiras pélvicas (distância entre as margens externas das nadadeiras pélvicas), (18) comprimento da margem externa do cláster (distância entre a margem posterior da nadadeira pélvica e a ponta do cláster), (19) comprimento da margem interna do cláster (distância entre a margem posterior da cloaca e a ponta do cláster), (20) distância entre a margem posterior da cloaca e a ponta da cauda, (21) largura da cauda (porção mais larga da cauda, geralmente entre a inserção das nadadeiras peitorais), (22) distância entre a ponta do focinho e a margem anterior da cloaca, (23) distância entre a axila da nadadeira peitoral e a inserção da margem posterior da nadadeira pélvica no disco, (24) distância entre a margem posterior da cloaca e a inserção do espinho caudal na cauda, (25) comprimento do espinho caudal (distância entre a inserção e a ponta do espinho caudal), (26) largura do espinho caudal (porção mais larga do espinho caudal, geralmente a base), (27) comprimento do pseudosifão dorsal (distância entre as margens anterior e posterior do pseudosifão dorsal) e (28) comprimento do pseudosifão ventral (distância entre as margens anterior e posterior do pseudosifão ventral).

As medidas estão expressas em tabelas através de suas porcentagens com relação à largura de disco (% LD), exceto a própria largura de disco. Médias e desvios padrões (DV) são referentes às porcentagens, e o intervalo refere-se à mínima e à máxima medidas também em porcentagem (exceto à largura do disco). Todas as porcentagens estão arredondadas para a casa decimal mais próxima. Médias e desvios padrões incluem espécimes tipo e não tipo, e o número (N) de espécimes analisados está destacado em coluna separada.

Espécimes com deformidades em seus discos, caudas, nadadeiras pélvicas ou outras partes do corpo tiveram às medidas referentes às porções deformadas excluídas da análise.

3.4. Morfologia externa.

Além da morfometria, a análise da morfologia externa também compreende: padrões de coloração dorsal e ventral do disco, cauda, nadadeiras pélvicas (cláspes também nos espécimes machos); distribuição e morfologia dos dentículos dérmicos sobre o disco e a cauda seguindo a terminologia de Deynat & Séret (1996); distribuição e morfologia dos espinhos pontiagudos nas fileiras dorsais e laterais da cauda; morfologia dos processos espiraculares e presença de dentículos dérmicos nestas estruturas; morfologia do espinho caudal; morfologia e distribuição dos dentes nas placas dentárias maxilares seguindo Stehmann (1978) e Rosa (1985); e distribuição dos sulcos e pseudosifões do cláspes seguindo Taniuchi & Ishihara (1990).

3.5. Contagem merística.

Contagem merística foi feita pela análise de radiografias em megatoscópio ou digitais (através do programa OsiriX), ou nos próprios exemplares no caso das fileiras de dentes com auxílio de lupas Leica EZ4 e M80. Grande parte das radiografias foram feitas na seção de radiologia do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (HOVET-USP), mas quando possível também foram adquiridas radiografias de espécimes nas instituições acima listadas (seção 3.1). Para vértebras e raios das nadadeiras foi seguido Compagno (1999) e a contagem exposta por Rosa (1985); para as fileiras de dentes foi seguido a metodologia de Stehmann

(1978). Contagens merísticas realizadas: (1) vértebras pré-caudais (desde a primeira vértebra formada e distinguível da cartilagem sinarcual até a margem posterior da cintura pélvica), (2) vértebras caudais (desde após a margem posterior da cintura pélvica até o tubo cartilaginoso da cauda), (3) vértebras totais (número total de vértebras), (4) vértebras diplospondílicas (desde a primeira vértebra diplospondílica até o tubo cartilaginoso), (5) raios do propterígio (raios da nadadeira peitoral que articulam-se com o propterígio desde o raio localizado mais anteriormente no disco até o primeiro raio que articula-se com o mesopterígio), (6) raios do mesopterígio (raios da nadadeira peitoral que articulam-se com o mesopterígio), (7) raios do metapterígio (raios da nadadeira peitoral que articulam-se com o metapterígio desde o último raio articulado com o mesapterígio até o raio localizado na porção mais posterior do disco), (8) total de raios da nadadeira peitoral, (9) raios das nadadeiras pélvicas (número total de raios que articulam-se com o basipterígio da nadadeira pélvica), (10) fileiras de dentes na maxila superior (número total de fileiras de dentes presentes na placa dentária da maxila superior), (11) fileiras de dentes na maxila inferior (número total de fileiras de dentes presentes na placa dentária da maxila inferior), (12) sínfise da maxila superior (número de dentes expostos na fileira sinfisial da placa dentária da maxila superior) e (13) sínfise da maxila inferior (número de dentes expostos na fileira sinfisial da placa dentária da maxila inferior).

3.6. Morfologia interna.

Além da contagem merística dos elementos expostos acima (excluindo as contagens das fileiras de dentes) a análise da morfologia interna também inclui: distribuição e morfologia dos componentes dos canais ventrais da linha lateral; morfologia dos principais elementos do esqueleto, neurocrânio, arco mandibular,

cartilagem sinarcual, principais componentes da cintura branquial, componentes das cinturas escapular e pélvica, e componentes do cláster. Nomenclatura dos canais ventrais da linha lateral segue Garman (1888), Lovejoy (1996), Gobbo (2006) e Ragno (2013). Nomenclatura dos componentes esqueléticos do cláster segue Taniuchi & Ishihara (1990). Nomenclatura dos principais componentes do esqueleto analisados segue Garman (1913), Compagno (1977; 1999), Rosa (1985), Nishida (1990), Lovejoy (1996); Carvalho (2004) e Carvalho & Lovejoy (2011).

3.7. Faixas etárias.

Durante o estudo foi utilizado para separação dos espécimes em seus respectivos estágios de vida uma metodologia de categoriza-los em faixas etárias. As faixas etárias são mais fáceis de serem determinadas em espécimes machos analisando-se principalmente o tamanho, desenvolvimento e rigidez do cláster, que quando completamente desenvolvido e rígido indica a formação completa das estruturas esqueléticas do órgão e conseqüentemente a maturidade sexual do espécime. Mas também pode-se determinar a faixa etária através do tamanho do disco (comprimento e largura), cauda e presença ou não de bolsa vitelínica. A utilização desta metodologia vem para auxiliar a comparação morfológica de espécimes de diferentes populações em faixas etárias semelhantes, o que ajuda na compreensão de estágios de desenvolvimento de determinados caracteres como processos do espiráculos, denticulos dérmicos e espinhos das fileiras caudais.

Sendo assim, os espécimes machos analisados foram divididos nas seguintes categorias etárias: (1) adulto (cláster completamente desenvolvido e rígido), (2) subadulto (cláster com tamanho igual ou próximo ao dos adultos, porém sem apresentar a rigidez de seus elementos esqueléticos), (3) jovem (cláster com

crescimento de seu comprimento já iniciado, mas sem apresentar o volume e comprimento dos presentes nos subadultos), (4) juvenil (espécime com cláspes sem indícios de crescimento, mas com tamanho corporal próximo ou um pouco menor que os espécimes jovens), (5) filhote (espécime com cláspes sem nenhum indício de crescimento, tamanho corporal pequeno, cauda relativamente longa e sem presença de bolsa vitelínica) e (6) embrião (espécime com pequeno tamanho corporal, cauda muito longa e presença de bolsa vitelínica).

Para identificarmos as faixas etárias nos espécimes fêmeas infelizmente não há nenhuma estrutura morfológica externa de fácil visualização como são os cláspes nos machos. Para uma correta identificação seria necessário recorrer à dissecções e análise dos ovários destes espécimes. No entanto, como na maioria dos elasmobrânquios, as fêmeas das espécies da família Potamotrygonidae também apresentam proporções de disco maiores que nos machos (em exemplares de faixa etária adulta, as fêmeas majoritariamente são maiores que os machos), e portanto os espécimes fêmeas podem ser categorizados em faixas etárias comparando suas respectivas proporções do disco e cauda com espécimes machos de porte semelhantes ou ligeiramente menores. Também a observação do desenvolvimento dos processos espiraculares, denticulos dérmicos e espinhos pontiagudos auxiliaram para categorizar os espécimes fêmeas em suas respectivas faixas etárias.

3.8. Outros gêneros.

Além dos espécimes do gênero *Paratrygon*, também foram analisados espécimes dos gêneros *Heliotrygon*, *Plesiotrygon* e *Potamotrygon*, e espécimes das duas espécies americanas do gênero *Himantura*, *H. schmardae* e *H. pacifica*. Assim como para *Paratrygon*, todos os espécimes destes demais gêneros depositados nas

coleções visitadas (exceto MZUSP) foram medidos e os componentes de morfologia externa foram analisados. Alguns destes foram radiografados para contagem merística e análise de algumas estruturas do esqueleto.

Ao todo foram medidos e analisados externamente 614 espécimes do gênero *Potamotrygon* (incluindo 41 espécimes tipo [holótipos e parátipos]), 11 espécimes do gênero *Plesiotrygon* (incluindo um espécime tipo), quatro espécimes do gênero *Heliotrygon* (incluindo dois espécimes tipo), 12 espécimes de *Himantura schmardae* (incluindo um espécime tipo) e um espécime de *Himantura pacifica*. As espécies ao qual pertencem, localidades e análises destes espécimes estão presentes nos resultados.

4. Resultados.

4.1. Gênero *Paratrygon* Duméril (1865)

4.1.1. Sinonímia.

Paratrygon Duméril, 1865: 594 [espécie-tipo: *Trygon aiereba* Müller & Henle, 1841].

Disceus Garman, 1877: 208 [espécie-tipo: *Trygon stroglyopterus* Schomburgk, 1843].

4.1.2. Diagnose.

As principais características diagnósticas do gênero *Paratrygon* em relação aos outros três gêneros da família são: processo espiracular presente na margem posterior dos espiráculos, geralmente em formato de maçaneta (*Potamotrygon*, *Plesiotrygon* e *Heliotrygon* não possuem este processo); margem anterior com uma concavidade presente, que pode ser mais ou menos pronunciada (*Potamotrygon*, *Plesiotrygon* e *Heliotrygon* não possuem concavidade na margem anterior do disco); espinho caudal menor que os gêneros *Plesiotrygon* e *Potamotrygon* e maior que o

gênero *Heliotrygon*; projeção rostral presente entre as capsulas nasais do neurocrânio (*Potamotrygon*, *Plesiotrygon* e *Heliotrygon* não possuem projeção rostral); propterígio articulando-se com mesopterígio através de uma pequena superfície de articulação localizada em sua porção posterior (*Potamotrygon*, *Plesiotrygon* e *Heliotrygon* não possuem articulação entre propterígio e mesopterígio).

4.1.3. Espécie-tipo.

Trygon aiereba Müller & Henle, 1841.

4.1.4. Descrição morfológica do gênero *Paratrygon* e comparação morfológica com os outros gêneros da família.

4.1.4.1. Aspectos gerais de morfologia externa.

Para acompanhar as descrições e comparações abaixo, os dados morfométricos gerais de *Paratrygon* e dos outros três gêneros da família estão expostos nas Tabela 1, 2, 3 e 4.

Entre os gêneros da família Potamotrygonidae, o gênero *Paratrygon* apresenta o disco mais subcircular à oval, com comprimento do disco em média de 109,2% LD, (a maior entre os gêneros da família), sendo que seu intervalo varia de 103,3 à 117,7% LD. *Heliotrygon* possui um disco mais circular com média de 104,4% LD e um intervalo curto de 102,3 a 106,5% LD. *Plesiotrygon* e *Potamotrygon* possuem um intervalo maior, sendo que os dois gêneros apresentam valores mínimos menores que 100% LD, respectivamente *Plesiotrygon* possui intervalo de 97,1 a 113,3% LD e *Potamotrygon* (maior intervalo do gênero) 99,2 a 119,7% LD. Desses dois gêneros

Plesiotrygon possui o disco mais redondo com média de 102,8% LD, enquanto que *Potamotrygon* em média tem um disco mais oval com 107,4% LD.

Paratrygon é o único gênero da família que possui concavidade na margem anterior do disco, sendo que há variação dentre as espécies do gênero, com *P. aiereba* apresentando concavidades maiores e *P. sp.2* apresentando as menores. Todos os outros três gêneros apresentam margem anterior do disco convexas. *Paratrygon* e *Heliotrygon* possuem cabeças afastadas da margem anterior do disco, enquanto que *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* apresentam cabeças mais próximas. Médias das distâncias pré-orbitais de *Paratrygon* e *Heliotrygon* acima de 30% LD, respectivamente 31,3 e 33,2% LD, enquanto que *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* possuem médias próximas à 25% LD, respectivamente 24,4 e 25,4% LD. Mesmo os intervalos destes dois últimos gêneros quase não ultrapassam 30% LD, sendo que *Potamotrygon* teve intervalo de 18,1 a 30,3% LD e *Plesiotrygon* de 20,2 a 29,2% LD. *Heliotrygon* apresentou intervalo na faixa acima dos 30% LD, de 31,8 a 34,9% LD. *Paratrygon* apresentou o maior intervalo e o maior valor máximo, de 20,2 a 36,4% LD; o valor mínimo próximo aos 20% possivelmente foi obtido de embriões (verificar). Distâncias pré-nasal e pré-oral também mostram os maiores valores para *Heliotrygon* e *Paratrygon* (médias próximas à 30% LD), mostrando como a cabeça nesses gêneros é mais afastada que em *Plesiotrygon* e *Potamotrygon* (média em torno de 20% LD), ver Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Paratrygon possui olhos pequenos e ligeiramente pedunculados, sendo a média de seu comprimento de 1,8% LD, com intervalo de 0,7 à 3,4% LD, e distância interorbital com média 10,4% LD e intervalo de 8 à 12,9% LD. Dentre os gêneros, *Heliotrygon* possui os menores olhos com média de 1,4% LD e intervalo de 0,8 à 1,9% LD, e a menor distância interorbital, média de 9,6% LD e intervalo de 8,8 à

10,8% LD; o gênero não possui olhos pedunculados. Os gêneros *Plesiotrygon* e *Potamotrygon* possuem maiores olhos e maiores distâncias interorbitais. *Plesiotrygon* apresenta olhos não pedunculados com média de comprimento de 2,7% LD e intervalo de 1,4 à 5,2% LD, e distância interorbital com média 11,4% LD e intervalo de 8,7 à 15% LD. *Potamotrygon* possui olhos pedunculados que podem ser maiores e mais destacados conforme à espécie; dentre os gêneros possui a maior média de comprimento com 4,2% LD, e intervalo de 2,1 à 9,2% LD, e também a maior distância interorbital dentre os gêneros, com média de 15,6% LD e intervalo de 10,7 à 19,6% LD.

Paratrygon possui espiráculos relativamente curtos, com seu comprimento em média 5,1% LD e intervalo de 2,8 à 11,6% LD; distância interespiracular relativamente mediana com média de 15,3% LD e intervalo de 11,4 à 22,4% LD. Entre os gêneros, *Heliotrygon* possui os menores espiráculos, com média de comprimento em 4,7% LD e intervalo de 4 à 5,3% LD; a distância interespiracular no gênero também é a menor dentre os gêneros da família com média de 13,5% LD e intervalo de 11,9 à 15,5% LD. *Plesiotrygon* possui espiráculos medianos, em média um pouco maiores que os de *Paratrygon*, com 6,8% LD e intervalo de 4,3 à 8,5% LD; a distância interespiracular também é um pouco maior do que *Paratrygon* com 16,9% LD e intervalo de 14,5 à 21,7% LD. Já *Potamotrygon* é o gênero com os maiores espiráculos na família Potamotrygonidae, com média de comprimento de 9,1% LD e intervalo de 6,3 à 14,9% LD; distância interespiracular também é a maior entre os gêneros com média de 21,3% LD e intervalo de 16,3 à 26,7% LD. Dentre os gêneros da família, *Paratrygon* é o único que possui processo espiracular na porção posterior do espiráculo, podendo ser mais ou menos desenvolvido dependendo da espécie: *P.*

aiereba possui espiráculos desenvolvidos em forma de maçaneta, *P. sp.2* possui espiráculos extremamente reduzidos.

Paratrygon apresenta a maior média de largura de boca dentre os gêneros da família, com média de 9,8% LD, e intervalo de 7,5 à 12,3% LD. *Potamotrygon* e *Heliotrygon* possuem médias semelhantes na largura da boca, com respectivamente 9,4 e 9,3% LD, porém o intervalo do gênero *Potamotrygon* é maior que *Heliotrygon*, respectivamente de 6 à 13,7% LD, e 8,2 à 10% LD. *Plesiotrygon* apresenta a menor largura de boca dentre os gêneros, com menor média 7,1% LD e menor valor mínimo no intervalo, 4,7 à 10% LD.

Paratrygon e *Heliotrygon* apresentam narinas pequenas e arredondas, já *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* narinas alongadas antero-posteriormente. Cortina nasal em *Paratrygon* e *Heliotrygon* pequena, não chega a cobrir a boca dos espécimes destes gêneros; já *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* possuem cortinas mais longas que geralmente cobrem a boca. *Heliotrygon* possui narinas mais espaçadas, com média da distância internasal de 8,8% LD e intervalo de 7,9 à 9,6% LD. *Paratrygon* e *Potamotrygon* possuem médias de distância internasal semelhantes, respectivamente de 8,1 à 7,9% LD, sendo os intervalos de 6,9 à 9,6% LD em *Paratrygon* e 6,2 à 10% LD em *Potamotrygon*. *Plesiotrygon* possui as narinas mais próximas, com média de 7,1% LD e intervalo de 4,8 à 9,7% LD.

Paratrygon e *Heliotrygon* possuem cesta branquial retangular e curta, com médias das distâncias entre o 1° e o 5° par de fendas branquiais respectivamente de 20,6% e 17,9% LD em *Paratrygon* e 19,0% e 16,8% LD em *Heliotrygon*, enquanto que a distância entre a 1° e 5° fendas (comprimento da cesta) em *Paratrygon* tem média de 10,8% LD e *Heliotrygon* (mais curta entre os gêneros) com média de 9,2% LD (intervalos mostrados nas Tabelas 1 e 2). Já *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*

possuem uma cesta branquial mais quadrangular e longa, sendo a distância entre o 1° par de fendas branquiais, maior que o segundo, que é maior que o terceiro e assim prossegue até o 5° par. Médias das distância entre o 1° e o 5° par de fendas branquiais respectivamente de 25,5% e 18,4% em *Potamotrygon*, e 23,2% e 18,1% em *Plesiotrygon*. Distância entre a 1° e 5° fendas (comprimento da cesta) em *Potamotrygon* (mais longa entre os gêneros) com média de 16,6% LD e *Plesiotrygon* com média de 12,6% LD.

Paratrygon e *Heliotrygon* possuem nadadeiras pélvicas sempre cobertas pelo disco em vista dorsal, mesmo nos machos adultos não é fácil visualizar os cláspes dorsalmente. Pélvicas nestes gêneros são um pouco menores que *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*, médias de comprimento da margem anterior em torno de 17%, *Paratrygon* com 17,4% LD e *Heliotrygon* com 17,1% e médias da distância entre as pontas externas das pélvicas em *Paratrygon* 39,1% LD e *Heliotrygon* com 40,1% LD (intervalos mostrados nas tabelas 1 e 2). *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* com nadadeiras pélvicas maiores e geralmente visíveis dorsalmente: médias de comprimento da margem anterior em *Potamotrygon* 22,9% LD e *Plesiotrygon* 21,9% LD; médias da distância entre as pontas externas em *Potamotrygon* 53,9% LD e *Plesiotrygon* 50,6% LD (intervalos mostrados nas tabelas 3 e 4).

Cláspes menores nos gêneros *Paratrygon* e *Heliotrygon*. Médias do comprimento externo e interno em *Paratrygon* respectivamente 4,3% e 10,3% LD e em *Heliotrygon* 3,8% e 9,9% LD. *Plesiotrygon* e *Potamotrygon* possuem cláspes maiores, com médias externa e interna respectivamente, em *Plesiotrygon* 6% e 16,4% LD e *Potamotrygon* (maior cláspes entre todos os gêneros da família) 10% e 18,3% LD. Intervalos mostrados nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

Entre os gêneros da família *Paratrygon* e *Heliotrygon* possuem cauda não muita longa, de base curta (base equivale à região desde à sua inserção no disco até à região do espinho caudal) e fina; após o espinho caudal torna-se filiforme com abas caudais praticamente inexistentes. A porção filiforme da cauda geralmente deixa a cauda mais longa nos exemplares filhotes e juvenis e curta nos adultos, isso devido à perda dessa região em muitos exemplares adultos. Ainda assim entre estes dois gêneros, *Paratrygon* possui uma cauda mais desenvolvida. Média de comprimento total da cauda em *Paratrygon* 81,8% LD e em *Heliotrygon* 78,8% LD; largura da cauda em sua inserção no disco em *Paratrygon* 6,5% LD e em *Heliotrygon* 3,2% LD (com valor máximo de intervalo em torno de 4% neste gênero); porção pré espinho caudal com comprimento de 22,2% LD em *Paratrygon* e 19,8% LD em *Heliotrygon*. *Potamotrygon* possui cauda com porção pré espinho caudal mais longa e robusta que *Paratrygon* e *Heliotrygon*, sendo praticamente apenas algumas espécies detentoras de porção pós espinho caudal relevante (e.g. *P. magdalenae*; *P. scobina*). Também em *Potamotrygon* as abas caudais dorsal e ventral são mais desenvolvidas, sendo que em algumas espécies até um pouco mais destacadas (e.g. *P. motoro*). Média do comprimento total em *Potamotrygon* 100,1% LD, média da largura da cauda em sua inserção no disco 10,9% LD e porção pré espinho caudal com comprimento de 49,7% LD. *Plesiotrygon* possui a cauda mais longa e desenvolvida entre os gêneros da família Potamotrygonidae. Média do comprimento total neste gênero de 298,8% LD, sendo o valor máximo de intervalo em 543,3% LD. Porção pré espinho caudal também é a mais longa e robusta dos gêneros, com médias de largura e comprimento em 12,2% e 57,8% respectivamente. Porção pós espinho caudal bem longa e filiforme, sendo o início da porção mais filiforme apenas um pouco após o espinho (em *Paratrygon* e *Heliotrygon* geralmente essa porção começa imediatamente após o

espinho), e sendo que ainda apresenta espinhos pontiagudos nesta região. Abas bem desenvolvidas, sendo a ventral em destaque devido à altura e comprimento que também ultrapassa a região do espinho caudal. Intervalos mostrados nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

Espinhas caudais variáveis entre os gêneros, sendo maiores e mais desenvolvidos em *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*, pequenos e finos em *Paratrygon* e extremamente reduzidos em *Heliotrygon*, quando existentes. Médias de comprimento e largura em *Potamotrygon* respectivamente 23,4% e 1,8% LD, em *Plesiotrygon* 22,2% e 1,6% LD. *Paratrygon* com média de comprimento em 10,7% LD e de largura em 0,9% LD. *Heliotrygon* com comprimento em média 2,6% LD e largura em média 0,2% LD.

4.1.5. Distribuição.

O gênero *Paratrygon* encontra-se amplamente distribuído por toda extensão das bacias dos rios Amazonas e Orinoco (Figura 1). A distribuição de *Paratrygon* será correlacionada com os outros gêneros da família na discussão.

4.1.6. Históricos do gênero *Paratrygon* Duméril (1865) e da espécie *P. aiereba* (Müller & Henle, 1841) até Rosa (1985; 1991).

Müller & Henle (1841) descreveram *Tyrgon aiereba* a partir de um único exemplar coletado no Brasil (localidade tipo) e depositado no museu de Munique (atual Zoologische Staatssammlung München). Na descrição original constam as seguintes características para a espécie: disco oval, sem angulações laterais e focinho; cauda longa (duas vezes o comprimento do corpo), afilada e com um espinho caudal presente em seu primeiro quinto; boca larga; grande distância entre cabeça e a

margem anterior do disco; olhos muito pequenos; dentes planos e em pequeno número de fileiras; processo espiracular desenvolvido em forma de maçaneta presente na porção posterior do espiráculos; denticulos dérmicos presentes no dorso do disco e da cauda (exceto às margens do disco); coloração dorsal marrom escuro; coloração ventral branca com margens escuras (Müller & Henle, 1841, p. 196).

Schomburgk (1843) descreveu *Trygon stroglyopterus* do Rio Branco, Brasil. Apesar da descrição curta, há uma ilustração (prancha XXII, p. 182) do espécime coletado. A descrição destaca o formato arredondado do disco (cujo comprimento é semelhante à largura); cauda curta e grossa na base, depois desta torna-se bem afilada e com um espinho caudal serrilhado próximo à base; coloração dorsal amarelada para um marrom-ferrugem com margens levemente mais escuras, sendo todo o dorso coberto por manchas marrom-escuras. Müller & Troschel (1848) também descreveram *Trygon stroglyopterus* a partir do mesmo exemplar de Schomburgk (1843), porém com apresentação de mais detalhes morfológicos: distâncias morfométricas um pouco mais apuradas (diâmetro do olho $1/5$ da distância entre os olhos), fileiras de dentes (12 fileiras longitudinais), nadadeiras pélvicas totalmente cobertas pela porção posterior do disco, e alguns detalhes da coloração (manchas cruzadas mais próximas à porção posterior). Porém o mais interessante é que estes autores comparam *T. stroglyopterus* com *T. aiereba* (Müller & Henle, 1841), afirmando semelhanças morfológicas visíveis, sendo a diferença mais notável entre as duas espécies a cauda bem maior de *T. aiereba* (Müller & Troschel, 1848, p. 643). As localidades para *T. stroglyopterus* também são mais específicas: rios Rupununi, Takutu e Rio Branco (Müller & Troschel, 1848, p. 643).

Duméril (1865) propôs *Paratrygon* como subgênero do gênero *Trygon*, sendo este subgênero unicamente para a espécie *Trygon (Paratrygon) aiereba* Müller &

Henle (1841), com base no único exemplar depositado no museu de Munique. Já a espécie *Trygon strogylopterus* foi incorporada por Duméril (1865) para o subgênero *Himantura*, ficando *Trygon (Himantura) strogylopterus*. Günther (1870) elevou *Paratrygon* para nível genérico, ao sinonimizá-lo para o gênero *Trygon*; já *Paratrygon aiereba* descrita assim pela primeira vez foi sinonimizada pelo autor para *Trygon orbicularis* (Günther, 1870, p. 482), sendo a descrição desta espécie bem sucinta, contendo alguns caracteres diagnósticos (presença de processos espiraculares) e com a ocorrência no Brasil. Günther (1870) manteve *Trygon strogyloptera* como espécie válida, alterando apenas a grafia de seu epíteto específico; também apresenta uma descrição breve, e sua ocorrência colocada como restrita à Guiana (Günther, 1870, p. 477).

Garman (1877) estabeleceu o novo gênero *Disceus*, sendo *Paratrygon* sinonimizada como subgênero; por sua vez o novo gênero apresenta a espécie *Disceus strongylopterus*, e os seus seguintes sinônimos: *Trygon aiereba*, *T. strongylopterus* [sic] e *T. orbicularis*. Além de *Disceus*, Garman (1877) também nomeou o gênero *Potamotrygon* e ambos os gêneros compõem a subfamília Potamotrygones, que foi a primeira iniciativa de separar as raias de água doce dos demais gêneros da família Trygonidae (como eram denominadas e agrupados alguns táxons da ordem Myliobatiformes na época). As características diagnósticas de *Disceus* apresentadas por Garman (1877) eram: boca sem papilas; dentes distribuídos em menos de 25 fileiras em cada arcada; espinho caudal próximo ao disco. Já a descrição de *D. strongylopterus* é a mais completa até à época, com destaque para alguns caracteres descritos pela primeira vez como a concavidade na margem anterior do disco, séries das fileiras de dentes, descrição dos denticulos dérmicos, descrição da coloração e espinhos da cauda em adultos, jovens e filhotes, além de especificar a distribuição da

espécie (com ocorrência em Manaus, Pará e Óbidos, regiões ao longo da calha principal do rio Solimões-Amazonas); essas descrições foram baseadas em espécimes coletados pela Thayer Expedition, feita em 1865 no Brasil.

Jordan (1887) e Eigenmann & Eigenmann (1891) revalidam *Paratrygon* em status genérico e colocam *Disceus* como seu sinônimo; porém a única espécie do gênero tratado por estes autores é *P. strongylopterus* [sic]. Eigenmann & Eigenmann (1891) colocam a ocorrência da espécie para Guiana Britânica (atual Guiana); Jordan (1887) não menciona localidade.

Miranda Ribeiro (1907) coloca todas as raias de água doce ocorrentes no Brasil como espécies para o gênero *Ellipesurus* [sic] Schomburgk (1843), inclusive as espécies previamente identificadas como do gênero *Potamotrygon* por autores prévios (Garman, 1877; Eigenmann & Eigenmann, 1891). Porém, com os nomes relacionados à taxonomia de *P. aiereba*, este autor apenas descreve *Ellipesurus strongylopterus* [sic], não mencionando em nenhum momento o gênero *Paratrygon* ou a espécie *P. aiereba*. A descrição é aproximadamente a tradução do texto de Müller & Troschel (1848) com as mesmas localidades citados por estes autores.

Eigenmann (1910) revalida novamente *Paratrygon* como gênero, seguindo seu trabalho de 1891 sendo a única espécie do gênero *P. strongylopterus* [sic]. Na sinonímia do gênero inclui *Disceus* e na sinonímia da espécie inclui *Trygon aiereba* e *T. orbicularis*; além de definir a ocorrência da espécie para Guiana (Guiana Britânica) e Amazonas. Porém dois anos depois, Eigenmann (1912) coloca como única espécie do gênero *Paratrygon*, *Raja orbicularis* Bloch & Schneider (1801) sinonimizando *Trygon strongyloptera* [sic] e *T. aiereba* para *Paratrygon orbicularis*. A descrição neste trabalho é muito curta, porém no final o autor demonstra dúvidas com relação à identificação dos espécimes (Eigenmann, 1912, p. 118).

Garman (1913) revalida o gênero *Disceus*, e nomeia uma única e nova espécie *D. thayeri* com base nos espécimes obtidos pela Thayer Expedition, no qual em seu trabalho de 1877 nomeou como *D. strongylopterus* [sic]. Apesar de apontar dúvidas, sinonimiza *Trygon aiereba* para *Disceus thayeri* (Garman, 1913, p. 426). Como caracteres diagnósticos para o gênero coloca grande distância pré-oral, disco alongado e elíptico, base da cauda curta, espinho caudal proximal e processo espiracular presente. Descrição de *D. thayeri* é muito semelhante à de *D. strongylopterus* [sic] de seu trabalho de 1877, com a diferença da citação de um segundo exemplar adquirido por Eigenmann, cuja localidade seria o rio Juruá (Garman, 1913, p. 427). Garman (1913, p. 425) indica *Trygon strongylopterus* como espécie duvidosa para o gênero *Elipesurus*, que considera válido, e sinonimiza o gênero *Paratrygon* (como *P. strongylopterus*) para *E. strongylopterus*. Na descrição desta espécie expõe sua dúvida taxonômica através de uma breve comparação entre alguns caracteres dela com os gêneros *Potamotrygon* e *Disceus* (Garman, 1913, p. 426). Além das descrições, Garman (1913) apresentou uma prancha da vista dorsal de um espécime de *D. thayeri* (MCZ 563-S, prancha 34) e desenhos de outras estruturas morfológicas, cintura pélvica (MCZ 606-S, prancha 54), coração (MCZ 297-S, prancha 57) e elementos do esqueleto da cabeça, brânquias e parte anterior das peitorais (MCZ 606-S, prancha 70). Este foi o trabalho mais completo sobre *Paratrygon* até então.

Jordan (1919) cita os gêneros *Paratrygon* e *Disceus*, mas quando aborda o gênero *Paratrygon* faz uma observação à respeito do posicionamento de Eigenmann em considerar *Disceus* sinônimo de *Paratrygon*. Bertin (1939) sinonimiza *Disceus* e *Potamotrygon* para *Paratrygon*. Fernández-Yepéz (1949) descreve *Disceus thayeri* para a bacia do Orinoco, Venezuela.

Fowler (1951) assim como Bertin (1939) também sinonimiza *Potamotrygon* para *Paratrygon* (recolocando todas as espécies do gênero *Potamotrygon* até então descritas para *Paratrygon*), e revalida *Disceus* (com única espécie, *D. thayeri*) e *Elipesurus* (com apenas *E. stroglyopterus*). Com relação à *P. aiereba*, Fowler (1951) recoloca erroneamente o vernáculo “*ajereba*”, citando a espécie descrita por Walbaum (1792) (que será tratado em outra seção deste trabalho) deixando *Paratrygon ajereba* [sic]. Neste trabalho Fowler (1951) faz uma breve descrição geral da família (cujo nome também recolocou como Paratrygonidae), e para os gêneros e espécies coloca listas sinonímicas, distribuição e algumas ilustrações.

Castex (1964) refuta o proposto por Fowler (1951), e separa novamente *Potamotrygon* de *Paratrygon*, além de concordar com autores prévios sobre a validade dos gêneros *Disceus* e *Elipesurus*. Castex (1964) também discute a validade de *Paratrygon* propondo o gênero como duvidoso, e reconhecendo somente a espécie *P. aiereba* para este. Porém novamente é atribuído o vernáculo proposto por Walbaum (1792), e *Trygon aiereba* está colocado como sinônimo desta espécie (Castex, 1964, p. 16). Interessantemente, apesar de criticar Fowler (1951), Castex (1964) também levanta a possibilidade de uma possível família para *Paratrygon*, mesmo tendo em dúvida a validade deste gênero (Castex, 1964, p. 17). Já para a família Potamotrygonidae são reconhecidos os gêneros *Potamotrygon*, *Disceus* e *Elipesurus*, sendo *Disceus* monotípico com a espécie *D. thayeri*.

Castex (1967) e Bailey (1968) confirmam o gênero *Paratrygon* como duvidoso, mais uma vez devido à aplicação equivocada da espécie *Raja ajereba* Walbaum (1792) para este gênero. Porém desta vez, Castex (1967, 1969) afirma invalidade para o gênero *Elipesurus* e sua espécie *E. spinicauda*, e Bailey (1968) sinonimiza *Disceus thayeri* e *Trygon stroglyopterus* para *Elipesurus spinicauda* (essa

discussão entre estes autores é tratada mais a frente na seção sobre o gênero *Elipesurus*). Castex & Castello (1969) também mantêm *Paratrygon* como gênero duvidoso, apesar de corretamente aplicarem o nome *Trygon aiereba* à Müller & Henle (1841). Estes autores argumentam que mesmo com alguns caracteres diagnósticos citados por Müller & Henle (1841) devido à perda do espécime original eles optaram pela manutenção do status taxonômico duvidoso. Além disso, Castex & Castello (1969) aceitam como válida a espécie *Disceus stroglyopterus*, e colocando *Trygon stroglyopterus* de Schomburgk (1843) e *Disceus thayeri* de Garman (1913) como seus sinônimos junior. Este trabalho contém uma boa revisão bibliográfica, descrições e distribuições dos espécimes analisados por alguns dos autores tratados (Castex & Castello, 1969, pp. 20 - 25).

Rosa (1985; 1991) que abordou a revisão sistemática da família Potamotrygonidae, finalmente finalizou a problemática taxonômica exposta pelos autores acima. Ao revisar toda a literatura disponível até à época sobre o histórico destes nomes específicos, mais os tipos sobreviventes de *Trygon stroglyopterus* (ZMB 4662) e *Disceus thayeri* (MCZ 297-S, MCZ 563-S e MCZ 606-S), conclui a validade do gênero *Paratrygon* (tendo *Disceus* como seu sinônimo júnior), e da espécie *Paratrygon aiereba* (com *Trygon stroglyopterus* e *Disceus thayeri* como seus sinônimos junior), sendo amplamente aceito por todos os trabalhos sobre o gênero e a família subsequentes (Lovejoy, 1996; Compagno, 1999; Carvalho *et al.*, 2003; Nelson, 2004; Carvalho & Lovejoy, 2011; Lasso *et al.*, 2013).

4.2. *Paratrygon aiereba* (Müller & Henle, 1841).

4.2.1. Sinonímia.

Trygon aiereba Müller & Henle, 1841: 196 [descrição original, localidade tipo: Brasil; único tipo perdido, (originalmente depositado no Zoologische Staatssammlung München)].

Trygon (Paratrygon) aiereba Duméril, 1865: 594-595 [sinonímia, descrição, distribuição].

Disceus strongylopterus Garman, 1877: 208-209 [sinonímia, descrição, distribuição para Belém, Manaus e Óbidos (localidades brasileiras)].

Paratrygon strongylopterus Jordan, 1887: 557 [citação]; - Eigenmann & Eigenmann, 1891: 24 [citação, distribuição]; - Eigenmann, 1910: 378 [sinonímia, distribuição].

Paratrygon orbicularis Eigenmann, 1912: 118 [sinonímia, breve descrição].

Elipesurus strogylopterus Garman, 1913: 425-426 [sinonímia, descrição]; - Fowler, 1951: 4-5 [sinonímia, distribuição].

Disceus thayeri Garman, 1913: 426-427, pranchas 34, 54 (fig. 2), 57 (fig. 2), 70 (fig. 3) [sinonímia, descrição original, distribuição em Belém, Manaus, Óbidos e rio Juruá]; - Fowler, 1951: 10, fig. 4 [sinonímia, distribuição]; - Castex, 1964: 33-34 [breve descrição, distribuição].

Potamotrygon strongylopterus Castex, 1964: 22 [sinonímia, breve descrição, distribuição].

Disceus strogylopterus Castex & Castello, 1969: 21, 22, 24, 26-29 [discussão taxonômica, descrição, distribuição].

Paratrygon aiereba Rosa, 1985: 363-372, 365-394, 405-407, 413-431, 433-434, 437-438, 454, 460-462, fig. 87, p. 376, fig. 88, p. 378, fig. 89, p. 380, fig. 90, p. 382, fig. 91, p. 384, fig. 92, p. 386, fig. 93, p. 388, fig. 94, p. 390, fig. 95, p. 392, fig. 96, p. 394, fig. 97b, p. 407, fig. 99, p. 438 [sinonímia, diagnose, discussão]

taxonômica, descrição, distribuição, análise filogenética]; - Taniuchi & Ishihara, 1990: 10-12, 14-15, fig. 1, p. 11 [descrição morfológica do cláspere]; - Rosa, 1991: 425-430, 433-435, fig. 1, p. 429, fig. 2, p. 430, fig. 5, p. 433 [sinonímia, descrição, discussão taxonômica, distribuição]; - Compagno & Cook, 1995: 72-73, 80-81 [distribuição]; - Lovejoy, 1996: 214-217, 219-221, 224-225, 227-230, 234, 236-237, 240-246, 249, fig. 4c, p. 216, fig. 6e, 6f, p. 220, fig. 8d, p. 225, fig. 9d, p. 227, fig. 10c, p. 228, fig. 11f, p. 230, fig. 15, p. 242, fig. 16, p. 243 [descrição morfológica, análise, discussão filogenética]; - Carvalho, Lovejoy & Rosa, 2003: 22-23 [sinonímia, discussão taxonômica, breve aspectos biológicos, distribuição]; - Carvalho, Maisey & Grande, 2004: 10, 17, 49, 76, 78, 81, 84-86, 90, 93-99, 101, 103, 105, 107-109, 118, 134-135 fig. 43, p. 94, fig. 44, p. 95, fig. 45, p. 96-98, fig. 46, p. 99, fig. 47, p. 109, fig. 51, p. 118 [descrição morfológica, análise, discussão filogenética]; - Santos, Mérona, Juras & Jegú, 2004: 138, 184, 188, 214 [lista de espécies do Rio Tocantins, região de Tucuruí, breve descrição morfológica externa]; - Rosa, Charvet-Almeida & Quijada, 2010: 246-247, 253-256, 259-260, 262, 276-277, fig. 5.2, p. 255, fig. 5.A.1, p. 277 [chave de identificação, taxonomia, discussão filogenética, hábitos alimentares]; - Carvalho & Lovejoy, 2011: 16-17 [lista de espécimes examinados]; - Frederico, Farias, Araújo, Charvet-Almeida e Alves-Gomes, 2012: 73-79, fig. 1, p. 73, fig. 2, p. 76, fig. 3, p. 78 [filogeografia, análise molecular, conservação]; - Mojica, Usma, Lasso, Sanchez-Duarte & Álvarez-León, 2012: 42 [lista de espécies de peixes ameaçadas da Colômbia]; - Sánchez-Duarte, Lasso, Acosta-Santos, Morales-Betancourt, Agudelo-Córdoba, Bonilla-Castillo, Gómez-Hurtado, Guzmán, Ortiz-Arroyave, Loboda, Rosa, Silva, Fontanelle, Carvalho, Barriga & Ortega, 2013: 151-156, fig. 15, p. 153, fig. 16,

p. 155, fig. 17, p. 156 [dados biológicos, habitat]; - García-Villamil, Lasso & Caballero, 2013: 288-294, fig. 4, p. 289, fig. 5, p. 291, fig. 6, p. 292 [sistemática molecular, discussão filogenética]; - Sánchez-Duarte, Baptiste, Lasso, Suárez & Guzmán, 2013: 319, 322, 330, 332 [comercialização]; - Silva, 2014: vol1.: 24, 277-280, 370, 383, 412, 418, 483; vol2.: ix, 148, 188, fig. 148, p. 148, fig. 188, p. 188 [descrição morfológica do escapulocoracóide, cintura pélvica, elementos esqueléticos das nadadeiras pares, discussão filogenética]; - Fontenelle & Carvalho, 2015: 1-3, 8-11, fig. 1, p. 2, fig. 2, p. 3, fig. 9b, p. 8, fig. 10b, p. 9, fig. 11, p. 10 [morfologia do encéfalo, discussão filogenética].

Holótipo.

Como exposto por Rosa (1985; 1991) o exemplar tipo originalmente depositado no Zoologische Staatssammlung München (ZSM) foi perdido. Nenhuma documentação referente ao exemplar foi encontrada no ZSM e provavelmente o tipo original foi perdido durante bombardeios sobre a cidade de Munique no ano de 1945 (Neumann, 2006; 2011).

Material não tipo.

Adultos. MPEG não tombado 1, fêmea, 786 mm LD, Cachoeira do Arari, Ilha de Marajó (?), 18 de setembro de 2003. **MPEG não tombado 2**, macho, 681 mm LD, Cachoeira do Arari, Ilha de Marajó (?), 04 de setembro de 2003. **MPEG não tombado 3**, macho, 531 mm LD, Cachoeira do Arari, Ilha de Marajó, 14 de setembro de 2003. **MPEG não tombado 4**, macho, 578 mm LD, Cachoeira do Arari, Ilha de Marajó (?), 18 de setembro de 2003. **MPEG não tombado 5**, fêmea, 645 mm LD, Cachoeira do Arari, Ilha de Marajó, 22 de setembro de 2003. **MZUSP 51680**, macho,

610 mm LD, Amazonas, M. Goulding, 1977 (ou 1984?). **MZUSP 103896**, macho, 508 mm LD, rio Tapajós, comunidade Piauí, município de Santarém, Pará, 2° 17' 3'' S/ 55° 0' 13'' O, M. Carvalho, M. Cardoso, M.L.G. Araújo e S. Mello, 03 de outubro de 2005. **MZUSP 103907**, macho, 606 mm LD, rio Tapajós, comunidade Piauí, município de Santarém, Pará, 2° 17' 3'' S/ 55° 0' 13'' O, M. Carvalho, M. Cardoso, M.L.G. Araújo e S. Mello, 04 de outubro de 2005. **MZUSP 104985**, fêmea, 590 mm LD, rio Yavari, município de Benjamin Constant, Amazonas, 4,33°S/70,07°W, Dimas e Perez, 04 de setembro de 2006. **MZUSP 104986**, fêmea, 560 mm LD, rio Yavari, município de Benjamin Constant, Amazonas, 4,33°S/70,07°W, Dimas e Perez, 04 de setembro de 2006. **MZUSP 104987**, macho, 568 mm LD, rio Yavari, município de Benjamin Constant, Amazonas, 4,33°S/70,07°W, Dimas e Perez, 05 de setembro de 2006. **Subadultos. AMNH 59878**, macho, 383 mm LD, Bolívia, Beni, Rio Itenez, 1 quilometro abaixo da boca do rio Baures, 5 quilometros a sudoeste de Costa Marques, Brasil, A. Ximenez, R.M. Bailey & R. Ramos, 23 de setembro de 1964. **MCZ 563-S**, fêmea, 303 mm LD, Brasil, Belém, Rio Pará, baía de Marajó, 1°15'S/48°49'O, J.V. Couto de Magalhães e Thayer Expedition, 19-21 de agosto de 1865 [tipo de *Disceus thayeri*]. **Jovens. AMNH 59865**, macho, 281 mm LD, Bolívia, Castex *et al.*, 15 de abril de 1966. **IAVH 11894**, fêmea, 472 mm LD. **IAVH 11927**, macho, 408 mm LD, Rio Putumayo, Puerto Lupita, Peru, C. Lasso, 06 de setembro de 2013. **IAVH 11929**, macho, 366 mm LD, Rio Putumayo, Puerto Leguízamo, Putumayo, Colômbia, 0°11'23,3''N/74°44'23,4''O, C. Lasso, 03 de setembro de 2013. **MCZ 297-S**, fêmea, 281 mm LD, Brasil, Manaus, confluência dos rios Amazonas e Negro, 3°10'S/60°00'O, L. Agassiz & Thayer Expedition, 4-7 de setembro de 1865, [tipo de *Disceus thayeri*]. **MNHN A.1019**, fêmea, 324 mm LD, Caldeirão, Amazonas, rio Amazonas, [Tabatinga, segundo Souza & Birindelli (2011)], Jobert. **MUSM 9423**,

macho, 428 mm LD, Tambopata, Rio de Las Piedras, F. Chang e C. Cañas, 11 de maio de 1996. **MUSM Potamotrygonidae 0002**, macho, 328 mm LD, Ucayali, Pucallpa, Masisea, Rio Ucayali, H. Ortega, 20 de abril de 1983. **MUSM Potamotrygonidae 7352**, fêmea, Tambopata, Rio Madre de Dios, Lago Valencia, F. Chang, 23 de setembro de 1995. **MZUSP 14774**, fêmea, 256 mm LD, Brasil, Amazonas, Jutaí, Ilha Xibeco, acima da boca do rio Jutaí, 2°45'S/66°45'O, Expedição Permanente na Amazônia, 21 de outubro de 1968. **MZUSP 104029**, macho, 436 mm LD, Rio Tarauacá, afluente do rio Juruá, município de Tarauacá, Acre, 8°4'5.88''S/70°43'4.8''O, F.P.L. Marques, N.M. Luchetti, V.M. Bueno e T.S. Loboda, 22 de julho de 2006. **NMW 79194**, fêmea, 314 mm LD, Brasil. **Juvenis. IAVH 11937**, macho, 280 mm LD, Rio Putumayo, caño Peneya, Puerto Leguizamo, Putumayo, Colômbia, 0°19'41,6''N/74°44'23,4''O, C. Lasso, 15 de junho de 2013. **IIAP ñ tombado 01**, fêmea, 208 mm LD, Playa Mistapuí Caño, Rio Napo, H. Sanchez & N.P. Cristian, 11 de maio de 2012. **INPA 1331**, fêmea, 255 mm LD, ilha de Marchantaria, Rio Solimões, Manuas, Amazonas, J. Zuanon, 13 de setembro de 1987. **MCZ 606-S**, macho, Brasil, Pará, Óbidos, rio Amazonas, 1°52'S/55°30'O, Thayer Exp., James, W e W. Hunnewell, dezembro de 1865 [tipo de *Disceus thayeri*]. **MNHN A.1020**, macho, 299 mm LD, Caldeirão, Amazonas, rio Amazonas [Tabatinga, segundo Souza & Birindelli (2011)], Jobert. **MNHN A.2269**, macho, 285 mm LD, Caldeirão, Amazonas, rio Amazonas, Jobert. **MNHN 1997-0495**, fêmea juvenil, 285 mm LD. **MPEG não tombado 6**, fêmea, 255 mm LD, Cachoeira do Arari, Ilha de Marajó (?), 02 de outubro de 2003. **MUSM 1389b**, macho, 207 mm LD. **MUSM 47105**, macho, 214 mm LD, Rio Uribamba, J.A. Chuctaya, 22 de março de 2013. **MUSM ñ tombado 1**, macho, 220 mm LD. **MZUSP 14772**, fêmea, 221 mm LD, Rio Ucayali, localidade Bagazan, Prov. Cel. Portillo, Ucayali, Peru, H. Ortega, 25 de novembro de

1979. **MZUSP 14773**, fêmea, 236 mm LD, Rio Ucayali, localidade Bagazan, Prov. Cel. Portillo, Ucayali, Peru, H. Ortega, 25 de novembro de 1979. **USNM 264005**, macho, Peru, Madre de Dios, Rio Tambopata, 12°50'S/69°18'O, R. Vari e H. Ortega 21 de agosto de 1983. **Filhotes. IIAP ã tombado 03**, macho, 207 mm LD, Pueblo Novo Defensor, rio Napo, N.P. Cristian. **MUSM 1389a**, fêmea, 204 mm LD. **MZUSP 101015**, fêmea, 150 mm LD, Brasil, Acre, Marechal Thaumaturgo, 9°24'S/72°42'O, drenagem do Juruá, Rio Breu, B. Amaral, 1998. **MZUSP 117831**, fêmea, 200 mm LD, Rio Nanay, Iquitos, Loreto, Peru, F. Marques, 18 de outubro de 2009. **ZSM 34500**, fêmea, 204 mm LD, Bolívia, drenagem Amazonas, Rio San Martin, no porto do Hotel Tucunaé, Bella Vista, 13°16'38.2''S/63°42'13.0''O, altura 145 metros, departamento de Beni, J. Albering, 18 de janeiro de 2006. **Embriões. IIAP, ã tombado 02**, macho, 194 mm LD, Cocha Priguesa, Rio Yavarí, H. Sacnhez, 02 de outubro de 2002. **MNHN A.2270**, macho, 147 mm LD, Caldeirão, Amazonas, rio Amazonas [Tabatinga, segundo Souza & Birindelli (2011)], Jobert.

4.2.2. Diagnose.

Paratrygon aiereba apresenta como principais caracteres diagnósticos processo espiracular bem desenvolvido com formato de maçaneta (*P. sp.1*, *P. sp.3*, *P. sp.4*, *P. sp.5*, *P. sp.6*, *P. sp.8* com processo pequeno de formato simples, *P. sp.2* com processo extremamente reduzido, *P. sp.7* com processo desenvolvido porém sem formato de maçaneta); par de manchas escuras de muito à extremamente desenvolvidas presente na região pré-orbital dorsal do disco (outros grupos específicos não apresentam par de mancha pré-orbitais; alguns poucos espécimes de *P. sp.4* apresentam manchas um pouco maiores na região pré-orbital, mas não muito destacadas das outras manchas).

4.2.3. Descrição morfológica.

4.2.3.1. Morfologia externa.

Espécimes adultos de *Paratrygon aiereba* possuem média de comprimento total em 862,4 mm, podendo chegar a 1270 mm, média de comprimento de disco em 665,3 mm podendo chegar a 857 mm, e média de largura de disco em 603,5 mm chegando a 786 mm. Medidas morfométricas de *P. aiereba* descritas abaixo estão expostas na Tabela 5, e nas tabelas de 6 à 11 estão expostas as morfometrias para as diferentes faixas etárias abordadas.

Paratrygon aiereba apresenta um disco subcircular à oval com comprimento em média de 110,3% LD e intervalo de 103,7 à 117,7% LD, sendo este o maior valor máximo entre os grupos específicos do gênero *Paratrygon*. Margem anterior do disco apresenta uma concavidade proeminente em sua porção medial, sendo esta mais visível e pronunciada nos exemplares adultos e subadultos (Figura 2). Também possui uma grande distância da margem anterior do disco à cloaca, com média e intervalo em 89,5% LD e 83,6 à 97,1% LD.

Paratrygon aiereba apresenta uma cabeça ligeiramente grande entre as espécies do gênero, com distância interorbital com média em 10,8% LD, e intervalo de 9,3 à 12,9% LD, e distância interespiracular com média de 16% LD e intervalo de 13,6 à 22,4% LD. Distância interespiracular menor em adultos, subadultos e jovens, com médias entre 15 e 15,2% LD, e maior em juvenis, filhotes e embriões em fase final de desenvolvimento com médias entre 16,5% e 19,5% LD.

Olhos pequenos e ligeiramente pedunculados (Figuras 3 e 4), com média de comprimento em 1,7% LD e intervalo de 0,9 à 2,7% LD. Há uma diminuição no comprimento dos olhos de *P. aiereba* conforme os espécimes maturam. Adultos

apresentam média de comprimento dos olhos em 1,3% LD, enquanto filhotes apresentam média de 2,3% LD. Juvenis e jovens apresentam valores intermediários.

Paratrygon aiereba possui espiráculos em formato quadrangular, sendo mais desenvolvidos em tamanho que os olhos (Figuras 3 e 4), com média do comprimento em 6% LD e intervalo de 4,4 à 11,6% LD. Assim como os olhos, espiráculos em *P. aiereba* diminuem de tamanho conforme os espécimes alcançam maturidade: média nos adultos de 5,5% LD e nos filhotes de 7,2% LD. Processo espiracular em *P. aiereba* apresenta formato de maçaneta, sendo desenvolvido desde espécimes filhotes à adultos, e conforme a maturidade dos espécimes ocorre também um crescimento proporcional do processo com relação ao comprimento do espiráculo (Figura 4). Embriões e filhotes não apresentam denticulos nos processos espiraculares; juvenis já possuem denticulos em maior quantidade sendo o formato de maçaneta mais característico. Espécimes jovens apresentam processos bem desenvolvidos que ocupam parte da abertura espiracular. Adultos com espiráculos grandes, bem desenvolvidos em forma de maçaneta típica e recobrimdo grande parte da área espiracular. Denticulos nos processos espiraculares em *P. aiereba* não muito desenvolvidos, sendo bem pequenos e discretos (Figura 4).

Olhos, narinas e boca com ampla distância da margem anterior do disco, médias das distâncias pré-orbital, pré-nasal e pré-oral respectivamente em 31,2% LD, 29,5% LD, e 33% LD, sendo que comparadas aos outros grupos específicos do gênero *Paratrygon*, *P. aiereba* apresenta valores intermediários. *Paratrygon aiereba* apresenta grande distância entre narinas, com média de 8,3% LD e intervalo de 7,3 à 9,5% LD, e boca larga, com média e intervalo em 10,2% LD e 8,7 à 12,3% LD.

Dentes grandes, dispostos em quincunx em ambas arcadas dentárias e sem diferença de tamanho notável entre os dispostos nas fileiras centrais com os mais

laterais; em alguns espécimes, fileiras centrais apresentam dentes maiores que dentes das fileiras laterais (Figuras 5 e 6). Fórmula dentária 16/14 para 26/20, sendo que espécimes adultos apresentam maior número de fileiras (24 a 26 fileiras na arcada superior) do espécimes jovens (17 a 20 fileiras na arcada superior) e espécimes juvenis (juvenis com 16 a 18 fileiras na arcada superior) (Tabela 6). Dentes expostos na fileira central de 3/3 para 6/5. Tanto machos quanto fêmeas apresentam dentes triangulares com cúspides proeminentes desde juvenis até adultos, porém machos adultos apresentam cúspides mais desenvolvidas (Figuras 5 e 6). Cúspides também apresentam-se mais desenvolvidas nos dentes das fileiras mais centrais.

Paratrygon aiereba possui cesta branquial larga, com distância entre o primeiro par de fendas branquiais em média 21,4% LD, e distância entre o quinto par de fendas branquiais em média 18,6% LD. Cesta branquial comprida com relação à outras espécies do gênero, com média da distância entre primeiro e quinto par de fendas branquiais em 11,3% LD.

Nadadeiras pélvicas triangulares e dorsalmente cobertas pelo disco (Figura 7). Comprimento da margem anterior da nadadeira pélvica com média de 17,6% LD e intervalo de 14,1 à 22,9% LD; distância entre as extremidades distais das nadadeiras pélvicas com média de 40,2% LD e intervalo de 30,8 à 48,9% LD. *Paratrygon aiereba* com distância entre as axilas das nadadeiras pélvica e peitoral, média de 4,6% LD e intervalo de 2,3 à 7,5% LD.

Cláster de *P. aiereba* curto, ligeiramente robusto e com extremidade distal um pouco arredondada (Figura 8). Comprimento externo do cláster com média e intervalo de 4,7% LD e 2,3 à 10,4% LD (sendo 10,4% LD o maior valor máximo visto para o gênero). Comprimento interno do cláster com média e intervalo em 10,9% LD e 6,7 à 21,5% LD (sendo 21,5% LD também o valor máximo visto para o

gênero). Cláspes aumentam consideravelmente seu tamanho em espécimes jovens, subadultos e adultos, mas principalmente nos adultos. Comprimento externo e interno não apresentam variação considerável em espécimes embriões, filhotes e juvenis; médias dos comprimentos externos de embriões, filhotes e juvenis respectivamente 2,6%, 2,4% e 2,6% LD, médias dos comprimentos internos de 7,1%, 7,2% e 7,8% LD. Nesses espécimes cláspes apresentam-se reduzido e flexível, destacando-se muito pouco das margens posteriores das nadadeiras pélvicas. Jovens apresentam cláspes um pouco mais desenvolvidos e volumosos, destacando-se mais das margens posteriores das nadadeiras pélvicas. Média do comprimento externo em espécimes jovens 3,3% LD, média do comprimento interno 9,3% LD. Espécimes subadultos apresentam cláspes um pouco mais destacados das margens posteriores do que espécimes jovens, sendo mais desenvolvidos com tamanho próximo ao dos espécimes adultos, porém não possuem rigidez como nos adultos; único espécime subadulto medido apresenta comprimento interno e externo do cláspes respectivamente em 3,1% e 8,1% LD. Espécimes adultos apresentam cláspes bem destacados da margem posterior e rígidos, com comprimento externo em média 8,5% LD, e comprimento interno em média 17,4% LD. Pseudosifão dorsal (PSD) pequeno, localizado na região medial da lateral interna do cláspes, com comprimento nos espécimes adultos em média 1,8% LD, e nos espécimes jovens em média 0,7% LD. Pseudosifão ventral (PSV) grande, bem desenvolvido, ocorre na lateral externa do cláspes desde à altura da extremidade anterior do pseudosifão dorsal até a ponta do cláspes; comprimento do pseudosifão ventral em espécimes adultos com média de 6,1% LD, e nos espécimes jovens com média em 2,8% LD. Sulco do cláspes (SLC) em vista dorsal percorre todo cláspes desde a altura da margem posterior da nadadeira pélvica até a extremidade distal,

sendo que na altura entre os dois pseudosifões faz uma curvatura em direção à lateral externa do cláster (Figura 8).

Paratrygon aiereba possui cauda longa, com base curta e porção pós espinho caudal extremamente desenvolvida e filiforme (Figura 9). Porção pré espinho caudal longa, com distância da cloaca à inserção do espinho caudal, em média 23,5% LD, sendo que nessa porção da cauda ocorre diminuição conforme espécimes atingem maturidade: adultos com média em 22,5% LD, jovens com média em 21,5% LD, juvenis com média em 24% LD, filhotes com média em 26,2% LD, e embriões em fase final de desenvolvimento com média em 30,1% LD. Largura da cauda em *P. aiereba* com média em 6,6% LD. Abas laterais levemente desenvolvidas desde a base da cauda até a inserção do espinho caudal. Abas dorsal e ventral presentes porém muito pouco desenvolvidas e mais facilmente reconhecíveis na região imediatamente após o espinho caudal; em alguns espécimes visualiza-se facilmente sulco medial ventral na cauda desde sua base até o início da aba ventral. Espécimes jovens e adultos frequentemente não possuem porção pós espinho caudal, sendo alguns adultos com redução bem da cauda.

Redução da cauda conforme os espécimes atingem maturidade pode ser identificada através do comprimento total. Comprimento total em *P. aiereba* em média 179,4% LD, com intervalo de 111 à 283,7%, porém espécimes adultos apresentam média de comprimento total de 142,4% LD, jovens de 157,7% LD, juvenis de 203,1% LD, filhotes de 211,7% LD, e embriões em fase final de desenvolvimento de 275,1% LD. Distância da cloaca à ponta da cauda também mostra diminuição da cauda conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 53% LD, jovens com média de 65,7% LD, juvenis com média de 111,3% LD,

filhotes com média de 117,1% LD, e embriões em fase final de desenvolvimento com média de 176,8% LD.

4.2.3.2. Coloração.

Paratrygon aiereba apresenta coloração dorsal do disco cinza ou marrom, às vezes em tons um pouco mais claros ou um pouco mais escuros, com manchas escuras e claras espalhadas por todo disco; manchas escuras maiores e mais aparentes que manchas claras (Figs. 2, 9, 10A, 11A, 12A, 13A, 14A, 15A, 16A). Manchas escuras de cor marrom-escuro, cinza-escuro ou negro, geralmente grandes, vermiculadas ou arredondadas, finas ou grossas às vezes em formatos que lembram axônios, sendo mais evidentes e maiores quando próximas às margens do disco. Par de manchas escuras extremamente desenvolvidas presente na região pré-orbital do disco na maioria dos espécimes. Manchas claras de cor cinza-claro, bege ou marrom-claro, arredondadas não tão evidentes como as escuras, sendo que em alguns exemplares apresentam-se bem camufladas com a coloração principal do disco. Coloração dorsal da cauda até inserção do espinho caudal semelhante à do disco, sendo que quando ocorrem manchas, manchas escuras encontram-se nas laterais da cauda e manchas claras na região dorsal; pós espinho caudal com coloração bem escura, sendo na maioria dos exemplares negra até a ponta da cauda. Não ocorre variação de coloração nas faixas etárias, sendo apenas embriões em fase final de desenvolvimento com coloração principal do disco mais clara e manchas escuras com formato arredondado.

Coloração ventral do disco com duas tonalidades: uma clara, branca ou bege bem claro, predominante em toda a região central do disco e margem anterior, e uma mais escura, cinza ou marrom, às vezes em tom um pouco mais claro, predominante

nas margens laterais e posteriores do disco (Figs. 10B, 11B, 12B, 13B, 14B, 15B, 16B). Alguns exemplares possuem pequenas manchas escuras, cinza ou marrom escuro, distribuídas pela tonalidade escura do disco. Nadadeiras pélvicas também apresentam as duas tonalidades do disco, sendo a tonalidade clara presente na porção basal e margem anterior e a escura na porção mais central e margem posterior; alguns poucos exemplares apresentam as pélvicas apenas com a tonalidade clara. Clásperes também com as duas tonalidades: base do cláster com tonalidade clara e porções mediana e terminal com tonalidade escura. Cauda com coloração ventral da sua base até a região de inserção do espinho caudal em tonalidade clara semelhante à do disco, com presença de algumas manchas cinza-claras na maioria dos exemplares; após o espinho caudal nestes exemplares, a cauda fica com uma coloração mais escura, geralmente cinza ou marrom escuro até a ponta. Porém, em alguns poucos exemplares a coloração cinza ou marrom clara já está presente desde a base. Este padrão foi encontrado em todas as faixas etárias analisadas, sendo apenas os embriões em fase final de desenvolvimento com as tonalidades escuras das margens do disco, nadadeiras pélvicas, clásperes e cauda um pouco mais claras.

4.2.3.3. Dentículos dérmicos, espinhos pontiagudos e espinho caudal.

Dentículos dérmicos presentes e espalhados por toda região dorsal do disco e da cauda (Figura 17). No disco, dentículos presentes na região central são maiores e mais visíveis do que os dentículos presentes nas margens; na cauda os dentículos são maiores na região da base à inserção do espinho caudal, do que os presentes da inserção do espinho caudal à ponta do disco (Figura 17).

Paratrygon aiereba apresenta dentículos dérmicos pequenos, mesmo na região central disco onde atingem os maiores tamanhos, os diâmetros são inferiores à 1 mm

(Figuras 18 e 19). Na região central do disco os dentículos apresentam coroa elevada, estreita, com uma placa coronal central (Pcc) mais elevada e pontiaguda, rodeada de pontuações coronais laterais (Pcl) um pouco menores, pontiagudas ou arredondadas, que variam de 3 à 6 dependendo do desenvolvimento do dentículo. Nos espécimes adultos, as coroas apresentam mais pontuações coronais laterais (Figura 19). Nas margens do disco os dentículos são mais espaçados, principalmente nas margens laterais; nas margens anterior e posteriores os dentículos encontram-se um pouco mais próximos uns dos outros dos que ocorrem nas laterais do disco (Figura 20). Morfologia dos dentículos nas margens anterior e laterais do disco semelhante aos centrais (sendo os laterais mais semelhantes), porém o número de pontuações coronais laterais é menor; dentículos da margem anterior apresentam placa coronal central mais pontiaguda que os dentículos centrais (Figura 21A). Dentículos das margens posteriores, apresentam apenas a placa coronal central desenvolvida e pontiaguda (Figura 21D). Nas margens posteriores podem ocorrer espinhos pontiagudos bem desenvolvidos e muito maiores que os dentículos (geralmente nos espécimes adultos); os espinhos apresentam placa basal (Pb) bem desenvolvida (com diâmetro ultrapassando 2 mm) que pode conter alguns dentículos, e uma coroa (Co) pontiaguda bem desenvolvida e alta (altura pode ultrapassar 2 mm) (Figura 21E, F). Na base da cauda os dentículos apresentam morfologia semelhante aos espinhos pontiagudos, sendo maiores que o dentículos de outras partes do disco (suas placas basais atingem 1 mm de diâmetro), com placa coronal central pontiaguda bem desenvolvida (alcançando até 1 mm de altura) e com pequenas pontuações laterais pontiagudas presentes (Figura 22A); alguns bem mais desenvolvidos (com 2 mm de diâmetro e altura) já podem ser considerados espinhos pontiagudos por ocorrerem na área inicial das fileiras dorsais de espinhos pontiagudos caudais (Figura 22).

Fileiras de espinhos pontiagudos presentes no dorso e nas laterais da cauda nos espécimes adultos (Figura 23). Espécimes adultos de *P. aiereba* apresentam de duas à três fileiras dorsais de espinhos na cauda, sendo estes desenvolvidos, altos e com ampla base, sendo em alguns espécimes tuberculares; as fileiras dorsais iniciam-se na base da cauda e alcançam até a região do espinho caudal (Figura 23A). Fileiras laterais geralmente únicas, bem desenvolvidas nos espécimes adultos, iniciam-se na porção medial da cauda e alcançam até depois da altura da ponta do espinho caudal; espinhos também bem desenvolvidos, em muitos exemplares adultos apresentam-se mais desenvolvidos que os espinhos das fileiras dorsais (Figura 23A). Exemplares jovens apresentam fileiras dorsais e laterais bem semelhantes aos adultos, apenas com os espinhos não tão desenvolvidos (Figura 23B, C). Maioria dos exemplares juvenis apresentam apenas as fileiras dorsais em fase de desenvolvimento, por quase toda sua extensão, mas não com muitos espinhos, sendo estes pequenos; fileiras laterais apenas um pouco desenvolvidas em alguns poucos exemplares (Figura 23D, E). Espécimes filhotes apresentam apenas um desenvolvimento inicial das fileiras dorsais na base da cauda; em alguns espécimes filhotes não há indícios do início do desenvolvimento das fileiras (Figura 23F).

Paratrygon aiereba apresenta espinho caudal longo, com comprimento em média 11,3% LD, e com intervalo de 3 à 17,9% LD (tamanho máximo para o gênero), além de um dos espinhos caudais mais grossos dentre os grupos do gênero, com média de largura em 1% LD, e intervalo de 0.4 à 1,5% LD. Comprimento do espinho caudal em *P. aiereba* diminui proporcionalmente conforme os espécimes são mais velhos. Adultos apresentam entre um à dois espinhos caudais bem desenvolvidos, com média de comprimento em 8,9% LD e intervalo de 3 à 11,3% LD, apresentam serrilhas laterais por toda sua extensão, sendo as mais próximas da ponta maiores; há

também um sulco dorsal medial no espinho que inicia-se na sua base e alcança até o início de seu terço final (Figura 24A, B). Único espécime subadulto tem espinho caudal com 10,6% LD de comprimento; espinho semelhante ao dos adultos, porém as serrilhas iniciam-se apenas nos dois terços finais do espinho, além do sulco dorsal medial não ser visível. Jovens também apresentam de um à dois espinhos; comprimento em média de 10,5% LD com intervalo de 7,4 à 13,9% LD; espinhos semelhantes ao do espécime subadulto, com serrilhas presentes apenas nos dois terços finais, sendo as mais próximas da ponta mais desenvolvidas (Figura 24C). Juvenis apresentaram apenas um único espinho; média de comprimento em 12,5% LD com intervalo de 8,1 à 16,8% LD; espinhos com poucas serrilhas presentes apenas nos dois terços finais e desenvolvidas apenas na porção final do espinho (Figura 24D, E, F). Filhotes também apresentam somente um espinho; média de comprimento em 14,2% LD com intervalo de 11,8 à 17,9% LD, espinhos semelhantes aos dos juvenis, porém com menor número de serrilhas. Embriões em fase final de desenvolvimento com comprimento com média de 12,6% LD e intervalo de 12,2 à 12,9% LD; espinhos já apresentam serrilhas porém não desenvolvidas como nos filhotes e em menor número. Largura do espinho não apresenta diferenças significativas entre as faixas etárias, somente os filhotes e embriões com espinho proporcionalmente maiores que as demais: médias dos adultos, subadulto, jovens e juvenis variando de 0,7 à 1% LD; filhotes e embriões em fase final de desenvolvimento com médias respectivamente em 1,3 e 1,2% LD.

4.2.3.4. Canais ventrais da linha lateral.

Paratrygon aiereba com junção dos quatro canais (JQC) hiomandibular (HMD), infraorbital (IOC), supraorbital (SPO) e nasal (NAS) bem pequena, sendo

que em sua porção posterior ocorre ligação dos canais hiomandibular e infraorbital, e em sua porção anterior ligação dos canais supraorbital e nasal (Figura 25).

Da junção dos quatro canais, canal hiomandibular descende posteriormente através do seu componente angular (ang) que contorna externamente a região do músculo *adductor mandibulae*. Após o componente angular, o canal continua descendendo e contorna externamente a cesta branquial, sendo que descende levemente direcionado à região central, formando nesta parte o seu componente jugular (jug). Um pouco depois da barra do escapulocoracóide, o canal direciona-se posteriormente afastando levemente da região central até atingir a região um pouco acima da cintura pélvica, onde faz a volta subpleural (vsp) direcionando o canal distalmente à região anterior. Na volta subpleural emergem três túbulos subpleurais posteriores (tsp), dois direcionados posteriormente e um centralmente; o maior túbulo ramifica-se mais posteriormente. Após a volta, o canal ascende novamente à região anterior em paralelo com o componente jugular até que na altura do quarto par de fendas branquiais, o canal direciona-se antero-lateralmente à margem do disco, sendo toda essa porção denominada componente subpleural do hiomandibular (spl). Na altura da boca, o componente subpleural prossegue se aproximando cada vez mais da margem anterior do disco e a acompanha até atingir sua junção com o componente pré-nasal do canal nasal na região medial muito próxima à margem anterior do disco; nesta porção toda o componente subpleural apresenta inúmeros túbulos subpleurais (tsb), que são mais compridos na porção mais lateral da margem anterior, e que conforme aproximam-se da margem anterior do disco, diminuem de tamanho (Figura 25).

Da junção dos quatro canais, canal infraorbital estende-se lateral e distalmente um pouco abaixo da altura boca, e logo após um pequeno trecho inicia a ramificação

do seu componente suborbital (sub). Componente suborbital do canal infraorbital forma ramificações em forma de rede ou colmeia, que são maiores mais posteriormente, e menores quando próximas ao componente subpleural do hiomandibular e da margem anterior do disco; as ramificações conectam-se em vários pontos com o componente subpleural do hiomandibular e em dois pontos com o componente pré-nasal do canal nasal (Figura 25).

Canal supraorbital emerge da junção dos quatro canais, direcionando-se anteriormente e inclinado (como num ângulo de 45°) para a região central, sendo este seu componente orbitonasal (orb). Ao ultrapassar a linha das narinas com a margem anterior do disco, o canal prossegue um pouco mais e logo após descende novamente para a região posterior, formando a volta pré-nasal (vpn). Da volta pré-nasal o canal descende até próximo a abertura da narina, onde torna a realizar uma nova volta centralmente em direção à região anterior, formando a volta naso-interna (vni). Após a volta naso-interna o canal ascende novamente até um pouco após a metade da distância pré-nasal onde liga-se ao componente pré-nasal do canal nasal; essa região denominada de componente subrostral do canal supraorbital (sbr) encontram-se as vesículas de Savi (VS), que em *P. aiereba* são em torno de dez (Figura 25).

Canal nasal prolonga-se anterior e centralmente da junção dos quatro canais até próximo à região lateral externa da abertura nasal, em um ângulo de 45° , onde adentra o corpo. O canal emerge na região entre as narinas, bem próximo a linha mediana, faz uma pequena curva em direção à porção anterior do disco, e ascende até a margem anterior do disco praticamente em linha reta, formando o componente pré-nasal do canal nasal (pnl), onde há as junções com os outros três canais já mencionadas (Figura 25).

Canal mandibular (MAN) descende da linha mediana bem próximo à boca e contorna posteriormente o músculo *adductor mandibulae* até um pouco antes da linha da primeira fenda branquial, onde adentra o corpo (Figura 25).

4.2.3.5. Elementos do esqueleto.

Abaixo segue as descrições dos principais componentes do esqueleto de *P. aiereba*. Dados sobre as contagens de vértebras e de raios das nadadeiras peitoral e pélvica estão disponíveis na Tabela 7.

Neurocrânio.

Neurocrânio em *P. aiereba* relativamente alongado apresentando comprimento similar ao comprimento da cartilagem sinarcual (Figuras 26 e 27). Capsulas nasais (CN) e região frontal do neurocrânio (incluindo a porção mais anterior da fontanela) apresentam-se bem inclinados ventralmente como em um ângulo de 45° quando visto lateralmente, lembrando a letra “L” deitada (Figura 26). Processos pós-orbitais (PPO) e capsulas nasais formam as porções mais largas do neurocrânio, enquanto que a região orbital um pouco anteriormente aos processos supraorbitais (PSO) forma a porção mais estreita.

Capsulas nasais amplas, apresentam um formato oval direcionado lateralmente sendo que possuem um septo internasal (SI) relativamente largo (Figuras 26 e 27). Entre as capsulas nasais ventralmente encontra-se uma pequena projeção rostral (PJR) na porção mais anterior do neurocrânio, sendo essa projeção rostral bem discreta em *P. aiereba*. Na região lateral externa de cada capsula nasal, posteriormente encontra-se o côndilo de articulação da cartilagem antorbital (ANT). Ventralmente nas aberturas das capsulas nasais são encontradas as cartilagens nasais (CNS) (Figura 26).

Posteriormente as capsulas nasais e posicionados dorsalmente encontram-se os processos pré-orbitais (PPE), que apresentam formato triangular sendo não muito projetados externamente, não ultrapassando externamente as capsulas nasais. Os processos pré-orbitais são perfurados por dois forames do canal preorbital (FCP) visíveis dorsalmente (principalmente) e ventralmente, sendo os forames mais anteriores ligeiramente maiores (Figura 26).

Posteriormente aos processos pré-orbitais, na porção dorso-lateral do neurocrânio encontra-se as cristas supraorbitais (CSU) que cobrem toda a porção dorsal das paredes laterais da região orbital até os pequenos processos supraorbitais (Figura 26). Nas paredes laterais da região orbital do neurocrânio, posterior a porção das capsulas nasais e do processo pré-orbital encontra-se o pequeno forame da veia cerebral anterior (FVC), e logo em seguida o grande forame do nervo óptico (II), ambos posicionados um pouco mais dorsalmente na parede lateral da região orbital do neurocrânio. Bem próximo e posterior ao forame do nervo óptico encontramos o pedicelo óptico (PED). Posteriormente ao pedicelo óptico encontra-se a porção mais estreita da região orbital do neurocrânio. Dorsalmente ao pedicelo óptico está o forame do nervo oculomotor (III), já ventralmente localiza-se o forame da artéria eferente espiracular (FAE). Na altura do pedicelo óptico, dorsalmente na parede lateral da região orbital limitando a crista supraorbital encontra-se o pequeno processo supraorbital. Posteriormente ao forame do nervo oculomotor na parede lateral do neurocrânio encontra-se a fissura orbital (FIS), e ventralmente à fissura temos o forame da veia interorbital (FVI), sendo este forame mais facilmente visualizado pela vista ventral do neurocrânio. Fissura orbital encontra-se na junção da órbita com a capsula ótica, e logo acima da fissura encontramos o processo pós-orbital que forma em vista dorsal a porção mais larga do neurocrânio (Figura 26). Processos pós-orbitais

apresentam formato semelhante à asas, destacando-se lateralmente em um ângulo de 45° da porção dorsal das paredes laterais do neurocrânio logo após os processos supraorbitais. Nas paredes laterais, posterior à fissura orbital e posicionado mais ventralmente encontra-se a comissura lateral (CL) que destaca-se da parede em forma de arco; na porção anterior da comissura lateral encontra-se o forame do ramo hiomandibular do nervo facial (VII). Posteriormente à comissura lateral, encontra-se a capsula ótica, cujas paredes laterais destacam-se mais posteriormente o forame do nervo glossofaríngeo (IX) e anterior a este forame a faceta hiomandibular (FCH), ambos localizados mais ventralmente (Figura 26).

Teto do neurocrânio de *P. aiereba* apresenta desde posteriormente as capsulas nasais até a altura da metade posterior da inserção dos processos pós-orbitais uma grande fontanela em formato de colher. Componente precerebral (CPF) abrange a porção anterior da fontanela, apresentando formato arredondado, enquanto que o componente frontoparietal (CFF) de formato mais estreito e reto abrange sua porção medial e posterior; sendo sua porção posterior geralmente um pouco mais larga, mas nunca mais larga que o componente precerebral (Figuras 26 e 27). Posterior à fontanela, sobre a capsula ótica encontramos dois pares de forames linfáticos, sendo o par anterior, os forames endolinfáticos (FEL), ligeiramente maior que o par posterior, os forames perilinfáticos (FPL) (Figura 26).

Placa basal do neurocrânio possui apenas o par de forames da artéria carótida interna (FCI) localizados logo abaixo da região da fissura orbital (Figura 26).

Região occipital delimita a porção posterior do neurocrânio e apresenta como abertura central principal o forame magno (FM). Nas laterais do forame magno está presente os forames do nervo vago (X), e dorso-lateralmente à eles encontra-se os

forames dos ramos laterais do nervo vago (Xrl). Ventralmente ao forame magno encontra-se a superfície de articulação com a cartilagem sinarcual (SAS) (Figura 26).

Arcos mandibular e hióide.

Paratrygon aiereba apresenta um arco mandibular ampliado lateralmente, com palatoquadrado (PQ) e cartilagem de Meckel (CM) delgados e levemente arqueados no eixo anterior-posterior (Figuras 27 e 28). Palatoquadrado com formato retilíneo, possui uma pequena projeção dorsolateral (PDL) próximo à sua articulação com a cartilagem de Meckel. Cartilagem de Meckel apresenta formato curvilíneo, sendo mais robusta na porção de articulação com o palatoquadrado e o ligamento hiomandibular-Meckeliano (L); apresenta um amplo processo lateral (PL) que quase alcança a altura da porção dorsal do palatoquadrado, e um processo ventrolateral (PVL) em sua extremidade distal (Figura 28).

Hiomandíbula (H) apresenta formato retangular sendo apenas sua extremidade de conexão com o neurocrânio afunilada. Ligamento hiomandibular-Meckeliano ligeiramente robusto, não possuindo calcificações ou corpos cartilagosos; ampla conexão com a hiomandíbula, sendo que o ligamento praticamente envolve quase que por inteira a extremidade proximal daquela cartilagem (Figura 28).

Cartilagem sinarcual.

Paratrygon aiereba apresenta cartilagem sinarcual com comprimento equivalente ao comprimento do neurocrânio, expandida lateralmente em toda sua extensão, principalmente na região de articulação com a cintura peitoral, e baixa, com crista dorsomedial (C) não tão expandida verticalmente (Figura 29).

Canal dos nervos espinais (CNE) constitui a região anterior da cartilagem sinarcual apresentando formato de tubo. Dorsalmente apresenta a crista dorsomedial que percorre todo o canal desde a região de articulação com a cintura peitoral até sua extremidade anterior. Nas laterais próximo ao assoalho do tubo encontram-se os pares de forames dos nervos espinais (FNE), que acompanham praticamente toda a extensão da cartilagem sinarcual. Próximo à porção de articulação com a cintura peitoral, há uma pequena extensão lateral (EL) no assoalho da cartilagem sinarcual. Ventralmente nessa região a cartilagem sinarcual possui três pares de projeções de articulação (PA) com elementos esqueléticos da cesta branquial (Figura 29).

Região de articulação com a cintura peitoral bem expandida lateralmente com três principais côndilos de articulação com o escapulocoracóide, sendo que dois menores encontram-se posicionados ventralmente no mesmo nível, e o maior está posicionado dorsalmente entre as dois menores ventrais. Côndilo dorsal de articulação (CDA) amplo, apresenta uma reentrância e posiciona-se proximalmente ao centro da cartilagem. Côndilo ventral anterior (CVA) mais amplo que o posterior, forma a porção mais larga da cartilagem, e côndilo ventral posterior (CVP) bem próximo à borda posterior da cartilagem. Da região de articulação com a cintura peitoral, projetando-se anterolateralmente encontra-se o suporte lateral (SL) da cartilagem sinarcual. Na sua porção posterior, cartilagem sinarcual articula-se com os primeiros elementos da segunda cartilagem sinarcual (SCS) (Figura 29).

Escapulocoracóide.

Paratrygon aiereba apresenta escapulocoracóide (cintura escapular) com barra coracóide (BC) levemente arqueada em sua face anterior e retilínea em sua face posterior, e com amplo processo escapular em formato quadrangular em vista lateral,

e triangular em vista dorsal, sendo a região de articulação com a cartilagem sinarcual prolongada em direção ao eixo central do corpo (Figuras 30, 31).

Processo escapular apresenta dorsalmente uma pequena crista dorsolateral (CDL) que se sobressai desde a porção próxima à articulação com a cartilagem sinarcual e direciona-se à porção anterolateral do processo alcançando sua borda anterior, onde torna-se mais pronunciada (Figuras 30, 31). Crista dorsolateral em *P. aiereba* extravasa lateralmente o limite da porção do mesocôndilo (MSC) que articula-se com o mesopterígio, sendo nessa espécie a distância das cristas de cada lado do escapulocoracóide a porção mais larga da estrutura. Lateralmente destacam-se duas amplas fenestras profundas presentes na porção central do processo escapular e separadas uma da outra pelo mesocôndilo: fenestra anterodorsal (FAD), de tamanho menor e mais profunda, e fenestra anteroventral (FAV) bem ampla, abrange quase toda área ventral ao mesocôndilo. Também separadas pela extremidade posterior do mesocôndilo encontram-se as fenestras pós-dorsal (FPD) e pós-ventral (FPV), bem pequenas, sendo a fenestra pós-ventral ligeiramente maior (Figura 30).

No eixo horizontal da face lateral do processo escapular encontram-se os côndilos de articulação com os elementos basais da nadadeira peitoral (Figura 30). Na extremidade anterior do processo está o procôndilo (PC), alongado dorso-ventralmente abrange grande parte da porção mais anterior da face lateral do processo escapular. Procôndilo articula-se com a porção mais anterior da base do propterígio que apresenta formato de “L” invertido (Figuras 30, 31). Mesocôndilo amplo, domina o eixo horizontal da face lateral do processo escapular, sendo sua porção posterior um pouco mais larga e curvada ventralmente. Os dois terços anteriores do mesocôndilo articulam-se com a porção posterior e mais ampla de articulação da base do propterígio, enquanto que o terço final do mesocôndilo, mais largo e projetado

lateralmente do processo escapular articula-se com o mesopterígio (Figuras 30, 31). Metacôndilo (MTC) pequeno, sendo o menor dos côndilos de articulação, apresenta formato oval e ocorre em um leve prolongamento posterior da face lateral do processo escapular. Metacôndilo articula-se somente com o metapterígio (Figuras 30, 31).

Elementos basais da nadadeira peitoral.

Paratrygon aiereba apresenta os três elementos da nadadeira peitoral, propterígio (PRP), mesopterígio (MSP) e metapterígio (MTP) articulados com os côndilos do escapulocoracóide na seguinte condição: propterígio articula-se com procôndilo e dois terços anteriores do mesocôndilo, mesopterígio articula-se somente com mesocôndilo, e metapterígio articula-se somente com metacôndilo (Figura 32).

Propterígio em *P. aiereba* robusto, sendo o elemento basal da nadadeira peitoral mais desenvolvido na espécie, com formato levemente arqueado, onde sua extremidade posterior apresenta-se um pouco mais larga que a anterior (Figura 32A). Curvado mais acentuadamente em direção proximal na sua porção mais anterior onde articula-se com a cartilagem antorbital (CA). Sua base de articulação com o escapulocoracóide apresenta formato em “L” invertido, sendo sua porção anterior articulada com o procôndilo e o restante articulada com os dois terços anteriores do mesocôndilo. Além disso, o propterígio articula-se também com o mesopterígio através de uma pequena superfície de articulação (PSA) localizada em sua porção mais posterior. Segmento anterior do propterígio (SAP) com $\frac{1}{4}$ do comprimento do propterígio, margeia externamente um pouco menos da metade da porção anterior das capsulas nasais, e articula-se anteriormente com os dois raios mais robustos da nadadeira peitoral (Figura 32A).

Mesopterígio em *P. aiereba* com comprimento um pouco menor ou similar ao eixo anteroposterior do processo escapular (Figura 32B). Porção posterior do mesopterígio mais desenvolvida, sendo que em sua extremidade proximal articula-se com o escapulocoracóide através do mesocôndilo daquela estrutura. Logo anteriormente à essa articulação o mesopterígio possui uma concavidade pronunciada onde ocorre a área de articulação com o propterígio. Porção anterior do mesopterígio mais delgada que a posterior sendo um pouco mais larga que a metade da porção posterior. Ambas extremidades do mesopterígio, anterior e posterior, contactam respectivamente propterígio e metapterígio, e ambas extremidades também contactam junções dos raios medianos (JRM) da nadadeira peitoral, sendo essas junções maiores e mais comuns na extremidade anterior do mesopterígio (Figura 32B).

Metapterígio longo, arqueado e delgado, tendo entre a metade ou um pouco mais que a metade da largura em sua porção medial da largura da porção medial do propterígio (Figura 34C). Região anterior do metapterígio forma a porção mais robusta da cartilagem, sendo articulada com o metacôndilo do escapulocoracóide em sua extremidade, e contacta o mesopterígio em sua face externa. Porção posterior do metapterígio segmentada em três ou quatro segmentos, sendo os segmentos posteriores (SGP) menores sucessivamente dos anteriores (Figura 32C).

Cintura pélvica.

Paratrygon aiereba apresenta cintura pélvica composta de uma barra puboisquiática (BP) em forma de arco com um processo pré-pélvico mediano (PPM) bem alongado em destaque na sua porção anterior (Figura 33).

Barra puboisquiática com formato de arco, sendo sua porção anterior mais retilínea, enquanto que a porção posterior apresenta uma curvatura em forma de meio

círculo; alguns espécimes possuem a barra puboisquiática ligeiramente mais em formato de “V” invertido, com a porção dorsal mais inclinada do que outros (Figuras 33 e 34). Extremidades laterais da barra apresentam dois processos ventrais e um processo dorsal cada, além de três pares de forames que as atravessam antero-posteriormente. Processo ilíaco (PI) bem desenvolvido em formato retangular, localizado na porção posterior externa da extremidade lateral da barra puboisquiática, forma a extremidade mais posterior da cintura pélvica. Espécime de *P. aiereba* dissecado neste estudo apresentou um pequeno forame (PF) em sua face externa próximo à sua inserção na barra puboisquiática. Processo isquiático (PIS) pequeno, triangular, localizado na porção interna das extremidades laterais delinea o formato de meio círculo da porção posterior da barra puboisquiática; próximo à sua inserção ocorre a saída posterior do forame obturador (FO) posterior. Nas laterais das extremidades ocorrem os três forames obturadores, e dorsalmente encontra-se presente o processo pré-pélvico lateral (PPL), pequeno e com formato triangular (Figuras 33 e 34).

Porção anterior da barra puboisquiática destaca-se o processo pré-pélvico mediano, extremamente longo e delgado, com comprimento equivalente à largura da barra puboisquiática (Figura 33).

Elementos esqueléticos do cláster.

Esqueleto do cláster de *Paratrygon aiereba* constitui-se dos seguintes elementos: dois segmentos basais, segmento basal 1 (B1), segmento basal 2 (B2), cartilagem beta (BE), cartilagem axial (AX), cartilagem dorsal marginal (DM), cartilagem ventral marginal (VM), cartilagem dorsal terminal 2 (DT2), cartilagem ventral terminal (VT) e cartilagem acessória terminal (AT) (Figura 35).

Em vista dorsal, a cartilagem beta apresenta-se como o elemento esquelético mais anterior, sendo sua extremidade anterior articulada com os segmentos basais 1 e 2, enquanto sua extremidade posterior articula-se com a cartilagem dorsal marginal; cartilagem beta possui formato cilíndrico comprido, delgado e ligeiramente curvado. Cartilagem dorsal marginal posterior à cartilagem beta, conecta-se posteriormente com a dorsal terminal 2, e possui formato plano, projetando-se lateral e externamente ao eixo central do clássper. Cartilagem dorsal terminal 2, junto com a cartilagem acessória terminal forma a porção distal em vista dorsal do esqueleto do clássper, possui formato cilíndrico na porção visível em vista dorsal, sendo sua porção ventral mais ampla e plana, sobrepondo-se a acessória terminal nessa vista (Figura 35).

Ventralmente articulando-se com a cartilagem beta temos os pequenos e cilíndricos segmentos basais 1 e 2, sendo o segmento basal 2 levemente mais expandido que o segmento basal 1. Posterior ao segmento basal 2 posiciona-se a cartilagem axial, também cilíndrica, delgada e bem comprida, constitui a principal cartilagem do “corpo” do clássper. Posteriormente conecta-se com a dorsal marginal 2 e com a acessória terminal. Articulada e acompanhando a cartilagem axial praticamente em toda sua extensão, porém posicionada mais externamente ao eixo central do clássper encontra-se a cartilagem ventral marginal, que “abraça” a cartilagem axial, sendo visível dorsalmente sua extensão lateral. Ventralmente destaca-se na extremidade posterior do clássper a cartilagem ventral terminal, um grande elemento esquelético plano e retangular que recobre e envolve como em um “abraço” as cartilagens dorsal terminal 2 e acessória terminal, sendo suas extremidades laterais também visíveis dorsalmente (Figura 35).

4.2.3.6. Coração e arcos aórticos.

No espécime dissecado de *Paratrygon aiereba* foi possível averiguar a distribuição dos arcos aórticos, porém infelizmente o coração foi parcialmente dissecado sendo aqui retratado apenas o ventrículo e o cone arterioso (Figura 36).

Ventrículo (VNT) em *P. aiereba* calibroso, apresenta paredes grossas e sua divisão com o cone arterioso (CON) está delimitado por uma aba externa. Cone arterioso faz ligação do ventrículo com a aorta ventral (AOV) em forma de funil, possuindo várias ranhuras musculares em sua parede externa. Do cone arterioso partem o terceiro (3ABA), quarto (4ABA) e quinto (5ABA) pares de artérias branquiais aferentes, sendo a saída do quinto e quarto pares no cone arterioso muito próximos, enquanto que a saída do terceiro par ocorre na extremidade distal do cone (Figura 36).

Do cone arterioso parte anteriormente a aorta ventral que possui comprimento um pouco maior que o cone arterioso. Em sua extremidade anterior, aorta ventral se divide em dois ramos laterais curtos de onde surgem os dois primeiros pares de artérias branquiais aferentes, o primeiro (1ABA) anteriormente e o segundo (2ABA) posteriormente (Figura 36).

4.2.3.7. Encéfalo.

Paratrygon aiereba apresenta encéfalo relativamente pequeno para o espaço na caixa craniana que o comporta, sendo que a porção anterior da caixa craniana ocupada apenas por uma rede emaranhada de tecido que encobre o encéfalo, e pelos tratos olfativos (TOF) que correm ventralmente o interior da caixa. Do encéfalo destacam-se em tamanho telencéfalo, mesencéfalo e metencéfalo (Figura 37).

Hemisférios cerebrais (HCR) bem desenvolvidos e volumosos, representam a porção mais desenvolvida do telencéfalo e do próprio encéfalo. Partindo lateralmente

da região anterior dos hemisférios cerebrais está o trato olfativo, cujo região de inserção nos hemisférios, o lobo olfativo (LOF), apresenta-se levemente mais desenvolvido que o prolongamento anterior do trato olfativo. Toda essa região trata-se do telencéfalo (Figura 37).

Posteriormente aos hemisférios cerebrais, destaca-se dorso-lateralmente o lobo óptico (LOP) que constitui a maior porção do mesencéfalo, e ventralmente o quiasma óptico (QO) de onde partem os nervos ópticos (II); quiasma óptico constitui a porção anterior do hipotálamo, que por sua vez faz parte do diencéfalo. Posteriormente ao quiasma óptico e ventralmente aos lobos ópticos, encontram-se a hipófise (HPV), o par de lobos inferiores do infundíbulo (LIF), e o par de sacos vasculares (SCV), sendo que a hipófise encontra-se posicionada centralmente aos lobos inferiores do infundíbulo e ao par de sacos vasculares; todas essas estruturas formam o restante do hipotálamo (Figura 37).

Dorsalmente aos lobos ópticos e posteriormente aos hemisférios cerebrais, encontra-se o cerebelo (CBL), bem desenvolvido e destacado. Posterior e lateralmente ao cerebelo destacam-se as aurículas cerebelares (AUC). Essa região constitui o metencéfalo (Figura 39).

Posteriormente ao metencéfalo inicia-se a medula oblongata (MOB), de onde logo anterior e dorsalmente destaca-se o quarto ventrículo (QV). Quarto ventrículo posiciona-se bem centralmente entre a região de onde partem o nervo trigêmeo (V), o tronco hiomandibular do nervo facial (VII), e um pouco mais posteriormente o nervo glossofaríngeo (IX). Após essa porção a medula oblongata continua posteriormente de onde partirá o nervo vago (não representado na ilustração). Toda essa região constitui o mielencéfalo.

4.2.4. Distribuição.

Paratrygon aiereba possui distribuição na Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador e Peru. Espécie endêmica da bacia Amazônica ocorre na calha central do Solimões-Amazonas, desde próximo à boca do Rio Napo (Peru) ao desague do Amazonas na região da ilha de Marajó (Brasil), no Rio Ucayali (Peru), Rio Juruá, desde suas porções altas (Brasil), e Rio Madeira (Brasil) também desde os rios que deságuam em suas porções altas na Bolívia e Peru (Figura 38).

4.3. Grupos específicos do gênero *Paratrygon* ocorrentes nos rios Branco, Negro e Tapajós.

Três grupos específicos do gênero *Paratrygon* provenientes dos rios Branco, Negro e Tapajós estão descritos abaixo, sendo cada um deles endêmico para cada rio. Estes grupos apresentam características morfológicas mais próximas de *P. aiereba* do que os demais grupos tratados nesta revisão.

4.3.1. *Paratrygon* sp.3.

4.3.1.1. Sinonímia.

Trygon stroglyopterus Schomburgk, 1843: 183, prancha 22 [descrição original, localidade tipo: Rio Branco]; - Müller & Troschel, 1848: 642-643 [descrição, distribuição para os rios Rupununi, Tacutu e Branco].

Trygon (Himantura) stroglyopterus Duméril, 1865: 592 [descrição, distribuição para os rios Rupununi, Tacutu e Branco].

Trygon strongyloptera Günther, 1870: 476-477 [sinonímia, breve descrição, distribuição para Guiana].

Ellipesus strongylopterus Miranda Ribeiro, 1907: 184 [chave de identificação, descrição, distribuição para os rios Branco, Tacutu e Rupununi].

Paratrygon aiereba Rosa, 1985: 363, 369, 373-374, 487, fig. 86, p. 374, [sinonímia, diagnose, discussão taxonômica, descrição, lista de espécimes analisados]; - Rosa, 1991: 425-428, 431-435, fig. 3, p. 431, fig. 4, p. 432, fig. 5, p. 433 [sinonímia, descrição, discussão taxonômica, distribuição]; - Rosa, Charvet-Almeida & Quijada, 2010: 277, fig. 5.A.2, p. 277 [figura do tipo de *Trygon strongylopterus*]; - Carvalho & Lovejoy, 2011: 16 [lista de espécimes examinados].

Material.

Adultos. **MZUSP 104655**, macho, 423 mm LD, Rio Uraricoera, afluyente do Rio Branco, município de Boa Vista, Roraima, 60°35'44,1594''O/3°22'51,9594''N, F. Marques & M. Carvalho, 20 de fevereiro de 2007. **MZUSP 104665**, fêmea, 659 mm LD, Rio Uraricoera, afluyente do Rio Branco, município de Boa Vista, Roraima, 60°35'44,1594''O/3°22'51,9594''N, F. Marques & M. Carvalho, 24 de fevereiro de 2007. **MZUSP 104666**, fêmea, 552 mm LD, Rio Uraricoera, afluyente do Rio Branco, município de Boa Vista, Roraima, 60°35'44,1594''O/3°22'51,9594''N, F. Marques & M. Carvalho, 24 de fevereiro de 2007. **Jovens.** **MZUSP 104649**, fêmea, 344 mm LD, Rio Uraricoera, afluyente do Rio Branco, município de Boa Vista, Roraima, 60°35'44,1594''O/3°22'51,9594''N, F. Marques & M. Carvalho, 18 de fevereiro de 2007. **MZUSP 104652**, fêmea, 335 mm LD, Rio Uraricoera, afluyente do Rio Branco, município de Boa Vista, Roraima, 60°35'44,1594''O/3°22'51,9594''N, F. Marques & M. Carvalho, 18 de fevereiro de 2007. **MZUSP 104659**, fêmea, 439 mm LD, Rio Uraricoera, afluyente do Rio Branco, município de Boa Vista, Roraima,

60°35'44,1594''O/3°22'51,9594''N, F. Marques & M. Carvalho, 21 de fevereiro de 2007. **Juvenis. IRSNB 17884**, macho, 256 mm LD, Rio Branco, ilha Verício, Boa Vista, Brasil, S.M. Leopold III e J.P. Gosse, 30 de outubro de 1962. **MZUSP 104647**, fêmea, 285 mm LD, Rio Uraricoera, afluente do Rio Branco, município de Boa Vista, Roraima, 60°35'44,1594''O/3°22'51,9594''N, F. Marques & M. Carvalho, 18 de fevereiro de 2007. **ZMB 4632**, macho juvenil, 232 mm LD, Rio Branco ou Rio Tacutu por R.H. Schomburgk. [Holótipo de *Trygon stroglyopterus*]. **Filhotes. MZUSP n° tomb 8**: dois exemplares filhotes, fêmea, 159 mm LD, e macho, 155 mm LD, Rio Uraricoera, afluente do Rio Branco, município de Boa Vista, Roraima, 60°35'44,1594''O/ 3°22'51,9594''N, F. Marques & M. Carvalho, 24 de fevereiro de 2007.

4.3.1.2. Diagnose.

Paratrygon sp.3 apresenta como principais caracteres diagnósticos coloração dorsal bem escura, geralmente cinza escura ou marrom escura, podendo ser negra, com manchas cinza claras redondas em destaque (*P. aiereba*, *P. sp.1*, *P. sp.2*, *P. sp.4* com coloração cinza ou marrom clara e manchas escuras em destaque, *P. sp.5*, *P. sp.7*, *P. sp.8* com coloração escura porém sem manchas claras redondas em destaque, *P. sp.6* com coloração marrom e com manchas marrom, marrom-claras ou beges em destaque, mas não claras como as de *P. sp.3*); denticulos dérmicos na região central do disco possuem placa coronal central larga, achatada e com formato de folha (*P. aiereba*, *P. sp.1*, *P. sp.2*, *P. sp.4*, *P. sp.5*, *P. sp.6*, *P. sp.8* possui denticulos na região central do disco com placa coronal central pontiaguda, e *P. sp.7* denticulos com placa coronal central com extremidade quadrangular); projeção rostral robusta, pronunciada e triangular (*P. sp.2* com projeção rostral robusta, pronunciada, mas redonda, *P. sp.6*,

com projeção pronunciada, mas delgada, *P. aiereba*, *P. sp.4*, *P. sp.7* apresenta projeção rostral pequena e delgada, *P. sp.5* apresenta projeção pouco robusta e redonda, *P. sp.1*, *P. sp.8* com projeção bem reduzida).

4.3.1.3. Descrição morfológica.

4.3.1.3.1. Morfologia externa.

Espécimes adultos de *P. sp.3* apresentam média de comprimento total em 754,7 mm, podendo chegar a 791 mm, média de comprimento de disco em 592 mm chegando a 718 mm, média de largura de disco em 544,7 mm, chegando a 659 mm. Medidas morfométricas de *P. sp.3* descritas abaixo estão expostas na Tabela 14, e nas tabelas de 15 à 19 estão expostas as morfometrias para as diferentes faixas etárias abordadas.

Paratrygon sp.3 apresenta disco subcircular com comprimento do disco em média 110,5% LD, porém espécimes adultos apresentam disco mais arredondado com média de comprimento de disco em 108,9% LD, enquanto que jovens e juvenis apresentaram médias entre 111 e 112% LD. Margem anterior do disco apresenta concavidade em sua porção medial, sendo mais pronunciada nos espécimes adultos (Figura 39). Distância da margem anterior do disco à cloaca com média de 88,5% LD e intervalo de 85,9 à 92,3% LD.

Cabeça de *Paratrygon sp.3* de tamanho médio à grande entre as espécies do gênero, média da distância interorbital em 10,9% LD, média da distância interespiracular em 15,1% LD. Distância interespiracular nos espécimes adultos, jovens e juvenis com médias entre 14,2 e 15,2% LD, já espécimes filhotes apresentam distância maior com média de 17,2% LD.

Olhos não pedunculados ou muito pouco pedunculados, de tamanho intermediário com relação aos demais grupos específicos, com média de 1,9% LD (Figuras 40 e 41). Comprimento do olho diminui conforme os espécimes maturam, adultos apresentam média de 1,3% LD, jovens média de 1,5% LD, juvenis média de 2%, e filhotes média de 3,2%.

Espiráculos em *P. sp.3* com formato de “losango deitado”, sendo comprimento em média de 4,6% LD (Figuras 40 e 41). Comprimento do espiráculo não apresenta diferença significativa entre espécimes adultos, jovens e juvenis, com médias entre 4,3 e 4,6% LD, já espécimes filhotes apresentam média de 5,4% LD. Processo espiracular em *P. sp.3* com formato simples, sendo redondo em sua extremidade e não cobre toda área da abertura espiracular. Ocorre um crescimento do processo conforme a maturidade dos espécimes (Figura 41), sendo que espécimes juvenis, jovens e adultos apresentam pequenos denticulos dérmicos em seus processos. Espécimes filhotes e juvenis com processo delgado, jovens com processo de tamanho intermediário e adultos com processos mais robustos (Figura 41).

Paratrygon sp.3 apresenta olhos, narinas e boca bem distantes da margem anterior do disco, média da distância pré-orbital em 34,2% LD (maior do gênero), média da distância pré-nasal em 30,2% LD, e média da distância pré-oral em 33,4% LD. *Paratrygon sp.3* possui grande distância internasal com média de 8,4% LD (maior do gênero), porém boca não muito grande, com largura em média de 9,4% LD, sendo que espécimes filhotes apresentam média de 8% LD.

Cesta branquial em *P. sp.3* ampla com distância entre o primeiro par de fendas branquiais em média 21,2% LD, e distância entre o quinto par de fendas branquiais, em média de 18,6% LD, e também comprida, com média da distância entre o primeiro e o quinto par de fendas branquiais em 11,3% LD.

Nadadeiras pélvicas triangulares e dorsalmente cobertas pelo disco (Figura 42). Comprimento da margem anterior da nadadeira pélvica com média de 18,4% LD e intervalo de 15,1 à 20,1% LD, distância entre as extremidades distais das nadadeiras pélvicas não tão ampla, com média de 36,8% LD e intervalo de 32 à 40,6% LD, e distância entre as axilas das nadadeiras pélvica e peitoral com média de 4,2% LD.

Cláasper de *P. sp.3* curto, ligeiramente robusto e com extremidade distal arredondada (Figura 42B). Comprimento externo do cláasper com média de 3,7% LD e intervalo de 2,6 à 5,9% LD, sendo que único macho adulto medido possui comprimento de 5,9% LD, enquanto espécimes juvenil e filhote têm comprimentos respectivamente em 2,7% e 2,6% LD. Comprimento interno do cláasper com média de 9,8% LD e intervalo 7 à 15,4% LD, sendo no único adulto comprimento em 15,4% LD, e espécimes juvenil e filhote com comprimento respectivamente em 7 e 7,1% LD. Comprimento dos pseudosifões dorsal e ventral no único espécime adulto medido, respectivamente em 1,9 e 6,4% LD.

Paratrygon sp.3 apresenta cauda longa, com porção pré espinho caudal pequena e grossa na base, e porção pós espinho caudal desenvolvida e filiforme. Região da cauda pré espinho caudal (desde a base até a inserção do espinho) com tamanho intermediário, média da distância da cloaca à inserção do espinho caudal em 19,8% LD, sendo que ocorre diminuição dessa porção conforme a maturidade: espécimes adultos e jovens, com médias entre 18 e 18,9% LD, juvenis com média de 20,7%, e filhotes com média de 22,9% LD. Base da cauda grossa com largura em média 7% LD e intervalo de 5,6 à 9,4% LD (maior valor máximo do gênero). Abas laterais da cauda ligeiramente desenvolvidas, ocorrem desde a base da cauda até a altura da inserção do espinho caudal; abas dorsal e ventral bem pequenas, ocorrem desde a região do espinho caudal até a ponta da cauda.

Comprimento total em *P. sp.3* com média de 170% LD, sendo que ocorre redução do comprimento conforme a maturidade dos espécimes devido a diminuição da cauda: adultos têm média de comprimento total em 141,6% LD, jovens com média de 140,3% LD, juvenis com média de 188% LD, e filhotes com média de 230,1% LD. Distância da cloaca à ponta da cauda em *P. sp.3* com média de 74% LD, sendo também visível a redução da cauda devido à maturidade dos espécimes: adultos com média de 49,8% LD e intervalo de 26,9 à 68,1% LD, jovens com média de 46,5% LD e intervalo de 33 à 68,7% LD, juvenis com média de 99,5% LD e intervalo de 77,2 à 109,8% LD, e filhotes com média de 132,1% LD e intervalo de 117 à 147,1% LD.

4.3.1.3.2. Coloração.

Coloração dorsal em *P. sp.3* cinza, cinza-escuro, marrom escuro ou quase negro em espécimes adultos, jovens e juvenis (Figuras 43A, 44A, 45A, 46A). Espécimes com coloração quase negra apresentam poucas manchas ou devido à coloração não é possível distingui-las com facilidade. Espécimes com coloração cinza, cinza-escuro e marrom-escuro apresentam manchas escuras e claras espalhadas por todo o disco ou parte dele. Manchas escuras de coloração negra, bem aparentes, em sua grande maioria vermiculadas sendo algumas manchas em alguns espécimes com formato de axônios. Manchas claras de coloração cinza ou marrom clara, geralmente arredondadas, um pouco mais camufladas com a tonalidade principal, e muitas vezes circundadas pelas manchas escuras vermiculadas. Filhotes apresentam coloração dorsal geralmente amarelada ou bege com inúmeras manchas escuras negras vermiculadas ou em formato de axônios espalhadas por todo o disco; essas manchas adquirem formato arredondado quando próximas às margens do disco (Figura 47A). *Paratrygon sp.3* não apresenta o par de grandes manchas pré-orbitais

encontrado em espécimes de *P. aiereba*. Coloração dorsal da cauda semelhante à tonalidade principal do disco, sendo bem escura nos espécimes adultos, jovens e juvenis desde a base até a porção pós espinho caudal, e amarelada ou bege nos filhotes também desde a base até a porção pós espinho caudal.

Paratrygon sp.3 apresenta coloração ventral no disco em duas tonalidades, uma clara, geralmente branco ou bege bem claro que abrange a região central e a margem anterior do disco e uma escura que pode ser de um pouco mais escura como cinza claro para bem escura como cinza-escuro ou negro nas margens laterais e posteriores do disco (Figuras 43B, 44B, 45B, 46B, 47B). Alguns espécimes apresentam pequenas manchas escuras de coloração cinza-escuro ou negras na tonalidade marginal, principalmente nas margens posteriores do disco; essas manchas apresentam formatos poligonais ou vermiculares. Nadadeiras pélvicas apresentam as duas tonalidades ocorrentes no disco, sendo a inserção e boa parte da nadadeira com a tonalidade mais clara, enquanto as margens posteriores com a tonalidade mais escura, sendo que também apresentam as pequenas manchas escuras dependendo se o espécime as possui no disco. Clásperes com apenas à base em tonalidade clara, enquanto todo o resto têm a coloração escura das margens posteriores da pélvica, e também apresentam pequenas manchas escuras caso o espécime as possua na nadadeira. A descrição acima não apresentou variação entre adultos, jovens e juvenis, mas os filhotes examinados apresentaram uma leve variação mais clara nas tonalidades marginais, que ao invés de cinza, eram bege ou bege-claros e continham pequenas manchas cinzas um pouco mais escuras em suas bordas. Cauda com coloração cinza ou branca desde a base até a região do espinho caudal, sendo que depois dessa região até a ponta a coloração escurece bem ou pouco dependendo da coloração do espécime.

4.3.1.3.3. Dentículos dérmicos, espinhos pontiagudos e espinho caudal.

Distribuição dos dentículos dérmicos ocorre por toda região dorsal do disco e da cauda (Figura 48). No disco, assim como em *P. aiereba*, os dentículos presentes na região central são maiores e mais visíveis do que os dentículos presentes nas margens (Figura 48A). Na cauda os dentículos são maiores na região da base, diminuem progressivamente até a inserção do espinho caudal, sendo ocorrentes até à ponta do disco (Figura 48B).

Apenas os dentículos da região central do disco de *P. sp.3* foram analisados com maior detalhe. Dentículos de *P. sp.3* são um pouco menores que os de *P. aiereba* (diâmetros não alcançam 0,5 mm), também possuem coroa elevada e estreita, porém a placa coronal central (Pcc) apresenta formato de folha, um pouco mais achatado e largo que a placa de *P. aiereba* (Figura 49). Pontuações coronais laterais (Pcl) também apresentam formato de folha quando mais desenvolvidas e são em menor número do que em *P. aiereba*, geralmente de duas à quatro (Figura 49). Dentículos dérmicos nas margens posteriores em espécimes adultos mais desenvolvidos, apresentando apenas placa coronal central alta e pontiaguda.

Espécimes adultos de *P. sp.3* também apresentam fileiras de espinhos pontiagudos nas regiões dorsal e lateral da cauda (Figura 50A). Fileiras dorsais variam de duas à quatro, iniciam-se um pouco antes da base e alcançam até a região do espinho caudal; espinhos morfologicamente semelhantes aos de *P. aiereba* sendo desenvolvidos, altos e com ampla base. Fileiras laterais já não são tão desenvolvidas como em *P. aiereba*, sendo mais curtas; apresentam espinhos menores que as fileiras dorsais e iniciam-se após a porção medial da cauda não progredindo além da altura da ponta do espinho caudal (Figura 50A). Exemplares jovens apresentam fileiras dorsais

e laterais semelhantes aos adultos, apenas com os espinhos não tão desenvolvidos; fileiras laterais apenas com alguns pouquíssimos espinhos. Espécimes juvenis apresentam apenas parte das fileiras dorsais, com alguns poucos espinhos mais desenvolvidos; fileiras laterais muito pouco desenvolvidas (Figura 50B, C). Espécimes filhotes apresentam apenas um desenvolvimento inicial das fileiras dorsais na base da cauda (Figura 50D).

Paratrygon sp.3 possui um espinho caudal intermediário dentre os grupos específicos do gênero, com comprimento em média de 10,6% LD e intervalo de 7,8 à 13,5% LD, e largura com média de 0,9% LD e intervalo de 0,7 à 1,3% LD. *Paratrygon* sp.3 também apresenta uma diminuição do comprimento do espinho caudal conforme os espécimes são mais velhos. Único espécime adulto medido, apresenta comprimento do espinho em 7,8% LD; adultos com um à dois espinhos caudais, desenvolvidos e com serrilhas laterais presentes em toda sua extensão, sendo as do terço final mais desenvolvidas; sulco dorsal medial presente no terço proximal (Figura 51A). Jovens com média de comprimento em 10,5% e intervalo de 10,4 à 10,5% LD. Espécimes juvenis com média de comprimento em 9,7% LD e intervalo de 8,6 à 10,8% LD; apresentam um único espinho caudal com número reduzido de serrilhas, presentes apenas nos dois terços finais (Figura 51B). Filhotes com comprimento dos espinhos caudais em média 13,1% LD e intervalo de 12,6 à 13,5% LD; espinhos pouco desenvolvidos com serrilhas ainda em estágio inicial de desenvolvimento. Largura do espinho caudal semelhante entre adultos, jovens e juvenis com médias variando de 0,7 à 0,9% LD; filhote com média de 1,3% LD.

4.3.1.3.4. Canais ventrais da linha lateral.

Junção dos quatro canais (JQC) em *Paratrygon* sp.3 se dá na interligação dos quatro canais, hiomandibular (HMD), infraorbital (IOC), supraorbital (SPO) e nasal (NAS) praticamente no mesmo ponto, sendo que não há uma extensão da junção como em *P. aiereba* (Figura 52).

Canal hiomandibular muito semelhante ao de *P. aiereba*, sendo as principais diferenças no número mais reduzido dos túbulos subpleurias posteriores (tsp), que em *P. sp.3* são apenas dois, curtos e não ramificados, e no componente subpleural (spl), em que o canal ascende paralelamente ao componente jugular (jug) até um pouco abaixo à altura do quinto par de fendas brânquias, onde depois direciona-se distal e anteriormente para a margem anterior do disco (Figura 52).

Canal infraorbital descende posterior e lateralmente em direção às margens do disco a partir da junção dos quatro canais. Componente suborbital (sub) apresenta mais ramificações do que *P. sp.3*, sendo estas mais próximas da cesta branquial, e também há quatro conexões com o componente pré-nasal do canal nasal (pnl) (Figura 52).

Canal supraorbital com o componente orbitonasal (orb) apresentando uma leve curvatura mediana. Volta pré-nasal (vpn) mais aberta e ampla do que em *P. aiereba*. Componente subrostral (sbr) com poucas vesículas de Savi (VS), em torno de três (Figura 52).

Canais nasal e mandibular (MAN) semelhantes aos de *P. aiereba* (Figura 52).

4.3.1.3.5. Elementos do esqueleto.

Abaixo segue as descrições dos principais componentes do esqueleto de *P. sp.3*. Dados sobre as contagens de vértebras e de raios das nadadeiras peitoral e pélvica estão disponíveis na Tabela 19.

Neurocrânio.

As principais diferenças entre o neurocrânio de *P. sp.3* e de *P. aiereba* são: capsulas nasais (CN) separadas por um septo internasal (SI) relativamente mais largo do que em *P. aiereba*; projeção rostral (PJR) mais robusta e triangular do que a projeção rostral de *P. sp.3* componente frontoparietal da fontanela (CFF) mais estreito, principalmente sua porção posterior sendo muito mais estreita que a de *P. aiereba* (Figura 53).

Arcos mandibular e hióide.

Paratrygon sp.3 apresenta um arco mandibular com palatoquadrado (PQ) e cartilagem de Meckel (CM) ligeiramente mais curtos e robustos que *P. aiereba* (Figura 53). Palatoquadrado dessa espécie aparentemente mais arqueado em suas extremidades de articulação do que *P. aiereba*. Hiomandíbula (H) levemente curvada em sua porção medial, enquanto que *P. aiereba* não apresenta tal curvatura (Figura 53).

Cartilagem sinarcual.

Paratrygon sp.3 apresenta cartilagem sinarcual bem semelhante à *P. aiereba*, sendo aparentemente seu assoalho um pouco mais expandido lateralmente na porção anterior da cartilagem, suporte lateral (SL) levemente mais expandido anteriormente, e côndilo dorsal de articulação (CDA) com o escapulocoracóide um pouco mais proximal do centro da cartilagem do que em *P. aiereba* (Figura 54).

Escapulocoracóide.

Paratrygon sp.3 apresenta escapulocoracóide com barra coracóide (BC) com as faces anterior e posterior curvadas, sendo a anterior com curvatura mais pronunciada enquanto que a face posterior tem curvatura mais discreta (Figura 55). Crista dorsolateral (CDL) do processo escapular não tão pronunciada lateralmente como em *P. aiereba*, sendo que em *P. sp.3* não ultrapassa o limite do terço final do mesocôndilo (MSC). Terço final do mesocôndilo que articula-se com o mesopterígio menos projetado lateralmente em *P. sp.3* do que em *P. aiereba* (Figura 55).

Elementos basais da nadadeira peitoral.

Paratrygon sp.3 apresenta as seguintes diferenças nos elementos basais da nadadeira peitoral com *P. aiereba*: propterígio (PRP) mais curvado anteriormente em direção proximal, sendo também mais robusto na porção de articulação com o escapulocoracóide, conseqüentemente apresentando uma diferença maior na largura entre suas porções anterior e posterior do que em *P. aiereba*; segmento anterior do propterígio (SAP) proporcionalmente maior do que em *P. aiereba*, equivalendo à um pouco menos de 1/3 do propterígio (Figura 56A); metapterígio (MTP) em *P. sp.3* mais arqueado que em *P. aiereba*, sendo que sua porção anterior mais desigual em dimensão (mais robusta) da porção posterior do que em *P. aiereba*; segmentação (SGP) do metapterígio em *P. sp.3* presente mais anteriormente do que em *P. aiereba* (Figura 56C).

Cintura pélvica.

Paratrygon sp.3 apresenta barra puboisquiática (BP) com formato em “V” invertido um pouco mais pronunciado que *P. aiereba*, sendo a porção anterior da barra um pouco mais inclinada e a porção posterior com uma curvatura um pouco

mais fechada e pronunciada que *P. aiereba* (Figura 57). Processo isquiático (PIS) cônico e levemente mais projetado que *P. aiereba*. Processo pré-pélvico lateral (PPL) triangular pequeno e projetado antero-lateralmente (Figura 57).

4.3.1.4. Distribuição.

Paratrygon sp.3 possui distribuição no Brasil, e possivelmente no sudoeste da Guiana, sendo encontrada principalmente nos rios Branco, Tacutu e Uraricoera (Figura 58).

4.3.1.5. Observações.

Paratrygon sp.3 corresponde a espécie nominal *Trygon stogylopterus* (Schomburgk, 1843) atualmente considerada sinônimo júnior de *P. aiereba* (Rosa, 1985, 1991; Carvalho *et al.*, 2003). Dos onze espécimes analisados de *P. sp.3*, nove são provenientes do Rio Uraricoera em sua porção próxima ao encontro com o Rio Tacutu, que juntos formam o Rio Branco, um provem do Rio Branco, altura de Boa Vista, e o espécime tipo de *Trygon stogylopterus*, ZMB 4632 macho juvenil (Figura 59), provavelmente foi coletado nos rios Tacutu ou Branco (próximo à região do Rio Uraricoera), segundo descrição original e documentos adquiridos no Museum für Naturkunde, Berlim, Alemanha.

Da descrição original publicada por Schomburgk (1843) alguns caracteres que destacados pelo autor e similares aos encontrados para espécimes de *P. sp.3* correspondem à cauda grossa em sua base (p. 183: “tail [...] thick at the insertion”), e cor marrom-escuro amarelada com manchas e pintas marrom escuras distribuídas por todo o disco (p. 183: “The colour is a yellowish umber-brown [...], the whole surface covered over with irregular markings and freckles of dark umber-brown.”) sendo que

espécimes de *P. sp.3* apresentam coloração marrom escura com inúmeras manchas marrom escuras espalhadas por todo o disco (Figuras 29, 30A, 31A, 32A, 33A), enquanto que os filhotes detêm uma coloração amarelada com manchas marrom escuras distribuídas também por todo o disco (Figura 33A). Espécime ZMB 4632, um macho juvenil, possivelmente pode ter apresentado uma coloração semelhante aos filhotes, como mostrado na única prancha do espécime-tipo de *Trygon stroglyopterus* publicada por Schomburgk (1843) (Figura 60). Cinco anos após Schomburgk (1843), Müller & Troschel (1848) publicam localidades mais específicas para o espécime ZMB 4632, rios Rupununi, Takutu além do próprio Rio Branco (Müller & Troschel, 1848, p. 643). Nos documentos acessados no Museum für Naturkunde, Berlim, não foi possível esclarecer qual dos rios acima o espécime ZMB 4632 foi coletado, sendo sua localidade-tipo mantida como possivelmente no Rio Branco.

Outras semelhanças morfológicas compartilhadas entre o próprio espécime tipo de *Trygon stroglyopterus* ZMB 4632 e demais espécimes de *P. sp.3*, como proporções das distâncias pré-orbital (34,2% LD em média para *P. sp.3*, e 35,8% para ZMB 4632) e pré-nasal, (30,2% LD em média para *P. sp.3*, e 30,6% para ZMB 4632); contagens dos raios das nadadeiras peitoral e pélvicas semelhantes (Tabela 19); processos espiraculares com formato simples, redondos nas extremidades, não cobrem toda área da abertura espiracular, e com denticulos dérmicos bem pequenos (Figura 41); morfologia dos denticulos dérmicos no centro do disco com coroa elevada e estreita, placa coronal central (Pcc) em formato de folha, e pontuações coronais laterais (Pcl) geralmente em duas (Figuras 49 e 61); e principalmente, semelhanças dos elementos esqueléticos como neurocrânio com capsulas nasais (CN) separadas por um septo internasal (SI) relativamente largo, projeção rostral (PJR) robusta e triangular, e componente frontoparietal da fontanela (CFF) estreito principalmente em

sua porção posterior (Figura 53); arco mandibular com palatoquadrado (PQ) e cartilagem de Meckel (CM) curtos e robustos, hiomandíbula (H) levemente curvada em sua porção medial; escapulocoracóide com barra coracóide (BC) com as faces anterior e posterior curvadas (Figuras 55 e 62); e propterígio (PRP) curvado anteriormente em direção proximal, robusto na porção de articulação com o escapulocoracóide, apresentando uma diferença maior na largura entre suas porções anterior e posterior, e segmento anterior do propterígio (SAP) equivalendo à um pouco menos de 1/3 do propterígio (Figuras 56A e 62), asseguram a correspondência entre *P. sp.3* e o espécime tipo de *Trygon stroglyopterus*.

Portanto, *P. sp.3* um grupo específico morfologicamente identificado e separado de *P. aiereba* e dos demais grupos aqui levantados, corresponde à espécie nominal *Trygon stroglyopterus* (Schomburgk, 1843), que conseqüentemente deverá ser restaurado mediante publicação futura.

4.3.2. *Paratrygon* sp.4.

4.3.2.1. Sinonímia.

Paratrygon aiereba Shibuya, Zuanon, Araújo & Tanaka, 2010: 867-874, fig. 3c, p. 871, fig. 3d, p. 871 [descrição morfológica dos canais dorsais e ventrais da linha lateral]; - Araújo, 2011: i, iii-vii, 7-8, 19-22, 24-28, 42-53, 55-88 fig. 1, p.24, fig. 3, p. 42, fig. 4, p. 43, fig. 5, p. 44, fig. 6, p. 44, fig. 7, p. 45, fig. 8, p. 46, fig. 9, p. 47, fig. 10, p. 47, fig. 11, p. 47, fig. 12, p. 49, fig. 13, p. 50, fig. 14, p. 51, fig. 15, p. 52, fig. 16, p. 51, fig. 17, p. 53, fig. 22, p. 57, fig. 23, p. 58, fig. 24, p. 59, fig. 25, p. 60, fig. 26, p. 61, fig. 27, p. 63, fig. 28, p. 65, fig. 29, p. 66, fig. 30, p. 68, fig. 31, p. 68 [dinâmica populacional, conservação, biologia reprodutiva, habitats]; - Carvalho & Lovejoy, 2011: 16 [lista de espécimes examinados]; - Frederico, Farias, Araújo,

Charvet-Almeida e Alves-Gomes, 2012: 73-79, fig. 1, p. 73, fig. 2, p. 76, fig. 3, p. 78
[filogeografia, análise molecular, conservação].

Material.

Adultos. MZUSP 51683, fêmea, 560 mm LD, Rio Negro, localidade Marauaiá, Amazonas, Brasil, 0° 20'S/ 65° 12'O, M. Goudling, 14 de outubro de 1979. **MZUSP 104963**, fêmea, 468 mm LD, Rio Negro, boca do Rio Demeri, município de Barcelos, Amazonas, 0,77°S/62,94°O, F. Marques & M.L. Araújo, 25 de fevereiro de 2004.

Jovens. MZUSP ñ tomb 11, macho, 313 mm LD. **INPA 34959**, macho, 322 mm LD, Praia de Urumari, igarapé do Zamula, Barcelos, Amazonas, 0°52'16''S/62°48'20''O, M.L.G. Araújo, 14 de novembro de 1998. **Juvenis. INPA 37083**, fêmea, 280 mm LD, Rio Aruanã, Barcelos, Amazonas. 0°51'15''S/62°56'44''O, Willian Donovan.

MZUSP 104965, macho, 260 mm LD, Rio Negro, município de Barcelos, Amazonas, 0,98°S/62,92°O, F. Marques, 29 de fevereiro de 2004. **MZUSP 104967**, fêmea, 195 mm LD, Rio Negro, próximo à comunidade Piloto, município de Barcelos, Amazonas, 0,98°S/62,92°O, F. Marques, 29 de fevereiro de 2004. **MZUSP 104968**, fêmea, 284 mm LD, Rio Negro, na boca do Igarapé Bacuri, município de Barcelos, Amazonas, 0,98°S/62,92°O, F. Marques, 07 de março de 2004. **MZUSP 104969**, macho, 249 mm LD, Rio Negro, na boca do Igarapé Bacuri, município de Barcelos, Amazonas, 0,98°S/62,92°O, F. Marques, 07 de março de 2004. **MZUSP ñ tomb 9**, fêmea, 235 mm LD, Rio Negro, comunidade Piloto, Barcelos, Amazonas, 0°58'38.64''S/ 62°54'46.44''O, F. Marques & M.L. Araújo, 29 de fevereiro de 2004.

MZUSP ñ tomb 10, macho, 199 mm LD, Rio Negro, comunidade Piloto, Barcelos, Amazonas, 0°58'38.64''S/62°54'46.44''O, F. Marques & M.L. Araújo, 29 de fevereiro de 2004. **Filhotes. INPA 37084**, fêmea, 170 mm LD, Rio Demini, próximo

a ilha de Macaquinho, Barcelos, 0°42'01''S/62°55'11''O, W. Duncan, 15 de fevereiro de 2012. **INPA 37085**, macho, 156 mm LD, Arquipélago Maruíá, Barcelos, 0°56'28''S/62°56'58''O, W. Duncan, 13 de janeiro de 2012. **MZUSP 31126**, macho, 201 mm LD, Rio Negro, arquipélago de Anavilhanas, Lago do Prato, Amazonas, 2°42'S/60°45'O, M. Goulding, Outubro de 1980.

4.3.2.2. Diagnose.

Paratrygon sp.4 apresenta como principais caracteres diagnósticos coloração dorsal do disco cinza-claro, bege ou marrom-claro com presença de manchas escuras em formatos quadrangulares ou vermiculares ramificadas espalhadas por todo o disco (*P. aiereba* com coloração semelhante porém com par de grandes manchas pré-orbitais, *P. sp.1*, *P. sp.2* com coloração semelhante porém com manchas em maior número e não ramificadas, *P. sp.3*, *P. sp.5*, *P. sp.6*, *P. sp.7* e *P. sp.8* com coloração do disco mais escura); dentículos de várias regiões do disco pequenos (0,3 à 0,5 milímetros de diâmetro) com três à cinco pontuações coronais laterais desenvolvidas, altas, pontiagudas e placas basais evidentes (*P. aiereba*, *P. sp.5*, *P. sp.7* apresenta dentículos com pontuações coronais laterais reduzidas e arredondadas, *P. sp.2*, *P. sp.3* com pontuações laterais pontiagudas porém reduzidas e em menor número, *P. sp.1* com dentículos grandes (entre 0,7 à 1 milímetro de diâmetro) e com mais de uma dezena de pontuações altas, pontiagudas e desenvolvidas, *P. sp.6* com pontuações laterais desenvolvidas porém não pontiagudas, *P. sp.8* com dentículos morfologicamente diferentes em várias regiões do disco); componente frontoparietal da fontanela no neurocrânio largo e com largura homogênea em toda sua extensão (*P. sp.1*, *P. sp.3*, *P. sp.5*, *P. sp.7* com componente frontoparietal bem estreito, *P. aiereba*,

P. sp.2, *P. sp.6*, *P. sp.8* com componente um pouco mais estreito e posteriormente mais largo).

4.3.2.3. Descrição morfológica.

4.3.2.3.1. Morfologia externa.

Espécimes adultos de *Paratrygon* sp.4 apresentam média de comprimento total em 692,5 mm, chegando a 763 mm, média de comprimento do disco em 557,5 mm alcançando 596 mm, e média de largura do disco em 514 mm podendo chegar a 560 mm. Medidas morfométricas de *P. sp.4* descritas abaixo estão expostas na Tabela 20, e nas tabelas de 21 à 25 estão expostas as morfometrias para as diferentes faixas etárias abordadas.

Paratrygon sp.4 apresenta disco subcircular com comprimento em média 110,4% LD e intervalo de 106,1 à 117,4% LD, porém espécimes adultos possuem disco um pouco mais arredondado que os demais espécimes com comprimento do disco em média 108,7% LD. Concavidade na margem anterior do disco mediana em *P. sp.4* (Figura 63). Distância da margem anterior do disco à cloaca com média em 87,4% LD e intervalo em 82,1 à 91,5% LD.

Cabeça de *P. sp.4* de tamanho intermediário dentre os grupos específicos do gênero *Paratrygon*, com distância interorbital em média de 10,6% LD, e distância interespiracular com média em 15,3% LD. Espécimes adultos, subadultos e jovens com médias da distância interespiracular entre 14,6 e 15% LD, juvenis com média de 15,4% LD, e filhotes com média de 17,3% LD.

Olhos pouco pedunculados (Figuras 64 e 65), com comprimento do olho em média 2,1% LD e intervalo de 1,3 à 3,1% LD. Comprimento dos olhos diminui conforme a maturidade dos espécimes, adultos com média de 1,5% LD, subadultos

com média de 1,8% LD, jovens e juvenis com média de 2,1% LD cada, e filhotes com média em 2,7% LD.

Espiráculos com formatos ovais para arredondados (Figura 65), média do comprimento do espiráculo em 5,2% LD. Processo espiracular em *P. sp.4* pequeno, arredondado, cobrindo uma área pequena da abertura espiracular, inclusive nos espécimes adultos, sendo que ocorre crescimento do processo conforme maturidade dos espécimes (Figura 65). Dentículos dérmicos presentes em todo processo espiracular desde espécimes filhotes até adultos, sendo nos adultos mais concentrados na base do processo.

Paratrygon sp.4 possui grande distância dos olhos, narinas e boca da margem anterior do disco, distância pré-orbital com média de 33% LD, distância pré-nasal com média de 30,5% LD, e distância pré-oral com média de 33,3% LD. *Paratrygon sp.4* apresenta distância internasal com média em 7,9% LD e largura da boca em média 9,7% LD, sendo espécimes adultos com boca proporcionalmente menor, com média de 8,8% LD.

Cesta branquial de *P. sp.4* com distância entre o primeiro par de fendas branquiais em média 20,2% LD, e distância entre o quinto par de fendas branquiais com média de 17,6%. Comprimento da cesta mediano entre os grupos específicos do gênero, com média de 10,8% LD.

Nadadeiras pélvicas em *P. sp.4* em formato triangular e cobertas dorsalmente pelas margens posteriores da nadadeira peitoral (Figura 66). *Paratrygon sp.4* apresenta uma das menores médias do comprimento da margem anterior da nadadeira pélvica dentre os grupos específicos do gênero *Paratrygon*, 15,9% LD. Distância entre as extremidades distais das nadadeiras pélvicas com média em 38,1% LD.

Distância entre as axilas das nadadeiras pélvica e peitoral com média de 3,4% LD, sendo a menor dos grupos específicos do gênero *Paratrygon*.

Comprimento externo do clássper com média de 2,8% LD, sendo que não ocorre variação significativa desse comprimento de filhotes à subadultos (Figura 66B), com médias variando de 2,4 à 3,2% LD. Comprimento interno do clássper com média de 8,1% LD, sendo que entre espécimes subadultos, jovens, juvenis e filhotes as médias variam de 6,7 à 8,2% LD.

Paratrygon sp.4 apresenta cauda longa com porção pré espinho caudal mediana e mais delgada na base, e porção pós espinho caudal desenvolvida e filiforme. Distância da cloaca ao espinho caudal (comprimento da porção pré espinho caudal) com média de 21,1% LD, e intervalo de 15,2 à 25,4% LD, e sem variação significativa entre espécimes adultos, subadultos, jovens, juvenis e filhotes com médias variando de 19,2 à 23,6% LD. *Paratrygon* sp.4 possui uma das caudas mais finas do gênero, com largura da base em média 5,9% LD e intervalo de 4,8 à 7,1% LD. Abas laterais da cauda desenvolvidas, ocorrem desde a base da cauda até um pouco após a inserção do espinho caudal; abas dorsal e ventral bem pequenas, ocorrem desde a região do espinho caudal até a ponta da cauda.

Comprimento total em *P.* sp.4 com média de 180,5% LD, sendo que ocorre redução do comprimento total devido diminuição da cauda conforme maturidade dos espécimes: adultos com média em 134,6% LD, subadultos com média de 146,6% LD, jovens com média de 162,3% LD, juvenis com média de 195,3% LD, e filhotes com média 245,6% LD. Distância da cloaca à ponta da cauda em média 87,3% LD, também com redução conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 43,6% LD, subadultos com média de 54,9% LD, jovens com média de 72,9% LD, juvenis com média de 99,8% LD, e filhotes com média de 149,6% LD.

4.3.2.3.2. Coloração.

Paratrygon sp.4 apresenta coloração dorsal do disco cinza, bege ou marrom, com presença de manchas escuras e claras espalhadas por todo o disco em todas as faixas etárias analisadas (Figuras 67A, 68A, 69A, 70A, 71A, 72A). Manchas escuras geralmente bem evidentes de coloração cinza ou marrom bem escuro dependendo da tonalidade principal do espécime; em adultos, subadultos, jovens e juvenis apresentam formatos de axônios apresentando às vezes tamanho relativamente grande; nos espécimes juvenis mais novos, e filhotes essas manchas apresentam formatos quadrangulares pequenos ou às vezes vermiculares; alguns poucos espécimes de *P. sp.4* apresentam um par de grandes manchas pré-orbital (Figuras 68A, 69A) também encontrado em espécimes de *P. aiereba*, porém nesta espécie são de formato mais irregular do que em *P. aiereba*. Manchas claras de coloração cinza claro ou bege claro, arredondadas, amplas (diâmetro de quatro a cinco vezes o comprimento do olho) e geralmente um pouco camufladas com a tonalidade principal do disco. Coloração dorsal da cauda semelhante à tonalidade principal do disco, sendo que quando há manchas estas encontram-se presentes apenas na base da cauda; coloração dorsal principal da cauda estável desde a base até após o espinho caudal, escurecendo somente em alguns espécimes juvenis e filhotes quando estes apresentam caudas bem compridas.

Paratrygon sp.4 apresenta coloração ventral do disco também em duas tonalidades porém as diferenças de tons entre as duas não são marcantes como nos demais grupos (Figuras 67B, 68B, 69B, 70B, 71B, 72B). Tonalidade central clara de coloração branca à bege claro predominante no disco, abrangendo a região central e margem anterior do disco; tonalidade levemente mais escura com coloração cinza

claro restrita às margens laterais e posteriores do disco. Nadadeiras pélvicas acompanham a coloração do disco de cada espécime, sendo praticamente grande parte da nadadeira com tonalidade clara e apenas às margens posteriores com a tonalidade levemente mais escura. Cláspere acompanham a coloração das nadadeiras pélvicas, com a base apresentando o tom mais claro, enquanto o restante do órgão o tom mais escuro. Cauda com a grande maioria dos espécimes em coloração bege-claro ou branca desde a base até um pouco após a região do espinho caudal; somente o espécime adulto apresenta essa porção da cauda com coloração semelhante ao tom mais escuro do disco e das pélvicas. Após o espinho até a ponta da cauda coloração torna-se bem mais escura na porção mais distal, principalmente nos espécimes com caudas muito longas.

4.3.2.3.3. Dentículos dérmicos, espinhos pontiagudos e espinho caudal.

Dentículos dérmicos em *P. sp.4* também presentes e espalhados por toda região dorsal do disco e da cauda (Figura 73). No disco, dentículos presentes na região central são maiores e mais visíveis do que os dentículos presentes nas margens (Figura 73A). Na cauda os dentículos são maiores na região da base à inserção do espinho caudal, porém nessa espécie encontram-se mais próximos das fileiras dorsais de espinhos pontiagudos; da inserção do espinho caudal à ponta do disco também ocorrem dentículos porém bem menores (Figura 73B).

Dentículos dérmicos presentes no disco de *P. sp.4* também pequenos, geralmente entre 0,3 à 0,5 mm de diâmetro (Figuras 74 e 75). Dentículos da região central do disco apresentam coroa alta e estreita como em *P. aiereba* e *P. sp.3*, e assim como nessas espécies há uma placa coronal central (Pcc) alta, pontiaguda e mais desenvolvida que as pontuações coronais laterais (Pcl) que a rodeiam. Porém

diferente daquelas espécies, as pontuações coronais laterais apresentam-se mais desenvolvidas, mais altas e morfologicamente mais pontiagudas (Figuras 74B e 75B). Nos denticulos na região da cabeça, essas pontuações são um pouco mais arredondadas (Figuras 74A e 75A); na região do tronco, mas principalmente na região próximo à base da cauda essas pontuações são mais pontiagudas (Figuras 74C e 75C). Placa basal (Pb) dos denticulos dérmicos do disco mais aparentes que em *P. aiereba* e *P. sp.3* (Figura 74).

Espécimes adultos de *P. sp.4* também apresentam fileiras de espinhos pontiagudos nas regiões dorsal e lateral da cauda (Figura 76A). Fileiras dorsais geralmente de duas à três fileiras, sendo os espinhos não tão desenvolvidos como em *P. aiereba*; alguns são altos e com ampla base, mas a maioria apresenta espinho e base pequenos comparados aos de *P. aiereba* e *P. sp.3*. Fileiras laterais únicas, bem desenvolvidas nos espécimes adultos, iniciando-se na porção medial da cauda e alcançam até um pouco depois da inserção do espinho caudal; espinhos também bem desenvolvidos, similares aos espinhos das fileiras dorsais (Figura 76A). Espécimes subadultos e jovens apresentam fileiras dorsais bem semelhantes aos adultos, porém com espinhos não tão desenvolvidos; apenas alguns espécimes subadultos e jovens apresentam fileiras laterais desenvolvidas (Figura 76B, C). Maioria dos exemplares juvenis apresentam apenas as fileiras dorsais em fase de desenvolvimento, por quase toda sua extensão, mas não com muitos espinhos, sendo estes pequenos; fileiras laterais apenas um pouco desenvolvidas em alguns poucos exemplares (Figura 76D, E). Espécimes filhotes apresentam apenas um desenvolvimento bem inicial das fileiras dorsais somente na base da cauda (Figura 76 F).

Paratrygon sp.4 apresenta comprimento do espinho caudal com de média 9,3% LD e intervalo de 6,4 à 12,9% LD, e proporcionalmente possui um dos espinhos

caudais mais finos do gênero, com média de 0,7% LD e intervalo de 0,4 à 1,2% LD. Comprimento do espinho caudal em *P. sp.4* não apresenta variação significativa entre adultos, subadultos, jovens e juvenis, com médias variando de 7,2 à 9,9% LD e com sobreposição de intervalos. Filhotes com espinhos proporcionalmente maiores, média de 12,6% LD e intervalo de 11,9 à 12,9% LD. Largura do espinho caudal sem variações entre as faixas, com médias variando de 0,5 à 0,9% LD e grande sobreposição dos intervalos. *Paratrygon sp.4* apresenta espinho caudal não muito desenvolvido como visto em outras espécies (Figura 77); mesmo seus espécimes adultos e subadultos apresentam espinhos com poucas serrilhas laterais em toda sua extensão e um sulco dorsal medial restrito à base; geralmente um à dois espinhos caudais presentes (Figura 77A, B). Jovens, juvenis e filhotes apresentam serrilhas laterais apenas na metade final do espinho, sendo algumas poucas dessas próximas à ponta, mais desenvolvidas que as demais; apenas um espinho ocorrente nessas faixas etárias (Figura 77C, D).

4.3.2.3.4. Canais ventrais da linha lateral.

Junção dos quatro canais (JQC) em *P. sp.4* bem maior que em *P. aiereba*. Na extremidade posterior da junção há a ligação dos canais hiomandibular (HMD) e infraorbital (IOC), e em sua extremidade anterior há a ligação dos canais supraorbital (SPO) e nasal (NAS) (Figura 78).

Componente jugular (jug) do hiomandibular posicionado mais externamente do que em *P. aiereba* e *P. sp.3*, sendo que antes de chegar à volta subpleural (vsp) faz uma curvatura leve para a região central, enquanto que em *P. aiereba* e *P. sp.3* essa curvatura não existe. Volta subpleural mais ampla e aberta em *P. sp.4*, com quatro túbulos subpleurais posteriores (tsp) descendendo dela, sendo o túbulo mais distal

ocorrendo mais lateralmente. Assim como em *P. sp.3* o componente subpleural (spl) direciona-se à margem do disco antes da altura da cesta branquial, porém no caso de *P. sp.4* esse direcionamento inclusive ocorre antes de atingir a altura da cintura peitoral. Componente subpleural ascende praticamente em linha reta nessa espécie, enquanto que em *P. aiereba* e *P. sp.3* ocorre uma curvatura. Os túbulos subpleurais (tsb) começam a ramificar do componente subpleural na altura do primeiro par de fendas, antes de *P. aiereba* e *P. sp.3* que ocorre na altura da boca (Figura 78).

Da junção dos quatro canais, o canal infraorbital em *P. sp.4* ascende lateralmente. Assim como em *P. sp.3*, *P. sp.4* possui um número maior de ramificações do que em *P. aiereba*, porém as ramificações mais posteriores são menores do que as de *P. sp.3*. Ocorre apenas uma conexão com o componente pré-nasal do canal nasal (pnl) (Figura 78).

Canal supraorbital semelhante ao de *P. sp.3*, porém apresenta uma volta pré-nasal (vpn) mais estreita do que naquela espécie. Vesículas de Savi (VS) diferentemente de *P. aiereba* e de *P. sp.4* iniciam-se já na volta naso-interna (vni), sendo que ocorrem em torno de sete ao longo do componente subrostral (sbr) (Figura 78).

Canal nasal semelhante ao de *P. aiereba* e de *P. sp.3* (Figura 78).

Canal mandibular (MAN) descende da linha mediana logo abaixo da boca acompanhando a cartilagem de Meckel antes de percorrer o músculo *adductor mandibulae* (Figura 78).

4.3.2.3.5. Elementos do esqueleto.

Abaixo segue as descrições dos principais componentes do esqueleto de *P. sp.4*. Dados sobre as contagens de vértebras e de raios das nadadeiras peitoral e pélvica estão disponíveis na Tabela 26.

Neurocrânio.

A principal diferença entre o neurocrânio de *P. sp.4* e de *P. aiereba* se dá no componente frontoparietal da fontanela (CFF) que apresenta-se mais largo, além de ser homogêneo em toda sua extensão, enquanto que este componente em *P. aiereba* além de mais estreito, apresenta sua porção anterior notavelmente mais estreita que a posterior (Figura 79). Além do componente frontoparietal mais largo do que *P. sp.3*, *P. sp.4* também diferencia-se desta espécie pela projeção rostral (PJR) menor e mais delgada. Processos pré-orbitais (PPE) alcançam lateralmente as capsulas nasais (CN), enquanto que em *P. aiereba* e *P. sp.3* os processos são mais curtos e não chegam ao nível das capsulas nasais (Figura 79).

Arcos mandibular e hióide.

Palatoquadrado (PQ) e cartilagem de Meckel (CM) bem delgados e retilíneos em *P. sp.4*, sendo que suas extremidades de articulação aparentemente não realizam uma curvatura tão acentuada como as de *P. aiereba* e principalmente as de *P. sp.3* (Figura 79). Palatoquadrado com projeções dorsolaterais (PDL) mais discretas, não sendo tão acentuadas como as vistas em *P. aiereba* e *P. sp.3*. Hiomandíbula (H) bem delgada, semelhante a de *P. aiereba*, porém aparenta ser mais delgada que aquela espécie (Figura 79).

Cartilagem sinarcual.

Paratrygon sp.4 apresenta cartilagem sinarcual com assoalho da região anterior semelhante à *P. aiereba*, não tão expandido como em *P. sp.3*, e com côndilo dorsal de articulação (CDA) com o escapulocoracóide um pouco mais distal do centro da cartilagem que a de *P. sp.3* (Figura 80). Suporte lateral (SL) nesta espécie no entanto apresenta-se bem expandido anteriormente, mais que *P. sp.3* (Figura 80).

Escapulocoracóide.

Escapulocoracóide de *P. sp.4* semelhante à de *P. aiereba*, com barra coracóide (BC) apresentando face anterior curvada e face posterior mais retilínea, terço final do mesocôndilo (MSC) um pouco mais projetado lateralmente do escapulocoracóide do que em *P. sp.3*, porém não tão projetado como em *P. aiereba*, e crista dorsolateral (CDL) do processo escapular projetada lateralmente extravasando o limite lateral do terço final do mesocôndilo (Figura 81).

Elementos basais da nadadeira peitoral.

Paratrygon sp.4 apresenta propterígio (PRP) morfologicamente semelhante à *P. sp.3*, um pouco mais arqueado do que em *P. aiereba*, sendo a porção anterior mais curvada proximalmente do que naquela espécie; *P. sp.3* também possui as porções anterior e posterior do propterígio mais desiguais em largura do que em *P. aiereba*. Segmento anterior do propterígio (SAP) com tamanho entre $1/3$ e $1/4$ do propterígio (Figura 82A). Metapterígio (MTP) em *P. sp.4* delgado como em *P. aiereba*, sendo mais delgado que o de *P. sp.3* e, diferentemente de *P. aiereba* com segmentação (SGP) presente mais anteriormente, como em *P. sp.3* (Figura 82C).

Cintura pélvica.

Paratrygon sp.4 apresenta barra puboisquiática (BP) também com formato que lembra um “V” invertido, com sua porção anterior também inclinada; porém *P.* sp.4 tem uma barra puboisquiática um pouco mais delgada que *P. aiereba* e *P.* sp.3, sendo a distância entre as faces anterior e posterior na região entre as extremidades laterais e o meio da barra ligeiramente mais curta do que em *P. aiereba* e *P.* sp.3 (Figura 83). Processo ilíaco (PI) reduzido em *P.* sp.4, sendo menor e mais delgado do que *P.* sp.3 e principalmente do que *P. aiereba*. Processo isquiático (PIS) triangular, pequeno, porém com extremidade distal mais pontuada do que *P. aiereba* e *P.* sp.3. Processo pré-pélvico lateral (PPL) semelhante ao de *P.* sp.3, triangular, pequeno e pronunciado antero-lateralmente (Figura 83).

4.3.2.4. Distribuição.

Paratrygon sp.4 possui distribuição restrita à drenagem do Rio Negro e seus afluentes (Figura 84).

4.3.3. *Paratrygon* sp.5.

4.3.3.1. Sinonímia.

Paratrygon aiereba Rosa, 1985: 487 [lista de espécimes analisados]; - Carvalho & Lovejoy, 2011: 16 [lista de espécimes examinados]; - Frederico, Farias, Araújo, Charvet-Almeida e Alves-Gomes, 2012: 73-74, 78, fig. 1, p. 73, fig. 3, p. 78 [filogeografia, análise molecular, conservação].

Material.

Jovens. INPA 6884, fêmea, 366 mm LD, Rio Tapajós, Pimental, Pará, L. Rapp Py Daniel & J. Zuanon, 23 de outubro de 1991. **Juvenis.** MZUSP 10288, macho, 190

mm LD, Rio Tapajós, São Luis, Pará, 4°27'S/56°15'O, Expedição Permanente à Amazônia, 5 de novembro de 1970. **MZUSP 103916**, fêmea, 315 mm LD, Rio Tapajós, comunidade Pimental, município de Itaituba, Pará, 4°36'29''S/56°16'22''O por M. Carvalho, M. Cardoso, M.L.G. Araújo e S. Mello, 09 de outubro de 2005. **MZUSP 103917**, macho, 251 mm LD, Rio Tapajós, comunidade Pimental, município de Itaituba, Pará, 4°36'29''S/56°16'22''O por M. Carvalho, M. Cardoso, M.L.G. Araújo e S. Mello, 09 de outubro de 2005.

4.3.3.2. Diagnose.

Paratrygon sp.5 apresenta como principais caracteres diagnósticos coloração dorsal do disco marrom ou marrom-escuro com inúmeras e pequenas manchas escuras com formato de axônio ou vermiculado espalhadas por todo o disco e sem manchas claras (*P. aiereba*, *P. sp.1*, *P. sp.2*, *P. sp.4* com coloração cinza ou marrom clara e manchas escuras em destaque, *P. sp.3* com coloração cinza-escuro ou negra e com manchas claras em destaque, *P. sp.7* apresenta coloração dorsal do disco cinza, cinza-escuro, marrom, marrom-escuro com grandes manchas escuras redondas espalhadas por todo disco); dentículos com pontuações coronais laterais pequenas, geralmente arredondadas, e em torno de duas à cinco (*P. sp.8* com dentículos apresentando entre 6 e 8 pontuações coronais laterais, bem desenvolvidas e com forma de ponta); propterígio robusto e arqueado (*P. sp.6* com propterígio delgado e retilíneo).

4.3.3.3. Descrição morfológica.

4.3.3.3.1. Morfologia externa.

Medidas morfométricas de *P. sp.5* descritas abaixo estão expostas na Tabela 27, e nas tabelas de 28 e 29 estão expostas as morfometrias para as diferentes faixas etárias abordadas.

Paratrygon sp.5 apresenta disco subcircular com comprimento em média 110,5% LD e intervalo de 108,9 à 112,1% LD. Margem anterior do disco apresenta concavidade pouco pronunciada em sua porção medial (Figura 85). *Paratrygon sp.5* possui distância da margem anterior do disco à cloaca pequena entre os grupos específicos do gênero *Paratrygon*, com média em 85,4% LD (menor para o gênero), e intervalo de 78,7 à 89,5% LD.

Paratrygon sp.5 possui cabeça pequena dentre os grupos específicos do gênero *Paratrygon*, com distância interorbital em média 10,6% LD e distância interespiracular com média de 14,2% (menor média do gênero) e intervalo de 11,2 à 17,4% LD.

Olhos pequenos, não pedunculados com comprimento em média 2% LD e intervalo em 1,6 à 2,5% LD (Figura 86), sendo que espécime jovem apresenta comprimento de olho em 1,9% LD; juvenis com média de 2,1% LD.

Espiráculos com formato quadrangular, e pouco maiores que os olhos, com comprimento em média 4,6% LD e intervalo de 3,6 à 5,8% LD (Figuras 86 e 87), sendo espécime jovem com média em 3,6% LD e juvenis com média de 4,9%. Processo espiracular pequeno, simples e arredondado, cobrindo apenas parte da porção posterior da abertura espiracular (Figura 87). Apresenta inúmeros dentículos dérmicos de tamanho aparente em toda sua extensão.

Paratrygon sp.5 apresenta olhos, narinas e boca distantes da margem anterior do disco, média da distância pré-orbital em 32,1% LD, média da distância pré-nasal em 30,3% LD, e média da distância pré-oral em 33,7% LD.

Paratrygon sp.5 apresenta distância internasal com média em 7,9% LD e intervalo de 7,1 à 8,9% LD, e possui uma das bocas mais largas do gênero, com média e intervalo em 10,3% LD e 10,1 à 10,5% LD.

Dentes grandes, dispostos em quincunx em ambas arcadas dentárias e sem diferença de tamanho notável entre os dispostos nas fileiras centrais com os mais laterais (Figura 88). Único espécime juvenil analisado apresenta fórmula dentária 17/15 (Tabela 30). Dentes das fileiras centrais mais triangulares e com cúspides mais proeminentes.

Paratrygon sp.5 apresenta cesta branquial estreita e curta: distância do primeiro par de fendas branquiais em média 19,9% LD (mais curto do gênero), distância do quinto par de fendas com média em 17,4% LD, e distância entre o primeiro e o quinto par de fendas branquiais com média de 10% LD (mais curta do gênero) e intervalo de 9 à 11,1% LD.

Nadadeiras pélvicas triangulares e dorsalmente cobertas pelo disco (Figura 88). *Paratrygon* sp.5 apresenta comprimento da margem anterior das nadadeiras pélvicas pequeno, média de 15,9% LD, e distância das extremidades distais das nadadeiras pélvicas com média em 38,2% LD. Distância entre as axilas das nadadeiras pélvica e peitoral com média e intervalo de 3,9% LD e 3,2 à 5,5% LD.

Espécimes juvenis de *Paratrygon* sp.5 apresentam média do comprimento externo do cláster em 2,8% LD, com intervalo de 2,4 à 3,2% LD, e média do comprimento interno do cláster em 8,4% LD.

Paratrygon sp.5 apresenta cauda longa, com porção pré espinho caudal pequena e delgada na base, e porção pós espinho caudal desenvolvida e filiforme. Distância da cloaca ao espinho caudal (porção pré espinho caudal) com média e intervalo em 22,4% LD e 19,4 à 26,3% LD, sendo espécime jovem com 19,4% LD, e

juvenis com média de 23,4% LD. *Paratrygon* sp.5 possui cauda com base delgada, largura da cauda em média 5,8% LD, e intervalo de 3,3 (valor mínimo do gênero) à 7,4% LD. Abas laterais da cauda ligeiramente desenvolvidas, ocorrem desde a base da cauda até a altura da inserção do espinho caudal; abas dorsal e ventral bem pequenas, ocorrem desde a região do espinho caudal até a ponta da cauda.

Paratrygon sp.5 apresenta comprimentos total com média de 160,7% LD e intervalo de 126 à 230% LD, com espécime jovem com 126% LD, e Juvenis com média de 172,3% LD. Cauda com tamanho intermediário, média da distância da cloaca à ponta da cauda em 69,3% LD, e intervalo 35,5 à 137,9% LD, sendo no espécime jovem 35,5% LD, e juvenis com média de 80,6% LD.

4.3.3.3.2. Coloração.

Paratrygon sp.5 apresenta coloração dorsal do disco marrom ou marrom-escuro com inúmeras e pequenas manchas escuras espalhadas por todo o disco (Figuras 90A, 91A, 92A). Manchas escuras de coloração marrom escuro ou negra, apresentam formato de axônio ou vermiculado, sendo o vermiculado muito mais predominante. Em alguns espécimes o padrão vermiculado predomina em praticamente toda região dorsal do disco, conferindo um padrão de coloração bem peculiar (Figura 91A). Manchas claras se presentes, praticamente imperceptíveis. Coloração dorsal da cauda semelhante ao disco por toda sua extensão, sendo inclusive presente as manchas vermiculadas porém em tamanho reduzido; somente em espécime com caudas muito alongadas à ponta da cauda adquire uma coloração mais escura.

Paratrygon sp.5 também apresenta duas tonalidades principais na coloração ventral no disco, uma clara predominante ocorrendo no centro e margem anterior do

disco e uma mais escura nas margens laterais e posteriores do disco (Figuras 90B, 91B, 92B). Tonalidade clara de coloração branca à bege-claro. Tonalidade escura de coloração cinza, se destaca bem da tonalidade central, e possui principalmente mais próximas às margens posteriores inúmeras pequenas manchas poligonais cinza-escuras bem aparentes. Nadadeiras pélvicas acompanham as tonalidades do disco, sendo centro, margens anteriores e inserção das nadadeiras com a tonalidade clara, e as margens posteriores com uma faixa larga da tonalidade escura, com alguns espécimes apresentando também algumas pequenas manchas mais escuras nessa porção. Cláspes acompanham as pélvicas, com a base desses apresentando tonalidade clara e o restante do órgão com a tonalidade mais escura (incluindo manchas se presentes nas pélvicas). Coloração ventral da cauda nos espécimes analisados clara, bege-claro ou branca da base à região do espinho caudal, sendo que após essa escurece levemente até a ponta.

4.3.3.3.3. Dentículos dérmicos, espinhos pontiagudos e espinho caudal.

Paratrygon sp.5 também apresenta dentículos dérmicos espalhados por toda região dorsal do disco e da cauda (Figura 93). No disco, dentículos presentes na região central são maiores e mais visíveis do que os dentículos presentes nas margens, exceto nas margens posteriores onde ocorre grande concentração de espinhos pontiagudos mais desenvolvidos. Dentículos no disco em *P. sp.5* encontram-se mais próximos que em *P. aiereba* (Figura 93A). Na cauda os dentículos são maiores na região da base à inserção do espinho caudal; da inserção do espinho caudal à ponta do disco também ocorrem dentículos porém bem menores (Figura 93B).

Dentículos dérmicos bem pequenos em *P. sp.5*, na região central, lateral e frontal do disco geralmente alcançam diâmetros de 0,2 mm; na porção mais próxima

da cauda podem alcançar um tamanho maior, mas não mais que 0,5 mm (Figuras 94, 95). Na região central do disco os denticulos podem atingir até 0,3 mm, e assim como nos demais grupos apresenta coroa estreita e elevada. Placa coronal central (Pcc) bem desenvolvida, alta, cônica, e mais calibrosa que as pontuações coronais laterais (Pcl) que a rodeiam. Pontuações coronais laterais pequenas, geralmente arredondadas, e em torno de duas à cinco (Figuras 94C, 94D, 95C, 95D). Denticulos na região frontal do disco um pouco menores que os centrais, também com placa coronal central bem desenvolvida e pontuações coronais laterais pequenas, que geralmente ocorrem em número de três (Figuras 94A, 94B, 95A, 95B). Denticulos nas regiões mais laterais do disco com morfologia semelhante aos centrais, porém com coroas às vezes bem reduzidas à placa coronal central e uma ou duas pontuações coronais laterais (Figuras 94E, 94F, 95E, 95F). Já os denticulos ocorrentes na base da cauda além de um pouco maiores, apresentam apenas a placa coronal central cônica, bem desenvolvida em formato de espinho; alguns denticulos nessa região apresentam pontuações coronais laterais, porém bem reduzidas e mais próximos à placa coronal central do que denticulos de outras porções do disco (Figura 94G, 94H, 95E, 95F).

Fileiras de espinhos pontiagudos presentes no dorso e nas laterais da cauda no espécime jovem (Figura 96A). *Paratrygon* sp.5 apresenta de três à cinco fileiras dorsais de espinhos na cauda no espécime jovem, sendo estes desenvolvidos, um pouco altos e com ampla base; fileiras dorsais iniciam-se na base da cauda e alcançam até a região do espinho caudal. Fileiras laterais únicas, já desenvolvidas neste espécime; iniciam-se na porção medial da cauda e alcançam até depois da altura da ponta do espinho caudal; espinhos desenvolvidos, porém mais espaçados nestas fileiras que os espinhos das fileiras dorsais (Figura 96A). Espécimes juvenis apresentam apenas as fileiras dorsais já bem desenvolvidas, em torno de duas à três

fileiras. Fileiras laterais bem pouco desenvolvidas, sendo presentes apenas alguns poucos espinhos na região de inserção do espinho caudal (Figura 96B, C). Espécime filhotes apresenta apenas um desenvolvimento inicial das fileiras dorsais na base da cauda (Figura 96D).

Paratrygon sp.5 possui um espinho caudal pequeno comparado aos demais grupos específicos do gênero *Paratrygon*, com média de 8,2% LD e intervalo de 7 à 10% LD, e apresenta largura do espinho caudal com média de 0,9% LD e intervalo de 0,8 à 0,9% LD. Comprimento do espinho caudal no espécime jovem com 7,7% LD; juvenis com média de 8,5% LD e intervalo de 7 à 10% LD. Largura do espinho caudal no espécime jovem em 0,8% LD; juvenis com média de 1% LD e intervalo de 1 à 1,1% LD. Juvenis e filhotes com apenas um único espinho caudal, não apresenta sulco dorsal medial e as serrilhas ocorrem em toda sua extensão lateral, sendo mais desenvolvidas na metade final (Figura 97).

4.3.3.3.4. Canais ventrais da linha lateral.

Junção dos quatro canais (JQN) semelhante ao de *P. sp.4*, porém levemente mais curta (Figura 98).

Canal hiomandibular (HMD) semelhante ao de *P. sp.4*, porém o componente angular (ang) descende fazendo uma curvatura aberta até o componente jugular (jug). Volta subpleural (vsp) em *P. sp.5* apresenta quatro túbulos subpleurais posteriores (tsp), sendo o mais distal ocorrendo um pouco mais distante dos três mais posteriores, enquanto que em *P. sp.4* os mais distal é mais próximo dos outros túbulos. Componente subpleural (spl) semelhante ao de *P. sp.4*, sendo apenas que sua porção terminal próxima à margem anterior do disco, descende posteriormente logo após o último túbulo subpleural (tsb) e conecta-se ao componente pré-nasal do canal nasal

(pnl) muito mais abaixo da margem anterior do disco do que em *P. aiereba*. *P. sp.3* e *P. sp.4* (Figura 98).

Canal infraorbital (IOC) muito semelhante ao de *P. sp.3*, porém em *P. sp.5* há apenas uma conexão com o componente pré-nasal do canal nasal (Figura 98).

Canal supraorbital (SPO) também bem semelhante ao de *P. sp.3*, sendo o número e o posicionamento das Vesículas de Savi (VS) também bem próximos (Figura 98).

Canais nasal (NAS) e mandibular (MAN) semelhantes aos de *P. aiereba* e *P. sp.3* (Figura 98).

4.3.3.3.5. Elementos do esqueleto.

Abaixo segue as descrições dos principais componentes do esqueleto de *P. sp.5*. Dados sobre as contagens de vértebras e de raios das nadadeiras peitoral e pélvica estão disponíveis na Tabela 31.

Neurocrânio.

Paratrygon sp.5 apresenta um padrão morfológico geral do neurocrânio semelhante aos padrão de *P. aiereba*, porém sua projeção rostral (PJR) apresenta-se levemente maior e o componente frontoparietal da fontanela (CFF) um pouco mais estreito, sendo sua porção posterior também um pouco mais expandida que a anterior (Figura 99). Processos pré-orbitais (PPE) semelhantes aos de *P. sp.4* pois alcançam lateralmente as capsulas nasais (CN), enquanto que os processos em *P. aiereba* e *P. sp.3* são um pouco mais recuados e não alcançam as capsulas nasais (Figura 99).

Arcos mandibular e hióide.

Paratrygon sp.5 apresenta palatoquadrado (PQ) e cartilagem de Meckel (CM) não tão delgados como em *P. sp.4*, mas também não muito robusto como em *P. sp.4* (Figura 99). Palatoquadrado apresenta extremidade de articulação com a cartilagem de Meckel ligeiramente expandida apresentando um pequeno formato em “S”. Hiomandíbula (H) reta e um pouco mais robusta que às de *P. aiereba* e *P. sp.4* (Figura 99).

Cartilagem sinarcual.

Paratrygon sp.5 apresenta cartilagem sinarcual semelhante à de *P. sp.3*, com assoalho da região anterior da cartilagem um pouco mais expandido lateralmente do que em *P. aiereba* e *P. sp.4*, e com côndilo dorsal de articulação (CDA) com o escapulocoracóide um pouco mais proximal do centro da cartilagem (Figura 100). Porém diferentemente de *P. sp.3*, não possui suporte lateral (SL) com expansão anterior proeminente (Figura 100).

Escapulocoracóide.

Paratrygon sp.5 apresenta escapulocoracóide com barra coracóide (BC) bem curvada em sua face anterior, muito mais curvada do que em *P. aiereba*, *P. sp.3* e *P. sp.4*, e retilínea em sua face posterior (Figura 101). Barra coracóide um pouco mais robusta que em *P. aiereba* e *P. sp.4*. Crista dorsomedial (CDL) expandida lateralmente, porém não extravasa o limite do terço final do mesocôndilo (MSC), mantendo no mesmo nível. Terço final do mesocôndilo projetado lateralmente porém não como em *P. aiereba* (Figura 101).

Elementos basais da nadadeira peitoral.

Paratrygon sp.5 apresenta propterígio (PRP) mais arqueado e robusto que *P. aiereba*, *P. sp.3* e *P. sp.4*, sendo sua porção posterior de articulação com o escapulocoracóide mais robusta que nessas espécies, e a porção anterior mais curvada proximalmente. Ao mesmo tempo também apresenta a maior diferença de largura entre as porções anterior e posterior do propterígio entre essas espécies. Segmento anterior do propterígio (SPA) com comprimento entre $1/3$ e $1/4$ do comprimento do propterígio (Figura 102A). *Paratrygon* sp.5 possui mesopterígio (MSP) com porção anterior bem menor em comprimento do que a porção posterior, enquanto que *P. aiereba*, *P. sp.3* e *P. sp.4* possuem porção anterior do mesopterígio com comprimento um pouco menor ou equivalente à porção posterior (Figura 102B). Metapterígio (MTP) em *P. sp.5* um pouco mais robusto e arqueado do que em *P. aiereba* e *P. sp.4*, porém um pouco menos robusto e arqueado do que *P. sp.3*. Já o início da segmentação (SGP) do metapterígio semelhante à *P. aiereba*, sendo um pouco mais posterior do que *P. sp.4* e mais que *P. sp.3* (Figura 102C).

Cintura pélvica.

Paratrygon sp.5 apresenta barra puboisquiática (BP) também em formato de “V” invertido como nas demais espécies, porém mais delgada que *P. aiereba* e *P. sp.3*, sendo a distância entre as faces anterior e posterior um pouco menor que nestas espécies (Figura 103). Processos pré-pélvicos laterais (PPL) triangulares e bem pronunciados antero-lateralmente, sendo ligeiramente mais destacados que em *P. aiereba*, *P. sp.3* e *P. sp.4*. Processos íliaco (PI) e isquiático (PIS) morfologicamente semelhantes aos de *P. sp.4* (Figura 103).

4.3.3.4. Distribuição.

Paratrygon sp.5 possui distribuição restrita às porções média e possivelmente alta do Rio Tapajós, mais seus afluentes (Figura 104).

4.4. Novos grupos específicos do gênero *Paratrygon* na bacia do Orinoco: *P. sp. 1* e *P. sp. 2*.

As descrições dos dois grupos específicos simpátricos do gênero *Paratrygon* para a bacia do Orinoco segue abaixo.

4.4.1. *Paratrygon* sp. 1.

4.4.1.1. Sinonimia.

Paratrygon aiereba Lasso, González-Oropeza & Lasso-Alcalá, 2011: 87-88, 469, 493, fig. 61, p. 87 [breve descrição morfológica, alimentação, biologia, distribuição, dados de pesca, lista de espécies de peixes do delta do Orinoco]; - Mojica, Usma, Lasso, Sanchez-Duarte & Álvarez-León, 2012: 42 [lista de espécies de peixes ameaçadas da Colômbia]; - Lasso & Sánchez-Duarte, 2012: 132-134, 308, 314, 318 [breve descrição morfológica, distribuição, ecologia, conservação]; - Lasso, Sánchez-Duarte, Barbarino, Morales-Betancourt, Ortiz-Arroyave & Lasso-Alcalá, 2013: 137-150, fig. 4, p. 141, fig. 5, p. 142, fig. 6, p. 145, fig. 9, p. 147, fig. 12, p. 149, fig. 13, p. 150 [breve descrição morfológica, conservação, distribuição, dados biológicos, dados de pesca]; - García-Villamil, Lasso & Caballero, 2013: 290-293, fig. 5, p. 291, fig. 6, p. 292 [sistemática molecular, discussão filogenética] - Sánchez-Duarte, Baptiste, Lasso, Suárez & Guzmán, 2013: 319, 321-322 [comercialização].

Material.

Adultos. IAVH 12449, macho, 573 mm LD, Rio Orinoco, playa Reserva Natural Bojonawi, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°6'7,2''N/67°29'11,9''O, C. Lasso, 06 de maio de 2014. **USNM 233944**, fêmea, 420 mm LD, Venezuela, Delta Amacuro, 8°34'12''N/62°15'48''O, drenagem do Orinoco, pequena bacia com pedras de um lado e areia no outro, lado sul do rio, sudoeste da ponta Cabrian, entre porto Ordaz e barrancos, Marsh *et al.*, 11 de novembro de 1979. **Subadultos.** IAVH 12448, macho, 421 mm LD, Rio Orinoco, playa Reserva Natural Bojonawi, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°6'7,2''N/67°29'11,9''O, C. Lasso, 06 de maio de 2014. **Jovens.** IAVH 11939, fêmea, 286 mm LD, Rio Orinoco, Piedra casa Bojonawi, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°6'7,5''N/67°29'11,9''O, C. Lasso, 01 de dezembro de 2013. IAVH 11940, macho, 345 mm LD, Rio Orinoco, Piedra casa Bojonawi, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°6'7,5''N/67°29'11,9''O, C. Lasso, 28 de junho de 2013. IAVH 11942, fêmea, 297 mm LD, Rio Orinoco, acima da reserva Bojonawi, margem esquerda de uma ilha, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°5'51''N/67°29'4,4''O, C. Lasso, 11 de outubro de 2013. IAVH 11943, fêmea, 372 mm LD, Rio Orinoco, acima da reserva Bojonawi, margem esquerda de uma ilha, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°5'51''N/67°29'4,4''O, C. Lasso, 11 de outubro de 2013. IAVH ñ tomb 01, macho, 382 mm LD. ICN ñ tomb 02, fêmea, 355 mm LD. ICN ñ tomb 04, fêmea, 362 mm LD. **USNM 233944**, um macho, 335 mm LD e duas fêmea jovens, 297 mm LD e 273 mm LD, Venezuela, Delta Amacuro, 8°34'12''N/62°15'48''O, drenagem do Orinoco, pequena bacia com pedras de um lado e areia no outro, lado sul do rio, sudoeste da ponta Cabrian, entre porto Ordaz e barrancos, Marsh *et al.*, 11 de novembro de 1979. **Juvenis.** IAVH 11938, macho, 242 mm LD, Rio Orinoco, acima da reserva Bojonawi, margem esquerda de uma ilha,

Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°5'51''N/67°29'4,4''O, C. Lasso, 11 de outubro de 2013. **IAVH 11941**, fêmea, 248 mm LD, Rio Orinoco, Puerto Bojonawi, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°6'7,5''N/67°29'11,9''O, C. Lasso, 12 de junho de 2013. **IAVH 12439**, fêmea, 270 mm LD, Rio Bitá, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°9'10,7''N/67°35'45,1''O, C. Lasso, 01 de janeiro de 2014. **IAVH 12440**, fêmea, 249 mm LD, Rio Bitá, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°6'9''N/67°35'33,1''O, C. Lasso, 01 de janeiro de 2014. **IAVH 12443**, fêmea, 245 mm LD, Playa Caricari, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°5'46,3''N/67°29'4,7''O, C. Lasso, 28 de fevereiro de 2014. **IAVH 12444**, fêmea, 241 mm LD, Playa Caricari, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°5'46,3''N/67°29'4,7''O, C. Lasso. **IAVH 12445**, fêmea, 236 mm LD, Playa Caricari, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°5'46,3''N/67°29'4,7''O, C. Lasso, 05 de março de 2014. **ICN ñ tomb 01**, macho, 240 mm LD. **USNM 233944**, macho, 245 mm LD, Venezuela, Delta Amacuro, 8°34'12''N/62°15'48''O, drenagem do Orinoco, pequena bacia com pedras de um lado e areia no outro, lado sul do rio, sudoeste da ponta Cabrian, entre porto Ordaz e barrancos por Marsh *et al.*, 11 de novembro de 1979. **Filhotes. ICN ñ tomb 03**, macho, 209 mm LD. **Embriões. IAVH 12442**, dois embriões, um macho, 178 mm LD e uma fêmea, 174 mm LD, Rio Orinoco, acima da reserva Bojonawi, margem esquerda de uma ilha, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia; 6°5'51''N/67°29'4,4''O, C. Lasso, 11 de dezembro de 2013.

4.4.1.2. Diagnose.

Paratrygon sp.1 apresenta como principais caracteres diagnósticos cauda com apenas fileiras dorsais de espinhos pontiagudos (demais grupos específicos apresentam fileiras dorsais e laterais); margem anterior do disco com concavidade

bem proeminente em sua porção medial (*P. sp.2*, *P. sp.5*, *P. sp.8* com concavidade bem reduzida); denticulos grandes com diâmetro entre 1 e 2 milímetros, apresentam coroa ampla, alta, com placa coronal central praticamente igual às pontuações coronais laterais que a rodeia (*P. aiereba*, *P. sp.2*, *P. sp.3*, *P. sp.4*, *P. sp.5*, *P. sp.7*, *P. sp.8* apresenta denticulos dérmicos pequenos, com diâmetro inferior à 1 milímetro apresentam placa coronal central maior e diferente das pontuações coronais laterais, *P. sp.6* apresenta denticulos pequenos com diâmetro inferior à 1 milímetro, com placa coronal central menor e diferente das pontuações coronais laterais).

4.4.1.3. Descrição morfológica.

4.4.1.3.1. Morfologia externa.

Paratrygon sp.1 apresenta espécimes adultos com comprimento total pequeno em relação aos demais grupos específicos do gênero, média de 680,5 mm, com valor máximo em 866 mm, comprimento de disco também pequeno, média de 542,5 mm e tamanho máximo em 634 mm, e largura do disco pequena com média em 496,5 mm e valor máximo para 573 mm. Medidas morfométricas de *P. sp.1* descritas abaixo estão expostas na Tabela 32, e nas tabelas de 33 à 38 estão expostas as morfometrias para as diferentes faixas etárias abordadas.

Paratrygon sp.1 apresenta um disco mais arredondado que subcircular, comprimento do disco em média 107,6% LD e intervalo de 104,4 à 112,8% LD. Margem anterior do disco em *P. sp. 1* com concavidade proeminente em sua porção medial praticamente em todos espécimes examinados, sendo mais visível e pronunciada que em *P. aiereba*, espécie no qual concavidade na margem anterior se sobressai mais nos espécimes adultos e subadultos (Figura 105). Distância da margem anterior do disco à cloaca com média em 85,7% LD, com ligeiro decréscimo

conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 83,1% LD, subadulto com 84,8% LD, jovens com média de 85,8% LD, juvenis com média de 86% LD, filhote com 85,2% LD, e embriões em fase final desenvolvimento com média de 86,9% LD.

Paratrygon sp.1 possui cabeça com distância interorbital pequena em média 9,9% LD, e distância interespiracular grande com média de 15,8% LD, sendo os espiráculos posicionados mais lateralmente do que os olhos (Figura 105). Distância interespiracular não apresenta diferenças entre espécimes adultos, subadulto e jovens, com médias entre 14,7 à 15,2% LD, espécimes juvenis, filhote e embriões com distâncias progressivamente menores, juvenis com média de 15,9% LD, filhote com 17,2% LD, e embriões com média de 20,5% LD.

Olhos pequenos e ligeiramente pedunculados (Figuras 106 e 107), com comprimento do olho intermediário em relação aos grupos específicos do gênero, média de 1,9% LD, sendo que diminui progressivamente conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 1,4% LD, subadulto com 1,4% LD, jovens com média de 1,9% LD, juvenis com média de 2% LD, filhote com 2,4% LD, e embriões em fase final de desenvolvimento com média de 2,6% LD.

Espiráculos mais desenvolvidos que os olhos, apresentam formato triangular (Figura 107) e grande comprimento, com média de 5,6% LD, sendo bem estável entre as faixas etárias, médias variam de 5,4 à 5,7% LD, porém, embriões em fase final de desenvolvimento apresentam espiráculos proporcionalmente maiores, média de 7,4% LD. Processo espiracular em *P. sp.1* não muito desenvolvido, sendo retilíneo, curto, e cobrindo parte da porção posterior da abertura espiracular. Conforme maturidade dos espécimes ocorre crescimento proporcional do processo. Embriões e filhotes já

apresentam dentículos nos processos espiraculares, em espécimes mais maduros ocorrem dentículos bem desenvolvidos em praticamente todo processo (Figura 107).

Olhos, narinas e boca com distâncias da margem anterior do disco relativamente menores em *Paratrygon* sp.1, sendo que possui as menores distâncias pré-orbital, pré-nasal e pré-oral do gênero, com médias respectivamente em 29,8% LD, 27,6% LD, e 30,9% LD. Distância internasal com média de 8,3% LD e intervalo de 7,4 à 9,4% LD, e boca grande, com largura em média 10% LD.

Dentes triangulares, grandes, cuspidados, dispostos em quincunx em ambas arcadas dentárias, e com pequena diferença de tamanho entre os dentes das fileiras centrais e laterais, sendo os centrais ligeiramente maiores (Figura 108). Espécimes adultos apresentam cúspides bem proeminentes sendo mais desenvolvidas nos dentes das fileiras mais centrais, e na arcada inferior (Figura 108). Fórmula dentária 23/21 para 35/29, sendo que espécime adulto apresenta maior número de fileiras (35/29) do que espécime subadulto (23/21) (Tabela 39). Dentes expostos na fileira central de 3/4 para 4/4.

Cesta branquial em *P.* sp.1 estreita, distância entre primeiro par de fendas branquiais com média de 20,1% LD, distância entre o quinto par de fendas branquiais com média em 17,3% LD, e comprimento intermediário da cesta branquial com média da distância entre o primeiro e quinto par de fendas em 10,9% LD.

Nadadeiras pélvicas em *P.* sp. 1 triangulares e dorsalmente cobertas pelo disco (Figura 109), possui comprimento da margem anterior com média em 16,9% LD, distância entre as extremidades distais das nadadeiras pélvicas com média de 38,7% LD, e distância entre as axilas das nadadeiras pélvica e peitoral com média de 3,8% LD.

Cláster em *P. sp.1* com curto, robusto, cilíndrico e com extremidade arredondada, apresenta um aumento significativo de tamanho a partir dos espécimes subadultos e principalmente nos adultos. Comprimento externo do cláster sem diferenças significativas entre espécimes jovens, juvenis, filhote e embrião, médias e medidas variam de 2,6 à 2,9% LD, subadulto com comprimento externo levemente maior, 3,6% LD, e espécime adulto com valor muito maior, 8,7% LD. Comprimento interno do cláster com padrão semelhante ao comprimento externo, espécimes juvenis, filhote e embrião com médias e medidas variando de 7,2 à 7,6% LD, jovens apresentam média de 8,4% LD, subadulto com, 9,5% LD, e espécime adulto com valor muito mais alto, 17,3% LD. Comprimento do pseudosifão dorsal no espécime adulto em 1,4% LD, jovem com 0,6% LD e espécime juvenil com 1,2% LD. Comprimento do pseudosifão ventral bem maior no espécime adulto, 7,3% LD, espécimes jovem e juvenil respectivamente com 3,3% LD e 2,9% LD.

Paratrygon sp. 1 possui cauda bem longa (mais longa registrada para o gênero), com base curta e porção pré espinho caudal estreita, e com a porção pós espinho caudal extremamente desenvolvida e filiforme. Distância da cloaca ao espinho caudal (porção pré espinho caudal) com média 23,4% LD, e intervalo de 17,2 à 36% LD (o maior valor máximo registrado para o gênero), sendo essa porção da cauda proporcionalmente estável entre adultos, subadulto, jovens, juvenis e filhotes com variação nas médias e nas medidas de 20,9 à 24,9% LD; apenas embriões em fase final de desenvolvimento com distância maior, média de 31,8% LD. Largura da cauda intermediária dentre os grupos específicos do gênero, com média de 6,4% LD, sendo que diminui conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 5% LD, subadulto com 6,4% LD, jovens com média de 6,2% LD, juvenis com média de 6,5% LD, espécime filhote com 7,2% LD, e embriões em fase final de

desenvolvimento com média de 8,2% LD. Abas caudais dorsal e ventral presentes e pouco desenvolvidas, mais facilmente reconhecíveis na região imediatamente após o espinho caudal; em alguns espécimes ocorre sulco medial ventral na cauda desde sua base até o início da aba ventral.

Paratrygon sp.1 apresenta grande proporção de comprimento total entre o gênero *Paratrygon* devido à cauda longa, com média de 189,7% LD e intervalo de 115,7 à 283,7% LD, sendo que ocorre redução conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 134,5% LD, subadulto com 152,3% LD, jovens com média de 178,3% LD, juvenis com média de 193,3% LD, filhote com 253,1% LD, e embriões em fase final de desenvolvimento com média de 273,5% LD. *Paratrygon* sp.1 possui maior distância da cloaca à ponta da cauda entre os grupos específicos, com média em 99,6% LD e intervalo de 26,2 à 189,3% LD (maior valor máximo atingido no gênero), sendo que também diminui conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 43,1% LD, espécime subadulto com 66,3% LD, jovens com média de 89,6% LD, juvenis com média de 102,4% LD, filhote com 164,1% LD, e embriões em fase final de desenvolvimento com média de 178% LD.

4.4.1.3.2. Coloração.

Paratrygon sp.1 com coloração dorsal do disco bege, marrom, cinza ou cinza-escuro, com presença de manchas escuras grandes presentes nas margens do disco e às vezes na porção central posterior, e manchas claras pequenas espalhadas por todo o disco (Figuras 110A, 111A, 112A, 113A, 114A, 115A). Manchas escuras de cor cinza-escuro, marrom-escuro ou negro, com formatos variados arredondados, ovalados, poligonais, vermiculares ou até em formatos que lembram axônios. Manchas maiores apresentaram pequenas pontuações bege claras em seus interiores

em alguns exemplares. Quanto mais próximas às margens do disco, menores ficam independente do formato apresentado. Independente também das faixas etárias analisadas, nenhum exemplar apresentou esse tipo de mancha na região da cabeça e das brânquias, assim como também não apresentaram as grandes manchas pré-orbitais encontradas em *P. aiereba*. Manchas claras pequenas de cor cinza-claro ou bege apresentam formatos poligonais e com tamanhos que variam de equivalente ao diâmetro do olho a um pouco maiores dependendo do exemplar. Coloração dorsal da cauda até a porção de inserção do espinho caudal semelhante à coloração do disco, com presença das manchas escuras mais próximas à região dorsal e manchas claras mais próximas às laterais. Região pós espinho caudal com coloração cinza à cinza escuro com pontuações beges ou marrom claras, sendo que quanto mais próxima à ponta da cauda mais escura a coloração fica. Não houve variações entre as faixas etárias com exceção dos embriões em fase final de desenvolvimento que apresentaram uma tonalidade principal mais clara, bege ou marrom claro, e com presença de manchas marrom escuras redondas, ovais ou poligonais nas margens e porção central posterior do disco; manchas claras quase imperceptíveis nos embriões, bem camufladas com a tonalidade central.

Coloração ventral do disco também com duas tonalidades: uma clara, de cor branca, predominante em toda a região central do disco e na sua margem anterior, e uma mais escura, de cor cinza presente nas margens laterais e posteriores do disco (Figuras 110B, 111B, 112B, 113B, 114B, 115B). Nessa tonalidade cinza presente nas margens laterais e posteriores do disco, em grande parte dos exemplares também ocorrem pequenas manchas vermiculadas cinza escuras, mais próximas às margens e mais facilmente visualizadas em exemplares juvenis. Nadadeiras pélvicas com coloração ventral também dividida pelas duas tonalidades presentes no disco, sendo a

clara presente em sua porção central e margem anterior, enquanto que a escura presente em sua margem posterior. Clásperes também com essas duas tonalidades, sendo a clara presente em sua base e a escura em suas porções média e terminal. Coloração ventral da cauda em alguns poucos exemplares com tonalidade clara central do disco presente desde a base até a região do espinho caudal; porém na maioria dos exemplares essa porção possui uma coloração cinza claro com presença de algumas manchas redondas de cor cinza um pouco mais escuro. Após a região do espinho caudal, em todos exemplares a coloração cinza torna-se mais escura até a ponta, onde fica bem escura, e ocorrem por toda essa extensão pequenas pontuações cinza escuras. Não há diferença de padrões de coloração ventral entre as faixas etárias examinadas, sendo apenas os embriões em desenvolvimento com as tonalidades escuras do disco, pélvicas, clásperes e cauda um pouco mais claras que as tonalidades escuras das outras faixas etárias.

4.4.1.3.3. Dentículos dérmicos, espinhos pontiagudos e espinho caudal.

Paratrygon sp.1 também apresenta dentículos dérmicos espalhados por toda região dorsal do disco e da cauda (Figura 116). No disco, dentículos presentes na região central são bem maiores, mais concentrados e mais visíveis do que os dentículos presentes nas margens. Na cauda os dentículos na região da base à inserção do espinho caudal são maiores do que os presentes da inserção do espinho caudal à ponta do disco.

Dentre as espécies analisadas do gênero *Paratrygon*, *P.* sp.1 apresenta os maiores dentículos dérmicos, com os dentículos presentes na região central do disco alcançando diâmetros entre 1 e 2 milímetros (Figura 117). Morfologicamente também são diferentes, pois apresentam uma coroa mais ampla apesar de alta, e a placa

coronal central (Pcc) praticamente não se distingue das pontuações coronais laterais (Pcl) que as rodeiam, nem em formato como em tamanho, apenas no posicionamento mais central. Placa coronal central e pontuações coronais laterais arredondadas e pequenas e espécimes mais juvenis, e altas e pontiagudas em espécimes subadultos e adultos (Figura 117A, B). Pontuações coronais laterais geralmente de quatro a seis em espécimes juvenis (Figura 117C, D, E), enquanto que espécimes subadultos e adultos apresentam duas fileiras de pontuações coronais laterais que rodeiam a placa central coronal, com mais de uma dúzia de pontuações no total (Figura 117A, B).

Paratrygon sp.1 apresenta apenas uma ou duas fileiras dorsais de espinhos pontiagudos na cauda nos espécimes adultos, com espinhos desenvolvidos, altos e de ampla base; as fileiras dorsais iniciam-se um pouco após a base da cauda e alcançam até a região de inserção do espinho caudal (Figura 118A, B). Espécimes subadultos e jovens apresentam geralmente uma única fileira dorsal, sendo poucos espécimes com início de duas fileiras só que mais próximas do espinho caudal. Espinhos mais desenvolvidos em espécimes mais velhos, sendo os espinhos mais próximos ao espinho caudal os maiores; também são altos, e de base ampla (Figura 118C, D, E). Espécimes juvenis apresentam apenas parte da fileira dorsal em fase de desenvolvimento, com espinhos geralmente pequenos e mais desenvolvidos próximos ao espinho caudal (Figura 118F, G). Espécimes filhotes apresentam apenas um desenvolvimento inicial das fileiras dorsais na base da cauda (Figura 118H).

Paratrygon sp.1 possui proporcionalmente o maior espinho caudal dentre os grupos específicos do gênero *Paratrygon*, com média do comprimento em 12,3% LD e intervalo de 9,2 à 15,3% LD, e também um dos espinhos mais grossos, com média de largura em 1% LD, e intervalo de 0,6 à 1,7% LD. Comprimento do espinho caudal estável entre as faixas etárias de *P. sp.1*, médias e medidas variam de 11 à 13,9% LD

e há sobreposição nos intervalos. Largura do espinho caudal estável entre as faixas, sendo apenas os embriões com espinho proporcionalmente mais largos: adulto com 0,9% LD, jovens com média de 0,9% LD e intervalo de 0,6 à 1,4% LD; juvenis com média de 1% LD e intervalo de 0,8 à 1,3% LD; filhote com 1% LD; embriões em fase final de desenvolvimento com média de 1,4% LD e intervalo de 1,1 à 1,7% LD. Espécimes jovens apresentam de um a dois espinhos bem desenvolvidos, com serrilhas laterais abrangendo seu comprimento todo ou apenas presentes na metade terminal do espinho, e sem sulco dorsal medial; serrilhas mais desenvolvidas quando próximas à porção terminal (Figura 119A, B, C). Juvenis e filhotes com espinhos semelhantes aos dos espécimes jovens, serrilhas em número reduzido e ocorrentes apenas na metade terminal do espinho (Figura 119D, E, F).

4.4.1.3.4. Canais ventrais da linha lateral.

Junção dos quatro canais (JQN) em *P. sp.1* se dá na interligação dos quatro canais (hiomandibular (HMD), infraorbital (IOC), supraorbital (SPO) e nasal (NAS)) também praticamente no mesmo ponto, sendo que não há uma extensão da junção como em *P. aiereba* (Figura 120).

Canal hiomandibular com o componente angular (ang) curvado mais externamente e com o componente jugular (jug) curvado mais internamente, enquanto que em *P. aiereba* esses componentes apresentam curvaturas bem discretas. Volta subpleural (vsp) muito mais ampla do que o padrão de *P. aiereba*, apresenta cinco pequenos túbulos subpleurais posteriores (tsp) que descendem posteriormente, sendo os mais posteriores um pouco maiores que os demais. Componente subpleural (spl) apresenta uma curvatura interna bem pronunciada na altura da cintura escapular. O primeiro túbulo subpleural (tsb) ramifica-se do componente subpleural na altura do

primeiro par de fendas branquiais, enquanto que os demais localizam-se acima da altura da boca (Figura 120).

Canal infraorbital descende da junção dos quatro canais com uma curvatura levemente aberta direcionada antero-lateralmente. Componente suborbital (sub) apresenta um número de ramificações em rede levemente maior do que *P. aiereba*. Conecta-se ao componente pré-nasal do canal nasal (pnl) ao menos em dois pontos próximos à margem anterior do disco (Figura 120).

Canal supraorbital apresenta componente orbitonasal (orb) com curvatura interna, enquanto que em *P. aiereba* este componente ascende em linha reta. Volta naso-interna (vni) mais aberta do que em *P. aiereba*. Componente subrostral (sbr) com mais de uma dezena de Vesículas de Savi (VS) (Figura 120).

Canal nasal ascende da junção dos quatro canais um pouco mais lateral e internamente do que em *P. aiereba*. Componente pré-nasal ascende até a margem anterior do disco em linha reta (Figura 120).

Canal mandibular (MAN) semelhante ao de *P. aiereba* (Figura 120).

4.4.1.3.5. Elementos do esqueleto.

Abaixo segue as descrições dos principais componentes do esqueleto de *P. sp.1*. Dados sobre as contagens de vértebras e de raios das nadadeiras peitoral e pélvica estão disponíveis na Tabela 40.

Neurocrânio.

As principais diferenças entre o neurocrânio de *P. sp.1* e *P. aiereba* encontram-se na redução extrema da projeção rostral (PJR) em *P. sp.1*, enquanto que *P. aiereba* possui uma pequena projeção, um septo internasal (SI) mais largo do que o

de *P. aiereba*, e componente frontoparietal da fontanela (CFF) mais estreito e em formato de “8” com suas porções anterior e posterior similares em largura, porém entre elas ocorrendo um pequeno estreitamento do componente, enquanto que o componente frontoparietal de *P. aiereba* apresenta-se mais amplo e com a porção posterior mais larga que a anterior (Figura 121).

Arcos mandibular e hióide.

Paratrygon sp.1 apresenta arco mandibular um pouco mais robusto e arqueado que *P. aiereba*, com palatoquadrado (PQ) e cartilagem de Meckel (CM) levemente mais grossos do que naquela espécie; curvaturas distais do palatoquadrado e cartilagem de Meckel em *P. sp.1* apresentam-se mais acentuados. Hiomandíbula (H) retilínea e delgada (Figura 121).

Cartilagem sinarcual.

Morfológicamente cartilagem sinarcual de *P. sp.1* bem semelhante à de *P. aiereba*, porém com suporte lateral (SL) levemente menor e côndilo dorsal de articulação (CDA) com o escapulocoracóide um pouco mais proximal ao centro da cartilagem do que *P. aiereba* (Figura 122).

Escapulocoracóide.

Paratrygon sp.1 apresenta escapulocoracóide com barra coracóide (BC) tendo ambas faces anterior e posterior curvadas, porém face anterior com curvatura mais pronunciada, enquanto que face posterior apresenta curvatura mais discreta (Figura 96). Barra coracóide levemente mais delgada que *P. aiereba*. Terço final do mesocôndilo (MSC) não muito expandido lateralmente. Crista dorsolateral (CDL)

bem projetada lateralmente, sendo que extravasa o limite do terço final do mesocôndilo (Figura 123).

Elementos basais da nadadeira peitoral.

Paratrygon sp.1 apresenta propterígio (PRP) mais arqueado e com as porções anterior e posterior mais desiguais em dimensão do que *P. aiereba*, sendo sua porção anterior mais afunilada e curvada proximalmente do que naquela espécie. Segmento anterior do propterígio (SAP) com comprimento um pouco menos de $\frac{1}{4}$ do comprimento do propterígio (Figura 124A). Porção anterior do mesopterígio (MSP) ligeiramente menor em *P. sp.1* do que em *P. aiereba*, sendo um pouco maior que a metade do comprimento da porção posterior, enquanto que em *P. aiereba* porção anterior equivalente em comprimento à porção posterior (Figura 124B). Metapterígio (MTP) em *P. sp.1* bem equivalente ao de *P. aiereba*, sendo delgado e com segmentação (SGP) iniciando-se um pouco mais posteriormente, na altura dos processos laterais pré-pélvicos da cintura pélvica (Figura 124C).

Cintura pélvica.

Paratrygon sp.1 apresenta barra puboisquiática (BP) em formato de arco mais aberto do que em *P. aiereba*, sendo sua porção anterior não tão inclinada como em alguns espécimes de *P. aiereba*, e não aparentando formato em “V” invertido (Figura 125). Processo ilíaco (PI) não tão desenvolvido como em *P. aiereba*, sendo muito mais curto do que naquela espécie, com dimensão um pouco menor que o processo isquiático (PIS). Processo isquiático em *P. sp.1* cônico, sendo mais desenvolvido e pronunciado posteriormente do que em *P. aiereba*. Processo pré-pélvico lateral (PPL)

triangular, bem mais desenvolvido e projetado dorsalmente do que em *P. aiereba* (Figura 125).

4.4.1.4. Distribuição.

Paratrygon sp.1 é uma nova espécie com distribuição na Colômbia e Venezuela, possivelmente ocorrendo em toda bacia do Orinoco (Figura 126).

4.4.2. *Paratrygon* sp. 2.

4.4.2.1. Sinonimia.

Paratrygon aiereba Lasso & Sánchez-Duarte, 2012: 134 [citação do espécime IAVH

Material.

Adultos. IAVH 12447, fêmea, 450 mm LD, Rio Bitá, Puerto Carreño, Vichada, Colômbia, 6°6'7,2''N/67°29'11,9''O, C. Lasso, 02 de fevereiro de 2014.

Jovens. IAVH 4684, fêmea 345 mm LD, Colômbia, Vichada, Cumaribo, Caño Peinilla, afluente do Rio Tomo, 5°35'08,3''N/ 68°03'44''O, J. Maldonado, 01 de fevereiro.

Juvenis. IAVH 12441, fêmea, 225 mm LD, Rio Tomo, PNN El Tuparro. Vichada, Colômbia; 5°21'9,8''N/67°55'4,4''O, C. Lasso, 03 de março de 2014. IAVH 12446, macho, 212 mm LD, Rio Tomo, PNN El Tuparro. Vichada, Colômbia; 5°21'9,8''N/67°55'4,4''O, C. Lasso, 03 de março de 2014. MZUSP 117836, fêmea, 266 mm LD, Ayacucho, Amazonas, Venezuela, F. Marques, 23 de janeiro de 2013.

4.4.2.2. Diagnose.

Paratrygon sp.2 apresenta como principais caracteres diagnósticos processo espiracular extremamente reduzido, quase imperceptível em espécimes juvenis (demais grupos específicos com processos aparentes e desenvolvidos); margem anterior do disco com concavidade extremamente reduzida em sua porção medial (*P. aiereba*, *P. sp.1*, *P. sp.3*, *P. sp.4*, *P. sp.6*, *P. sp.7* com concavidades aparentes e pronunciadas); espinho caudal bem reduzido com comprimento em média 6,2% LD e intervalo de 5,6 à 7,1% LD (*P. aiereba*, *P. sp.1*, *P. sp.3*, *P. sp.6*, *P. sp.8* apresentam espinho caudal longo com comprimento em média acima de 10% LD, *P. sp.4*, *P. sp.5*, *P. sp.7* apresenta espinho caudal mediano com média acima de 8% LD).

4.4.2.3. Descrição morfológica.

4.4.2.3.1. Morfologia externa.

Único espécime adulto de *P. sp.2* apresenta tamanho pequeno quando comparado à espécimes adultos dos outros grupos específicos de *Paratrygon*, com comprimento total em 543 mm, comprimento de disco com 497 mm, e largura de disco em 450 mm. Medidas morfométricas de *P. sp.2* descritas abaixo estão expostas na Tabela 41, e nas tabelas de 42 à 44 estão expostas as morfometrias para as diferentes faixas etárias abordadas.

Paratrygon sp.2 apresenta disco mais arredondado dentre os grupos específicos do gênero, com média de 106,5% LD e intervalo de 104,9 à 110,4% LD. Margem anterior do disco com concavidade extremamente reduzida e discreta em sua porção medial (Figura 127). Distância da margem anterior do disco à cloaca, com média de 90,3% LD.

Cabeça de *Paratrygon* sp.2 com grande distância interorbital, média de 11,6% LD (maior dentre os grupos específicos do gênero) e intervalo de 10,5 à 12,2% LD, e

distância interespiracular intermediária, com média de 15,5% LD e intervalo de 15 à 16,2% LD.

Paratrygon sp.2 possui olhos pouco pedunculados e ligeiramente maiores que os demais grupos específicos, com comprimento em média de 2,2% LD (Figuras 128 e 129). Comprimento do olho no espécime adulto com 2% LD, jovem com 1,7% LD e juvenis com média de 2,5% LD e intervalo de 1,9 à 2,8% LD.

Espiráculos em *P.* sp.2 quadrangulares, ligeiramente pequenos, sendo estreitos e pouco maiores que os olhos, com média de comprimento em 5,2% LD e intervalo de 4,9 à 5,8% LD (Figura 129). Processo espiracular em *P.* sp.2 extremamente curto, muito pouco desenvolvido, sendo que em exemplares juvenis praticamente imperceptível. Porém ocorre crescimento proporcional do processo conforme maturidade, e mesmo bem pequenos apresentam dentículos dérmicos, às vezes bem desenvolvidos (Figura 129).

Paratrygon sp.2 apresenta grandes distâncias dos olhos, narinas e boca da margem anterior do disco, com distância pré-orbital em média 32,2% LD, distância pré-nasal com 31,5% LD (maior média dentre os grupos específicos) e, distância pré-oral com média de 35% LD (maior média dentre os grupos específicos).

Distância internasal intermediária com média de 8,1% LD, e largura da boca em média 9,8% LD, sendo menor no espécime adulto, 8,9% LD, jovem com 10,1% LD, e juvenis com média de 9,9% LD e intervalo de 9,8 à 10,2% LD.

Dentes triangulares, cuspidados, dispostos em quincunx em ambas arcadas dentárias, e sem diferença de tamanho entre os dentes das fileiras centrais e laterais. Fileiras centrais com dentes apresentando cúspides um pouco mais desenvolvidas que fileiras laterais. Fêmea adulta com fórmula dentária 31/22 (Tabela 45).

Cesta branquial em *P. sp.2* larga e curta com distância entre o primeiro par de fendas branquiais com média de 20,5% LD, distância entre o quinto par de fendas branquiais, com média de 17,6%, e distância entre o primeiro e o quinto par de fendas branquiais com média de 10,4% LD.

Nadadeiras pélvicas em *P. sp. 2* triangulares e dorsalmente cobertas pelo disco (Figura 130), com comprimento da margem anterior da nadadeira pélvica em média 16,6% LD, sendo no espécime adulto 18% LD, jovem com 17,4% LD, e juvenis com média de 15,9% LD e intervalo de 14,2 à 18,4% LD. *Paratrygon sp.2* apresenta grande distância entre as extremidades distais das nadadeiras pélvicas, com média em 42,5% LD, sendo no adulto 46,4% LD, jovem com 45,8% LD, e juvenis com média 40% LD e intervalo de 37,2 à 42,9% LD. Distância entre as axilas das nadadeiras pélvica e peitoral com média em 4,1% LD.

Único espécime macho analisado, IAVH 12446, juvenil, apresenta comprimento externo do cláspes com 2,8% LD, e comprimento interno em 6,6% LD.

Paratrygon sp. 2 possui cauda reduzida, sendo menor que os demais grupos específicos, com base estreita e porção pré espinho caudal curta, e com a porção pós espinho caudal prolongada e filiforme. Distância da cloaca ao espinho caudal com média de 21,1% LD, sendo no espécime jovem em 22,6% LD, e juvenis com média de 30,6% LD e intervalo de 17,3 à 23,1% LD. Largura da cauda em média 6,6% LD, e intervalo de 6,2 à 7,2% LD. *Paratrygon sp. 2* apresenta abas laterais levemente desenvolvidas desde a base até a inserção do espinho caudal, abas dorsal e ventral presentes e pouco desenvolvidas, sendo mais facilmente reconhecíveis na região imediatamente após o espinho caudal, com aba dorsal ligeiramente mais desenvolvida. Alguns espécimes apresentam sulco medial ventral na cauda mais aparente, ocorrendo desde a base da cauda até o início da aba ventral.

Paratrygon sp.2 apresenta comprimento total pequeno devido à cauda curta, com média de apenas 140,9% (menor comprimento total do gênero), e intervalo de 120,7 à 168,4% LD (o menor valor máximo de comprimento total para o gênero). Ocorre redução do comprimento total conforme maturação dos espécimes devido à redução da cauda: adulto com 120,7% LD, jovem com 128,7% LD, e juvenis com média de 151,8% LD. Distância da cloaca para a ponta da cauda em média 50,4% LD (mais curta do gênero), sendo que também ocorre diminuição conforme maturação dos espécimes: adulto com 25,1% LD, jovem com 40,3% LD, e juvenis com média de 60,2% LD e intervalo de 45,9 à 82,5% LD.

4.4.2.3.2. Coloração.

Paratrygon sp.2 apresenta coloração dorsal do disco cinza ou bege, com manchas escuras maiores, e pequenas manchas claras ambas espalhadas por todo os disco (Figuras 131A, 132A, 133A, 134A). Manchas escuras de cor cinza-escuro, marrom-escuro ou negras, com formato vermicular ou dendrítico, podem ser finas ou um pouco grossas em suas regiões centrais; nas margens do disco são mais concentradas e menores. Manchas claras de cor cinza-claro ou bege-claro com formatos redondos, ovais ou poligonais. Coloração dorsal da cauda semelhante ao disco, cinza ou bege com presença das manchas escuras até a inserção do espinho caudal; após o espinho, cauda com cor bege-claro ou cinza-claro com várias pequenas pontuações cinza-escuras, marrom-escuras ou negras.

Coloração ventral do disco em duas tonalidades: uma clara predominante, de cor branca, presente em toda região central do disco, margem anterior e porção mais anterior das margens laterais, e uma um pouco mais escura, de cor bege ou cinza, presente nas margens posteriores e porção mais posterior das margens laterais; nessa

tonalidade estão presentes inúmeras pequenas manchas cinza escuras, de formatos variados, redondas, ovais ou vermiculadas (Figuras 131B, 132B, 133B, 134B). Nadadeiras pélvicas também com essas duas tonalidades, sendo a tonalidade clara presente em toda a porção central e margem anterior, e tonalidade um pouco mais escura presente como uma fina faixa na margem posterior, sendo um pouco mais ampla na ponta da nadadeira; tonalidade escura também apresenta manchas cinza escuras como no disco. Cláspes também com essas duas tonalidades, sendo a clara presente apenas na base, e a um pouco mais escura nas porções medial e terminal; não apresentam as manchas das pélvicas e disco. Coloração ventral da cauda da base à região do espinho caudal com a tonalidade clara do disco, sendo que em alguns exemplares ocorrem manchas cinzas. Após o espinho, coloração bege ou cinza que conforme aproxima-se da ponta torna-se mais escura; nessa porção ocorrem inúmeras pequenas pontuações cinza escuras.

4.4.2.3.3. Dentículos dérmicos, espinhos pontiagudos e espinho caudal.

Assim como em *P. aiereba* e *P. sp.1*, *P. sp.2* apresenta dentículos dérmicos espalhados por toda região dorsal do disco e da cauda (Figura 135A). No disco, dentículos presentes na região central são maiores, mais concentrados e mais visíveis do que os dentículos presentes nas margens. Margens posteriores apresentam notável concentração de espinhos pontiagudos desenvolvidos com ampla placa basal (Pb) (Figura 135B, C). Na cauda os dentículos ocorrem somente na região da base à inserção do espinho caudal.

Paratrygon sp.2 possui dentículos dérmicos médios na região central do disco, geralmente com 0,5 milímetros de diâmetro, que também apresentam coroa elevada e estreita (Figura 136). Placa coronal central (Pcc) bem desenvolvida, alta e também

com formato pontiagudo. Pontuações coronais laterais (Pcl) pequenas, pontiagudas e geralmente de duas à cinco (Figura 136D). No entanto, *P. sp.2* foi a única espécie do gênero a apresentar um número considerável de dentículos com placas coronal central em formato de espinho na região central do disco (Figura 136A). A espécie também apresenta um grande número de espinhos pontiagudos com placas basais bem desenvolvidas (podem ultrapassar 1 centímetro de diâmetro e 0,5 centímetros na altura do espinho) nas margens posteriores do disco; as placas contêm inúmeros pequenos dentículos dérmicos sobre elas (Figura 72B, C).

Espécime adulto de *Paratrygon sp.2* apresenta uma única fileira nas regiões dorsal e laterais da cauda (Figura 137A, B). Espinhos são desenvolvidos, altos e com ampla base tubercular por toda a extensão da fileira, que inicia-se na base da cauda e alcançando até a região do espinho caudal. Fileiras laterais iniciam-se um pouco antes da porção medial da cauda e alcançam até a altura da ponta do espinho caudal; espinhos bem semelhantes aos da fileira dorsal, também bem desenvolvidos, altos e com base ampla e tubercular (Figura 137A, B). Espécime jovem apresenta fileiras dorsal e laterais bem semelhante ao adulto, também com espinhos desenvolvidos (Figura 137C). Espécimes juvenis apresentam apenas a fileira dorsal já desenvolvida mas restrita à uma porção pós-base da cauda e pré-inserção do espinho caudal; espinhos, apesar de menores que os presentes nos espécimes adulto e jovem, são desenvolvidos e com base tubercular (Figura 137D, E, F).

Paratrygon sp.2 apresenta o menor espinho caudal do gênero *Paratrygon*, com comprimento em média de apenas 6,2% LD e intervalo de 5,6 à 7,1% LD (menor valor máximo para o gênero); largura do espinho caudal em média 0,9% LD e intervalo de 0,8 à 0,9% LD. Comprimento do espinho caudal estável em *P. sp.2*, jovem com 6,1% LD, juvenis com média de 6,3% LD e intervalo de 5,6 à 7,1% LD.

Largura do espinho caudal no espécime jovem 0,9% LD, juvenis com média de 0,9% LD e intervalo de 0,8 à 0,9% LD. Espécime jovem com espinho pequeno e com serrilhas pouco desenvolvidas, sendo presentes nos dois terços finais do espinho (Figura 138A). Espécimes juvenis com espinho caudal bem reduzido, serrilhas em pequeno número e bem pouco desenvolvidas, presentes nestes espécimes apenas no terço final do espinho (Figura 138B, C, D).

4.4.2.3.4. Canais ventrais da linha lateral.

Junção dos quatro canais (JQC) em *P. sp.2* maior do que em *P. aiereba* e *P. sp.1*. Extremidade posterior da junção contém a ligação dos canais hiomandibular (HMD) e infraorbital (IOC), extremidade anterior contém junção dos canais supraorbital (SPO) e nasal (NAS) (Figura 139).

Componentes angular (ang) e jugular (jug) do canal hiomandibular descendem em linha reta à região posterior, enquanto que estes componentes em *P. aiereba* apresentam curvaturas discretas, e em *P. sp.1* uma curvatura pronunciada. Volta subpleural (vsp) intermediária, não tão estreita como em *P. aiereba* e não tão ampla como em *P. sp.1*., apresenta três curtos túbulos subpleurais posteriores (tsp), sendo que o mais central ramifica-se. Componente subpleural (spl) ascende da volta em linha reta e inicia uma curvatura externa um pouco antes da altura da cintura escapular. Túbulos subpleurais (tsb) começam a ocorrer na altura entre o segundo e o terceiro par de fendas branquiais, um pouco antes do que em *P. sp.1* e bem antes do que em *P. aiereba* (Figura 139).

Canal infraorbital descende da junção dos quatro canais semelhante ao padrão de *P. sp.1*. Componente suborbital (sub) com número de ramificações grandes

maiores do que *P. aiereba* e *P. sp.1*. Apresenta duas conexões com o componente pré-nasal do canal nasal (pnl) (Figura 139).

Canal supraorbital com componente orbitonasal (orb) levemente curvado. Volta pré-nasal (vpn) ampla. Volta naso-interna (vni) semelhante ao de *P. sp.1*. Componente subrostral (sbr) mais curto do que *P. aiereba* e *P. sp.1*, com quatro ou cinco vesículas de Savi (VS) presentes apenas próximas à volta naso-interna (Figura 139).

Canal nasal com a porção que ascende da junção dos quatro canais semelhante ao de *P. sp.1*. Componente pré-nasal do canal nasal com curvatura leve próximo à região das vesículas de Savi (Figura 139).

Canal mandibular (MAN) descende da porção posterior da cartilagem de Meckel em linha reta e próxima à região lateral interna do músculo *adductor mandibulae* faz uma curvatura externa (Figura 139).

4.4.2.3.5. Elementos do esqueleto.

Abaixo segue as descrições dos principais componentes do esqueleto de *P. sp.2*. Dados sobre as contagens de vértebras e de raios das nadadeiras peitoral e pélvica estão disponíveis na Tabela 46.

Neurocrânio.

Paratrygon sp.2 apresenta processos pré-orbitais (PPE) amplos que lateralmente ultrapassam os limites laterais das capsulas nasais (CS), sendo na porção anterior do neurocrânio a porção mais larga da estrutura (Figura 140). *Paratrygon aiereba* e *P. sp.1* apresentam processos pré-orbitais menores e mais curtos que não ultrapassam lateralmente as capsulas nasais. Projeção rostral (PJR) em *P. sp.2* ampla e

com formato de meio círculo, sendo sua ponta nivelando anteriormente com as capsulas nasais. *Paratrygon aiereba* apresenta uma projeção rostral curta e delgada, enquanto que *P. sp.1* possui uma projeção rostral extremamente reduzida (Figura 140). Componente frontoparietal da fontanela (CFF) em *P. sp.2* também em formato de “8”, com uma porção mais estreita entre suas regiões anterior e posterior, sendo sua porção posterior um pouco mais ampla que a anterior, porém o componente apresenta-se mais grosso que o de *P. sp.1*, e o componente em *P. aiereba* não apresenta formato de “8” (Figura 140).

Arcos mandibular e hióide.

Paratrygon sp.2 apresenta arco mandibular semelhante ao de *P. sp.1*, com palatoquadrado (PQ) e cartilagem de Meckel (CM) levemente mais robustos que *P. aiereba*, porém ambas cartilagens apresentam-se mais retilíneas em *P. sp.2* do que *P. sp.1* (Figura 140). Cartilagem de Meckel com extremidade de articulação um pouco mais ampla do que em *P. sp.1*. Hiomandíbula (H) em *P. sp.2* apresenta uma ligeira curvatura em sua porção medial, além de ser um pouco mais robusta, enquanto *P. aiereba* e *P. sp.1* apresentam hiomandíbulas retas e delgadas (Figura 140).

Cartilagem sinarcual.

Cartilagem sinarcual em *P. sp.2* um pouco mais curta e larga que *P. aiereba* e *P. sp.1*. Canal dos nervos espinais (CNE) um pouco mais largo do que naquelas duas espécies (Figura 141). Côndilo dorsal de articulação (CDA) com o escapulocoracóide mais proximal do centro da cartilagem do que em *P. aiereba* e *P. sp.1*. Suporte lateral (SL) bem expandido anterolateralmente, visivelmente mais expandido que *P. aiereba* e *P. sp.1* (Figura 141).

Escapulocoracóide.

Paratrygon sp.2 apresenta escapulocoracóide com barra coracóide (BC) robusta, mais grossa do que *P. aiereba* e *P. sp.1*, e com ambas faces curvadas, sendo a face anterior com curvatura mais pronunciada e face posterior com curvatura discreta e mais centralizada, não abrangendo quase toda face posterior como em *P. sp.1* (Figura 142). Crista dorsolateral (CDL) não tão pronunciada como em *P. aiereba* e *P. sp.1*, sendo que não extravasa lateralmente o nível do terço final do mesocôndilo (MSC). Terço final do mesocôndilo menor e menos projetado do que em *P. sp.1* e principalmente do que *P. aiereba* (Figura 142).

Elementos basais da nadadeira peitoral.

Paratrygon sp.2 possui propterígio (PRP) bem arqueado proximalmente na sua porção anterior, mais arqueado que *P. sp.1* e muito mais que *P. aiereba*. Propterígio bem robusto, apesar das porções anterior e posterior apresentar diferenças em largura, com a porção anterior afunilando semelhante à *P. sp.1* (e como em *P. aiereba*, onde o propterígio apresenta dimensões mais homogêneas), sua porção anterior apresenta-se mais robusta que em *P. sp.1*. Segmento anterior do propterígio (SAP) com comprimento equivalendo à $\frac{1}{4}$ do comprimento do propterígio (Figura 143A). Mesopterígio (MSP) de *P. sp.2* apresenta concavidade da face proximal mais aberta que em *P. aiereba* e *P. sp.1* (Figura 143B). Metapterígio (MTP) em *P. sp.2* robusto e arqueado, com sua porção anterior muito mais robusta que em *P. sp.1* e *P. aiereba*, além da curvatura ser mais pronunciada em *P. sp.2* do que naquelas espécies. Segmentação (SGP) do metapterígio mais anterior do que em *P. sp.1* e *P. aiereba*,

iniciando-se na altura da base do processo pré-pélvico da cintura pélvica (Figura 143C).

Cintura pélvica.

Paratrygon sp.2 apresenta barra puboisquiática (BP) em formato de arco e bem semelhante ao espécime de *P. aiereba* dissecado, com a porção anterior mais retilínea do que em *P. sp.1* e do que alguns espécimes de *P. aiereba*, não tendo o formato de “V” invertido (Figura 144). Processos isquiático (PIS) e pré-pélvico lateral (PPL) mais desenvolvidos que em *P. aiereba*, principalmente o processo isquiático, porém ambos processos em *P. sp.2* ainda sim apresentam-se menores que os de *P. sp.1* (Figura 144).

4.4.2.4. Distribuição.

Paratrygon sp. 2 também é nova espécie com distribuição na Colômbia e Venezuela, com ocorrência até o momento na porção média do Rio Orinoco, mais especificamente na região que abrange o Rio Tomo e o Rio Meta (Figura 145).

4.5. Grupos específicos do gênero *Paratrygon* para os rios Araguaia, Tocantins e Xingu: *P. sp.6*, *P. sp.7* e *P. sp.8*.

A seguir serão expostos três grupos específicos ocorrentes nos rios Araguaia, Tocantins e Xingu. Devido à posição geográfica dos rios em que ocorrem e de algumas semelhanças morfológicas compartilhadas, fica levantada a possibilidade destes três grupos específicos serem relacionados biogeograficamente, como já averiguado para outros grupos de peixes ósseos ocorrentes nestes rios.

4.5.1. *Paratrygon* sp.6.

4.5.1.1. Sinonimia.

Paratrygon aiereba Carvalho & Lovejoy, 2011: 16-17 [lista de espécimes examinados]; - Frederico, Farias, Araújo, Charvet-Almeida e Alves-Gomes, 2012: 73-79, fig. 1, p. 73, fig. 2, p. 76, fig. 3, p. 78 [filogeografia, análise molecular, conservação].

Material.

Jovens. MZUSP 104401, macho, 303 mm LD, Rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, 13°13'03.04''S/50°35'07.86''O, F. Marques, M.V. Domingues e G. Mattox, 07 de junho de 2005. **MZUSP não tombado 13**, macho, 288 mm LD, Antigo TO05LOC04 "7a". **MZUSP não tombado 14**, macho, 278 mm LD, Antigo TO05LOC04 "7b". **Juvenis. MZUSP 104366**, macho, 241 mm LD, Rio Araguaia, município de Luis Alves, Goiás, Brasil, 13° 13' S/ 50° 34' O em março de 2000 por R.A.S. Silvano. **MZUSP 104390**, fêmea juvenil, 287 mm DW. Antigo TO0502. Coletada no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104391**, fêmea juvenil, 198 mm DW. Antiga TO0503. Coletada no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104392**, fêmea juvenil, 247 mm DW. Antiga TO0504. Coletada no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e

George Mattox. **MZUSP 104393**, macho juvenil, 230 mm DW. Antigo TO0505. Coletado no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104394**, fêmea juvenil, 224 mm DW. Antiga TO0506. Coletada no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104395**, fêmea juvenil, 211 mm DW. Antiga TO0507. Coletada no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104396**, fêmea juvenil, 223 mm DW. Antiga TO0508. Coletada no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104397**, fêmea juvenil, 201 mm DW. Antigo TO0509. Coletada no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104398**, macho juvenil, 225 mm DW. Antigo TO0510. Coletado no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104399**, fêmea juvenil, 236 mm DW. Antiga TO0511. Coletada no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104000**, macho

juvenil, 278 mm DW. Antigo TO0512. Coletado no rio Araguaia, distrito de Luís Alves, município de São Miguel do Araguaia, Goiás, S 13°13'03.04''/W 50°35'07.86'' em 06/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104405**, fêmea juvenil, 285 mm DW. Antiga TO0536. Coletada no rio Araguaia, município de Caseara, Tocantins, S 9°16'11.66''/W 49°58'18.70'' em 25/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP 104406**, fêmea juvenil, 244 mm DW. Antiga TO0537. Coletada no rio Araguaia, município de Caseara, Tocantins, S 9°16'11.66''/W 49°58'18.70'' em 25/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **MZUSP não tombado 1**, macho juvenil, 235 mm DW. Antigo TO05LOC04a. **MZUSP não tombado 2**, macho juvenil, 263 mm DW. Antigo TO05LOC08. **MZUSP não tombado 3**, macho juvenil, 236 mm DW. Antigo TO05LOC04b. **MZUSP não tombado 4**, macho juvenil, 227 mm DW. Antigo TO05LOC04c. **MZUSP não tombado 6**, macho juvenil, 213 mm DW. Antigo TO05LOC04d. **Filhotes: MZUSP não tombado 5**, fêmea juvenil, 219 mm DW. Antiga TO05LOC02. **Embriões. UNT 11785**, 2 exemplares embriões, 1 fêmea e 1 macho. Coletados no Rio Araguaia, Crixás, Goiás, em 17 de setembro de 2009.

4.5.1.2. Diagnose.

Paratrygon sp.6 apresenta como principais caracteres diagnósticos dentículos dérmicos com placa coronal central bem reduzida, e pontuações coronais laterais bem desenvolvidas (*P. aiereba*, *P. sp.2*, *P. sp.3*, *P. sp.5*, *P. sp.7* com dentículos com placa coronal central desenvolvida, e pontuações coronais laterais menores, *P. sp.1*, *P. sp.4*, *P. sp.8* com placa coronal central desenvolvida e pontuações coronais laterais ligeiramente menores); projeção rostral bem expandida entre as capsulas nasais, sendo

que sua ponta ultrapassa anteriormente o limite das capsulas nasais (*P. aiereba*, *P. sp.1*, *P. sp.5*, *P. sp.7*, *P. sp.8* com projeções bem reduzidas, *P. sp.2*, *P. sp.3* com projeções mais robustas mas sem ultrapassar o limite das capsulas nasais, *P. sp.4* com projeções um pouco mais expandidas e delgadas, sendo que em alguns espécimes ultrapassa apenas um pouco o limite das capsulas nasais).

4.5.1.3. Descrição morfológica.

4.5.1.3.1. Morfologia externa.

Medidas morfométricas de *P. sp.6* descritas abaixo estão expostas na Tabela 47, e nas tabelas de 48 à 50 estão expostas as morfometrias para as diferentes faixas etárias abordadas.

Paratrygon sp. 6 apresenta disco subcircular à levemente arredondado com comprimento em média 108,1% LD e intervalo em 105 à 112,2% LD. Margem anterior do disco apresenta concavidade levemente pronunciada em sua porção medial (Figura 146). Distância da margem anterior do disco à cloaca com média de 86,3% LD.

Cabeça de *P. sp.6* possui distância interorbital pequena dentre os grupos específicos do gênero, com média de 9,9% LD, e intervalos de 8,4 à 11,2% LD. No entanto, apresenta grande distância interespiracular com média de 16,1% LD (maior do gênero) e intervalo de 14,3 à 18,4% LD.

Olhos pequenos, ligeiramente pedunculados (Figura 147), com comprimento em média de 1,9% LD, sendo espécimes jovens, juvenis e filhote com valores semelhantes: jovem com 1,7% LD, juvenis com média de 1,8%, e filhote com 1,8% LD.

Espiráculos grandes, arredondados e com abertura ampla (Figura 148), apresentam comprimento em média 5,5% LD, sendo espécime jovem e juvenis com média de 5,3% LD, e filhote com 5,9% LD. Processo espiracular em formato simples, pouco prolongado e delgado, sendo que cobre apenas parte da porção posterior da abertura espiracular (Figura 148), apresentam poucos denticulos dérmicos bem aparentes.

Paratrygon sp.6 possui pequenas distâncias pré-orbitais, pré-nasais e pré-orais, com médias em 30,1% LD, 28,1% LD, e 31,4% LD. Distância internasal com média de 8,1% LD, sendo no espécime jovem 8,3% LD, juvenis com média de 8,2% LD, e filhote com 7,3% LD. Boca ligeiramente ampla, com largura em média e 10% LD e 8,7 à 11,3% LD.

Paratrygon sp.6 apresenta cesta branquial com grandes proporções, sendo larga, com distância entre o primeiro par de fendas branquiais com média 20,8% LD, e distância entre o quinto par de fendas branquiais com média de 18,1% LD, e também comprida, com média da distância entre primeiro e quinto par de fendas em 11,3% LD.

Nadadeiras pélvicas triangulares e dorsalmente cobertas pelo disco (Figura 149), com margem anterior levemente alongada, sendo seu comprimento em média 18,7% LD (maior média do gênero). Distância das extremidades distais das nadadeiras pélvicas no entanto pequena, com média de 36,7% LD (menor média do gênero) e intervalo de 30,4 à 42,1% LD. Distância entre as axilas das nadadeiras pélvica e peitoral com média de 4,3% LD.

Comprimento externo do cláspes sem diferenças entre o espécime jovem e os juvenis, jovem com 2,3% LD e juvenis com média de 2,6% LD e intervalo de 2,1 à

3% LD. Comprimento interno do cláspere sem variação significativa entre os espécimes jovem, e juvenis com médias e medidas variando de 7,4 à 7,9% LD.

Paratrygon sp.6 apresenta cauda longa, com porção pré espinho caudal com comprimento intermediário, e largura intermediária na base, e porção pós espinho caudal desenvolvida e filiforme. Região da cauda pré espinho caudal (desde a base até a inserção do espinho) com tamanho intermediário, sendo distância da cloaca ao espinho caudal com média de 21,5% LD e intervalo de 15,4 à 32,8% LD. Largura da cauda na base com média de 6,6% LD, e intervalo de 5,6 à 7,6% LD. Abas laterais da cauda presentes desde a base até a inserção do espinho caudal, e abas dorsais e ventrais bem diminutas, presentes desde a inserção do espinho caudal até a ponta.

Paratrygon sp.6 é apresenta comprimento total com média de 195,3% LD, sendo que ocorre diminuição do comprimento da cauda conforme maturação dos espécimes, espécime jovem com 166% LD, juvenis com média de 183,2% LD, e espécime filhote com 226,5% LD. Distância da cloaca à ponta da cauda em média 99,5% LD, sendo que também diminui proporcionalmente conforme maturação dos espécimes: jovem com 76,2% LD, juvenis com média de 87,7% LD, e filhote com 129,7% LD.

4.5.1.3.2. Coloração.

Coloração dorsal do disco em *P. sp.6* marrom ou marrom escuro com presença de manchas claras bem evidentes e pequenas manchas escuras ocorrentes entre as manchas claras, sendo ambas espalhadas por todo o disco (Figuras 150A, 151A, 152A, 153A, 154A, 155A). Manchas claras de coloração bege ou marrom claro, arredondadas e geralmente do tamanho ou maiores que o diâmetro do espiráculo; algumas manchas apresentam pequenas pontuações marrom-escuras em suas porções

centrais. Manchas escuras de coloração marrom ou marrom-escuro, apresentam formato de pequenas vermiculações ramificadas, sendo presentes na maioria dos exemplares, mas não em todos; em alguns espécimes podem alcançar tamanho significativo como as vermiculações presentes em *P. aiereba*. *Paratrygon* sp.6 não apresenta par de grandes manchas pré-orbitais. Coloração dorsal da cauda semelhante ao padrão principal encontrado no disco, desde a base até a ponta da cauda, sendo que na base ocorrem também as manchas claras porém em tamanho menor das manchas presentes no disco.

Paratrygon sp.6 apresenta coloração ventral do disco com duas tonalidades, uma clara predominante na região central e margem anterior do disco, e uma mais escura nas margens laterais, posteriores e às vezes anterior (Figuras 150B, 151B, 152B, 153B, 154B, 155B). Tonalidade clara com coloração branca ou bege-claro. Tonalidade mais escura de coloração cinza-claro, cinza ou marrom com alguns espécimes apresentando pequenas manchas arredondadas um pouco mais escuras nessa região. Nadadeiras pélvicas com as mesmas tonalidades do disco, sendo as margens posteriores em tom igual ao das margens do disco e o restante com tonalidade clara, como a presente na região central do disco. Clásperes com base em tonalidade clara e o restante em tons escuros como as margens posteriores das pélvicas. Cauda com coloração da base à região do espinho caudal em tons claros, branco ou bege-claro, ou em tons um pouco mais escuros, cinza-claro ou cinza; porção pós espinho caudal mais escura de cinza no início à negro até a ponta dependendo do comprimento da cauda.

4.5.1.3.3. Dentículos dérmicos, espinhos pontiagudos e espinho caudal.

Paratrygon sp.6 apresenta dentículos dérmicos espalhados por toda região dorsal do disco e da cauda (Figura 156). No disco, dentículos presentes na região central são maiores e mais visíveis do que os dentículos presentes nas margens; na cauda os dentículos são maiores e presentes na região da base da cauda à inserção do espinho caudal (Figura 156).

Paratrygon sp.6 apresenta dentículos dérmicos medianos, com diâmetros que variam de 0,5 à 1 milímetro na região central do disco, e de 0,2 à 0,6 milímetros na região da cabeça a na base da cauda (Figuras 157 e 158). Na região central do disco os dentículos apresentam uma morfologia bem diferente dos dentículos de *P. aiereba*: coroa do dentículo maior, com uma placa coronal central (Pcc) bem reduzida, ainda assim em formato cônico e geralmente alta; pontuações coronais laterais (Pcl) bem desenvolvidas, amplas, geralmente arredondadas, sendo que sempre umas das pontuações apresenta-se mais desenvolvida que as demais (Figuras 157C, 157D, 158C, 158D, 158E, 158F). Alguns dentículos possuem pontuações tão desenvolvidas que estas chegam a apresentar um princípio de padrão dicotômico (Figura 158C, D, E). Pontuações coronais laterais variam de uma à cinco, sendo que mesmo quando somente ocorre uma pontuação coronal, essa apresenta-se bem desenvolvida (Figuras 157C, 157D, 158C, 158D, 158E, 158F). Dentículos dérmicos presentes na região da cabeça bem semelhantes aos ocorrentes na região central do disco, sendo que são menores e com menos pontuações coronais laterais; nessa região ocorrem muitos dentículos com apenas uma pontuação ou com três (Figuras 157A, 157B, 158A, 158B). Na base da cauda os dentículos apresentam-se menores, com placas coronais centrais e pontuações coronais laterais menores; pontuações são mais pontiagudas, sendo que ainda podem ocorrer pequenas dicotomias em alguns. Nessa região

também encontram-se dentículos com apenas a placa coronal central desenvolvida e em formato de espinho (Figuras 157E, 157F, 158G, 158H).

Espécime jovens de *Paratrygon* sp.6 apresentam de uma à duas fileiras dorsais com os espinhos pontiagudos não tão desenvolvidos, porém um pouco altos e os mais desenvolvidos com ampla base, sendo alguns já tuberculares; fileiras dorsais iniciam-se na base da cauda e alcançam até à inserção do espinho caudal. Fileiras laterais únicas, bem pequenas e presentes em apenas alguns espécimes; quando presentes estão mais restritas à região próxima ao espinho caudal; espinhos porém bem desenvolvidos, às vezes mais que os espinhos dorsais, sendo altos e com ampla base, alguns tuberculares (Figura 159A, B). Maioria dos exemplares juvenis apresentam apenas as duas fileiras dorsais em fase de desenvolvimento, porém presentes em quase toda sua extensão; espinhos em sua grande maioria pequenos, sendo apenas os mais próximos à base da cauda mais desenvolvidos (Figura 159C, D). Espécimes filhotes apresentam apenas um desenvolvimento inicial das fileiras dorsais na base da cauda; em alguns espécimes filhotes porém os espinhos são mais desenvolvidos.

Paratrygon sp.6 possui espinho caudal longo, com comprimento em média 11,1% LD, e intervalo de 8,6 à 13,8% LD, e um dos espinhos caudais mais grossos dentre os grupos do gênero, com média de largura em 1% LD, e intervalo de 0,7 à 2,1% LD (maior valor máximo do gênero). Comprimento do espinho caudal diminui proporcionalmente conforme os espécimes são mais velhos: espécime jovem com 8,6% LD; juvenis com média de 10,8% LD e intervalo de 9,4 à 12,6% LD; filhote com 12,8% LD; embriões em fase final de desenvolvimento com média de 13% LD e intervalo de 12,2 à 13,8% LD. Largura do espinho caudal sobrepõem-se entre o espécime jovem, juvenis e filhote: jovem com 0,7% LD; juvenis com média de 0,9% LD e intervalo de 0,7 à 1,3% LD; filhote com 0,9% LD; embriões em fase final de

desenvolvimento com espinhos proporcional e levemente mais grossos, com média de 1,7% LD e intervalo de 1,4 à 2,1% LD. Espécimes jovem e juvenis apresentam espinho caudal pequeno com serrilhas laterais presentes em alguns poucos espécimes por todo o comprimento do espinho ou apenas na metade final (na maioria), porém bem desenvolvidas (Figura 160).

4.5.1.3.4. Canais ventrais da linha lateral.

Junção dos quatro canais (JQC) em *P. sp.6* um pouco maior do que em *P. aiereba*, com extremidade posterior apresentando a ligação dos canais hiomandibular (HMD) e infraorbital (IOC), e a extremidade anterior contendo a ligação dos canais supraorbital (SPO) e nasal (NAS) (Figura 161).

Componente angular (ang) do canal hiomandibular com uma curvatura um pouco mais aberta e ampla do que *P. aiereba*. Componente jugular (jug) levemente ondulado quando contorna externamente a cesta branquial, abaixo dela apresenta uma pequena curvatura mais acentuada e logo abaixo apresenta um pequeno túbulo com direção central (única dentre os grupos específicos do gênero). Volta subpleural (vsp) um pouco mais ampla do que em *P. aiereba*, com presença de três túbulos subpleurais posteriores (tsp), sendo o mais posterior deles maior e com uma ramificação presente. Componente subpleural (spl) ascende bem paralelamente ao componente jugular, sendo que apenas na altura do quarto par de fendas branquiais começa a se afastar discretamente em direção à margem do disco. Túbulos subpleurais (tsb) iniciam-se na altura da boca. Componente subpleural termina descendendo um pouco após o último túbulo subpleural e conecta-se ao componente pré-nasal do canal nasal (pnl) (Figura 161).

Canal infraorbital semelhante ao de *P. aiereba*, sendo que seu componente suborbital (sub) não apresenta conexões com o componente pré-nasal do canal nasal, ligando-se apenas ao componente subpleural do canal hiomandibular (Figura 161).

Canal supraorbital ascende da junção dos quatro canais em uma pequena curvatura aberta. Componente orbitonasal (orb) ascende em direção antero-central com algumas ondulações discretas. Volta naso-interna (vni) mais ampla do que *P. aiereba*, sendo que as vesículas de Savi (VS) encontram-se na sua metade mais central em número de seis ou sete. Componente subrostral (sbr) mais curto que o de *P. aiereba* (Figura 161).

Canais nasal e mandibular (MAN) semelhantes aos de *P. aiereba* (Figura 161).

4.5.1.3.5. Elementos do esqueleto.

Abaixo segue as descrições dos principais componentes do esqueleto de *P. sp.6*. Dados sobre as contagens de vértebras e de raios das nadadeiras peitoral e pélvica estão disponíveis na Tabela 51.

Neurocrânio.

Paratrygon sp.6 apresenta uma notável projeção rostral (PJR) expandida entre as capsulas nasais (NS), sendo que sua ponta ultrapassa anteriormente o limite das capsulas nasais, enquanto que *P. aiereba* apresenta uma pequena e delgada projeção rostral (Figura 111). Componente frontoparietal da fontanela (CFF) em *P. sp.6* em forma de “8”, com sua porção posterior levemente maior que a anterior, enquanto que *P. aiereba* não apresenta o componente frontoparietal em forma de “8” (Figura 162).

Arcos mandibular e hióide.

Paratrygon sp.6 apresenta arco mandibular muito similar ao de *P. aiereba*, com palatoquadrado (PQ) e cartilagem de Meckel (CM) delgados e levemente retilíneos (Figura 162). Hiomandíbula (H) bem delgada com uma discreta curvatura em sua porção medial, enquanto que *P. aiereba* apresenta hiomandíbula retilínea, e um pouco menos delgada que *P. sp.6* (Figura 162).

Cartilagem sinarcual.

Paratrygon sp.6 apresenta cartilagem sinarcual um pouco mais estreita que *P. aiereba*, sendo que a região de articulação com a cintura peitoral não apresenta-se tão expandida lateralmente como naquela espécie (Figura 163). Suporte lateral (SL) também menos expandido que em *P. aiereba*, sendo mais curto. Côndilo dorsal de articulação (CDA) com o escapulocoracóide mais proximal do centro da cartilagem do que *P. aiereba* (Figura 163).

Escapulocoracóide.

Escapulocoracóide em *P. sp.6* com barra coracóide (BC) levemente mais delgada do que em *P. aiereba*, sendo sua face anterior curvada mais discretamente do que *P. aiereba*, e apresentando uma pequena convexidade entre suas porções central e lateral. Face posterior da barra coracóide retilínea (Figura 164). Crista dorsolateral (CDL) pronunciada, porém um pouco menos que em *P. aiereba*, sendo que extravasa somente um pouco o nível do terço final do mesocôndilo (MSC). Terço final do mesocôndilo bem pouco projetado, sendo bem menos pronunciado do que o de *P. aiereba* (Figura 164).

Elementos basais da nadadeira peitoral.

Paratrygon sp.6 apresenta propterígio (PRP) mais delgado e retilíneo do que *P. aiereba*, sendo a curvatura presente na região anterior não tão pronunciada como naquela espécie. Porções anterior e posterior do propterígio com diferenças na largura mais pronunciadas do que em *P. aiereba*, que apresenta um propterígio com proporções mais homogêneas entre suas porções anterior e posterior. Segmento anterior do propterígio (SAP) com comprimento entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{5}$ do comprimento do propterígio (Figura 165A). Porção anterior do mesopterígio (MSP) em *P. sp.6* mais curta do que em *P. aiereba*, com comprimento entre metade ou um pouco mais que a metade da porção posterior, enquanto que as porções anterior e posterior em *P. aiereba* são equivalente, ou a anterior ligeiramente menor que a posterior (Figura 165B). Metapterígio (MTP) em *P. sp.6* delgado, porém ligeiramente mais arqueado do que em *P. aiereba*. Segmentação (SGP) do metapterígio em *P. sp.6* inicia-se na altura da base do processo pré-pélvico da cintura pélvica (Figura 165C).

Cintura pélvica.

Paratrygon sp.6 apresenta barra puboisquiática (BP) com ligeiro formato de “V” invertido, sendo um pouco mais delgada do que de *P. aiereba*, com distância entre as faces anterior e posterior mais curta (Figura 166). Porém as extremidades da barra puboisquiática em *P. sp.6* apresentam-se mais longas, comprimidas e posteriormente pronunciadas, sendo a curvatura presente na porção posterior da cintura pélvica maior nesta espécie do que em *P. aiereba*. Processo isquiático (PIS) em *P. sp.6* um pouco mais desenvolvido do que *P. aiereba*. Processo pré-pélvico lateral (PPL) mais reduzido e discreto do que em *P. aiereba* (Figura 166).

4.5.1.4. Distribuição.

Paratrygon sp.6 é uma espécie nova endêmica das porções média e alta do Rio Araguaia e seus afluentes nessas porções (Figura 167).

4.5.2. *Paratrygon* sp.7.

4.5.2.1. Sinonimia.

Paratrygon sp. Santos, Mérona, Juras & Jegú, 2004: 139, 184, 188, 214 [lista de espécies do Rio Tocantins, região de Tucuruí, breve descrição morfológica externa].

Paratrygon aiereba Carvalho & Lovejoy, 2011: 16 [lista de espécimes examinados].

Material.

Adultos. MZUSP 104996, fêmea adulta, 691 mm DW. **MZUSP 104997**, fêmea adulta, 560 mm DW. **MZUSP não tombado 7**, fêmea adulta, 801 mm DW. Sem dados de coleta. **UNT 3711**, macho adulto, 481 mm DW. Coletado em Peixe, Tocantins, Brasil, rio Tocantins (resgate de peixe da UHE Peixe Angical), coordenadas 12°15'S/48°23'O em 24/05/2005 por A.B. Soares *et al.*. **UNT 7453**, fêmea adulta, 637 mm DW. Antigo UNT 2411, coletada em Peixe, Tocantins, Brasil, na localidade Rio Santa Tereza, fazenda Água Branca, coordenadas: 11°48'7''S/48°38'21''O em 16/05/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7454**, fêmea adulta, 625 mm DW. Antigo UNT 3861, coletada em Peixe, Tocantins, Brasil, na localidade rio Santa Tereza, fazenda Água Branca, coordenadas: 11°48'7''S/48°38'21''O em 09/06/2003 por NEAMB-UFT. **UNT 7455**, fêmea adulta, 574 mm DW. Antigo UNT 2390, coletado em Lajeado, Tocantins, Brasil, rio Tocantins, logo abaixo da UHE

Lajeado (Tocantins Funil), coordenadas 9°45'2''S/48°21'56''O em 12/09/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7456**, macho adulto, 602 mm DW. Antigo UNT 2413, coletado em Paranã, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins, fazenda Traadal, coordenadas 12°29'S/48°12'O em 06/06/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7457**, macho adulto, 490 mm DW. Antigo UNT 2399, coletado em Santa Rosa, Tocantins, Brasil, rio Manoel Alves, próximo à confluência com o rio Tocantins, coordenadas 11°19'S/48°27'O em 24/05/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7458**, fêmea adulta, 701 mm DW. Antigo UNT 3538, coletado em Peixe, Tocantins, Brasil, rio Tocantins, próximo a confluência com o rio Santa Tereza, coordenadas 11°47'27''S/48°37'2''O em 04/02/2002 por NEAMB-UFT. **UNT 7461**, macho adulto, 531 mm DW. Antigo UNT 2652, coletado em Lajeado, Tocantins, Brasil, rio Tocantins, logo abaixo da UHE Lajeado (Tocantins Funil), coordenadas 9°45'2''S/48°21'56''O em 26/07/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7462**, macho adulto, 512 mm DW. Antigo UNT 3886, coletado em Brejinho de Nazaré, Tocantins, Brasil, no Rio Tocantins, coordenadas 10°59'46''S/48°32'6''O em 18/07/2003 por NEAMB-UFT. **UNT 7463**, macho adulto, 527 mm DW. Antigo UNT 2394, coletado em Porto Nacional, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins, coordenadas 10°43'15''S/48°25'14''O em 19/07/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7468**, macho adulto, 520 mm DW. Antigo UNT 2664, coletado em Peixe, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins, próximo a confluência com o rio Santa Tereza, coordenadas 11°47'27''S/48°37'2''O em 23/01/2001 por NEAMB-UFT. **UNT 7469**, macho adulto, 505 mm DW. Coletado em Ipueiras, Tocantins, Brasil, na localidade rio Tocantins, próximo à confluência com o rio Manoel Alves, coordenadas 11°19'S/48°28'O em 27/01/2004 por NEAMB-UFT. **UNT 7470**, fêmea adulta, 687 mm DW. Antigo UNT 2438, coletado em Peixe, Tocantins, Brasil, na localidade Rio Santa Tereza, fazenda Água Branca, coordenadas: 11°48'7''S/48°38'21''O em

12/09/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7471**, macho adulto, 440 mm DW. Coletado em Miracema, Tocantins, Brasil Rio Lajeado, próximo a UHE Lajeado, coordenadas 9°46'32''S/48°24'15''O em 21/06/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7474**, fêmea adulta, 505 mm DW. **UNT 2382**, coletado em Paranã, Tocantins, Brasil, no rio Maranhão, fazenda Traadal, coordenadas 12°29'S/48°13'O, em 05/10/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7475**, fêmea adulta, 557 mm DW. Antigo **UNT 2615**, coletado em Miracema, Tocantins, Brasil, rio Lajeado, próximo a UHE Lajeado, coordenadas 9°46'32''S/48°24'15''O em 29/10/1999 por NEAMB-UFT. **UNT 7476**, macho adulto, 517 mm DW. Antigo **UNT 2460**, coletado em Paranã, Tocantins, Brasil, no rio Maranhão, fazenda Traadal, coordenadas 12°29'S/48°13'O em 24/06/1999 por NEAMB-UFT. **UNT 7477**, fêmea adulta, 636 mm DW. Antigo **UNT 2604**, coletado em Miracema, Tocantins, Brasil, rio Lajeado, próximo a UHE Lajeado, coordenadas 9°46'32''S/48°24'15''O em 28/01/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7484**, fêmea adulta, 645 mm DW. Antigo **UNT 2661**, coletado em Ipueiras, Tocantins, Brasil, no rio Tocantins próximo à confluência com o rio Manoel Alves, coordenadas 11°19'S/48°28'O em 24/02/2001 por NEAMB-UFT. **UNT 7494**, macho adulto, 536 mm DW. Antigo **UNT 2464**, coletado em Paranã, Tocantins, Brasil, Rio Paranã, fazenda Traadal coordenadas 12°30'S/48°12'O em 01/2000 por NEAMB-UFT. **UNT não tombado 3**, macho adulto, 501 mm DW. Número de campo 270335 da UFT. Sem dados de coleta. **Subadultos.** **UNT 7459**, macho subadulto, 436 mm DW. Antigo **UNT 2458**, coletado em Porto Nacional, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins, coordenadas 10°43'15''S/48°25'14''O em 15/09/1998 por NEAMB-UFT. **UNT 7460**, fêmea subadulta, 455 mm DW. Antiga **UNT 2448** coletada em Porto Nacional, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins, coordenadas 10°43'15''S/48°25'14''O em 15/09/1998 por NEAMB-UFT. **UNT 7464**, fêmea subadulta, 444 mm DW. Antiga

UNT 3857 coletada em Lajeado, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins logo abaixo da UHE Lajeado (Tocantins Funil), coordenadas 9°45'2''S/48°21'56''O em 24/03/2003 por NEAMB-UFT. **UNT 7465**, fêmea subadulta, 500 mm DW. Antiga UNT 3542, coletado em Peixe, Tocantins, Brasil, Rio Santa Tereza, fazenda Água Branca, coordenadas 11°48'7''S/48°38'21''O em 29/07/2001 por NEAMB-UFT. **UNT 7466**, macho subadulto, 431 mm DW. Antigo UNT 2614, coletado em Miracema, Tocantins, Brasil, Rio Lajeado próximo a UHE Lajeado, coordenadas 9°46'32''S/48°24'15''O em 28/01/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7482**, fêmea subadulta, 487 mm DW. Antiga UNT 3826 coletado em Brejinho de Nazaré, Tocantins, Brasil, Rio Crixás, coordenadas 11°3'S/48°38'O em 21/11/2002 por NEAMB-UFT. **UNT 7495**, fêmea subadulta, 438 mm DW. Antiga UNT 2428, coletada em Santa Rosa, Tocantins, Brasil, Rio Manoel Alves, confluência com o rio Tocantins, coordenadas 11°19'S/48°27'O em 16/05/2000 por NEAMB-UFT. **Jovens. INPA não tombado 01**, macho jovem, 405 mm DW. Sem dados de coleta. **UNT 2459**, fêmea jovem, 341 mm DW. Sem dados de coleta. **UNT 2613**, macho jovem. Sem dados de coleta. **UNT 7467**, fêmea jovem, 380 mm DW. Antiga UNT 2600, coletada em Paranã, Tocantins, Brasil, Rio Paranã, fazenda Traadal, coordenadas 12°30'S/48°12'O em 28/03/1998 por NEAMB-UFT. **UNT 7472**, fêmea jovem, 388 mm DW. Antiga UNT 2461, coletada em Porto Nacional, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins, coordenadas 10°43'15''S/48°25'14''O em 10/06/1999 por NEAMB-UFT. **UNT 7473**, macho jovem, 331 mm DW. Antigo UNT 2398, coletado em Porto Nacional, Tocantins, Brasil, Rio Mangues, coordenadas 10°22'0''S/48°24'30''O em 23/10/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7478**, fêmea jovem, 322 mm DW. Antiga UNT 2607, coletada em Paranã, Tocantins, Brasil, Rio Paranã, fazenda Traadal, coordenadas 12°30'S/48°12'O em 29/07/1999 por NEAMB-UFT. **Juvenis. MZUSP**

104402, fêmea juvenil, 284 mm DW. Antiga TO0533. Coletada no rio Tocantins, confluência com o rio Manuel Alves, município de Ipueiras, Tocantins, S 11°15'48.52''/W 48°26'56.79'' em 18/06/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues e George Mattox. **UNT 2647**, fêmea juvenil, 214 mm DW. Sem dados de coleta. **UNT 7479**, fêmea juvenil, 203 mm DW. Coletado em Lajeado, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins logo abaixo da UHE Lajeado (Tocantins Funil), coordenadas 9°45'2''S/48°21'56''O em 17/02/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7480**, macho juvenil, 271 mm DW. Antigo UNT 3859, coletado em Ipueiras, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins, próximo à confluência com o Rio Manoel Alves, coordenadas 11°19'S/48°28'O em 27/05/2003 por NEAMB-UFT. **UNT 7481**, fêmea juvenil, 244 mm DW. Coletado em Paranã, Tocantins, Brasil, Rio Maranhão, na Fazenda Traadal, coordenadas 12°29'S/48°13'O em 09/02/2000 por NEAMB-UFT. **UNT 7483**, fêmea juvenil, 218 mm DW. Antiga UNT 3925, coletado em Pedro Afonso, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins, próximo à confluência com o rio Sono, coordenadas 8°59'S/48°10'O em 14/03/2001 por NEAMB-UFT. **UNT 7492**, fêmea juvenil. Antiga UNT 2445, coletada em São Valério, Tocantins, Brasil, rio São Valério, próximo à confluência com o rio Tocantins, coordenadas 11°22'S/48°29'O em 22/10/1999 por NEAMB-UFT. **UNT 7493**, fêmea juvenil, 282 mm DW. Antiga UNT 2991, coletada em Ipueiras, Tocantins, Brasil, Rio Tocantins, próximo com o a confluência com o rio Manoel Alves, coordenadas 11°19'S/48°28'O em 18/10/2001 por NEAMB-UFT. **UNT 11786**, macho juvenil, 196 mm DW. Coletado em arrasto diurno no rio Tocantins, Funil, 14/08/2002. **UNT não tombado 1**, macho juvenil, 235 mm DW. Coletado na praia dos Arnos (?) em 07 de março de 2007. **UNT não tombado 2**, fêmea juvenil, 212 mm DW. Sem dados de coleta. **Filhotes**. **UNT 7485**, macho filhote, 177 mm DW. Antigo UNT 3924, coletado em Ipueiras, Tocantins, Brasil, no

Rio Tocantins próximo à confluência com o rio Manoel Alves, coordenadas 11°19'S/48°28'O em 24/02/2001 por NEAMB-UFT.

4.5.2.2. Diagnose.

Paratrygon sp.7 apresenta como principais caracteres diagnósticos coloração dorsal do disco cinza, cinza-escuro, marrom, marrom-escuro ou marrom-avermelhado com presença de grandes manchas redondas de coloração bege, cinza, marrom, marrom-escuro ou marrom-avermelhado, presentes em todo o disco (*P. aiereba*, *P. sp.1*, *P. sp.2*, *P. sp.4* com coloração cinza ou marrom clara e pequenas manchas escuras em destaque, *P. sp.5*, *P. sp.8* com coloração escura com manchas escuras vermiculares ou em formato de axônio, *P. sp.6* com coloração marrom e com pequenas manchas marrom, marrom-claras ou beges); junção dos quatro canais com extremidade anterior posicionada mais externamente que a extremidade posterior, sendo ocorrente na extremidade anterior a ligação dos canais infraorbital e supraorbital e na extremidade posterior ligação dos canais hiomandibular e nasal (nos demais grupos específicos extremidade posterior posiciona-se mais externamente que anterior, e extremidade anterior com ligação dos canais nasal e supraorbital, e extremidade posterior com ligação dos canais hiomandibular e infraorbital).

4.5.2.3. Descrição morfológica.

4.5.2.3.1. Morfologia externa.

Espécimes adultos de *P. sp.7* com comprimento total em média 734,5 mm e máximo de 951 mm, comprimento de disco grande em relação aos demais grupos específicos, com média de 624,6 mm e máximo de 845 mm, largura de disco com média de 594,2 mm, e máximo de 801 mm. Medidas morfométricas de *P. sp.7*

descritas abaixo estão expostas na Tabela 52, e nas tabelas de 53 à 57 estão expostas as morfometrias para as diferentes faixas etárias abordadas.

Paratrygon sp.7 apresenta disco subcircular com comprimento em média 109% LD e intervalo de 103,3 à 112,2% LD. Margem anterior do disco apresenta concavidade pouco pronunciada em sua porção medial (Figura 168). Distância da margem anterior do disco à cloaca, com média de 87,3% LD, sendo que ocorre um leve decréscimo conforme os espécimes maturam: adultos com média de 86,4% LD, subadultos com média de 85,8% LD, espécime jovem com 88,1% LD, juvenis com média de 88,4% LD, e filhote com 92,1% LD.

Paratrygon sp.7 com cabeça de proporções pequenas, possui distância interorbital com média de 10,2% LD e intervalo de 8 à 11,9% LD, e distância interespiracular com média de 14,3% LD e intervalo de 12,9 à 17,3% LD.

Olhos não pedunculados e pequenos (Figuras 169 e 170), com comprimento de olho em média 1,3% LD (menor comprimento do gênero) e intervalo entre 0,7 à 2,3% LD, sendo que diminui proporcionalmente conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 1% LD, subadultos com média 1,1% LD, jovens com média de 1,7% LD, juvenis com média de 1,9% LD, e único espécime filhote com 2,3% LD.

Espiráculos pequenos, arredondados (Figura 171), com comprimento em média 4,4% LD e intervalo de 2,8 à 6,4% LD. Processo espiracular pequeno, de formato simples e robusto desde espécimes juvenis à adultos, sendo que ocorre crescimento conforme maturidade dos espécimes. Processo cobre grande parte (senão toda) da porção posterior da abertura espiracular. Possui inúmeros dentículos dérmicos aparentes presentes em toda sua extensão, sendo que em espécimes adultos de grande tamanho tornam-se pontiagudos (Figura 171).

Distâncias dos olhos, narinas e boca da margem anterior do disco em *P. sp.7* medianas dentre os grupos específicos do gênero, com distância pré-orbital em média 31% LD, distância pré-nasal com média de 29,1% LD, e distância pré-oral em 32% LD.

Paratrygon sp.7 possui pequena distância internasal com média de 7,8% LD e intervalo e 7 à 8,7% LD, e também boca pequena, com média de 9,4% LD e intervalo de 8,2 à 10,7% LD.

Dentes triangulares, dispostos em quincunx em ambas arcadas dentárias, e sem diferença de tamanho entre os dentes das fileiras centrais e laterais (Figura 171). Espécimes adultos e subadultos com dentes apresentando cúspides bem desenvolvidas, principalmente espécimes machos; espécimes jovens com dentes menos cuspidados (Figura 172). Fórmula dentária 16/13 para 19/15, sendo que espécimes subadulto apresentam maior número de fileiras do que espécimes jovens e juvenis (Tabela 58).

Cesta branquial em *P. sp.7* com distância entre o primeiro par de fendas branquiais em média 20,2% LD, distância entre o quinto par de fendas branquiais com média de 17,9% LD, e comprimento da cesta branquial com média em 10,3% LD.

Nadadeiras pélvicas triangulares e dorsalmente cobertas pelas margens posteriores das nadadeiras peitorais (Figura 173). *Paratrygon sp.7* apresenta comprimento da margem anterior da nadadeira pélvica intermediário dentre os grupos específicos de *Paratrygon*, com média de 17,4% LD e intervalo de 14 à 21,4% LD, distância entre as extremidades distais das nadadeiras pélvicas com média e intervalo de 39,9% LD e 32,5 à 51% LD, e distância das axilas das nadadeiras pélvica e peitoral com média de 4% LD e intervalo de 2,2 à 6% LD.

Clásper em *P. sp.7* curto, robusto e cônico, com extremidade não muito redonda, um pouco mais afilada (Figura 173B). Comprimento externo do clásper aumenta consideravelmente nos espécimes subadultos e principalmente nos adultos, sendo de tamanho similar nos demais espécimes: adultos com média de 8,1% LD, subadultos com média de 6,5% LD, jovens com média de 3,5% LD, juvenis com média de 2,7% LD, e filhote com 3,1% LD. Comprimento interno do clásper com aumento significativo em adultos e subadultos: adultos com média de 16,2% LD, subadultos com média de 14,7% LD, jovens com média de 10,6% LD, juvenis com média de 9,2% LD, e filhote com 6,8% LD. Comprimento do pseudosifão dorsal sem diferenças entre adultos e subadultos: ambos com 1,4% LD cada, intervalo nos adultos de 1 à 1,8% LD, e nos subadultos de 1,1 à 1,6% LD. Comprimento do pseudosifão ventral levemente maior nos espécimes adultos, com média de 6,4% LD e intervalo de 5,7 à 7,5% LD, e subadultos com média de 5,7% LD e intervalo de 3 à 8,4% LD (maior valor máximo para o gênero).

Paratrygon sp.7 apresenta cauda não muito longa, com porção pré espinho caudal pequena, e porção pós espinho caudal desenvolvida e filiforme. Distância da cloaca ao espinho caudal (região da cauda pré espinho caudal, desde a base até a inserção do espinho) com média de 22,1% LD e 18 à 27,1% LD. Largura da cauda com média de 6,6% LD, e intervalo de 5,4 à 7,7% LD. Abas laterais da cauda presentes desde a base até a inserção do espinho caudal; abas dorsais e ventrais bem discretas, presentes desde a inserção do espinho caudal até a ponta.

Paratrygon sp.7 apresenta comprimento total pequeno com média de 151,7% LD, sendo que ocorre diminuição do tamanho da cauda conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 127,6% LD, subadultos com média de 145,7% LD, jovens com média de 156,6% LD, juvenis com média de 196,2% LD, e único

espécime filhote com 270,1% LD. Distância da cloaca para a ponta da cauda pequena, em média 61,6% LD, sendo que diminui proporcionalmente conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 37,8% LD, subadultos com média de 61,6% LD, jovens com média de 64,8% LD, juvenis com média de 102,2% LD, e único espécime filhote com 180,2% LD.

4.5.2.3.2. Coloração.

Paratrygon sp.7 apresenta coloração dorsal do disco cinza, cinza-escuro, marrom, marrom-escuro ou marrom-avermelhado com destaque à presença de grandes manchas redondas espalhadas por todo disco, sendo as marginais um pouco menores que as centrais (Figuras 174A, 175A, 176A, 177A, 178A, 179A, 180A, 181A, 182A, 183A, 184A). Grandes manchas redondas de coloração bege, cinza, marrom, marrom-escuro ou marrom-avermelhado, presentes em todo o disco, sendo mas mais evidentes na região das nadadeiras (acima das regiões da cabeça, cartilagem sinarcual e cintura escapular tornam-se em alguns espécimes um pouco camufladas com a tonalidade principal); em alguns espécimes essas manchas apresentam um fino anel periférico de cor negra. Em espécimes recém-coletados essas manchas podem apresentar tons laranjas ou bege-claros. Essas grandes manchas geralmente possuem diâmetro de duas à três vezes o diâmetro do espiráculo, mas também podem atingir diâmetro de cinco à seis vezes o espiráculo. Além destas grandes manchas também ocorre em *P. sp.7* inúmeras manchas claras arredondadas de tamanho pequeno (comprimento igual ao do olho) e coloração bege ou marrom-claro, e em alguns espécimes pequenas manchas escuras de formato vermiculado e coloração marrom-escuro ou negras. Ambas camuflam-se com a tonalidade principal do disco ou também com as grandes manchas. Alguns espécimes apresentam um número tão

grande dessas pequenas manchas que a visibilidade das grandes manchas é difícil. *Paratrygon* sp.7 não apresenta par de grandes manchas pré-orbitais presentes em *P. aiereba*. Coloração dorsal da cauda semelhante à do disco, com a tonalidade principal presente desde à base até a ponta da cauda, sendo que na base podem ocorrer as grandes manchas, como também as pequenas manchas claras arredondadas e as escuras vermiculares.

Paratrygon sp.7 apresenta coloração ventral do disco com duas tonalidades, uma clara evidente na região central e margem anterior, e uma escura nas margens laterais e posteriores do disco, sendo que em alguns exemplares também ocorre um pouco mais além dessas margens na porção posterior do disco, as vezes alcançando até a inserção das nadadeiras pélvicas (Figuras 174B, 175B, 176B, 177B, 178B, 179B, 180B, 181B, 182B, 183B, 184B). Tonalidade clara de coloração branca ou bege bem clara. Tonalidade escura de coloração cinza, bege ou marrom-clara, sendo que em alguns espécimes ocorrem também pequenas manchas mais escuras de padrão vermiculado fino nas porções mais próximas às margens. Nadadeiras pélvicas com as mesmas tonalidades presentes no disco, sendo que o predomínio dos tons varia entre os espécimes: em alguns a tonalidade clara predomina na porção anterior nadadeira e a tonalidade escura ocorre no restante da nadadeira, enquanto em outros a tonalidade clara ocorre também na porção central da nadadeira e a escura fica restrita à margem posterior. Clásperes acompanham o padrão presente nas pélvicas, sendo que geralmente a base tem o tom mais claro, enquanto que o restante tem o tom mais escuro, porém se a porção escura da pélvica for predominante, todo o cláspere pode apresentar a tonalidade escura. Cauda com coloração da região da base ao espinho caudal semelhante à coloração das margens do disco, sendo que se apresentarem

manchas, essas também ocorrem nessa porção da cauda. Após a região do espinho caudal, coloração ventral da cauda escurece bem até a ponta.

4.5.2.3.3. Dentículos dérmicos, espinhos pontiagudos e espinho caudal.

Paratrygon sp.7 apresenta dentículos dérmicos por toda região dorsal do disco e da cauda (Figura 185). No disco os dentículos encontram-se mais espaçados que em *P. aiereba*; dentículos ocorrentes na região central maiores e mais visíveis do que os dentículos presentes nas margens (Figura 185A). Nas margens posteriores do disco, espécimes adultos apresentam inúmeros espinhos pontiagudos com placas basais bem desenvolvidas (Figura 185B). Na cauda os dentículos na região da base à inserção do espinho caudal apresentam-se maiores que os presentes da inserção do espinho caudal à ponta do disco, porém em espécimes adultos os dentículos dessa região terminal da cauda podem ser bem desenvolvidos (Figura 185B, C).

Dentículos dérmicos ocorrentes no disco medianos, no centro do disco possuem diâmetros em torno de 0,5 milímetros, sendo que nas margens e na região da cabeça apresentam tamanhos um pouco menores (Figuras 186 e 187). *Paratrygon* sp.7 apresenta dentículos da região central do disco com coroas não tão estreitas como em *P. aiereba* e ligeiramente altas. Placa coronal central (Pcc) bem desenvolvida, geralmente um pouco deslocada do eixo central da coroa, alta, e com formato mais quadrangular. Pontuações coronais laterais (Pcl) rodeiam a placa coronal central, sendo um pouco menores que esta e ligeiramente cônicos; variam de três à seis (Figuras 186B, 187A, 187B). Dentículos dérmicos laterais e da região da cabeça semelhantes aos da região central do disco, mas um pouco menores, com um número menor de pontuações coronais laterais e com placa coronal central às vezes em formato levemente cônico (Figuras 186A, 186C, 187C). Dentículos das margens

posteriores e da base da cauda apresentam placa coronal central bem mais desenvolvida que as pontuações laterais (quando essas ocorrerem), em formato cônico e altas; às vezes os dentículos já possuem formato de espinho pontiagudo. Nas margens posteriores há inúmeros espinhos pontiagudos com amplas placas basais (Pb) (geralmente maiores que três milímetros de diâmetro e dois de altura), e coroas (Co) altas e pontiagudas; pequenos dentículos dérmicos ocorrem sobre suas placas basais (Figuras 186D, 187D).

Espécimes adultos de *P. sp.7* apresentam fileiras de espinhos pontiagudos no dorso e nas laterais da cauda (Figura 188A, B, C, D, E). Fileiras de espinhos dorsais variam de três à cinco, iniciam-se um pouco antes da base da cauda e seguem até a inserção do espinho caudal; espinhos desenvolvidos, não tão altos, mas com ampla base, sendo muitas vezes tuberculares, e cobre praticamente toda região dorsal da cauda. Fileiras laterais entre uma ou duas, mas geralmente únicas; iniciam-se um pouco após a base da cauda e alcançam até depois da altura da ponta do espinho caudal; espinhos bem desenvolvidos, muito semelhantes aos das fileiras dorsais (Figura 188A, B, C, D, E). Espécimes subadultos com fileiras dorsal e laterais bem semelhantes aos adultos, sendo apenas um pouco menores em distribuição, fileira dorsal inicia-se na base da cauda, e as laterais alcançam até o espinho caudal (Figura 188F, G). Espécimes jovens apresentam fileiras dorsais e laterais semelhantes aos adultos, apenas com os espinhos não tão desenvolvidos e com as fileiras mais curtas que os subadultos (Figura 188H). Maioria dos exemplares juvenis apresentam apenas as fileiras dorsais em fase de desenvolvimento, por quase toda sua extensão, mas não com muitos espinhos, sendo estes pequenos e esparsos; fileiras laterais apenas bem pouco desenvolvidas em alguns exemplares (Figura 188I, J). Espécimes filhotes apresentam apenas um desenvolvimento inicial das fileiras dorsais na cauda, mas

diferente das outras espécies as fileiras já encontram-se distribuídas da base ao espinho caudal e os espinhos pontiagudos já apresentam um formato mais desenvolvido.

Paratrygon sp. tocantins apresenta comprimento do espinho caudal em média 9,3% LD e intervalo de 6,4 à 12,9% LD, e proporcionalmente possui um dos espinhos caudais mais finos dentre os grupos específicos do gênero, com média de 0,7% LD e intervalo de 0,4 à 1,2% LD. Comprimento do espinho caudal diminui conforme os espécimes são mais velhos: adultos com média de 7,4% LD e intervalo de 4,3 à 10,8% LD; subadultos com média de 9% LD e intervalo de 7,4 à 10,3% LD; jovens com média de 11% LD e intervalo de 9,7 à 11,8% LD; juvenis com média de 12,4% LD e intervalo de 10,6 à 14,5% LD; filhote com 14,7% LD. Largura do espinho caudal estável entre as faixas etárias, médias variam de 0,6 à 1% LD e há sobreposição nos intervalos. Espécimes adultos e subadultos com um ou dois espinhos caudais bem desenvolvidos, apresentando serrilhas laterais por toda sua extensão sendo maiores quando próximas à porção final do espinho; sulco dorsal medial presente nos dois terços proximais do espinho (Figura 189A, B, C, D). Espécimes jovens com espinhos semelhantes aos adultos e subadultos, serrilhas porém sem sulco dorsal medial (Figura 189E). Juvenis e filhotes apresentam espinhos menores com número menor de serrilhas presentes apenas nos dois terços finais ou na metade final do espinho; serrilhas mais próximas à ponta bem desenvolvidas (Figura 189F).

4.5.2.3.4. Canais ventrais da linha lateral.

Paratrygon sp.7 apresenta uma junção dos quatro canais (JQC) de tamanho pequeno, mas é a única espécie cuja extremidade anterior está posicionada mais

externamente que a extremidade posterior. Também ao contrário das demais espécies, a extremidade anterior apresenta a ligação dos canais infraorbital (IOC) e supraorbital (SPO) e a extremidade posterior têm a ligação dos canais hiomandibular (HMD) e nasal (NAS) (padrão semelhante ao visto no gênero *Potamotrygon*) (Figura 190).

Canal hiomandibular apresenta componente angular (ang) com uma curvatura aberta (mais do que em *P. sp.6*) e componente jugular (jug) com grande curvatura interna na altura da cintura escapular. Volta subpleural (vsp) mais ampla que *P. aiereba*, apresenta três túbulos subpleurais posteriores (tsp), sendo o mais posterior com uma bifurcação presente. Componente subpleural (spl) um pouco paralelo ao componente jugular, mas antes da altura da cintura escapular já direciona-se à margem do disco. Túbulos subpleurais (tsb) começam na altura do segundo par de fendas branquiais. Canal hiomandibular conecta-se ao componente pré-nasal do canal nasal (pnl) bem próximo à margem anterior do disco (Figura 190).

Canal infraorbital em *P. sp.7* foi o único que apresentou uma curvatura infraorbital (ci) entre a junção dos quatro canais e seu componente suborbital (sub). Componente suborbital reduzido, menor encontrado entre as espécies do gênero *Paratrygon*, inicia suas ramificações acima da altura da boca, e o número de ramificações é o menor do gênero. Possui apenas uma única conexão com o componente pré-nasal do canal nasal (Figura 190).

Canal supraorbital ascende da junção dos quatro canais em uma curvatura aberta e mais pronunciada do que a de *P. sp.6*. Componente orbitonasal (orb) com uma leve curvatura central antes de alcançar a volta pré-nasal (vpn). Volta naso-interna (vni) ampla. Componente subrostral (sbr) ascende quase até a porção mediana do componente pré-nasal do canal nasal, e apresenta cinco à seis vesículas de Savi (VS) mais concentradas na porção próxima à volta naso-interna (Figura 190).

Canal nasal com uma discreta curvatura antes de adentrar o corpo próximo à abertura nasal. Componente pré-nasal quando próximo à margem anterior do disco curva-se em direção aos canais hiomandibular e infraorbital (Figura 190).

Canal mandibular (MAN) descende da caritagem de Meckel fazendo uma pequena curva em direção posterior, que contorna o músculo *adductor mandibulae* (Figura 190).

4.5.2.3.5. Elementos do esqueleto.

Abaixo segue as descrições dos principais componentes do esqueleto de *P. sp. tocantins*. Dados sobre as contagens de vértebras e de raios das nadadeiras peitoral e pélvica estão disponíveis na Tabela 59.

Neurocrânio.

Paratrygon sp.7 apresenta projeção rostral (PJR) bem reduzida, muito mais reduzido que em *P. aiereba* e *P. sp.6* (Figura 191). Septo internasal (SI) mais estreito do que em *P. aiereba* e *P. sp.6*, sendo as capsulas nasais (CN) conseqüentemente mais próximas nesta espécie. Componente frontoparietal da fontanela (CFF) estreito e retilíneo, não apresenta o formato de “8” como em *P. sp.6*, e nem uma porção posterior ampla como em *P. aiereba* (Figura 191).

Arcos mandibular e hióide.

Paratrygon sp.7 apresenta arco mandibular com palatoquadrado (PQ) e cartilagem de Meckel (CM) mais robustos, arqueados e levemente mais curtos que *P. aiereba* e *P. sp. araguaia* (Figura 191). Hiomandíbula (H) mais delgada e ligeiramente mais curta do que em *P. aiereba* e *P. sp.6* (Figura 191).

Cartilagem sinarcual.

Cartilagem sinarcual em *P. sp.7* não tão expandida lateralmente como em *P. aiereba*, sendo semelhante à de *P. sp.6*; porém côndilo dorsal de articulação (CDA) com o escapulocoracóide mais distal do centro da cartilagem que em *P. sp.6* (Figura 192). Suporte lateral (SL) bem desenvolvido e expandido anterolateralmente, mais que *P. aiereba* e muito mais que em *P. sp.6* (Figura 192).

Escapulocoracóide.

Paratrygon sp.7 apresenta escapulocoracóide com barra coracóide (BC) mais robusta que *P. aiereba* e principalmente do que *P. sp.6* (Figura 193). Ambas faces da barra coracóide apresentam curvaturas, porém face anterior com curvatura mais pronunciada do que face posterior. Crista dorsolateral (CDL) do processo escapular pronunciada porém sem extravasar lateralmente o nível do terço final do mesocôndilo (MSC). Terço final do mesocôndilo pouco pronunciado, sendo menor do que o de *P. aiereba* (Figura 193).

Elementos basais da nadadeira peitoral.

Paratrygon sp.7 apresenta propterígio (PRP) mais robusto e arqueado do que *P. aiereba* e principalmente do que em *P. sp.6*, sendo também as diferenças de largura entre as porções anterior e posterior do propterígio um pouco mais evidente do que em *P. aiereba*. Segmento anterior do propterígio (SPA) com comprimento equivalendo à $\frac{1}{4}$ do comprimento do propterígio (Figura 194A). Mesopterígio (MSP) com porção anterior com comprimento um pouco menor que a porção posterior, sendo em alguns espécimes a porção posterior levemente mais prolongada (Figura

194B). Metapterígio (MTP) em *P. sp.7* mais arqueado do que em *P. aiereba*, e ligeiramente mais robusto que em *P. aiereba*, e principalmente do que em *P. sp.6*. Segmentação (SGP) do metapterígio inicia-se um pouco abaixo da linha da base do processo pré-pélvico da cintura pélvica (Figura 194C).

Cintura pélvica.

Paratrygon sp.7 apresenta barra puboisquiática (BP) arqueada em formato de “V” invertido bem semelhante à de *P. sp.6*, com as extremidades laterais mais projetadas posteriormente e comprimidas, sendo um pouco mais longas do que em *P. aiereba* (Figura 195). Processo isquiático (PIS) um pouco mais projetado posteriormente do que em *P. aiereba*. Processo pré-pélvico lateral (PPL) mais reduzido e discreto do que em *P. aiereba*, muito semelhante à de *P. sp.6* (Figura 195).

4.5.2.4. Distribuição.

Paratrygon sp.7 ocorre nas porções média e alta do Rio Tocantins e seus afluentes, como o Rio Paranã (Figura 196).

4.5.3. *Paratrygon sp.8*.

4.5.3.1. Sinonímia.

Paratrygon aiereba Carvalho & Lovejoy, 2011: 17 [lista de espécimes examinados]; - Frederico, Farias, Araújo, Charvet-Almeida e Alves-Gomes, 2012: 73-79, fig. 1, p. 73, fig. 2, p. 76, fig. 3, p. 78 [filogeografia, análise molecular, conservação].

Material.

Adultos. MZUSP 37216, fêmea adulta, 456 mm DW, coletada no rio Xingu, Pedras, Pará, coordenadas 9°54'S/52°50'O por P.E. Vanzolini, sem data. **MZUSP 104444**, macho adulto, 557 mm DW. Antigo TO0579. Coletado no Rio Xingú, município de São Félix do Xingú, Pará, W 51°59'56,72''/S 6°39'23.33'' em 05/07/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues & George Mattox. **XIN ã tombado 03**, fêmea adulta, 873 mm DW. Antiga **XIN012**. Coletada no porto de Altamira, Porto Seis, Rio Xingu, Altamira, Pará em 17/04/2013 por Maracajá às 20:30. **Jovens. MZUSP 104445**, fêmea jovem, 375 mm DW. Antiga TO0580. Coletada no Rio Xingú, município de São Félix do Xingú, Pará, W 51°59'56,72''/S 6°39'23.33'' em 06/07/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues & George Mattox. **Juvenis. MZUSP 104436**, macho juvenil, 269 mm DW. Antigo TO0539. Coletado no Rio Xingú, município de São Félix do Xingú, Pará, W 51°59'56,72''/S 6°39'23.33'' em 01/07/2005 por Fernando Marques, Marcus Vinícius Domingues & George Mattox. **UFPA Altamira ã tombado 01**, macho juvenil, 281 mm DW. Número de campo 02PRT2012117701. Ver localidade com a Alany ou a Taís. **UFPA Altamira ã tombado 02**, fêmea juvenil, 229 mm DW. Número de campo 03PRT2013011201. Ver localidade com a Alany ou a Taís. **XIN ã tombado 01**, fêmea juvenil, 230 mm DW. Antiga **XIN001**. Coletada por Diney em Itapuama, Rio Xingu, 03°33'18,6''S 52°21'24,5''O em 13/04/2013 às 19:40. **XIN ã tombado 02**, fêmea juvenil, 225 mm DW. Antiga **XIN002**. Coletada por Reginaldo Severo da Silva em Itapuama, Rio Xingu, 03°33'18,6''S 52°21'24,5''O em 13/04/2013 às 21:00. **XIN ã tombado 04**, macho juvenil, 260 mm DW. Antigo **XIN016**. Coletado na Ilha da Fazenda, Rio Xingu, Senador José Porfírio em 24/04/2013 por Thiago Silva Loboda às 4:45 da manhã. **XIN ã tombado 05**, fêmea juvenil, 236 mm DW. Antiga **XIN017**. Coletada na Ilha da Fazenda, Rio Xingu, Senador José Porfírio em

24/04/2013 por Thiago Silva Loboda às 5:00 da manhã. **XIN ã tombado 06**, fêmea juvenil, 215 mm DW. Antiga **XIN020**. Coletada na Praia da Ilha Alta, região do Cotovelo, Xingu, Senador José Porfírio, Pará em 25/04/2013 por Seu Donato às 20:30 horas. **Filhotes**. **XIN ã tombado 07**, macho filhote, 177 mm DW. Antigo **XIN021**. Coletada na Praia da Ilha Alta, região do Cotovelo, Xingu, Senador José Porfírio, Pará em 25/04/2013 por Reginaldo às 19:00 horas. **XIN ã tombado 08**, macho filhote, 214 mm DW. Antigo **XIN023**. Coletado na Praia da Ilha Alta, região do Cotovelo, Xingu, Senador José Porfírio, Pará em 25/04/2013 por Thiago Silva Loboda às 23:00 horas.

4.5.3.2. Diagnose.

Paratrygon sp.8 apresenta como principais caracteres diagnósticos espiráculos pequenos, geralmente proporcionais aos olhos ou levemente maiores, de formato quadrangular com comprimento em média 4% LD e intervalo de 3,4 à 5% LD, e com processo espiracular pronunciado (*P. sp.1* com espiráculos mais desenvolvidos que os olhos, apresentam formato triangular e comprimento com média em 5,6% LD, *P. aiereba*, *P. sp.2*, *P. sp.5* com espiráculo quadrangular, com média de comprimento maior que 5% LD, e com processo espiracular bem reduzido; *P. sp.4*, *P. sp.6* com espiráculo arredondados, e com comprimento maior que 5% LD, *P. sp.7* com espiráculos pequenos mas arredondados, *P. sp.3* com espiráculos em formato de “losango deitado”, mas com media menor que 5% LD); coloração dorsal do disco cinza, cinza-escuro, marrom-claro, marrom, marrom-escuro ou negro com presença de manchas escuras vermiculares ou em formato de axônios espalhadas por todo o disco, e em alguns espécimes com manchas claras arredondadas (*P. aiereba*, *P. sp.1*, *P. sp.2*, *P. sp.4* com coloração cinza ou marrom clara e manchas escuras em destaque, *P. sp.3* com coloração cinza-escura ou negra e com manchas claras em destaque, *P.*

sp.7 apresenta coloração dorsal do disco cinza, cinza-escuro, marrom, marrom-escuro com grandes manchas escuras redondas espalhadas por todo disco).

4.5.3.3. Descrição morfológica.

4.5.3.3.1. Morfologia externa.

Espécimes adultos de *P. sp.8* apresentam comprimento total em média de 813,5 mm (segunda maior média do gênero), com valor máximo de 958 mm, comprimento de disco com média de 670 mm (maior do gênero) alcançando 933 mm (maior valor máximo medido para *Paratrygon*), e largura de disco com média de 628,7 mm (maior média do gênero), podendo chegar até 873 mm (valor máximo do gênero).

Paratrygon sp.8 apresenta disco subcircular com comprimento em média 109,6% LD, sendo espécimes adultos com comprimento menor que nos espécimes jovem, juvenis e filhotes: adultos com média de 106,6% LD, espécime jovem, juvenis e filhotes com médias entre 110,3 e 110,4% LD. Margem anterior do disco apresenta concavidade bem reduzida em sua porção medial (Figura 197). Distância da margem anterior do disco à cloaca com média de 86% LD e intervalo de 75 (menor valor para *Paratrygon*) à 91% LD, sendo que diminui discretamente conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 82% LD, jovem com 86,4% LD, juvenis com média de 87,4% LD, e filhotes com média de 88,5% LD.

Paratrygon sp.8 apresenta cabeça com proporções pequenas, sendo distância interorbital em média 10,2% LD com intervalo de 9,6 à 12,7% LD, e distância interespiracular com média de 14,5% LD e intervalo de 13,5 à 15,8% LD.

Olhos grandes, porém não pedunculados (Figura 198), com comprimento do olho em média 2,1% LD e intervalo de 0,9 à 3,4% LD, sendo que comprimento

diminui proporcionalmente conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 1,4% LD, único espécime jovem com 1,6% LD, juvenis com média de 2,1% LD, e filhotes com média de 3,1% LD.

Espiráculos pequenos, geralmente proporcionais aos olhos ou levemente maiores, e com formato quadrangular (Figura 199). Comprimento do espiráculo em média 4% LD (menor média dentre os grupos de *Paratrygon*) e intervalo de 3,4 à 5% LD. Processo espiracular desenvolvido, robusto e de formato simples, sendo sua extremidade ligeiramente globulosa (Figura 199). Denticulos dérmicos presentes desde espécimes juvenis à adultos, sendo estes aparentes e não muito numerosos, e mais pontiagudos em espécimes adultos. Processo cresce conforme maturidade dos espécimes, cobrindo boa parte da porção posterior da abertura espiracular em juvenis e jovens, e praticamente toda essa região nos espécimes adultos.

Olhos, narinas e boca com distâncias intermediárias da margem anterior do disco com relação aos outros grupos específicos do gênero, sendo distância pré-orbital em média 32,5% LD, distância pré-nasal com média de 29,1% LD, e distância pré-oral em 31,9% LD.

Paratrygon sp.8 possui distância internasal pequena com média de 7,8% LD e intervalo 7,2 à 8,8% LD, porém boca larga com largura em média 10,1% LD e intervalo de 9,3 à 10,9% LD.

Paratrygon sp.8 possui cesta branquial estreita: primeiro par de fendas branquiais mais curto com relação aos grupos específicos do gênero *Paratrygon*, com média de 20,1% LD e intervalo de 18,8 à 22,6% LD, distância do quinto par de fendas, com média de 16,8% LD (menor do gênero) e intervalo de 15,7 à 17,5% LD. Comprimento da cesta branquial com média e intervalo em 10,3% LD e 9,2 à 11,3% LD.

Nadadeiras pélvicas triangulares e dorsalmente cobertas pelo disco (Figura 200). Comprimento da margem anterior da nadadeira pélvica com média de 16,8% LD, sendo que espécimes adultos apresentam valores proporcional e ligeiramente maiores: adultos com média de 14,8% LD, jovem, juvenis e filhotes com médias e medidas entre 16,7 e 17,9% LD. Distância entre as extremidades distais das nadadeiras pélvicas relativamente grande, com média de 40,3% LD, sendo que diminui ligeiramente conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 38,7% LD, espécime jovem com 36% LD, juvenis com média de 40,9% LD, e filhote com 42,4% LD. Distância entre as axilas das nadadeiras pélvica e peitoral com média de 4% LD e intervalo de 1,5 à 5,6% LD.

Cláster em *P. sp.8* curto, robusto na base e porção medial, e cônico, sendo sua extremidade mais afilada (Figura 200B). Comprimento externo do cláster proporcionalmente bem maior no espécime adulto, 7,9% LD; espécimes juvenis e filhotes com médias respectivamente em 2,6% LD, e 2,2% LD. Comprimento interno do cláster no espécime adulto 16,5% LD, juvenis com média de 8,4% LD, e filhote com 7,9% LD. Comprimentos dos pseudosifões dorsal e ventral no espécime adulto respectivamente em 2 e 5,7% LD.

Paratrygon sp.8 apresenta cauda com porção pré espinho caudal pequena, e porção pós espinho caudal desenvolvida e filiforme. Distância da cloaca ao espinho caudal (região da cauda pré espinho caudal, desde a base até a inserção do espinho) curta, com média de 20,6% LD e intervalo de 17 à 24,7% LD. Largura da cauda em média 6,2% LD com intervalo de 4,8 à 7,4% LD. Abas laterais da cauda presentes desde a base até a inserção do espinho caudal; abas dorsais e ventrais bem discretas, presentes desde a inserção do espinho caudal até a ponta.

Paratrygon sp.8 apresenta comprimentos total pequeno com média de 162,5% LD, sendo que espécimes adultos e jovens possuem comprimentos menores que espécimes juvenis e filhotes devido às caudas menores: adultos com média de 128,2% LD, único espécime jovem com 139,7% LD, juvenis com média de 175,4% LD, e filhotes com média de 155,9% LD. Distância da cloaca à ponta da cauda com tamanho intermediário para o gênero *Paratrygon*, com média em 70,6% LD, sendo que diminui conforme maturidade dos espécimes: adultos com média de 40% LD, único espécime jovem com 46,9% LD, juvenis com média de 82,2% LD, e filhotes com média de 65,5% LD.

4.5.3.3.2. Coloração.

Paratrygon sp.8 apresenta coloração dorsal do disco cinza, cinza-escuro, marrom-claro, marrom, marrom-escuro ou negro com presença de manchas escuras vermiculares ou em formato de axônios espalhadas por todo o disco, e em alguns espécimes de manchas claras arredondadas (Figuras 201A, 202A, 203A, 204A, 205A, 206A). Manchas escuras bem evidentes de coloração marrom, marrom-escuro ou negra apresentam formato de vermiculação ramificada ou de axônio, mas com tamanho não tão expandido, sendo um pouco maiores que o comprimento do espiráculo; em alguns espécimes as manchas mais evidentes quase adquirem um formato mais arredondado, sendo que entre elas ocorrem manchas escuras um pouco mais claras de formato vermiculado; quando adquirem esse formato quase arredondado podem apresentar em seu interior pequenas pontuações escuras. Manchas claras quando presentes de coloração bege, cinza-claro ou marrom-claro, podem ser pequenas (menores que o comprimento do espiráculo) ou maiores (com diâmetro de duas à três vezes o comprimento do espiráculo). Coloração dorsal da

cauda segue o padrão do disco desde à base até a ponta, sendo muitas vezes presentes as manchas escuras vermiculadas, porém em tamanho reduzido (inclusive presentes até à ponta da cauda).

Paratrygon sp.8 apresenta coloração ventral do disco com dois tons de coloração bem evidentes, um tom claro presente na região central e margem anterior do disco, e um mais escuro ocorrente nas margens laterais e posteriores, sendo em alguns espécimes também mais expandidos para a porção central posterior do disco, e em poucas vezes ocorrendo também como grandes manchas próximas às inserções das pélvicas (Figuras 201B, 202B, 203B, 204B, 205B, 206B). Tonalidade clara de coloração branca à bege-claro. Tonalidade escura com coloração cinza, cinza-escuro, marrom ou marrom-escuro, sendo que nos espécimes com essa tonalidade mais expandida para o centro, as margens são mais escuras; praticamente todos os espécimes apresentam pequenas e inúmeras manchas mais escuras espalhadas por essa tonalidade em vários formatos poligonais e vermiculares. Nadadeiras pélvicas com as duas tonalidades do disco, sendo que na margem anterior, inserção e porção central ocorre a tonalidade clara, e na margem posterior a tonalidade escura em uma faixa larga; maioria dos espécimes apresenta tons escuros ao redor da cloaca, sendo em alguns espécimes adultos bem grandes e evidentes. Cláspes com base em tonalidade clara e o restante em tonalidade escura. Cauda com coloração da base à região do espinho caudal variante entre branca ou bege-clara à semelhante ao padrão ocorrente nas margens posteriores do disco dependendo do espécime; porção pós espinho caudal com tonalidades mais escuras que a base, mas também varia conforme o espécime, podendo ser bem escura em alguns.

4.5.3.3.3. Denticulos dérmicos, espinhos pontiagudos e espinho caudal.

Paratrygon sp.8 apresenta dentículos dérmicos espalhados por toda região dorsal do disco e da cauda (Figura 207). No disco, dentículos presentes na região central são um pouco maiores e mais visíveis do que os dentículos presentes nas margens, que ao contrário das demais espécies também são bem visíveis. Espécimes jovens e adultos apresentam inúmeros espinhos pontiagudos nas margens posteriores do disco; espinhos com placa basal ampliada e coroa pontiaguda alta. Cauda com dentículos maiores na região da base à inserção do espinho caudal; após a inserção do espinho caudal à ponta do disco dentículos diminuem consideravelmente de tamanho (Figura 207).

Dentículos dérmicos em *P.* sp.8 de pequenos à medianos no centro do disco, margens posteriores e base da cauda, onde alcançam 1 milímetro de diâmetro, enquanto que nas margens anterior e laterais do disco atingem 0,6 à 0,7 milímetros (Figuras 208 e 209). Na região central do disco dentículos apresentam coroa elevada, com placa coronal central (Pcc) destacada, bem desenvolvida e alta com formato de ponta, sendo deslocada da porção central do dentículo e localizada mais próxima da margem da coroa. Pontuações coronais laterais (Pcl) entre 6 e 8, bem desenvolvidas e também com forma de ponta, porém menores que a placa coronal central; geralmente rodeiam a placa coronal central, porém desenvolvem-se em maior número em direção oposta à porção marginal da coroa onde a placa coronal se encontra (Figuras 208C, 208D, 209B, 209C, 209D). Margens anterior e laterais do disco, e base da cauda apresentam dentículos com coroa menos desenvolvida do que os dentículos da região central do disco, sendo suas placas coronais centrais menores, e pontuações coronais laterais com tamanho e número reduzidos; ambas estruturas apresentam pontas mais arredondadas do que os dentículos da região central do disco (Figuras 208A, 208B, 208G, 208H, 209A, 209G, 209H). Margens posteriores do disco no entanto,

apresentam dentículos ligeiramente maiores que os centrais, com placa basal (Pb) aparente em formato de estrela e com diâmetro maior que 1 milímetro, sendo suas coroas (Co) em forma de espinho, bem desenvolvidas e mais altas (Figuras 208E, 208F, 209E); nessa região do disco, alguns dentículos apresentam coroa pontiaguda porém ainda sem o formato de espinho, com algumas poucas pontuações coronais laterais bem próximas e conectadas à coroa (Figura 209F).

Espécimes adultos de *P. sp.8* apresentam fileiras de espinhos pontiagudos no dorso e nas laterais da cauda (Figura 210A, B). Fileiras dorsais variam de uma única a três fileiras, com espinhos desenvolvidos, altos e com ampla base, sendo em alguns espécimes tuberculares; fileiras dorsais iniciam-se na base da cauda e alcançam até a região do espinho caudal. Fileiras laterais únicas, bem desenvolvidas nos espécimes adultos, iniciam-se na porção medial da cauda e alcançam até um pouco depois da inserção do espinho caudal; espinhos bem desenvolvidos, sendo mais desenvolvidos que os espinhos das fileiras dorsais, com bases tuberculares também (Figura 210A, B). Espécime jovem apresenta fileiras dorsais e laterais bem semelhantes aos adultos, também com espinhos bem desenvolvidos e de ampla base. Espécimes juvenis apresentam fileiras dorsais completas que ocorrem em toda sua extensão, mas não com espinhos em fase de desenvolvimento, sendo a maioria pequenos (mas já apresentam alguns espinho grandes com ampla base); fileiras laterais já desenvolvidas, mas com os espinhos em tamanho pequeno, apenas alguns espécimes apresentam espinhos tuberculares laterais (Figura 210C, D).

Paratrygon sp.8 apresenta espinho caudal longo, com média e intervalo em 11% LD e 7,7 à 15,8% LD; largura do espinho caudal em média 0,9% LD, com intervalo de 0,7 à 1,4% LD. Comprimento do espinho caudal no espécime adulto 7,7% LD; juvenis com média de 11,2% LD e intervalo de 8,7 à 13,8% LD; filhotes

com média de 11,1% LD e intervalo de 10,3 à 11,9% LD. Largura do espinho caudal no espécime adulto, jovem e juvenis com sobreposição: adulto com 0,7% LD, jovem com 0,8% LD e juvenis com média de 0,8% LD e intervalo de 0,7 à 0,9% LD; filhotes com espinhos proporcional e levemente mais grossos, média de 1,3% LD e intervalo de 1,1 à 1,4% LD. Espécime adulto com espinho desenvolvido, serrilhas presentes apenas nos dois terços finais, sendo pequenas e ligeiramente maiores no início do terço final (Figura 211A). Espécime jovem com espinho grande, porém com serrilhas pequenas e ligeiramente desenvolvidas no terço final; sulco dorsal medial presente no terço proximal (Figura 211B).

4.5.3.3.4. Canais ventrais da linha lateral.

Junção dos quatro canais (JQC) semelhante ao padrão de *P. sp.6.*, sendo apenas em *P. sp.8* um pouco maior em extensão (Figura 212).

Canal hiomandibular (HMD) em *P. sp.8* com componente angular (ang) mais semelhante ao de *P. aiereba*, não tão aberto como em *P. sp.6* e *P. sp.7*. Componente jugular (jug) com uma longa curvatura central. Volta subpleural (vsp) semelhante à de *P. aiereba*, com três túbulos subpleurais posteriores (tsp) presentes, sendo o mais central deles bifurcado. Componente subpleural (spl) ascende paralelo ao componente jugular, sendo que um pouco antes da altura da cintura escapular afasta-se desse em direção à margem do disco. Túbulos subpleurais (tsb) iniciam-se na altura do primeiro par de fendas branquiais. Sua extremidade final descende após o último túbulo subpleural, conectando-se ao componente pré-nasal do canal nasal (pnl) abaixo da conexão desse com o canal infraorbital (Figura 212).

Canal infraorbital (IOC) com componente suborbital (sub) amplo, bem ramificado, apresentando um número maior de ramificações do que *P. aiereba*, *P.*

sp.6 e *P. sp.7*. Apresenta uma única conexão com o componente pré-nasal do canal nasal (Figura 212).

Canal supraorbital (SPO) apresenta uma curvatura bem discreta e mais ampla ascendendo da junção dos quatro canais do que *P. sp.6* e *P. sp.7*. Volta naso-interna (vni) ampla, mais aberta do que *P. sp.6* e *P. sp.7*. Componente subrostral (sbr) intermediário entre *P. sp.6* e *P. sp.7*, com cinco à seis vesículas de Savi (VS) distribuídas por sua extensão (Figura 212).

Canal nasal (NAS) ascende em linha reta e inclinada em direção à abertura nasal da junção dos quatro canais. Componente pré-nasal semelhante ao de *P. sp.7*, porém quando próximo à margem anterior do disco presente mais próximo à região mediana (Figura 212).

Canal mandibular (MAN) descende da cartilagem de Meckel e já contorna interna e posteriormente o músculo *adductor mandibulae* (Figura 212).

4.5.3.3.5. Elementos do esqueleto.

Abaixo segue as descrições dos principais componentes do esqueleto de *P. sp.8*. Dados sobre as contagens de vértebras e de raios das nadadeiras peitoral e pélvica estão disponíveis na Tabela 65.

Neurocrânio.

Paratrygon sp.8 apresenta um neurocrânio morfológicamente semelhante ao de *P. sp.7*, com capsulas nasais (CN) mais próximas devido ao septo internasal (SI) mais estreito, enquanto *P. aiereba* e *P. sp.6* apresentam septo internasal um pouco mais largo, e com projeção rostral (PJR) extremamente reduzida, porém mais reduzida do que em *P. sp.7*, enquanto que *P. aiereba* apresenta projeção pequena e

delgada, e *P. sp.6* uma projeção mais expandida (Figura 143). Componente frontoparietal da fontanela (CFF) em formato de “8”, lembrando um pouco o componente de *P. sp.6* a, porém a porção anterior deste componente em *P. sp.8* apresenta-se levemente mais ampla que naquela espécie; *P. aiereba* e *P. sp.7* não apresentam este componente em formato de “8” (Figura 213).

Arcos mandibular e hióide.

Arco mandibular em *P. sp.8* muito semelhante ao de *P. sp.7*, com palatoquadrado (PQ) e cartilagem de Meckel (CM) mais robustos, arqueados e levemente mais curtos que *P. aiereba* e *P. sp.6*, porém seu palatoquadrado apresenta-se uma curvatura um pouco mais acentuada na porção de articulação com a cartilagem de Meckel do que em *P. sp.7* (Figura 213). Hiomandíbula (H) delgada e ligeiramente curta como em *P. sp.7*, porém diferentemente desta espécie *P. sp.8* apresenta uma discreta curvatura na porção medial da hiomandíbula (Figura 213).

Cartilagem sinarcual.

Paratrygon sp.8 apresenta cartilagem sinarcual semelhante com *P. sp.7*, com destaque ao suporte lateral (SL) bem desenvolvido nesta espécie, aparentemente um pouco mais expandido do que em *P. sp.7* (Figura 214). Cartilagem sinarcual também aparenta ser levemente mais larga do que *P. sp.6* e *P. sp.7*. Côndilo dorsal de articulação (CDA) com o escapulocoracóide posicionado semelhantemente à *P. aiereba* e *P. sp.7* (Figura 214).

Escapulocoracóide.

Paratrygon sp.8 apresenta escapulocoracóide com barra coracóide (BC) um pouco mais robusta que *P. aiereba*, mas não robusta como em *P. sp.7* (Figura 215). Face anterior da barra coracóide curvada, com leve convexidade entre o centro e a extremidade; face posterior retilínea. Crista dorsolateral (CDL) do processo escapular pronunciada sendo que pode extravasar lateralmente o terço final do mesocôndilo (MSC), mas não como em *P. aiereba* que apresenta crista dorsolateral mais expandida. Terço final do mesocôndilo pouco pronunciado como em *P. sp.7*, sendo menos expandido do que em *P. aiereba* (Figura 215).

Elementos basais da nadadeira peitoral.

Paratrygon sp.8 apresenta propterígio (PRP) mais robusto que *P. aiereba* e *P. sp.6*, porém não tão robusto como *P. sp.7*. Propterígio um pouco mais retilíneo que *P. aiereba* e principalmente *P. sp.7*, não tendo uma curvatura proximal na porção anterior muito pronunciada, assim como em *P. sp.6*. Segmento anterior do propterígio (SPA) com comprimento equivalendo entre $1/3$ e $1/4$ do comprimento do propterígio (Figura 216A). Mesopterígio (MSP) em *P. sp.8* apresenta as articulações com o mesocôndilo e com o propterígio muito próximas uma da outra, sendo a região desta cartilagem entre essas articulação tão curta que em alguns espécimes fica evidente a articulação do propterígio também com o terço final do mesocôndilo (Figura 216B). Metapterígio (MTP) em *P. sp.8* delgada e retilíneo, semelhante ao de *P. aiereba*, porém em *P. aiereba* aparenta ser um pouco mais retilíneo que *P. sp.8*; *P. sp.6* e *P. sp.7* apresentam metapterígio mais arqueado. Segmentação (SGP) do metapterígio ocorre próximo à altura da base do processo pré-pélvico na cintura pélvica (Figura 216C).

Cintura pélvica.

Paratrygon sp.8 apresenta barra puboisquiática (BP) arqueada, ligeiramente em formato de “V” invertido e delgada como às de *P. sp.6* e *P. sp.7*, com distância mais curta entre as faces anterior e posterior da barra do que *P. aiereba* (Figura 217). Porém diferentemente de *P. sp.6* e *P. sp.7*, *P. sp.8* não apresenta um prolongamento posterior tão evidente das extremidades laterais da barra como naquelas espécies, sendo próximo em proporção ao encontrado em *P. aiereba*. Processo isquiático (PIS) um pouco mais desenvolvido do que em *P. aiereba*, sendo sua extremidade distal em formato de ponta. Processo pré-pélvico lateral (PPL) triangular, mais desenvolvido do que em *P. sp.6* e *P. sp.7*, e projetado mais lateralmente do que *P. aiereba*, cujo processo projeta-se anteriormente (Figura 217).

4.5.3.4. Distribuição.

Paratrygon sp.8 também têm distribuição restrita a porção média do Rio Xingu, desde a região de São Felix do Xingu até a região de Senador José Porfírio (Figura 218).

5. Discussão.

Implicações da revisão do gênero *Paratrygon* para a compreensão da evolução da família Potamotrygonidae.

A partir da revisão das principais hipóteses sobre a evolução da família Potamotrygonidae feitas até o momento, optou-se por seguir neste trabalho a hipótese elaborada por Lovejoy (1996), na qual encontrou-se mais implicações tanto morfológicas como biogeográficas para discutir com os resultados aqui obtidos. Será

feito aqui uma breve revisão das principais hipóteses sobre o assunto, uma explanação sobre a escolha da hipótese de Lovejoy (1996) e finalmente quais as implicações da revisão do gênero *Paratrygon* na compreensão da evolução da família Potamotrygonidae.

5.1. Revisão das principais hipóteses sobre a evolução dos potamotrigonídeos.

Desde Garman (1913) a família Potamotrygonidae é classificada e reconhecida como um grupo natural, sendo sua principal característica morfológica a presença do processo mediano alongado na porção anterior da cintura pélvica (Bigelow & Schroeder, 1953; Rosa, 1985). Thorson e colaboradores encabeçam uma série de trabalhos do final da década de 1960 até o início dos anos 1980 analisando a fisiologia dos potamotrigonídeos e identificam mais algumas características exclusivas destas arraias envolvidas com sua evolução dentro do ambiente de água doce: redução da glândula retal e baixa concentração de uréia no sangue (Thorson *et al.*, 1967; Thorson, 1970; Gerst & Thorson, 1977; Thorson *et al.*, 1978). Os primeiros autores relacionavam os potamotrigonídeos com os representantes marinhos da família Dasyatidae (Garman, 1913; Bigelow & Schroeder, 1953), porém após essa série de trabalhos à respeito da fisiologia, começou-se a questionar as relações filogenéticas dessas raias, debatendo se seus ancestrais já eram dulcícolas ou marinhos e por onde adentraram os sistemas fluviais sul-americanos (Thorson *et al.*, 1978; Brooks *et al.*, 1981).

Até o presente momento encontramos três principais linhas de hipóteses sobre a origem dos potamotrigonídeos, que serão expostas resumidamente abaixo. Todas concordam com o monofiletismo da família, e estão baseadas já com os preceitos da cladística filogenética elaborada por Hennig (1966).

Dados de parasitas da família Potamotrygonidae (Brooks *et al.*, 1981).

Este foi o primeiro trabalho a abordar especificamente a origem dos potamotrigonídeos. Brooks *et al.* (1981) levantam quatro hipóteses à respeito do possível monofiletismo, local de origem, grupo-irmão e como ocorreu a dispersão nas bacias da América do Sul, analisando os cladogramas de parasitas das arraias de água doce e de outras espécies de Myliobatiformes marinhos. O monofiletismo é corroborado pelos cladogramas obtidos dos seis grupos de parasitas helmintos dos potamotrigonídeos, apontados no estudo como “táxons monofiléticos altamente derivados” (Brooks *et al.*, 1981). A origem é marinha, já que esses “táxons derivados” de parasitas são compartilhados também com elasmobrânquios marinhos. O local de origem, na análise conjunta desses cladogramas, aponta a região do Pacífico, apesar de também mostrar uma certa correlação com parasitas do Caribe e do Atlântico Oeste. O grupo-irmão da família sugerido neste trabalho são espécies do gênero *Urolophus*, por compartilharem com os potamotrigonídeos um maior número de espécies atuais de uma possível fauna helmíntica ancestral comum. Como ajuda para corroborar esta hipótese, Brooks *et al.* (1981) citam nessa discussão a distribuição atual de algumas espécies de *Urolophus* pela costa oeste da América do Sul e a orogenia dos Andes. Tais conjuntos de fatores explicam um evento vicariante de captura dessa fauna ancestral de arraias, que originariam os potamotrigonídeos. Esse processo está datado no Cretáceo com base em trabalhos sobre ingressões marinhas (Kummel, 1962; Harrington, 1965; Putzer, 1969 *apud* Brooks *et al.*, 1981) e áreas de distribuição geográfica e endemismo identificadas para os parasitas. A sugestão para dispersão da família no continente sul-americano se dá do sul para o norte (Brooks *et al.*, 1981).

Rosa (1985; *et al.*, 1987) segue a hipótese de Brooks *et al.* (1981) e coloca como sinapomorfia para o clado Potamotrygonidae + Urolophidae as abas caudais suportadas por raios cartilagosos (perdidos ontogeneticamente em Potamotrygonidae segundo Rosa (1985)). Em Rosa (1985) *Hexatrygon* é colocada como possível membro de Urolophidae, mas em Rosa *et al.* (1987) Hexatrygonidae + Urolophidae são o grupo irmão de Potamotrygonidae. No entanto, Rosa (1985; *et al.* 1987) inova com a elaboração do primeiro cladograma dos gêneros da família Potamotrygonidae, onde *Plesiotrygon* aparece como grupo irmão do clado *Paratrygon* + *Potamotrygon*. Apesar de sugerir essas relações para os gêneros da família, Rosa (1985) ressalta o grande número de autopomorfias e divergência morfológica do gênero *Paratrygon*.

Caracteres morfológicos de Myliobatiformes (Lovejoy, 1996).

Baseado principalmente no trabalho de Nishida (1990), mas também nos trabalhos de Miyake e McEachran (Miyake, 1988; Miyake & McEachran, 1991; Miyake *et al.* 1992a; 1992b), Compagno (1973; 1977), Garman (1913) e Bigelow & Schroeder (1953), Lovejoy (1996) propõe uma resolução diferente para a origem, grupo-irmão e relações entre os gêneros da família Potamotrygonidae. Lovejoy (1996) elaborou uma análise filogenética com 39 caracteres morfológicos de 18 grupos da ordem Myliobatiformes. Alguns caracteres até então pouco examinados (p. ex. canais da linha lateral) foram utilizados nessa análise e nas discussões de seus resultados.

Lovejoy (1996) também corrobora o monofiletismo da família Potamotrygonidae, sendo as características apontadas pelo autor: presença de voltas no componente suborbital do canal infra-orbital, presença de cartilagens angulares robustas no ligamento entre a hiomandíbula e a cartilagem de Meckel, ausência da

fossa do processo escapular, processo pré-pélvico extenso e sangue sem retenção de uréia.

Diferentemente dos autores anteriores Lovejoy (1996) propõe como grupo irmão direto da família Potamotrygonidae duas espécies do gênero *Himantura* ocorrentes no Caribe (*H. schmardae*) e na porção Pacífica da América Central (*H. pacifica*), no texto diferenciadas das outras espécie de *Himantura* pelo cunho “Amphi-American”. Por sua vez o clado Potamotrygonidae + Amphi-American *Himantura* é grupo irmão do gênero *Taeniura*. Os caracteres do clado Potamotrygonidae + Amphi-American *Himantura* apontados pelo autor são presença de várias pequenas cartilagens no ligamento entre a hiomandíbula e a cartilagem de Meckel, e o músculo *spiracularis* com um padrão de complexidade compartilhado pelos táxons terminais menos *Paratrygon*. Já o clado *Taeniura* + (Potamotrygonidae + Amphi-American *Himantura*) também tem como sinapomorfia o músculo *spiracularis*, porém com um padrão morfológico menos complexo do que o apresentado por Potamotrygonidae + Amphi-American *Himantura*.

Com relação à origem e dispersão da família Lovejoy (1996) faz um proposta diferente das levantadas por Brooks *et al.* (1981). Lovejoy (1996) aponta que sendo Amphi-American *Himantura* o grupo irmão de Potamotrygonidae, com a distribuição das duas espécies desse gênero, mais a tolerância delas em água salobras e doces (apontado por Thorson *et al.*, 1983), muito provavelmente o ancestral desse clado já era tolerante à água doce, e, como o norte da América do Sul sofreu várias incursões marinhas no Mioceno tardio (tratado mais especificamente à frente), provavelmente a origem dos potamotrigonídeos esta muito mais relacionada à essas transgressões marinhas do que a proposta por Brooks *et al.* (1981). Admitindo-se essa origem, a

dispersão se dá do norte para o sul e não ao contrário como defendido por Brooks *et al.* (1981).

Por fim, nas relações dentro da família Potamotrygonidae, Lovejoy (1996) coloca *Paratrygon* como grupo irmão do clado *Potamotrygon* + *Plesiotrygon*, diferentemente do apontado por Rosa (1985, *et al.* 1987). Além de *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* terem mais caracteres compartilhados (como ausência da articulação direta do propterígio com o mesopterígio), Lovejoy (1996) cita *Paratrygon* como um gênero bem distinto e único nos novos caracteres levantados por ele. Também inviabiliza os caracteres de Rosa (1985) para o clado dele de *Paratrygon* + *Potamotrygon*, devido tanto à inclusão de Amphi-American *Himantura* como também pela sobreposição de alguns caracteres que Rosa (1985) usou (p. ex. contagem dos raios das nadadeiras) dentro de outros táxons de Myliobatiformes.

Caracteres morfológicos de Myliobatiformes com inclusão de fósseis (Carvalho *et al.*, 2004).

Carvalho *et al.* (2004) também elaboram uma análise filogenética da ordem Myliobatiformes, porém nessa análise há a inclusão de táxons fósseis da formação Green River (Estados Unidos), e, na discussão sobre a origem da família Potamotrygonidae são citados fósseis de Myliobatiformes mais derivados encontrados na formação Monte Bolca (Itália).

O monofiletismo da família Potamotrygonidae é mantido com as sinapomorfias previamente já apontadas (processo pré-pélvico extenso, glândula retal reduzida e a não retenção de uréia no sangue), porém na inclusão dos dois táxons fósseis *Asterotrygon* e *Heliobatis*, a família Potamotrygonidae têm como grupo irmão uma politomia contendo Amphi-American *Himantura*, *Taeniura*, *Dasyatis*, *Pteroplatytrygon*, *Himantura* + clado Gymnuridae + Myliobatidae, cuja única

sinapomorfia é a presença da fossa na região dorsal da escápula. Na análise de Carvalho *et al.* (2004), há os caracteres utilizados por Lovejoy (1996), como o músculo *spiracularis* (presente neste trabalho em Potamotrygonidae, Amphi-American *Himantura* e *Taeniura*) e as cartilagens angulares (em Potamotrygonidae e Amphi-American *Himantura*), mas em suas árvores de relações obtidas a família Potamotrygonidae não resulta como grupo irmão de Amphi-American *Himantura*, e muito menos esses dois grupos com *Taeniura*. Os autores apontam que apesar de analisarem os mesmos caracteres usados por Lovejoy (1996), os resultados das relações saíram alterados por interpretarem esses caracteres de uma forma diferente do autor prévio, sem a ordenação desses caracteres multiestados.

Assim sendo, a discussão da origem da família Potamotrygonidae também é diferente das hipótese anteriores, mas não tão diferente da hipótese de Lovejoy (1996). Baseado em sua árvore filogenética resultante mais a análise dos fósseis de Monte Bolca, Carvalho *et al.* (2004) afirma que a origem dos potamotrigonídeos é bem mais antiga que a defendida por Lovejoy (1996), já que por alguns espécimes fósseis desse sítio italiano serem obviamente pertencentes a um clado mais derivado (Myliobatidae) e por estes fósseis datarem em aproximadamente em torno de 50 milhões de anos, acarreta na implicação de que a origem das arraias de água doce neotropicais também está em torno desse período ou até mesmo um pouco mais antigo. Porém, assim como Lovejoy (1996), Carvalho *et al.* (2004) defende como local de origem dos potamotrigonídeos o norte da América do Sul, e que essa origem também ocorreu por invasões marinhas proto-caribenhas, mas em uma data mais antiga dá sugerida por Lovejoy (1996). Citando principalmente o trabalho de Lundberg (1998), Carvalho *et al.* (2004) aponta sucessivas invasões por todo o período Terciário, incluindo aí o período Eoceno defendido pelos autores como mais

provável para o surgimento da família Potamotrygonidae, enquanto que Lovejoy (1996), data a origem para o Mioceno.

Nas relações entre os gêneros, Carvalho *et al.* (2004) segue Lovejoy (1996) colocando *Paratrygon* como grupo irmão de *Potamotrygon* + *Plesiotrygon*, sendo os caracteres usados os mesmos.

5.2. Amphi-American *Himantura* como grupo irmão de Potamotrygonidae, a hipótese de Lovejoy (1996).

Além dos caracteres já levantados por autores prévios para a família Potamotrygonidae (Garman, 1913; Bigelow & Schroeder, 1953; Thorson *et al.*, 1978) Lovejoy (1996) aponta dois caracteres bem discutidos por ele e que são compartilhados por Amphi-American *Himantura* e também por *Taeniura*: calcificação e formação de cartilganes angulares no ligamento entre a hiomandíbula e a cartilagem de Meckel (1), e a morfologia do músculo *spiracularis* (2). McEachran *et al.* (1996) segue Lovejoy (1996), e cita também o trabalhos de Miyake, 1988 e Miyake *et al.* 1992a para a descrição da condição do músculo *spiracularis*. Na discussão dos dois caracteres, é perceptível a ordenação da polarização que esses autores utilizam para descrever a morfologia deles no clado *Taeniura* + (Amphi-American *Himantura* + Potamotrygonidae), uma transição de estado de *Taeniura* para Amphi-American *Himantura*, e depois para a família Potamotrygonidae (sendo na família as exceções encontradas sempre em *Paratrygon*). Um exemplo é a calcificação e formação das cartilagens angulares no ligamento entre hiomandíbula e a cartilagem de Meckel, em que em *Taeniura* o ligamento está presente porém sem indícios de calcificação, em Amphi-American *Himantura* (nas duas espécies) há o aparecimento de pequenas cartilagens calcificadas dentro do ligamento e em

Potamotrygon e *Plesiotrygon* já há a ocorrência das cartilagens angulares *per se* (Lovejoy, 1996; McEachran *et al.*, 1996). A exceção dos caracteres incluídos por Lovejoy (1996) estaria em *Paratrygon*. Lovejoy (1996) inova e amplia a discussão colocando estes caracteres morfológicos como exemplos concretos do clado Amphi-American *Himantura* + Potamotrygonidae, além de trazer outros caracteres como a distribuição dos canais ventrais da linha lateral que também auxiliam no posicionamento filogenético dos gêneros dentro da família Potamotrygonidae, e destes na árvore filogenética da ordem Myliobatiformes. Mesmo na filogenia apresentada por Carvalho *et al.* (2004), que não corrobora o clado *Taeniura* + (Amphi-American *Himantura* + Potamotrygonidae), encontramos esses mesmos caracteres discutidos por Lovejoy (1996) e McEachran *et al.* (1996) distribuídos nos ramos de *Potamotrygon* + *Plesiotrygon*, no de *Taeniura* e no de Amphi-American *Himantura*.

Por fim, a hipótese de Lovejoy (1996), principalmente a do clado monofilético Amphi-American *Himantura* + Potamotrygonidae foi seguida por vários autores em discussões morfológicas (McEachran & Aschliman, 2004; Carvalho & Lovejoy, 2011) e moleculares (Marques, 2000; Aschliman *et al.*, 2011 *et al.*, 2012; Naylor *et al.*, 2011; *et al.*, 2012) seguintes ao trabalho do autor. A hipótese também vai de acordo com várias discussões biogeográficas à respeito da fauna de peixes neotropicais derivadas de grupos marinhos (Lundberg, 1998; Lovejoy *et al.*, 1998; *et al.*, 2006; Wesselingh & Hoorn, 2011; Bloom & Lovejoy, 2011) discutidas abaixo.

Evidências biogeográficas para a hipótese de Lovejoy (1996): Sistema Pebas.

Um ponto importante que auxilia a hipótese de Lovejoy (1996) e a compreensão da evolução das duas principais linhagens da família Potamotrygonidae

(*Paratrygon* + *Heliotrygon* e *Potamotrygon* + *Plesiotrygon* apresentadas por Carvalho & Lovejoy (2011)) é o sistema Pebas. Trata-se de um imenso complexo de áreas inundadas presente no noroeste da América do Sul que se conectava com o mar Caribenho através da bacia de Llanos durante boa parte do período Mioceno (entre 25 e 8 milhões de anos atrás) (Lundberg, 1998).

O sistema Pebas era uma extensa área de mais de 1 milhão de metros quadrados com lagos, rios e planícies inundáveis (Wesselingh & Hoorn, 2011). Nesta área, conexões surgiram e desapareceram durante milhões de anos, principalmente entre as grandes áreas de água-doce intracontinentais e as incursões de águas marinhas ou salobras, que permitiram alguns táxons de origem marinha progredir gradualmente de uma área a outra (Lovejoy *et al.*, 2006; Wesselingh & Hoorn, 2011). Assim, vários grupos de peixes como anchovas (Engraulidae), corvinas (Sciaenidae), peixes-agulha (Belonidae), além das arraias de água doce (Potamotrygonidae) puderam evoluir de linhagens marinhas ancestrais por sucessivos corpos de água interconectados e com graduações de salinidade por milhões de anos (Lovejoy *et al.*, 2006; Bloom & Lovejoy, 2011). Além disso, a diversidade de habitats presentes no sistema Pebas, todos ocorrentes em áreas de terras baixas quase sempre à mesma altura do nível do mar (Wesselingh & Hoorn, 2011), tornou-se um ambiente totalmente propício para a diversificação dessas novas linhagens invasoras (Lovejoy *et al.*, 2006; Bloom & Lovejoy, 2011).

5.3. Implicações da revisão de *Paratrygon* para a evolução da família Potamotrygonidae.

Ao analisarmos os cladogramas e os caracteres das hipóteses de origem e evolução da família Potamotrygonidae propostas pelos autores aqui tratados, percebe-

se que muitas vezes o gênero *Paratrygon* trata-se da exceção tanto da família, quanto dos clados com Amphi-American *Himantura* e *Taeniura*, principalmente para os caracteres propostos por Lovejoy (1996): cartilagens angulares, músculo *spiracularis* e as voltas no componente suborbital do canal infra-orbital (que em *Paratrygon* formam uma complexa rede de canais). Os autores sempre destacaram as diferenças dos caracteres nesse gênero, mas sem uma abordagem mais elaborada ou com uma discussão direcionada às peculiaridades destes caracteres em *Paratrygon* (Lovejoy, 1996; Carvalho *et al.*, 2004) No entanto, com a descrição do gênero *Heliotrygon* (Carvalho & Lovejoy, 2011) houve a primeira abordagem direta de muito desses caracteres atribuídos somente à *Paratrygon* e que faziam a exceção nas filogenias obtidas. Aqui serão discutidos alguns destes caracteres abordados, juntamente com os analisados nesta revisão do gênero *Paratrygon*. As implicações para a hipótese de Lovejoy (1996) também serão discutidas, assim como as relações entre os gêneros da família e entre estes e as espécies de Amphi-American *Himantura*.

Caracteres de morfologia externa.

Apesar de destacado como possíveis caracteres derivados para o gênero *Heliotrygon* por Carvalho & Lovejoy (2011), o formato circular e as similaridades entre a largura e o comprimento do disco não são exclusividades deste gênero, sendo na realidade o gênero *Plesiotrygon* portador de um disco mais circular e proporcional que o gênero *Heliotrygon* (ver Tabelas 1, 2, 3, 4) como mostrado na seção 4.1.4.1. dos resultados. Interessante ver que as duas espécies do gênero Amphi-American *Himantura* apresentam valor do comprimento de disco em média de 74% LD, com intervalo de 87,2 à 102,1% LD, valores mais próximos dos gêneros *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*, que os gêneros *Paratrygon* e *Heliotrygon* (ver Tabelas 1, 2, 3, 4 e 66). Aliás assim como a relação do comprimento de disco, algumas proporções

morfométricas merecem destaque por mostrarem divergências nas duas principais linhagens da família Potamotrygonidae: *Paratrygon* + *Heliotrygon* e *Potamotrygon* + *Plesiotrygon*.

Como exposto na seção 4.1.4.1. dos resultados, *Paratrygon* e *Heliotrygon* compartilham as maiores distâncias pré-orbital, pré-nasal e pré-oral dentre os gêneros da família, sendo as médias com valores superiores ou próximos à 30% LD, enquanto que *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* possuem sempre valores de média e intervalos abaixo dos 30% LD. Tais medidas ilustram o “região do focinho grandemente expandida” que Carvalho & Lovejoy (2011) destacaram como caráter derivado para o gênero *Heliotrygon*, que na realidade representa um caráter compartilhado entre os gêneros *Paratrygon* e *Heliotrygon*. Essas três medidas para as espécies de Amphi-American *Himantura* apresentam valores de média e intervalo muito próximos aos de *Plesiotrygon* e *Potamotrygon*, enquanto que são mais distantes dos valores de *Paratrygon* e *Heliotrygon* (ver Tabelas 1, 2, 3, 4 e 66).

Assim como mencionado por Carvalho & Lovejoy (2011; caráter número 13) *Paratrygon* e *Heliotrygon* compartilham como caráter narinas pequenas e arredondas, enquanto *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* possuem narinas alongadas antero-posteriormente. Além disso, *Paratrygon* e *Heliotrygon* apresentam cortina nasal pequena que não chega a cobrir a boca dos espécimes destes gêneros, já *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* possuem cortinas mais longas que geralmente cobrem a boca (ver seção 4.1.4.1.). As espécies de Amphi-American *Himantura* possuem narinas alongadas e cortina nasal que pode cobrir a boca, como nos gêneros *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*.

Paratrygon e *Heliotrygon* possuem cesta branquial retangular e curta, com médias das distâncias entre o 1º e o 5º par de fendas branquiais respectivamente de

20,6% e 17,9% LD em *Paratrygon* e 19,0% e 16,8% LD em *Heliotrygon*, enquanto que a distância entre a 1° e 5° fendas (comprimento da cesta) em *Paratrygon* tem média de 10,8% LD e *Heliotrygon* (mais curta entre os gêneros) com média de 9,2% LD (intervalos mostrados nas Tabelas 1 e 2). Já *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* possuem uma cesta branquial mais quadrangular e longa, sendo a distância entre o 1° par de fendas branquiais, maior que o segundo, que é maior que o terceiro e assim prossegue até o 5° par. Médias das distância entre o 1° e o 5° par de fendas branquiais respectivamente de 25,5% e 18,4% em *Potamotrygon*, e 23,2% e 18,1% em *Plesiotrygon*. Distância entre a 1° e 5° fendas (comprimento da cesta) em *Potamotrygon* (mais longa entre os gêneros) com média de 16,6% LD e *Plesiotrygon* com média de 12,6% LD. As medidas para as espécies de Amphi-American *Himantura* são mais próximas de *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*, principalmente a distância entre o primeiro par de fendas branquiais, com média de 21% LD e intervalo de 19 à 24,6% LD, e a distância entre o primeiro e o quinto par de fendas branquiais com média de 15,5% LD e intervalo de 17,6% LD.

Paratrygon e *Heliotrygon* possuem nadadeiras pélvicas sempre cobertas pelo disco em vista dorsal, sendo que mesmo nos machos adultos não é fácil visualizar os cláspes dorsalmente. *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* com nadadeiras pélvicas maiores e geralmente visíveis dorsalmente; condição bem semelhante às duas espécies de Amphi-American *Himantura*. Inclusive os valores das distâncias entre as axilas das nadadeiras peitorais e pélvicas muito semelhantes entre *Potamotrygon*, *Plesiotrygon* e Amphi-American *Himantura* do que *Paratrygon* e *Heliotrygon* (ver Tabelas 1, 2, 3, 4 e 66).

Como também mostrado como caráter compartilhado entre *Heliotrygon* e *Paratrygon* por Carvalho & Lovejoy (2011, caráter número 12), cláspes menores

nos gêneros *Paratrygon* e *Heliotrygon* com médias do comprimento externo e interno em *Paratrygon* respectivamente 4,3% e 10,3% LD e em *Heliotrygon* 3,8% e 9,9% LD. *Plesiotrygon* e *Potamotrygon* possuem cláspes maiores, com médias externa e interna respectivamente, em *Plesiotrygon* 6% e 16,4% LD e *Potamotrygon* (maior cláspes entre todos os gêneros da família) 10% e 18,3% LD.

Assim como bem exposto na seção 4.1.4.1., duas medidas morfométricas de destaque para a cauda que mostram bem a separação de *Heliotrygon* + *Paratrygon* de *Potamotrygon* + *Plesiotrygon* são a largura da cauda e a distância da cloaca à inserção do espinho caudal. Largura da cauda em *Paratrygon* e *Heliotrygon* com médias respectivamente próximas e inferiores à 6% LD, enquanto que em *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* as médias são superiores à 10% LD. Distância da cloaca ao espinho caudal em *Paratrygon* e *Heliotrygon* com médias próximas à 20% LD, enquanto que em *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* as médias são próximas de 50% LD. Nas espécies do gênero Amphi-American *Himantura* os valores para essas duas medidas são próximas dos gêneros *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*: largura da cauda com média de 10,9% LD e intervalo de 9,2 à 12,2% LD; distância da cloaca ao espinho caudal com média de 71,9% LD e intervalo de 51,8 à 98,4% LD.

Espinhas caudais variáveis entre os gêneros, sendo maiores e mais desenvolvidos em *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*, pequenos e finos em *Paratrygon* e extremamente reduzidos em *Heliotrygon* (cáster 9 exclusivo para *Heliotrygon* de Carvalho & Lovejoy, 2011) quando existentes. Médias de comprimento e largura em *Potamotrygon* respectivamente 23,4% e 1,8% LD, em *Plesiotrygon* 22,2% e 1,6% LD. *Paratrygon* com média de comprimento em 10,7% LD e de largura em 0,9% LD. *Heliotrygon* com comprimento em média 2,6% LD e largura em média 0,2% LD. As espécies de Amphi-American *Himantura* possuem espinhas grandes e desenvolvidos

como nos gêneros *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*, sendo as médias de comprimento e largura respectivamente em 21,7% LD e 1,6% LD.

Caracteres de morfologia interna.

Carvalho & Lovejoy (2011) colocam como caráter exclusivo e derivado para o gênero *Heliotrygon* a “subdivisão extrema do componente suborbital do canal infraorbital, formando um padrão colméia” (caráter número 1 apenas de *Heliotrygon*); esse caráter não se aplica exclusivamente para *Heliotrygon*, sendo também compartilhado pelo gênero *Paratrygon* (Figuras 25, 52, 78, 98, 120, 139, 161, 190, 212). Porém esse padrão do componente suborbital do canal infraorbital pode ser admitido como sinapomorfia do clado *Paratrygon* + *Heliotrygon*, já que os gêneros *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* possuem componentes não ramificados (Lovejoy, 1996), e mais semelhantes ao padrão encontrado em *Himantura schmardae* (Figura 219). Carvalho & Lovejoy (2011; caráter número 2 apenas de *Heliotrygon*) também listam exclusivamente para o gênero *Heliotrygon* uma “reorientação do canal hiomandibular (componente subpleural) para a região central do disco”, sendo que este também é um caráter compartilhado com o gênero *Paratrygon*, com algumas espécies deste gênero apresentando inclusive uma forte reorientação deste componente (p. ex. *Paratrygon* sp.1, figura 120). Esse padrão não é encontrado em *Potamotrygon* + *Plesiotrygon* (Lovejoy, 1996), porém *Himantura schmardae* apresenta uma leve reorientação (Figura 219). Os caracteres 3 (“componente subpleural do canal hiomandibular formando voltas irregulares”), 4 (“volta pré-nasal (volta supraorbital pelos autores chamada) bem fina e alcançando após a metade do comprimento pré-nasal”) e 6 (“numerosos túbulos subpleurais posteriores”) apontados como exclusivos do gênero *Heliotrygon* por Carvalho & Lovejoy (2011) à respeito da morfologia dos canais ventrais da linha lateral estão de acordo com o observado em

Paratrygon não sendo compartilhado com nenhuma das espécies aqui descritas. O caráter 5 (“túbulos subpleurais anteriores do canal hiomandibular extremamente numerosos, muito mais que em *Paratrygon*”) já não está em acordo com o que foi observado para as espécies de *Paratrygon*, pois os túbulos subpleurais anteriores neste gênero também são bem numerosos e portanto possivelmente um caráter compartilhado entre estes gêneros; *Plesiotrygon* e *Potamotrygon* possuem número reduzido para estes túbulos (Lovejoy, 1996), enquanto que *Himantura schmardae* apresenta um padrão aparentemente intermediário (Figura 219).

Dos caracteres dos canais ventrais da linha lateral assumidos por Carvalho & Lovejoy (2011, caracteres 1 e 2) como compartilhados por *Paratrygon* + *Heliotrygon*, apenas o caráter 2 (“componente suborbital do canal infraorbital subdivido e altamente reticulado”) está em acordo com os padrões observados nas espécies de *Paratrygon*. O caráter 1, “volta pré-nasal (supraorbital para os autores) do canal supraorbital ocorrendo anteriormente mais ou menos ao nível da narina” mostrou-se um caráter confuso, tanto nessa condição em algumas espécies de *Paratrygon* (onde há a variação um pouco mais lateral dessa volta) quanto na condição da mesma volta que os autores assumem como “ocorrendo claramente lateralmente ao nível da narina em *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*”, sendo que também algumas espécies destes gêneros como *Potamotrygon pantanensis* (Loboda & Carvalho, 2013) e *Plesiotrygon iwamae* (Lovejoy, 1996; Carvalho & Ragno, 2011) mostram uma posição dessa volta semelhante à descrita para *Paratrygon* e *Heliotrygon*.

Os caracteres 7 (“cintura pélvica largamente triangular em forma de “V” ao contrário”) e 8 (“ausência dos processos laterais pré-pélvicos bem definidos”) da cintura pélvica colocados como exclusivos do gênero *Heliotrygon* por Carvalho & Lovejoy (2011) estão de acordo com o visto para o gênero *Paratrygon* e não

representam caracteres compartilhados entre os gêneros, sendo exclusivos para *Heliostrygon*. Apesar de alguns grupos específicos de *Paratrygon* possuírem cintura pélvica também semelhante ao formato de “V” ao contrário, não são tão triangulares como no gênero *Heliostrygon*. Os caracteres 10 (“segmento anterior do propterígio contorna antero-lateralmente as margens anteriores das capsulas nasais”) e 12 (“segmentos anteriores do propterígio quase se encostam um ao outro medialmente, deixando um espaço extremamente reduzido anteriormente à região rostral do neurocrânio”) são questionáveis ao serem propostos exclusivamente para o gênero *Heliostrygon*, pois como visto nas espécies de *Paratrygon* ocorre um padrão semelhante e também um pouco variado para o exposto em *Heliostrygon* (Figuras 32A, 56A, 82A, 102A, 124A, 143A, 165A). Ambos caracteres podem ser também interpretados como compartilhados por *Paratrygon* e *Heliostrygon*, sendo que em *Heliostrygon* o segmento anterior contorna um pouco mais as capsulas nasais do que em *Paratrygon*, podendo ou não deixar um espaço mais reduzido naquele gênero.

O caráter 13 (“metapterígio relativamente robusto e altamente arqueado, alcançando lateralmente o nível do propterígio”) também não mostrou ser um caráter exclusivo de *Heliostrygon* como apontado por Carvalho & Lovejoy (2011), sendo que algumas espécies de *Paratrygon*, como *P. sp. xingu* (Figura 216C), mostram um padrão morfológico do metapterígio bem semelhante ao caráter descrito pelos autores. Este caráter pode ser assumido como compartilhado entre ambos os gêneros. Por fim o caráter 14 (“fontanelas precerebral e frontoparietal com praticamente a mesma largura, estreitando muito pouco posteriormente”) esta de acordo com o visto em *Paratrygon*, sendo realmente um caráter exclusivo do gênero *Heliostrygon* como apontado por Carvalho & Lovejoy (2011). *Paratrygon* apresenta um padrão intermediário entre o visto em *Heliostrygon* e presente nos gêneros *Potamotrygon* e

Plesiotrygon, com uma fontanela precerebral mais larga que a frontoparietal, porém com a fontanela frontoparietal mais estreita que nestes dois gêneros (Figura 26).

Dos caracteres mencionados por Carvalho & Lovejoy (2011) compartilhados por *Paratrygon* + *Heliotrygon*, os caracteres 3 (“processos pré-orbitais muito pequenos e bruscos, sem projetarem-se muito lateralmente além da largura das capsulas nasais”) e 4 (“região ótico-occipital do neurocrânio alongada, igual à largura do crânio na região orbital”) há uma certa correlação vista nas estruturas analisadas nas espécies de *Paratrygon*, porém tais descrições se encaixam muito mais para estes caracteres no gênero *Heliotrygon* do que para ambos (Figura 26). *Paratrygon* apresenta processos pré-orbitais menores que o gênero *Potamotrygon*, porém equivale-se (senão for ligeiramente maior) com o gênero *Plesiotrygon*, além de ser mais expressivos do que no gênero *Heliotrygon*. O mesmo se dá com a região ótico-occipital do neurocrânio, em que *Paratrygon* também apresenta um padrão intermediário entre *Heliotrygon* e os outros dois gêneros, sendo mais semelhante com *Heliotrygon* (Figura 26).

Os caracteres 5 (“septo nasal relativamente largo, sendo conseqüentemente o espaço entre as capsulas nasais também largo”), 6 (“palatoquadrado e cartilagem de Meckel relativamente delgadas”), 7 (“escapulocoracóide extremamente robusto e anteriormente expandido, com a expansão anteroposterior levemente maior do que a metade do comprimento do neurocrânio”) e 8 (“mesopterígio articula-se com o escapulocoracóide através de uma superfície articular alongada que é maior em comprimento do que a largura do mesopterígio”) também colocados por Carvalho e Lovejoy (2011) como caracteres compartilhados por *Paratrygon* e *Heliotrygon* estão de acordo com o observado nas espécies de *Paratrygon* aqui analisadas (Figuras 53, 121, 191). Já o caráter 9 (“processo lateral da cartilagem de Meckel relativamente

longos, estendendo-se dorsalmente muito mais que em *Potamotrygon* e *Plesiotrygon*”) já pode ser considerado um caráter exclusivo do gênero *Heliotrygon*, indo ao contrário do afirmado por Carvalho & Lovejoy (2011), pois não foi observado uma extensão muito maior nas espécies de *Paratrygon* do que algumas espécies de *Potamotrygon*, como *P. brachyura* por exemplo (Figura 28). Os caracteres 10 (“raios mais anteriores da nadadeira peitoral relativamente largos e alongados, muito mais amplos do que os demais raios”), 11 (“elevado número de raios peitorais, acima de 100”) e 14 (“cartilagem beta do cláster alongada e continua com a cartilagem dorsal marginal”) também apontados como caracteres compartilhados entre o gênero *Paratrygon* e *Heliotrygon* por Carvalho & Lovejoy (2011) estão de acordo com o observado nas espécies de *Paratrygon* (verificar direito o cláster), e portanto podem ser considerados sinapomorfias para o clado *Paratrygon* + *Heliotrygon*.

Além desses caracteres, um bem debatido nas filogenias de Lovejoy (1996) e Carvalho *et al.* (2004), porém não discutido por Carvalho & Lovejoy (2011) trata-se da ausência das cartilagens angulares nos gêneros *Paratrygon* e *Heliotrygon*. Como verificado nas espécies de *Paratrygon* analisadas, não há nenhum elemento calcificado no ligamento Hiomandibular-meckeliano, assim como apontado por Carvalho *et al.* (2004) e indo ao contrário do exposto por Lovejoy (1996). Porém, a ausência dessas estruturas nestes gêneros, contrapondo a presença de cartilagens angulares formadas entre a hiomandíbula e a cartilagem de Meckel nos gêneros *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* reforça a idéia dos agrupamentos *Paratrygon* + *Heliotrygon* e *Potamotrygon* + *Plesiotrygon*.

Por fim, recentemente foi publicada um trabalho de morfologia comparada dos encéfalos entre os gêneros da família Potamotrygonidae (Fontenelle & Carvalho, 2015) onde os autores apontam uma série de caracteres compartilhados entre os

agrupamentos *Paratrygon* + *Heliotrygon* e *Potamotrygon* + *Plesiotrygon*. Os gêneros *Paratrygon* e *Heliotrygon* compartilham um metencéfalo relativamente pequeno, porção posterior do cerebelo sem cobrir o quarto ventrículo, cerebelo com poucas convoluções (Fontenelle & Carvalho, 2015). *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* compartilham: porção posterior do cerebelo cobrindo o quarto ventrículo, metencéfalo robusto e alongado, com um grande número de convoluções, trato olfatório projetando-se anteriormente, núcleo central oval.

5.4. Dois agrupamentos naturais na família Potamotrygonidae, Amphi-American *Himantura* como grupo irmão da família, e as correlações evolutivas com o sistema Pebas.

Após o exposto acima fica evidente que a família Potamotrygonidae contém dois agrupamentos naturais bem distintos morfologicamente: *Paratrygon* + *Heliotrygon* e *Potamotrygon* + *Plesiotrygon*. Estes agrupamentos abrangem gêneros com grande e baixa diversidade, porém gêneros distintos entre si com características diagnósticas que facilitam a identificação dos mesmos. No entanto, percebe-se que essas duas grandes linhagens contendo a série de caracteres que definem cada uma e seus respectivos gêneros possivelmente já se distanciaram há um bom tempo evolutivo, com distinções que vão além dos caracteres morfológicos, mas também são encontrados em aspectos biológicos, como predação preferencialmente por peixes pelos gêneros *Paratrygon* e *Heliotrygon* (a maioria dos espécimes de *Paratrygon* e *Heliotrygon* possuem inúmeros espinhos de nadadeiras peitorais e dorsais de Siluriformes enterrados em suas porções frontais do disco) enquanto que a dieta das espécies de *Potamotrygon* são bem mais variadas, além da biologia reprodutiva em que o gênero *Paratrygon* geralmente dá a luz a dois ou três filhotes, enquanto espécies do gênero *Potamotrygon* podem dar a luz a mais de vinte filhotes

(verificação pessoal do autor). Portanto, o reconhecimento de dois grandes agrupamentos na família Potamotrygonidae não só torna-se necessário, como auxilia na compreensão evolutiva do grupo.

Todos os caracteres mencionados acima também podem ser correlacionados com as espécies de Amphi-American *Himantura*, como os caracteres de morfologia interna já discutidos por Lovejoy (1996) e os caracteres de morfometria, morfologia externa e canais ventrais da linha lateral aqui expostos. Mesmo os dentículos dérmicos como já destacados por Bigelow & Schroeder (1953) que afirmam que *H. schmardae* foi a única dentre os Myliobatiformes de cauda longa do Atlântico Oeste a possuir dentículos com coroas dicotômicas, uma característica morfológica também encontrada nos dentículos de potamotrigonídeos e verificada no presente estudo (Figuras 19, 21, 49, 75, 95, 117, 136, 158, 187, 209 [dentículos de *Paratrygon*]; Figura 220 [dentículos de *Himantura*]). Assim sendo, as transições morfológicas de um possível ancestral do clado Amphi-American *Himantura* + Potamotrygonidae para os táxons terminais deste agrupamento hoje existentes acompanham o raciocínio da hipótese demonstrada por Lovejoy (1996), também recordando a distribuição das duas espécies, *H. schmardae* distribuída pela costa caribenha e norte da América do Sul, e *H. pacifica* costa pacífica da América Central, e a tolerância delas em água salobras e doces apontadas por Thorson *et al.* (1983).

Unindo esses caracteres com a evolução do ancestral do clado Potamotrygonidae + Amphi-American *Himantura* em um sistema Pebas diverso em ambientes novos para um linhagem primariamente marinha como exposto acima fica mais compreensível entender as peculiaridades destes caracteres apontadas por Rosa (1985), Lovejoy (1996) e Carvalho *et al.* (2004) e verificadas também aqui nesse estudo, principalmente para os sempre debatidos caracteres de *Paratrygon*. Como

mostrado anteriormente o sistema Pebas era uma extensa área de mais de 1 milhão de metros quadrados com lagos, rios e planícies inundáveis, onde conexões surgiram e desapareceram durante milhões de anos, principalmente entre as grandes áreas de água-doce intracontinentais e as incursões de águas marinhas ou salobras (Wesselingh & Hoom, 2011), que tornou-se um ambiente totalmente propício para a diversificação das novas linhagens marinhas invasoras (Lovejoy *et al.*, 2006; Bloom & Lovejoy, 2011), incluindo aí o ancestral do clado Potamotrygonidae + Amphi-American *Himantura*. Datado entre o intervalo de 25 e 8 milhões de anos, um cenário como o sistema Pebas que perdurou praticamente por quase todo o Mioceno (Lundberg, 1998) também é ponderável com a diversificação das duas grandes linhagens verificadas para a família Potamotrygonidae: *Paratrygon* + *Heliotrygon* e *Potamotrygon* + *Plesiotrygon*. Por fim, a evidência fóssil direta e identificada para família Potamotrygonidae restrita à alguns dentes e tubérculos (dentículos dérmicos modificados) descritos por Larrazet (1886), Deynat & Brito (1994), e Brito & Deynat (2004), auxilia a hipótese de Lovejoy (1996), já que todos os fósseis até o momento são datados do Mioceno superior, possivelmente Tortoniano (por volta de 11 milhões de anos), sendo que Cappetta (2012) resume bem a descrição destes trabalhos e o material neles descritos.

6. Conclusão.

A revisão taxonômica do gênero *Paratrygon* demonstrou o potencial de diversidade da família Potamotrygonidae com a descrição de mais oito novos grupos específicos para o gênero, desmembrando até então sua única espécie *P. aiereba* e corroborando autores prévios que apontavam a espécie como um possível complexo. *Paratrygon aiereba* está restrita à bacia Amazônica, sendo sua distribuição ocorrendo

na parte alta da bacia (Peru, Bolívia, Equador, e parte da Colômbia e Brasil) e na calha principal do Rio Solimões/Amazonas, adentrando as partes baixas dos principais afluentes (como os rios Madeira, Tapajós, Xingu, Tocantins). *Disceus thayeri* foi reconfirmada através da análise de seus espécimes-tipos (MCZ 297-S, 563-S, 606-S) como sinônimo junior de *P. aiereba* como previamente apontado. *Paratrygon* sp.1 é endêmica da bacia do Orinoco, possivelmente distribuída em boa parte dessa bacia. *Paratrygon* sp.2 também endêmica da bacia do Orinoco até então com ocorrência mais restrita a parte média da drenagem deste rio. *Paratrygon* sp.3 grupo específico endêmico da drenagem do Rio Branco, está taxonomicamente correlacionada ao espécime-tipo de *Trygon stroglyopterus* ZMB 4632 e portanto essa espécie nominal será futuramente revalidada. *Paratrygon* sp.4 grupo específico endêmico da drenagem do Rio Negro ocorre em praticamente toda extensão desse rio e seus afluentes. *Paratrygon* sp.5 grupo endêmico da parte média do Rio Tapajós, sendo não ocorrente na parte baixa desse rio, e possivelmente distribuído também em sua parte alta. *Paratrygon* sp.6 grupo endêmico do Rio Araguaia, ocorrente na drenagem média e alta deste rio. *Paratrygon* sp.7 grupo endêmico do Rio Tocantins, sendo amplamente distribuído na drenagem deste rio com exceção da sua parte baixa. *Paratrygon* sp.8 grupo endêmico do Rio Xingu, ocorrente nas porções média e alta desse rio. Também foi demonstrado o potencial taxonômico de caracteres morfológicos como processo espiracular, denticulos dérmicos, fileiras caudais de espinhos pontiagudos, distribuição dos canais ventrais, e coloração para auxiliar na identificação de possíveis novos grupos específicos do gênero *Paratrygon*. Por fim, este estudo também corrobora os agrupamentos *Paratrygon* + *Heliotrygon* e *Potamotrygon* + *Plesiotrygon* através de caracteres morfológicos e dados morfométricos, sendo alguns destes inéditos, além de discutir o necessário

reconhecimento taxonômico desses dois grandes grupos afim de facilitar a compreensão evolutiva dos táxons da família Potamotrygonidae.

7. Resumo.

O gênero *Paratrygon* Duméril (1865) até então reconhecido como único gênero monotípico da família Potamotrygonidae, apresenta uma diversidade consideravelmente alta e já apontada previamente por estudos moleculares que indicavam sua única espécie *P. aiereba* como um possível complexo de espécies. Oitos novos grupos específicos foram aqui reconhecidos através de dados morfológicos e morfométricos: *P. sp.1* e *P. sp.2* endêmicos e simpátricos da bacia do Orinoco, *P. sp.3* endêmico do Rio Branco, *P. sp.4* endêmico do Rio Negro, *P. sp.5* endêmico do Rio Tapajós, *P. sp.6*, endêmico do Rio Araguaia, *P. sp.7*, endêmico do Rio Tocantins e *P. sp.8* endêmico do Rio Xingu. Distribuição de *P. aiereba* está restrita para bacia Amazônica. Todos os grupos específicos foram identificados e definidos através de caracteres como coloração, morfologia dos denticulos dérmicos, espinhos pontiagudos da cauda, distribuição dos canais ventrais da linha lateral, morfologia dos elementos esqueléticos e morfometria. Espécie nominal *Disceus thayeri* Garman (1913) foi confirmada como sinônimo junior para *P. aiereba* através da análise de seus espécimes-tipo (MCZ 297-S, 563-S, 606-S). Espécie nominal *Trygon stroglyopterus* Schomburgk (1843) foi correlacionada à um dos grupos específicos, *P. sp.3*, através de análise morfológica de seu espécime-tipo ZMB 4632 e portanto futuramente será revalidada. Por fim, os agrupamentos *Paratrygon* + *Heliotrygon* e *Potamotrygon* + *Plesiotrygon* são corroborados também através de caracteres morfológicos e dados morfométricos, e o reconhecimento taxonômico

desses dois grandes grupos dentro da família Potamotrygonidae se vê necessário para melhor compreensão evolutiva dos potamotrigonídeos.

8. Abstract.

The genus *Paratrygon* Duméril (1865) so far recognized as the unique monotypic genus of the family Potamotrygonidae, shows a considerable high diversity previously indicated by molecular studies which pointed *P. aiereba* (its unique species) as a possible species complex. Eight new specific groups were recognized here through morphological and morphometric data: *P. sp.1* and *P. sp.2* endemic and sympatric to Orinoco basin, *P. sp.3* endemic to Rio Branco, *P. sp.4* endemic to Rio Negro, *P. sp.5* endemic to Rio Tapajós, *P. sp.6*, endemic to Rio Araguaia, *P. sp.7*, endemic to Rio Tocantins, and *P. sp.8* endemic to Rio Xingu. Distribution of *P. aiereba* is restricted to Amazon basin. All specific groups were identified and defined through characters such as coloration, dermal denticles morphology, pointed caudal spines, distribution of ventral canals of lateral line, morphology of skeletal elements and morphometrics. Nominal species *Disceus thayeri* Garman (1913) was confirmed as junior synonymous of *P. aiereba* by analyzes of its type-specimens (MCZ 297-S, 563-S, 606-S). Nominal species *Trygon stroglypterus* Schomburgk (1843) was correlated to one of the specific groups, *P. sp.3*, by morphological analyzes of its type-specimen ZMB 4632 and therefore will soon be resurrected. Lastly, the clades *Paratrygon* + *Heliotrygon* and *Potamotrygon* + *Plesiotrygon* are also corroborated by morphological and morphometric data, and the taxonomic recognition of these groups inside the family Potamotrygonidae it turns out necessary to better understanding the evolution of neotropical freshwater stingrays.

9. Bibliografia.

Aschliman, N.C., K.M. Claeson & J.D. McEachran. 2011. Phylogeny of Batoidea, pp. 57-96. *In:* Carrier, J.C., J.A. Musick and M.R. Heithaus (eds.) *Biology of Sharks and Their Relatives*. Second edition. CRC Press. Boca Raton, Florida.

Aschliman, N.C., M. Nishida, M. Miya, J.G. Inoue, K.M. Rosana & G.J.P. Naylor. 2012. Body plan convergence in the evolution of skates and rays (Chondrichthyes: Batoidea). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63 (2012): 28-42.

Bigelow, H.B. & W.C. Schroeder. 1953. The fishes of western north atlantic, part II. Sawfishes, Skates and Rays and Chimaeroids. *Memoirs of Sears Foundation for Marien Research*, 2: XV, 1-588.

Bloom, D.D. & N.R. Lovejoy. 2011. The biogeography of marine incursions in South America. *In:* J.S. Albert & R.E. Reis (eds.) *Historical biogeography of Neotropical freshwater fishes*. Pp. 137-144. University of California Press, Los Angeles.

Brito, P.M. & P. Deynat. 2004. Freshwater stingrays from the Miocene of South America with comments on the rise of potamotrygonids (Batoidea, Myliobatiformes). *In:* Arratia, G., M.V.H. Wilson & R. Cloutier (eds.) *Recent advances in the origin and early radiation of Vertebrates*, pp. 575-582. München, Germany.

Brooks, D.R., T.B. Thorson & M.A. Mayes. 1981. Freshwater stingrays (Potamotrygonidae) and their helminth parasites: testing hypotheses of evolution and coevolution, pp. 147-175. *In:* Funk, V.A. and D.R. Brooks (eds.). *Advances in cladistics. Proceedings of the First Meeting of the Willi Hennig Society*. New York Botanical Garden, New York.

- Cappetta, H. 2012.** Chondrichthyes. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii: Teeth. *In:* H.P. Schultze (ed.) Handbook of Paleichthyology Volume 3E. 512 págs. München, Germany.
- Carvalho, M.R. & N.R. Lovejoy. 2011.** Morphology and phylogenetic relationships of a remarkable new genus and two new species of Neotropical freshwater stingrays from the Amazon basin (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Zootaxa*, 2776: 13-48.
- Carvalho, M.R.de., N.R. Lovejoy & R.S. Rosa. 2003.** Potamotrygonidae. Pp. 22-29. *In:* Reis, R.E., C.J. Ferraris Jr. & S.O. Kullander (Eds.). Checklist of freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, EDIPUCRS, 729 p.
- Carvalho, M.R. de, J.G. Maisey & L. Grande. 2004.** Freshwater stingrays of the Green River Formation of Wyoming (Early Eocene), with description of a new genus and species and an analysis of its phylogenetic relationships (Chondrichthyes: Myliobatiformes). *Bulletin of American Museum of Natural History*, 284: 1-136.
- Compagno, L.J.V. & S.D. Cook. 1995.** The exploitation and conservation of freshwater elasmobranches: status of taxa and prospects for the future. *In:* M.I. Oetinger and G.D. Zorzi (eds.). The biology of freshwater elasmobranchs, a symposium to honor Thomas B. Thorson. *Journal of Aquaculture & Aquatic Sciences*, vol. VII: 62-90.
- Deynat, P. & P.M. Brito. 1994.** Révision des tubercules cutanés de raies (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Batoidea) du Bassin de Paraná, tertiaire d'Amérique du Sud. *Ann. Paléontol.*, 80(4), pp. 237-251.
- Duméril, A.H.A. 1865.** Histoire naturelle des poissons ou ichthyologie générale. Tome Premier. I. Elasmobranches. Plagiostomes et Holocéphales ou Chimères. 720p., Atlas: pp. 1-8, pls. 1-14.

- Fontenelle, J.P. & M.R. de Carvalho. 2015.** Systematic implications of Brain Morphology in Potamotrygonidae (Chondrichthyes: Myliobatiformes). *Journal of Morphology*, 1-12.
- Frederico, R.G. 2006.** Filogenia e conservação de *Paratrygon aiereba* Dumeril (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) na região Amazônica. Dissertação de mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil.
- Frederico, R.G., I.P. Farias, M.L.G. de Araújo, P. Charvet-Almeida & J.A. Alves-Gomes. 2012.** Phylogeography and conservation genetics of the Amazonian freshwater stingray *Paratrygon aiereba* Müller & Henle, 1841 (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Neotropical Ichthyology*, 10(1): 71-80.
- Garman, S. 1888.** On the lateral canal system of the Selachia and Holocephala. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 17, 57-119.
- Garman, S. 1913.** The Plagiostomia (sharks, skates and rays). *Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College*, 17: 57-119.
- Günther, A. 1870.** Catalogue of the fishes in the British Museum. Vol. 8. London: British Museum (Natural History).
- Jardine, W. 1843.** The natural history of fishes of Guiana. Part II. The Naturalists' Library. Vol. 5. W. H. Lizars, Edinburgh.
- Larrazet, M. 1886.** Des pièces de la peau de quelques sélaciens fossiles. *Bulletin Soc. Géol. France* (3), 14, pp. 255-257.
- Lasso, C.A., R.S. Rosa, P. Sánchez-Duarte, M.A. Morales Betancourt & E. Agudelo-Córdona (eds). 2013.** IX. Rayas de agua Dulce (Potamotrygonidae) de Suramerica. Parte I. Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Guyana, Surinam Y Guayana Francesa: diversidad, bioecología, uso y conservación. Serie Editorial

Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH). Bogotá, D.C. Colombia 368 pp.

Lovejoy, N.R. 1996. Systematics of myliobatoid elasmobranchs: with emphasis on the phylogeny and historical biogeography of neotropical freshwater stingrays (Potamotrygonidae: Rajiformes). *Zoological Journal of Linnean Society*, 117: 207-257.

Lovejoy, N.R., J.S. Albert & W.G.R. Crampton. 2006. Miocene marine incursions and marine/freshwater transitions: evidence from Neotropical fishes. *Journal of South American Earth Sciences* 21: 5-13.

Lovejoy, N.R., E. Birmingham & A.P. Martin. 1998. South American rays came in the sea. *Nature*, 396: 421-422.

Lundberg, J.G. 1998. The temporal context for the diversification of Neotropical fishes. Pp. 49-68. *In*: L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M.S. Lucena and C.A.S. Lucena (eds.) *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Edipucrs. Porto Alegre.

McEachran, J.D. & N. Aschliman. 2004. Phylogeny of Batoidea. *In*: Carrier, J.C., Musick, J.A. and Heithaus, M.R. (Eds). *Biology of sharks and their relatives*. CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 79-113.

McEachran, J.D., K. Dunn & T. Miyake. 1996. Interrelationships of batoid fishes. *In*: M.L.J. Stiassny, G.D. Johnson & L. Parenti (editors), *Interrelationship of fishes*: 63-84. San Diego: Academic Press.

Müller, J & F.G.J. Henle, 1841. *Systematische Beschreibung der Plagiostomen*. Berlin. xxii + 200 p., 60 pls.

- Müller, J. & F.H. Troschel. 1848.** Reisen in British-Guiana in den Jahren 1840-1844. In Auftrag Sr. Majestät des Königs von Preussen Ausgeführt von Richard Schomburgk. Versuch einer Fauna und Flora von Britisch-Guiana. Fische, Vol, III, 618-644.
- Naylor, G.J.P., J.N. Caira, K. Jersen, K.A.M. Rosana, N. Straube & C. Lakner. 2011.** Elasmobranch Phylogeny: A Mitochondrial Estimate Based on 595 Species. Pp. 31-56. *In*: Carrier, J.C., J.A. Musick and M.R. Heithaus (eds.) *Biology of Sharks and Their Relatives*. Second edition. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Naylor, G.J.P., J.N. Caira, K. Jersen, K.A.M. Rosana, W.T. White & P.R. Last. 2012.** A DNA sequence-based approach to the identification of shark and ray species and its implications for global elasmobranch diversity and parasitology. *Bulletin of the American Museum of Natural History* (367): 262 págs.
- Nishida, K. 1990.** Phylogeny of the suborder Myliobatoidei. *Mem. Fac. Fish., Hokkaido University*. 37, 1-108.
- Neumann, D. 2006.** Type catalogue of the Ichthyological Collection of the Zoologische Staatssammlung München. Part I: Historie type material from the “Old Collection”, destroyed in the night 24/25 April 1944. *Spixiana*, 29(3): 259-285.
- Paepke, H.J. & K. Schmidt. 1988.** Kritischer Katalog der typem der Fischesammlung des Zoologischen Museums Berlin. Teil 2: Agnatha, Chondrichthyes, *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 64(1): 155-189.
- Rosa, R.S. 1985a.** A systematic revision of the South American freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). Unpubl. PhD. Diss., The College of William and Mary, Virginia.

- Rosa, R.S. 1985b.** Further comment on the nomenclature of the freshwater stingray *Elipesurus spinicauda* Schomburgk, 1843 (Chondrichthyes, Potamotrygonidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 3 (1): 27-31.
- Rosa, R.S. 1991.** *Paratrygon aiereba* (Müller & Henle, 1841): the senior synonym of the freshwater stingray *Disceus thayeri* Garman, 1913 (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 7(4): 425-437.
- Rosa, R.S., H.P. Castello & T.B. Thorson. 1987.** *Plesiotrygon iwamae*, a new genus and species of neotropical freshwater stingray (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Copeia* 1987(2): 447-458.
- Rosa, R.S., P. Charvet-Almeida & C.C.D. Quijada. 2010.** Biology of the South American potamotrygonid stingrays. In: Carrier, J.C., J.A. Musick & M.R. Heithaus (eds.). *Sharks and their relatives II: biodiversity, adaptative physiology and conservation*. Pp. 241-281.
- Taniuchi, T. & Ishihara, H. 1990.** Anatomical comparison of claspers of freshwater stingrays (Dasyatidae and Potamotrygonidae). *Japanese Journal of Ichthyology*, 37(1), 10-16.
- Thorson, T.B. 1970.** Freshwater stingrays, *Potamotrygon* spp.: failure to concentrate urea when exposed to saline médium. *Life Sci.*, 9: 893-900.
- Thorson, T.B., D.R. Brooks and M.A. Mayes. 1983.** The evolution of freshwater adaptation in stingrays. *National Geographic Research Reports*, 15: 663-694.
- Thorson, T.B., C.M. Cowan & D.E. Watson. 1967.** *Potamotrygon* spp.: elasmobranchs with low urea content. *Science*, 158: 375-377.
- Thorson, T.B., R.M. Wotton & T.D. Georgi. 1978.** Rectal gland of freshwater stingrays, *Potamotrygon* spp. (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Biol. Bull.*, 154(3): 508-516.

Wesselingh, F.P. & C. Hoorn. 2011. Geological development of Amazon and Orinoco Basins. *In:* J.S. Albert & R.E. Reis (eds.) Historical biogeography of Neotropical freshwater fishes. Pp. 59-68. University of California Press, Los Angeles.

10. Tabelas.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	173,5	44,2	111,0 - 283,7	173
(2)	109,2	2,8	103,3 - 117,7	188
(3)	100,0	0,0	...	188
(4)	10,4	0,9	8,0 - 12,9	188
(5)	15,3	1,5	11,2 - 22,4	188
(6)	1,8	0,6	0,7 - 3,4	188
(7)	5,1	1,1	2,8 - 11,6	188
(8)	31,3	2,1	20,2 - 36,4	186
(9)	29,2	1,5	24,7 - 33,8	186
(10)	32,4	1,6	28,1 - 36,8	186
(11)	8,1	0,5	6,9 - 9,6	184
(12)	9,8	0,7	7,5 - 12,3	184
(13)	20,6	1,2	18,7 - 24,3	181
(14)	17,9	1,0	15,1 - 21,2	183
(15)	10,8	0,9	9,0 - 14,9	186
(16)	17,4	1,9	12,7 - 24,3	187
(17)	39,1	3,8	30,4 - 51,0	181
(18)	4,3	2,5	1,7 - 10,4	84
(19)	10,3	4,0	6,4 - 21,5	83
(20)	81,8	42,7	19,5 - 189,3	170
(21)	6,5	0,8	3,3 - 9,4	186
(22)	87,7	3,3	75,0 - 98,6	163
(23)	4,1	1,0	1,5 - 7,5	187
(24)	22,2	3,2	15,4 - 36,0	172
(25)	10,7	2,6	3,0 - 17,9	141
(26)	0,9	0,3	0,4 - 1,7	157
(27)	1,4	0,4	0,4 - 2,0	29
(28)	5,8	1,6	2,1 - 8,4	27

Tabela 1. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Paratrygon* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	169,1	55,9	123,4 - 293,1	9
(2)	104,4	1,4	102,3 - 106,5	9
(3)	100,0	0,0	...	9
(4)	9,6	0,6	8,8 - 10,8	9
(5)	13,5	1,1	11,9 - 15,5	9
(6)	1,4	0,4	0,8 - 1,9	9
(7)	4,7	0,4	4,0 - 5,3	9
(8)	33,2	1,0	31,8 - 34,9	9
(9)	28,9	0,8	28,0 - 30,5	9
(10)	33,0	1,0	31,6 - 34,7	9
(11)	8,8	0,5	7,9 - 9,6	9
(12)	9,3	0,5	8,2 - 10,0	9
(13)	19,0	1,0	17,5 - 21,1	9
(14)	16,8	0,6	15,8 - 17,7	9
(15)	9,2	0,7	8,0 - 10,4	9
(16)	17,1	1,6	15,3 - 20,1	9
(17)	40,1	1,9	37,8 - 44,6	9
(18)	3,8	1,5	2,6 - 6,3	4
(19)	9,9	1,0	8,7 - 11,5	4
(20)	78,8	55,2	35,4 - 200,4	9
(21)	3,2	0,6	2,6 - 4,2	9
(22)	84,4	2,0	81,0 - 87,1	9
(23)	3,9	0,6	2,9 - 4,8	9
(24)	19,8	2,4	17,5 - 24,9	8
(25)	2,6	0,7	1,9 - 3,3	2
(26)	0,2	0,1	0,2 - 0,3	2
(27)	0,9	0,0	0,9	1
(28)	3,5	0,0	3,5	1

Tabela 2. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Heliotrygon* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	191,0	32,2	140,8 - 306,8	242
(2)	107,4	3,6	99,2 - 119,7	255
(3)	100,0	0,0	...	255
(4)	15,6	1,5	10,7 - 19,6	255
(5)	21,3	2,2	16,3 - 26,7	255
(6)	4,2	1,1	2,1 - 9,2	255
(7)	9,1	1,3	6,3 - 14,9	255
(8)	24,4	2,2	18,1 - 30,3	254
(9)	16,0	1,7	10,5 - 21,2	254
(10)	22,5	1,9	18,0 - 29,3	254
(11)	7,9	0,7	6,2 - 10,0	254
(12)	9,4	1,4	6,0 - 13,7	251
(13)	25,5	1,9	20,1 - 30,5	251
(14)	18,4	1,8	14,0 - 25,8	251
(15)	16,6	1,6	13,0 - 22,0	252
(16)	22,9	2,9	15,0 - 30,3	252
(17)	53,9	7,1	36,2 - 69,6	252
(18)	10,0	6,5	2,7 - 26,6	142
(19)	18,3	8,2	7,7 - 34,4	140
(20)	100,1	29,6	57,2 - 202,4	241
(21)	10,9	1,4	7,1 - 15,1	248
(22)	87,7	4,9	72,2 - 100,8	247
(23)	9,7	2,2	4,8 - 15,9	249
(24)	49,7	8,2	31,3 - 69,6	242
(25)	23,4	3,8	12,0 - 34,1	218
(26)	1,8	0,4	0,7 - 3,3	228
(27)	2,9	0,7	0,5 - 4,5	64
(28)	10,7	2,0	4,5 - 15,3	64

Tabela 3. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Potamotrygon* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	387,0	160,3	176,6 - 636,7	10
(2)	102,8	4,4	97,1 - 113,3	11
(3)	100,0	0,0	...	11
(4)	11,4	2,0	8,7 - 15,0	11
(5)	16,9	2,2	14,5 - 21,7	11
(6)	2,7	1,3	1,4 - 5,2	11
(7)	6,8	1,3	4,3 - 8,5	11
(8)	25,4	3,2	20,2 - 29,2	11
(9)	17,1	2,9	12,1 - 20,2	11
(10)	22,7	3,7	17,2 - 27,2	11
(11)	7,1	1,5	4,8 - 9,7	11
(12)	7,1	1,6	4,7 - 10,0	11
(13)	23,2	2,8	19,8 - 30,0	11
(14)	18,1	1,9	15,9 - 23,3	11
(15)	12,6	2,3	9,6 - 18,3	11
(16)	21,9	1,6	19,2 - 23,6	10
(17)	50,6	9,0	30,3 - 63,1	10
(18)	6,0	2,6	2,7 - 9,3	6
(19)	16,4	4,9	10,0 - 23,3	6
(20)	298,2	156,8	94,0 - 543,3	8
(21)	12,2	0,9	11,1 - 14,0	11
(22)	87,4	7,8	76,4 - 106,7	11
(23)	12,7	3,0	8,6 - 18,3	11
(24)	57,8	4,7	51,7 - 68,4	8
(25)	22,2	6,1	17,6 - 36,7	7
(26)	1,6	0,2	1,1 - 1,9	7
(27)	1,8	0,1	1,6 - 1,9	3
(28)	7,6	2,0	4,8 - 9,1	3

Tabela 4. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Plesiotrygon* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	179,4	44,8	111,0 - 283,7	42
(2)	110,4	3,1	103,7 - 117,7	44
(3)	100,0	0,0	...	44
(4)	10,8	0,7	9,3 - 12,9	44
(5)	16,0	1,6	13,6 - 22,4	44
(6)	1,8	0,5	0,9 - 2,7	44
(7)	6,0	1,4	4,4 - 11,6	44
(8)	31,3	1,9	25,3 - 35,0	44
(9)	29,5	1,3	27,0 - 32,4	44
(10)	33,0	1,4	30,2 - 36,3	44
(11)	8,3	0,5	7,3 - 9,5	43
(12)	10,2	0,8	8,7 - 12,3	42
(13)	21,5	1,1	19,5 - 24,3	42
(14)	18,6	1,0	16,8 - 21,2	42
(15)	11,3	0,7	10,0 - 13,6	44
(16)	17,6	2,1	14,1 - 22,9	44
(17)	40,2	4,5	30,8 - 48,9	43
(18)	4,6	2,7	2,3 - 10,4	24
(19)	10,7	4,4	6,7 - 21,5	23
(20)	88,3	43,4	19,5 - 183,0	41
(21)	6,6	0,8	5,0 - 8,8	44
(22)	89,6	3,1	83,9 - 97,1	43
(23)	4,6	1,1	2,3 - 7,5	44
(24)	23,5	3,0	17,5 - 31,3	40
(25)	11,4	2,8	3,0 - 17,9	37
(26)	1,0	0,3	0,4 - 1,5	39
(27)	1,5	0,5	0,4 - 2,0	10
(28)	5,3	1,8	2,1 - 7,6	8

Tabela 5. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Paratrygon aiereba* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	142,4	20,0	111,0 - 178,7	12
(2)	110,0	2,4	106,6 - 115,2	12
(3)	100,0	0,0	...	12
(4)	10,7	0,6	10,0 - 11,6	12
(5)	15,2	0,7	14,3 - 16,3	12
(6)	1,3	0,3	0,9 - 2,0	12
(7)	5,5	0,5	4,4 - 6,3	12
(8)	31,1	1,2	29,2 - 32,7	12
(9)	28,5	1,1	27,0 - 30,9	12
(10)	32,1	1,3	30,2 - 35,2	12
(11)	8,4	0,3	8,0 - 8,8	11
(12)	10,4	0,6	9,4 - 11,4	11
(13)	22,0	1,6	18,7 - 24,3	11
(14)	19,5	1,0	17,9 - 21,2	11
(15)	11,2	0,5	10,6 - 11,8	12
(16)	17,6	2,6	14,1 - 22,9	12
(17)	40,0	3,6	34,4 - 44,9	11
(18)	8,5	1,1	6,6 - 10,4	8
(19)	17,4	2,3	15,1 - 21,5	7
(20)	53,0	19,5	19,5 - 87,5	11
(21)	6,7	0,4	6,0 - 7,3	12
(22)	89,5	3,3	83,6 - 95,5	11
(23)	5,1	0,4	4,4 - 5,9	12
(24)	22,5	2,2	19,4 - 26,4	10
(25)	8,9	2,3	3,0 - 11,3	9
(26)	0,9	0,1	0,7 - 1,0	9
(27)	1,8	0,2	1,5 - 2,0	8
(28)	6,1	1,0	4,7 - 7,6	7

Tabela 6. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes adultos de *Paratrygon aiereba* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	153,1	0,0	153,1	1
(2)	109,0	1,4	107,6 - 110,4	2
(3)	100,0	0,0	...	2
(4)	10,3	0,1	10,2 - 10,4	2
(5)	15,0	0,4	14,5 - 15,4	2
(6)	1,8	0,2	1,6 - 2,0	2
(7)	6,1	0,2	5,9 - 6,3	2
(8)	33,1	1,4	31,7 - 34,5	2
(9)	28,8	0,3	28,5 - 29,0	2
(10)	32,4	0,6	31,9 - 33,0	2
(11)	8,1	0,8	7,3 - 8,9	2
(12)	10,4	0,5	9,9 - 11,0	2
(13)	21,8	1,4	20,5 - 23,2	2
(14)	19,3	1,1	18,2 - 20,4	2
(15)	10,9	0,0	10,9 - 11,0	2
(16)	15,3	0,4	14,9 - 15,7	2
(17)	40,3	1,7	38,6 - 42,0	2
(18)	3,1	0,0	3,1	1
(19)	8,1	0,0	8,1	1
(20)	60,1	0,0	60,1	1
(21)	6,5	0,6	5,9 - 7,0	2
(22)	87,0	1,2	85,8 - 88,3	2
(23)	4,6	0,6	4,0 - 5,2	2
(24)	17,5	0,0	17,5	1
(25)	10,6	0,0	10,6	1
(26)	0,7	0,0	0,7	1
(27)	...	...	...	...
(28)	...	...	...	...

Tabela 7. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes subadultos de *Paratrygon aiereba* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	157,7	17,9	132,1 - 187,8	10
(2)	109,5	3,9	103,7 - 115,6	11
(3)	100,0	0,0	...	11
(4)	10,4	0,4	9,7 - 11,2	11
(5)	15,2	0,9	13,6 - 16,8	11
(6)	1,7	0,3	1,2 - 2,3	11
(7)	5,7	0,4	5,1 - 6,8	11
(8)	31,5	2,8	25,3 - 35,0	11
(9)	30,2	1,2	28,7 - 32,0	11
(10)	33,7	1,2	32,0 - 36,3	11
(11)	8,3	0,5	7,3 - 8,9	11
(12)	10,3	0,8	8,7 - 11,4	11
(13)	20,9	0,6	20,1 - 21,8	10
(14)	18,2	0,6	17,2 - 19,2	10
(15)	11,3	0,5	10,3 - 12,3	11
(16)	18,8	1,9	16,4 - 22,4	11
(17)	41,9	3,9	36,0 - 48,5	11
(18)	3,3	0,6	2,7 - 4,4	6
(19)	9,3	1,3	8,2 - 11,7	6
(20)	65,7	21,2	35,5 - 104,0	10
(21)	6,1	0,7	5,0 - 7,2	11
(22)	89,0	1,7	86,8 - 94,1	11
(23)	4,2	0,9	2,9 - 5,7	11
(24)	21,5	1,3	19,6 - 23,8	10
(25)	10,5	2,0	7,4 - 13,9	9
(26)	1,0	0,3	0,6 - 1,4	9
(27)	0,7	0,3	0,4 - 0,9	3
(28)	2,8	0,7	2,1 - 3,5	2

Tabela 8. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes jovens de *Paratrygon aiereba* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	203,1	34,0	133,0 - 247,3	13
(2)	109,8	1,8	106,3 - 112,0	13
(3)	100,0	0,0	...	13
(4)	10,9	0,5	9,8 - 11,8	13
(5)	16,5	0,9	15,0 - 18,1	13
(6)	1,9	0,3	1,3 - 2,4	13
(7)	5,7	0,8	4,7 - 7,7	13
(8)	30,7	1,4	27,7 - 32,2	13
(9)	29,8	0,9	28,1 - 31,4	13
(10)	33,2	1,1	30,5 - 34,6	13
(11)	8,3	0,5	7,4 - 9,5	13
(12)	9,9	0,6	9,0 - 11,0	12
(13)	21,4	0,9	19,7 - 23,1	13
(14)	18,4	0,9	16,8 - 19,6	13
(15)	11,1	0,7	10,0 - 12,7	13
(16)	17,5	1,7	15,2 - 20,4	13
(17)	39,2	5,3	30,8 - 48,9	13
(18)	2,6	0,3	2,3 - 3,2	7
(19)	7,8	0,6	6,8 - 8,8	7
(20)	111,3	33,0	43,9 - 159,2	13
(21)	6,6	0,8	5,4 - 7,7	13
(22)	89,5	3,3	83,9 - 95,1	13
(23)	4,5	1,4	2,3 - 7,5	13
(24)	24,0	1,5	21,7 - 26,6	13
(25)	12,5	2,5	8,1 - 16,8	13
(26)	0,8	0,2	0,4 - 1,4	13
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 9. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes juvenis de *Paratrygon aiereba* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	211,7	42,4	135,5 - 257,3	5
(2)	112,3	3,1	109,8 - 117,6	5
(3)	100,0	0,0	...	5
(4)	11,0	1,1	9,5 - 12,7	5
(5)	17,7	1,6	16,0 - 20,7	5
(6)	2,3	0,3	1,9 - 2,7	5
(7)	7,2	2,3	4,8 - 11,3	5
(8)	31,3	1,4	29,5 - 33,8	5
(9)	30,2	1,4	28,9 - 32,4	5
(10)	33,7	1,5	31,9 - 35,7	5
(11)	8,4	0,5	7,4 - 8,8	5
(12)	10,4	1,0	9,5 - 12,3	5
(13)	21,4	1,4	19,5 - 23,3	5
(14)	18,2	1,1	16,9 - 19,6	5
(15)	11,3	0,9	10,1 - 12,3	5
(16)	16,4	1,5	14,7 - 18,5	5
(17)	39,9	5,5	32,7 - 46,4	5
(18)	2,4	0,0	2,4	1
(19)	7,2	0,0	7,2	1
(20)	117,1	40,8	41,0 - 155,3	5
(21)	6,6	0,6	5,5 - 7,3	5
(22)	90,6	3,8	88,4 - 92,7	5
(23)	4,8	1,4	2,4 - 6,7	5
(24)	26,2	3,3	21,0 - 29,4	5
(25)	14,2	2,3	11,8 - 17,9	5
(26)	1,3	0,2	1,0 - 1,5	5
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 10. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes filhotes de *Paratrygon aiereba* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	275,1	8,6	266,5 - 283,7	2
(2)	116,1	1,6	114,4 - 117,7	2
(3)	100,0	0,0	...	2
(4)	12,4	0,5	11,9 - 12,9	2
(5)	19,5	3,0	16,5 - 22,4	2
(6)	2,1	0,6	1,5 - 2,7	2
(7)	9,4	2,2	7,2 - 11,6	2
(8)	32,0	0,6	31,4 - 32,7	2
(9)	28,3	1,0	27,3 - 29,3	2
(10)	32,1	1,2	30,9 - 33,3	2
(11)	7,6	0,1	7,5 - 7,7	2
(12)	9,4	0,1	9,3 - 9,5	2
(13)	21,1	0,0	21,1	2
(14)	17,5	0,5	17,0 - 18,0	2
(15)	13,2	0,4	12,9 - 13,6	2
(16)	16,8	0,9	16,0 - 17,7	2
(17)	39,1	0,4	38,7 - 39,5	2
(18)	2,6	0,1	2,6 - 2,7	2
(19)	7,1	0,4	6,7 - 7,5	2
(20)	176,8	6,2	170,6 - 183,0	2
(21)	8,3	0,6	7,7 - 8,8	2
(22)	92,4	4,2	88,1 - 96,6	2
(23)	3,7	1,1	2,6 - 4,8	2
(24)	30,1	1,2	28,9 - 31,3	2
(25)	12,6	0,3	12,2 - 12,9	2
(26)	1,2	0,2	1,0 - 1,4	2
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 11. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes embriões em fase final de desenvolvimento de *Paratrygon aiereba* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	M	R
Fileiras da arcada dentária superior	24	25	26	19	20	20	17	20	17	16	18	16	...	16	20	16/26
Fieliras da arcada dentária inferior	...	...	...	...	17	18	17	19	17	16	17	14	20	20	17	14/20
Sínfise da arcada dentária superior	6	5	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	...	3	4	3/6
Sínfise da arcada dentária inferior	...	...	...	...	5	4	4	4	5	4	3	4	...	3	4	3/5

Tabela 12. Contagem dos dentes em 14 espécimes de *Paratrygon aiereba*: Adultos (1) MZUSP 104985, (2) MZUSP 104986, (3) MZUSP 104987; Subadultos (4) MCZ 563-S; Jovens (5) MNHN A.1019, (6) IAVH 11894, (7) MZUSP 14774, (8) MCZ 606-S; Juvenis (9) MNHN A.1020, (10) MNHN A.2269, (11) MZUSP 14772, (12) MZUSP 14773; Filhotes (13) ZSM 34500; Embriões (14) MNHN A.2270. **M** refere-se a moda, e **R** ao intervalo dos valores apresentados.

Merística de <i>Paratrygon aiereba</i>	MZUSP 103896	MUSM 47105	MZUSP 117831	USNM 264005	ZSM 34500	M	R
Vértebras pré-caudais	39	44	45	40	40	40	39 - 45
Vértebras caudais	62	62	...	80	77	62	62 - 80
Vértebras totais	101	106	...	120	117	...	101 - 120
Vértebras diplospondílicas	56	64	...	81	78	...	56 - 81
Raios do propterígio	43	45	47	46	49	...	43 - 49
Raios do mesopterígio	25	24	26	26	24	24	24 - 26
Raios do metapterígio	42	42	43	41	44	42	41 - 44
Número total de raios	110	111	116	113	117	...	110 - 117
Raios da pélvica	20	17	19	17	22	17	17 - 22

Tabela 13. Contagem merística de cinco espécimes radiografados de *Paratrygon aiereba*. Adultos: MZUSP 103896; Juvenis: MUSM 47105, MZUSP 117831, USNM 264005; Filhotes: ZSM 34500. **M** refere-se a moda, e **R** ao intervalo dos valores apresentados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	170,0	38,3	120,0 - 244,5	11
(2)	110,5	2,7	106,3 - 117,0	11
(3)	100,0	0,0	...	11
(4)	10,9	0,7	9,1 - 11,9	11
(5)	15,1	1,2	13,4 - 17,0	11
(6)	1,9	0,7	1,1 - 3,2	11
(7)	4,6	0,5	3,8 - 5,8	11
(8)	34,2	1,3	32,1 - 36,4	11
(9)	30,2	0,7	29,3 - 31,9	11
(10)	33,4	0,9	32,1 - 34,9	11
(11)	8,4	0,5	7,8 - 9,6	10
(12)	9,4	0,9	7,5 - 10,4	10
(13)	21,2	1,0	20,5 - 23,6	10
(14)	18,6	0,9	17,5 - 20,4	10
(15)	11,3	0,4	10,5 - 11,8	10
(16)	18,4	1,4	15,2 - 20,1	10
(17)	36,8	2,6	32,0 - 40,6	10
(18)	3,7	1,5	2,6 - 5,9	3
(19)	9,8	3,9	7,0 - 15,4	3
(20)	74,0	37,6	26,9 - 147,1	10
(21)	7,0	1,0	5,6 - 9,4	11
(22)	88,5	2,3	85,9 - 92,3	10
(23)	4,2	1,0	2,8 - 6,1	10
(24)	19,8	2,9	16,5 - 25,0	10
(25)	10,6	1,9	7,8 - 13,5	7
(26)	0,9	0,2	0,7 - 1,3	10
(27)	1,9	0,0	...	1
(28)	6,4	0,0	...	1

Tabela 14. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Paratrygon* sp.3. analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	141,6	17,2	120,0 - 162,2	3
(2)	108,9	2,0	106,3 - 111,3	3
(3)	100,0	0,0	...	3
(4)	11,1	0,3	10,6 - 11,4	3
(5)	14,2	0,2	13,9 - 14,4	3
(6)	1,3	0,2	1,1 - 1,7	3
(7)	4,4	0,1	4,3 - 4,5	3
(8)	33,6	1,1	32,1 - 34,8	3
(9)	29,8	0,5	29,3 - 30,5	3
(10)	32,8	0,7	32,2 - 33,8	3
(11)	8,1	0,1	8,0 - 8,3	3
(12)	9,7	0,5	9,1 - 10,2	3
(13)	20,8	0,3	20,5 - 21,2	3
(14)	18,3	0,6	17,5 - 19,0	3
(15)	11,8	0,1	11,7 - 11,8	3
(16)	18,1	0,9	16,8 - 19,1	3
(17)	36,4	3,1	32,0 - 38,9	3
(18)	5,9	0,0	5,9	1
(19)	15,4	0,0	15,4	1
(20)	49,8	17,1	26,9 - 68,1	3
(21)	7,3	0,4	7,1 - 7,9	3
(22)	87,2	1,6	85,9 - 89,4	3
(23)	4,7	1,4	2,8 - 6,1	3
(24)	18,9	1,7	16,5 - 20,6	3
(25)	7,8	0,0	7,8	1
(26)	0,7	0,0	0,7 - 0,8	3
(27)	1,9	0,0	1,9	1
(28)	6,4	0,0	6,4	1

Tabela 15. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes adultos de *Paratrygon* sp.3. analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	140,3	17,6	124,1 - 164,8	3
(2)	111,9	3,7	108,7 - 117,0	3
(3)	100,0	0,0	...	3
(4)	11,3	0,6	10,5 - 11,9	3
(5)	15,2	0,5	14,6 - 15,8	3
(6)	1,5	0,2	1,4 - 1,8	3
(7)	4,3	0,3	3,8 - 4,6	3
(8)	34,9	1,3	33,3 - 36,4	3
(9)	30,8	0,9	29,8 - 31,9	3
(10)	34,1	0,4	33,7 - 34,6	3
(11)	8,5	0,8	7,8 - 9,6	3
(12)	9,8	0,6	9,0 - 10,4	3
(13)	21,8	1,3	20,6 - 23,6	3
(14)	18,7	1,0	17,7 - 20,0	3
(15)	10,9	0,3	10,5 - 11,0	3
(16)	18,8	0,9	17,5 - 19,5	3
(17)	35,8	2,1	33,1 - 38,3	3
(18)	...	...	...	0
(19)	...	...	...	0
(20)	46,5	15,8	33,0 - 68,7	3
(21)	6,4	0,3	6,1 - 6,8	3
(22)	88,1	1,7	85,9 - 89,9	3
(23)	4,5	0,1	4,4 - 4,6	3
(24)	18,0	0,6	17,3 - 18,8	3
(25)	10,5	0,0	10,4 - 10,5	2
(26)	0,9	0,0	0,9	2
(27)	...	...	...	...
(28)	...	...	...	...

Tabela 16. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes jovens de *Paratrygon* sp.3. analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	188,0	14,1	170,5 - 205,1	3
(2)	111,4	1,6	109,1 - 112,9	3
(3)	100,0	0,0	...	3
(4)	10,3	0,9	9,1 - 10,9	3
(5)	14,6	0,9	13,4 - 15,6	3
(6)	2,0	0,2	1,8 - 2,2	3
(7)	4,6	0,4	4,2 - 5,2	3
(8)	35,1	0,8	34,0 - 35,8	3
(9)	30,5	0,3	30,2 - 30,9	3
(10)	34,0	0,8	33,0 - 34,9	3
(11)	8,7	0,5	8,2 - 9,1	2
(12)	9,8	0,4	9,4 - 10,2	2
(13)	21,6	0,9	20,7 - 22,5	2
(14)	19,6	0,8	18,8 - 20,4	2
(15)	10,9	0,0	10,9	2
(16)	17,4	2,2	15,2 - 19,6	2
(17)	37,4	1,6	35,8 - 39,1	2
(18)	2,7	0,0	2,7	1
(19)	7,0	0,0	7,0	1
(20)	93,5	16,3	77,2 - 109,8	2
(21)	6,2	0,6	5,6 - 7,0	3
(22)	87,5	1,2	86,3 - 88,7	2
(23)	3,4	0,5	2,8 - 3,9	2
(24)	20,7	4,3	16,5 - 25,0	2
(25)	9,7	1,1	8,6 - 10,8	2
(26)	0,8	0,1	0,7 - 0,9	3
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 17. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes juvenis de *Paratrygon* sp.3. analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	230,1	14,4	215,7 - 244,5	2
(2)	109,9	0,4	109,4 - 110,3	2
(3)	100,0	0,0	...	2
(4)	11,1	0,2	11,0 - 11,3	2
(5)	17,2	0,2	17,0 - 17,4	2
(6)	3,2	0,0	3,1 - 3,2	2
(7)	5,4	0,4	5,0 - 5,8	2
(8)	32,8	0,1	32,7 - 32,9	2
(9)	29,6	0,1	29,6 - 29,7	2
(10)	32,5	0,4	32,1 - 32,9	2
(11)	8,3	0,1	8,2 - 8,4	2
(12)	8,0	0,4	7,5 - 8,4	2
(13)	20,7	0,1	20,6 - 20,8	2
(14)	17,8	0,2	17,6 - 18,1	2
(15)	11,5	0,1	11,3 - 11,6	2
(16)	19,1	1,0	18,1 - 20,1	2
(17)	38,2	2,4	35,8 - 40,6	2
(18)	2,6	0,0	2,6	1
(19)	7,1	0,0	7,1	1
(20)	132,0	15,1	117,0 - 147,1	2
(21)	8,6	0,8	7,7 - 9,4	2
(22)	92,0	0,2	91,8 - 92,3	2
(23)	3,8	0,6	3,2 - 4,4	2
(24)	22,9	1,0	21,9 - 23,9	2
(25)	13,1	0,5	12,6 - 13,5	2
(26)	1,3	0,0	1,3	2
(27)	...	...	...	...
(28)	...	...	...	...

Tabela 18. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes filhotes de *Paratrygon* sp.3. analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Merística de <i>Paratrygon</i> sp.3	MZUSP 104859	ZMB 4632	R
Vértebras pré-caudais	37	...	...
Vértebras caudais	67	...	...
Vértebras totais	104	...	...
Vértebras diplospondílicas	71	...	...
Raios do propterígio	46	44	44 - 46
Raios do mesopterígio	21	23	21 - 23
Raios do metapterígio	39	38	38 - 39
Número total de raios	106	105	105 - 106
Raios da pélvica	21	18	18 - 21

Tabela 19. Contagem merística de dois espécimes radiografados de *Paratrygon* sp.3. Jovens: MZUSP 104859; Juvenis: ZMB 4632. **R** ao intervalo dos valores apresentados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	194,0	46,0	132,9 - 258,8	14
(2)	110,4	2,8	106,1 - 117,4	14
(3)	100,0	0,0	...	14
(4)	10,6	0,8	9,2 - 11,8	14
(5)	15,7	1,0	14,3 - 17,6	14
(6)	2,1	0,5	1,3 - 3,1	14
(7)	5,3	0,5	3,9 - 6,0	14
(8)	33,2	1,0	31,3 - 34,8	14
(9)	31,0	1,3	29,5 - 33,8	14
(10)	33,8	1,1	32,6 - 36,4	14
(11)	7,9	0,5	7,0 - 8,5	14
(12)	9,6	0,5	8,0 - 10,4	14
(13)	20,4	1,1	18,9 - 22,9	14
(14)	17,8	0,5	16,9 - 18,9	14
(15)	10,9	1,6	9,6 - 14,9	14
(16)	16,1	2,8	12,7 - 24,3	14
(17)	37,5	3,1	32,1 - 43,8	14
(18)	2,8	0,5	2,3 - 3,8	7
(19)	7,5	0,7	6,4 - 8,3	7
(20)	100,1	43,5	37,8 - 162,8	14
(21)	6,2	0,6	5,0 - 7,1	14
(22)	88,3	2,6	82,1 - 91,5	13
(23)	3,5	0,8	2,5 - 5,3	14
(24)	20,9	2,3	17,1 - 25,4	14
(25)	10,2	2,0	6,8 - 12,9	13
(26)	0,7	0,2	0,4 - 1,2	13
(27)	...	...	...	...
(28)	...	...	...	...

Tabela 20. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Paratrygon* sp.4 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	134,6	1,7	132,9 - 136,3	2
(2)	108,7	2,2	106,4 - 110,9	2
(3)	100,0	0,0	...	2
(4)	10,8	0,1	10,7 - 10,9	2
(5)	15,0	0,4	14,6 - 15,4	2
(6)	1,5	0,2	1,3 - 1,7	2
(7)	5,3	0,2	5,1 - 5,5	2
(8)	33,0	1,8	31,3 - 34,8	2
(9)	29,7	0,0	29,6 - 29,7	2
(10)	32,8	0,1	32,7 - 32,9	2
(11)	7,5	0,6	7,0 - 8,1	2
(12)	8,8	0,8	8,0 - 9,6	2
(13)	19,8	0,0	19,8 - 19,9	2
(14)	18,3	0,3	18,0 - 18,6	2
(15)	9,6	0,0	9,6	2
(16)	14,4	0,5	13,9 - 14,8	2
(17)	38,4	2,3	36,1 - 40,7	2
(18)	...	...	...	0
(19)	...	...	...	0
(20)	43,6	5,7	37,8 - 49,3	2
(21)	5,9	0,3	5,6 - 6,3	2
(22)	86,2	1,4	84,8 - 87,6	2
(23)	3,5	0,1	3,4 - 3,6	2
(24)	19,8	1,2	18,6 - 20,9	2
(25)	8,6	0,4	8,2 - 9,0	2
(26)	0,8	0,1	0,6 - 0,9	2
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 21. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes adultos de *Paratrygon* sp.4 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	146,6	21,7	123,2 - 181,2	4
(2)	110,0	1,0	108,6 - 111,2	4
(3)	100,0	0,0	...	4
(4)	10,6	0,2	10,3 - 10,7	4
(5)	14,6	0,4	13,9 - 15,0	4
(6)	1,8	0,1	1,7 - 2,0	4
(7)	5,2	0,7	4,2 - 6,1	4
(8)	32,8	1,0	31,7 - 33,9	4
(9)	29,5	0,6	28,5 - 30,1	4
(10)	32,2	0,7	31,1 - 33,0	4
(11)	8,0	0,3	7,8 - 8,4	4
(12)	9,7	0,6	9,2 - 10,6	4
(13)	19,9	0,4	19,3 - 20,3	4
(14)	17,2	0,2	17,0 - 17,6	4
(15)	10,7	0,4	10,1 - 11,2	4
(16)	15,0	0,7	14,5 - 16,1	4
(17)	40,4	1,9	37,3 - 42,3	4
(18)	2,9	0,3	2,4 - 3,2	4
(19)	9,0	0,9	8,1 - 10,4	4
(20)	54,9	21,4	30,1 - 88,2	4
(21)	5,8	0,2	5,5 - 6,1	4
(22)	85,7	0,9	85,0 - 87,2	4
(23)	2,9	0,6	2,4 - 3,8	3
(24)	23,2	0,3	22,9 - 23,6	4
(25)	8,0	1,2	6,4 - 9,5	4
(26)	0,9	0,2	0,6 - 1,2	4
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 22. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes subadultos de *Paratrygon* sp.4 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	162,4	13,3	148,5 - 184,3	4
(2)	110,3	1,4	109,0 - 112,8	5
(3)	100,0	0,0	...	5
(4)	10,6	0,8	9,3 - 11,8	5
(5)	14,8	0,4	14,1 - 15,2	5
(6)	2,1	0,1	1,9 - 2,2	5
(7)	5,0	0,4	4,7 - 5,8	5
(8)	32,3	0,4	31,7 - 33,0	5
(9)	29,9	1,0	29,1 - 32,6	5
(10)	32,7	1,0	31,5 - 34,5	5
(11)	8,0	0,2	7,8 - 8,3	5
(12)	9,8	0,3	9,3 - 10,0	5
(13)	19,7	0,5	18,9 - 20,7	5
(14)	17,6	0,5	17,0 - 18,0	5
(15)	10,5	0,4	10,0 - 11,1	5
(16)	15,2	1,7	12,7 - 17,3	5
(17)	38,5	1,2	36,7 - 40,4	5
(18)	2,7	0,4	2,1 - 3,1	4
(19)	8,2	0,5	7,6 - 8,9	4
(20)	72,9	14,6	57,0 - 96,8	4
(21)	5,3	0,5	4,8 - 5,9	5
(22)	86,1	0,7	85,2 - 87,2	4
(23)	3,4	0,7	2,5 - 4,2	5
(24)	19,8	2,5	15,2 - 22,6	5
(25)	7,2	2,5	4,1 - 10,2	3
(26)	0,7	0,1	0,6 - 0,9	3
(27)	...	...	...	...
(28)	...	...	...	...

Tabela 23. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes jovens de *Paratrygon* sp.4 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	195,3	42,3	152,1 - 258,8	7
(2)	111,3	3,2	106,1 - 117,4	7
(3)	100,0	0,0	...	7
(4)	10,1	0,7	9,2 - 11,1	7
(5)	15,4	0,6	14,3 - 16,2	7
(6)	2,1	0,5	1,4 - 3,1	7
(7)	5,2	0,6	3,9 - 6,0	7
(8)	33,4	0,7	33,1 - 34,4	7
(9)	31,1	1,3	29,6 - 33,8	7
(10)	33,9	1,1	32,7 - 36,4	7
(11)	7,8	0,5	7,1 - 8,5	7
(12)	9,7	0,4	9,2 - 10,4	7
(13)	20,1	0,5	19,6 - 20,9	7
(14)	17,4	0,4	16,9 - 17,9	7
(15)	11,3	2,1	9,6 - 14,9	7
(16)	17,4	3,0	13,9 - 24,3	7
(17)	36,5	2,2	33,2 - 39,0	7
(18)	2,4	0,1	2,3 - 2,5	3
(19)	7,6	0,4	7,0 - 8,0	3
(20)	99,8	40,3	59,8 - 162,8	7
(21)	6,1	0,6	5,0 - 6,8	7
(22)	87,9	2,5	82,1 - 90,2	7
(23)	3,6	0,6	2,5 - 4,6	7
(24)	20,2	2,3	17,1 - 24,6	7
(25)	9,9	1,8	6,8 - 12,1	6
(26)	0,5	0,1	0,4 - 0,8	6
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 24. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes juvenis de *Paratrygon* sp.4 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	245,8	12,5	228,4 - 257,1	3
(2)	110,2	1,8	108,0 - 112,4	3
(3)	100,0	0,0	...	3
(4)	11,4	0,4	10,9 - 11,8	3
(5)	17,3	0,3	16,9 - 17,6	3
(6)	2,7	0,2	2,5 - 2,9	3
(7)	5,3	0,4	5,0 - 5,9	3
(8)	33,7	0,7	32,8 - 34,6	3
(9)	32,1	0,6	31,4 - 32,9	3
(10)	34,7	1,0	33,3 - 35,9	3
(11)	8,1	0,3	7,7 - 8,5	3
(12)	9,9	0,2	9,6 - 10,0	3
(13)	22,1	0,9	20,9 - 22,9	3
(14)	18,0	0,7	17,3 - 18,9	3
(15)	11,2	0,2	10,9 - 11,4	3
(16)	15,9	1,5	13,9 - 17,6	3
(17)	38,0	4,8	32,1 - 43,8	3
(18)	3,2	0,7	2,5 - 3,8	2
(19)	6,7	0,3	6,4 - 7,0	2
(20)	149,6	10,6	134,8 - 159,4	3
(21)	6,8	0,3	6,4 - 7,1	3
(22)	91,2	0,2	91,0 - 91,5	3
(23)	3,7	1,2	2,5 - 5,3	3
(24)	23,6	1,3	22,4 - 25,4	3
(25)	12,6	0,4	11,9 - 12,9	3
(26)	0,9	0,2	0,6 - 1,2	3
(27)	...	...	...	...
(28)	...	...	...	...

Tabela 25. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes filhotes de *Paratrygon* sp.4 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Merística de <i>Paratrygon</i> sp.4	MZUSP ñ tomb 9	MZUSP ñ tomb 10	R
Vértebras pré-caudais	45	41	41 - 45
Vértebras caudais	...	84	...
Vértebras totais	...	125	...
Vértebras diplospondílicas	...	85	...
Raios do propterígio	46	48	46 - 48
Raios do mesopterígio	26	21	21 - 26
Raios do metapterígio	41	43	41 - 43
Número total de raios	113	112	112 - 113
Raios da pélvica	22	17	17 - 22

Tabela 26. Contagem merística de dois espécimes juvenis radiografados de *Paratrygon* sp.4. **R** ao intervalo dos valores apresentados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	160,7	40,7	126,0 - 230,0	4
(2)	110,5	1,4	108,9 - 112,1	4
(3)	100,0	0,0	...	4
(4)	10,6	0,4	10,2 - 11,2	4
(5)	14,2	2,2	11,2 - 17,4	4
(6)	2,0	0,3	1,6 - 2,5	4
(7)	4,6	0,9	3,6 - 5,8	4
(8)	32,1	1,4	30,0 - 33,5	4
(9)	30,3	2,2	27,6 - 33,7	4
(10)	33,7	2,1	30,9 - 36,5	4
(11)	7,9	0,8	7,1 - 8,9	4
(12)	10,3	0,2	10,1 - 10,5	4
(13)	19,9	1,2	19,1 - 21,6	3
(14)	17,4	1,1	16,4 - 18,9	3
(15)	10,0	0,7	9,0 - 11,1	4
(16)	15,9	1,8	13,4 - 18,3	4
(17)	38,2	1,9	36,3 - 41,1	4
(18)	2,8	0,4	2,4 - 3,2	2
(19)	8,4	0,0	...	2
(20)	69,3	40,2	35,5 - 137,9	4
(21)	5,8	1,5	3,3 - 7,4	4
(22)	85,4	4,0	78,7 - 89,5	4
(23)	3,9	0,9	3,2 - 5,5	4
(24)	22,4	2,5	19,4 - 26,3	4
(25)	8,2	1,3	7,0 - 10,0	3
(26)	0,9	0,1	0,8 - 1,1	3
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 27. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Paratrygon* sp.5 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	INPA 6884
(1)	126,0
(2)	109,3
(3)	100,0
(4)	11,2
(5)	14,5
(6)	1,9
(7)	3,6
(8)	31,4
(9)	27,6
(10)	30,9
(11)	7,1
(12)	10,1
(13)	19,1
(14)	16,4
(15)	9,0
(16)	13,4
(17)	36,3
(18)	...
(19)	...
(20)	35,5
(21)	3,3
(22)	78,7
(23)	5,5
(24)	19,4
(25)	7,7
(26)	0,8
(27)	...
(28)	...

Tabela 28. Medidas morfométricas tiradas do único espécime jovem de *Paratrygon* sp.5, INPA 6884 analisado no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD).

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	172,3	40,9	140,6 - 230,0	3
(2)	110,8	1,4	108,9 - 112,1	3
(3)	100,0	0,0	...	3
(4)	10,3	0,2	10,2 - 10,5	3
(5)	14,2	2,5	11,2 - 17,4	3
(6)	2,1	0,4	1,6 - 2,5	3
(7)	4,9	0,8	3,8 - 5,8	3
(8)	32,3	1,6	30,0 - 33,5	3
(9)	31,3	1,8	29,5 - 33,7	3
(10)	34,6	1,6	32,6 - 36,5	3
(11)	8,2	0,7	7,3 - 8,9	3
(12)	10,3	0,2	10,2 - 10,5	3
(13)	20,4	1,2	19,1 - 21,6	2
(14)	17,8	1,1	16,7 - 18,9	2
(15)	10,3	0,5	9,8 - 11,1	3
(16)	16,8	1,1	15,8 - 18,3	3
(17)	38,9	1,9	36,5 - 41,1	3
(18)	2,8	0,4	2,4 - 3,2	2
(19)	8,4	0,0	8,4	2
(20)	80,6	40,6	48,9 - 137,9	3
(21)	6,6	0,6	6,0 - 7,4	3
(22)	87,7	1,3	86,7 - 89,5	3
(23)	3,4	0,3	3,2 - 3,8	3
(24)	23,4	2,1	21,9 - 26,3	3
(25)	8,5	1,5	7,0 - 10,0	2
(26)	1,0	0,1	1,0 - 1,1	2
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 29. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes juvenis de *Paratrygon* sp.5 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

	MZUSP 10288
Fileiras da arcada dentária superior	17
Fileiras da arcada dentária inferior	15
Sínfise da arcada dentária superior	4
Sínfise da arcada dentária inferior	5

Tabela 30. Contagem dos dentes em *Paratrygon* sp.5, espécime MZUSP 10288, macho juvenil.

Merística de <i>Paratrygon</i> sp.5	MZUSP 103916
Vértebras pré-caudais	41
Vértebras caudais	66
Vértebras totais	107
Vértebras diplospondílicas	72
Raios do propterígio	48
Raios do mesopterígio	22
Raios do metapterígio	39
Número total de raios	109
Raios da pélvica	23

Tabela 31. Contagem merística do único espécime radiografado de *Paratrygon* sp.5, MZUSP 103916, macho juvenil.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	189,7	43,7	115,7 - 283,7	25
(2)	107,6	2,2	104,4 - 112,8	25
(3)	100,0	0,0	...	25
(4)	9,9	1,0	8,6 - 12,9	25
(5)	15,8	1,7	13,8 - 20,7	25
(6)	1,9	0,4	1,2 - 2,8	25
(7)	5,6	0,7	4,5 - 7,9	25
(8)	29,4	2,4	20,2 - 32,1	25
(9)	27,6	1,3	24,7 - 30,3	25
(10)	30,9	1,4	28,1 - 34,0	25
(11)	8,3	0,5	7,4 - 9,4	25
(12)	10,0	0,6	8,8 - 10,8	25
(13)	20,1	0,7	18,8 - 21,7	25
(14)	17,3	0,9	15,1 - 19,1	25
(15)	10,9	0,7	9,8 - 12,9	25
(16)	16,9	1,4	12,9 - 18,8	25
(17)	38,7	3,1	32,2 - 44,7	25
(18)	3,4	1,8	2,1 - 8,7	10
(19)	8,9	2,9	7,1 - 17,3	10
(20)	99,6	42,7	26,2 - 189,3	25
(21)	6,4	0,9	4,2 - 9,0	25
(22)	85,7	2,4	81,5 - 91,7	24
(23)	3,8	1,0	2,0 - 5,6	24
(24)	23,4	3,9	17,2 - 36,0	25
(25)	12,3	1,8	9,2 - 15,3	21
(26)	1,0	0,3	0,6 - 1,7	22
(27)	1,1	0,3	0,6 - 1,4	3
(28)	4,5	2,0	2,9 - 7,3	3

Tabela 32. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Paratrygon* sp.1 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	134,5	16,6	117,9 - 151,1	2
(2)	109,0	1,6	107,4 - 110,6	2
(3)	100,0	0,0	...	2
(4)	9,6	0,1	9,5 - 9,8	2
(5)	15,2	0,2	15,0 - 15,5	2
(6)	1,4	0,2	1,2 - 1,7	2
(7)	5,4	0,1	5,2 - 5,5	2
(8)	30,7	0,9	29,8 - 31,6	2
(9)	26,5	0,4	26,2 - 26,9	2
(10)	30,2	0,2	30,0 - 30,5	2
(11)	8,3	0,7	7,6 - 9,1	2
(12)	9,5	0,2	9,3 - 9,8	2
(13)	19,5	0,2	19,3 - 19,7	2
(14)	17,7	0,6	17,1 - 18,2	2
(15)	10,4	0,6	9,8 - 11,0	2
(16)	15,9	3,0	12,9 - 18,8	2
(17)	40,8	3,9	36,9 - 44,7	2
(18)	8,7	0,0	8,7	1
(19)	17,3	0,0	17,3	1
(20)	43,1	15,9	27,1 - 59,0	2
(21)	5,0	0,8	4,2 - 5,7	2
(22)	83,1	0,4	82,7 - 83,6	2
(23)	3,3	0,0	3,3	1
(24)	22,8	0,2	22,6 - 23,0	2
(25)	13,4	0,0	13,4	1
(26)	0,9	0,0	0,9	1
(27)	1,4	0,0	1,4	1
(28)	7,3	0,0	7,3	1

Tabela 33. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes adultos de *Paratrygon* sp.1 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	IAVH 12448
(1)	152,3
(2)	105,9
(3)	100,0
(4)	9,0
(5)	14,7
(6)	1,4
(7)	5,2
(8)	29,2
(9)	27,6
(10)	30,9
(11)	8,3
(12)	9,0
(13)	19,2
(14)	16,9
(15)	10,7
(16)	16,9
(17)	41,6
(18)	3,6
(19)	9,5
(20)	66,3
(21)	6,4
(22)	84,8
(23)	2,9
(24)	20,9
(25)	...
(26)	...
(27)	...
(28)	...

Tabela 34. Medidas morfométricas tiradas do único espécime subadulto de *Paratrygon* sp.1, IAVH 12448 analisado no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD).

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	178,3	27,7	137,9 - 216,1	10
(2)	107,3	2,4	104,4 - 112,8	10
(3)	100,0	0,0	...	10
(4)	9,5	0,5	8,6 - 10,8	10
(5)	14,9	0,9	13,8 - 16,5	10
(6)	1,9	0,3	1,3 - 2,2	10
(7)	5,6	0,5	4,5 - 6,3	10
(8)	30,2	1,2	27,1 - 32,0	9
(9)	28,3	1,2	26,7 - 30,3	10
(10)	31,8	1,3	29,9 - 34,0	10
(11)	8,4	0,6	7,4 - 9,4	10
(12)	10,0	0,6	8,8 - 10,8	10
(13)	19,9	0,6	18,8 - 20,9	10
(14)	17,3	0,6	16,2 - 18,2	10
(15)	10,7	0,6	9,9 - 11,8	10
(16)	16,9	1,3	14,7 - 18,8	10
(17)	39,2	3,0	36,0 - 43,6	10
(18)	2,8	0,2	2,6 - 3,0	3
(19)	8,4	0,2	8,1 - 8,7	3
(20)	89,6	27,8	48,4 - 125,6	10
(21)	6,2	0,5	5,1 - 7,0	10
(22)	85,8	2,7	81,5 - 90,6	9
(23)	3,7	0,8	2,6 - 4,9	10
(24)	21,1	2,6	17,2 - 25,2	10
(25)	11,0	1,6	9,2 - 13,8	10
(26)	0,9	0,3	0,6 - 1,4	10
(27)	0,6	0,0	0,6	1
(28)	3,3	0,0	3,3	1

Tabela 35. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes jovens de *Paratrygon* sp.1 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	193,3	37,1	115,7 - 244,6	9
(2)	107,5	2,4	104,8 - 112,5	9
(3)	100,0	0,0	...	9
(4)	9,8	0,4	9,3 - 10,6	9
(5)	15,9	0,9	15,3 - 18,0	9
(6)	2,0	0,3	1,6 - 2,5	9
(7)	5,4	0,5	4,8 - 6,3	9
(8)	30,2	1,1	28,9 - 32,1	9
(9)	27,5	0,9	26,5 - 29,2	9
(10)	30,7	0,9	29,4 - 32,1	9
(11)	8,2	0,3	7,7 - 8,8	9
(12)	10,1	0,5	9,1 - 10,7	9
(13)	20,2	0,8	19,2 - 21,7	9
(14)	16,9	1,0	15,1 - 18,8	9
(15)	10,9	0,3	10,4 - 11,4	9
(16)	17,0	0,9	15,8 - 18,6	9
(17)	38,3	2,5	34,3 - 42,0	9
(18)	2,6	0,4	2,1 - 2,9	3
(19)	7,6	0,3	7,1 - 7,9	3
(20)	102,4	36,6	26,2 - 150,0	9
(21)	6,5	0,6	5,7 - 7,3	9
(22)	86,0	2,4	83,5 - 91,7	9
(23)	3,9	1,2	2,0 - 5,6	9
(24)	24,3	2,6	18,7 - 28,6	9
(25)	13,4	1,0	11,8 - 15,3	7
(26)	1,0	0,2	0,8 - 1,3	8
(27)	1,2	0,0	1,2	1
(28)	2,9	0,0	2,9	1

Tabela 36. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes juvenis de *Paratrygon* sp.1 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	ICN ñ tombado 3
(1)	253,1
(2)	107,7
(3)	100,0
(4)	10,0
(5)	17,2
(6)	2,4
(7)	5,7
(8)	26,3
(9)	27,3
(10)	30,1
(11)	7,7
(12)	9,1
(13)	20,6
(14)	18,2
(15)	11,5
(16)	15,8
(17)	38,3
(18)	2,9
(19)	7,2
(20)	164,1
(21)	7,2
(22)	85,2
(23)	3,3
(24)	24,9
(25)	12,9
(26)	1,0
(27)	...
(28)	...

Tabela 37. Medidas morfométricas tiradas do único espécime filhote de *Paratrygon* sp.1, ICN ñ tomb 3, analisado no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD).

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	273,5	10,2	263,2 - 283,7	2
(2)	109,4	0,2	109,2 - 109,6	2
(3)	100,0	0,0	...	2
(4)	12,8	0,1	12,6 - 12,9	2
(5)	20,5	0,2	20,2 - 20,7	2
(6)	2,6	0,3	2,3 - 2,8	2
(7)	7,4	0,5	6,9 - 7,9	2
(8)	27,8	0,3	27,5 - 28,2	2
(9)	25,6	0,9	24,7 - 26,4	2
(10)	28,7	0,6	28,1 - 29,3	2
(11)	8,8	0,2	8,6 - 9,0	2
(12)	10,5	0,2	10,3 - 10,7	2
(13)	21,3	0,0	21,3	2
(14)	18,2	0,9	17,2 - 19,1	2
(15)	12,5	0,4	12,1 - 12,9	2
(16)	18,2	0,4	17,8 - 18,5	2
(17)	34,9	2,7	32,2 - 37,6	2
(18)	2,8	0,0	2,8	1
(19)	7,3	0,0	7,3	1
(20)	178,0	11,3	166,7 - 189,3	2
(21)	8,2	0,8	7,5 - 9,0	2
(22)	86,9	0,1	86,8 - 87,1	2
(23)	4,8	0,3	4,5 - 5,2	2
(24)	31,8	4,2	27,6 - 36,0	2
(25)	13,9	0,7	13,2 - 14,6	2
(26)	1,4	0,3	1,1 - 1,7	2
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 38. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes embriões em fase final de desenvolvimento de *Paratrygon* sp.1 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

	1	2	M	R
Fileiras da arcada dentária superior	35	23	...	23 - 35
Fileiras da arcada dentária inferior	29	21	...	21 - 29
Sínfise da arcada dentária superior	4	4	4	...
Sínfise da arcada dentária inferior	4	3	...	3 - 4

Tabela 39. Contagem dos dentes em dois espécimes de *Paratrygon* sp.1: **(1)** IAVH 12449, macho adulto, e **(2)** IAVH 12448, macho subadulto. **M** refere-se a moda, e **R** ao intervalo dos valores apresentados.

Merística de <i>Paratrygon</i> sp.1	USNM 233944
Vértebras pré-caudais	42
Vértebras caudais	...
Vértebras totais	...
Vértebras diplospondílicas	...
Raios do propterígio	49
Raios do mesopterígio	25
Raios do metapterígio	42
Número total de raios	116
Raios da pélvica	22

Tabela 40. Contagem merística do único espécime radiografado de *Paratrygon* sp.1, USNM 233944, macho jovem.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	140,9	16,5	120,7 - 168,4	5
(2)	106,5	2,1	104,9 - 110,4	5
(3)	100,0	0,0	...	5
(4)	11,6	0,6	10,5 - 12,2	5
(5)	15,5	0,4	15,0 - 16,2	5
(6)	2,2	0,4	1,7 - 2,8	5
(7)	5,2	0,4	4,9 - 5,8	5
(8)	32,2	2,6	28,8 - 36,2	5
(9)	31,5	1,2	29,8 - 33,0	5
(10)	35,0	1,1	33,8 - 36,8	5
(11)	8,1	0,2	7,9 - 8,4	5
(12)	9,8	0,5	8,9 - 10,2	5
(13)	20,5	0,9	19,1 - 22,0	5
(14)	17,6	0,7	16,5 - 18,8	5
(15)	10,4	0,8	9,8 - 11,9	5
(16)	16,6	1,7	14,2 - 18,4	5
(17)	42,5	3,5	37,2 - 46,4	5
(18)	2,8	0,0	...	1
(19)	6,6	0,0	...	1
(20)	50,4	19,3	25,1 - 82,5	5
(21)	6,6	0,3	6,2 - 7,2	5
(22)	90,3	4,1	87,6 - 98,6	5
(23)	4,1	0,4	3,3 - 4,4	5
(24)	21,1	2,3	17,3 - 23,1	4
(25)	6,2	0,5	5,6 - 7,1	4
(26)	0,9	0,1	0,8 - 0,9	4
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 41. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Paratrygon* sp.2 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	IAVH 12447
	%DW
(1)	120,7
(2)	110,4
(3)	100,0
(4)	12,2
(5)	15,6
(6)	2,0
(7)	4,9
(8)	36,2
(9)	29,8
(10)	33,8
(11)	8,0
(12)	8,9
(13)	20,4
(14)	17,8
(15)	10,2
(16)	18,0
(17)	46,4
(18)	...
(19)	...
(20)	25,1
(21)	6,7
(22)	88,9
(23)	4,4
(24)	...
(25)	...
(26)	...
(27)	...
(28)	...

Tabela 42. Medidas morfométricas tiradas do único espécime adulto de *Paratrygon* sp.2, IAVH 12447, analisado no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD).

Medidas	IAVH 4684
	%DW
(1)	128,7
(2)	104,9
(3)	100,0
(4)	12,2
(5)	16,2
(6)	1,7
(7)	4,9
(8)	32,2
(9)	33,0
(10)	36,8
(11)	8,4
(12)	10,1
(13)	22,0
(14)	18,8
(15)	11,9
(16)	17,4
(17)	45,8
(18)	...
(19)	...
(20)	40,3
(21)	7,2
(22)	98,6
(23)	4,3
(24)	22,6
(25)	6,1
(26)	0,9
(27)	...
(28)	...

Tabela 43. Medidas morfométricas tiradas do único espécime jovem de *Paratrygon* sp.2, IAVH 4684, analisado no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD).

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	151,8	12,1	139,8 - 168,4	3
(2)	105,7	1,0	104,9 - 107,1	3
(3)	100,0	0,0	...	3
(4)	11,1	0,4	10,5 - 11,6	3
(5)	15,2	0,2	15,0 - 15,6	3
(6)	2,5	0,4	1,9 - 2,8	3
(7)	5,4	0,4	4,9 - 5,8	3
(8)	30,9	2,1	28,8 - 33,8	3
(9)	31,6	0,7	30,8 - 32,4	3
(10)	34,9	0,5	34,4 - 35,6	3
(11)	8,0	0,1	7,9 - 8,0	3
(12)	9,9	0,2	9,8 - 10,2	3
(13)	20,1	0,7	19,1 - 20,8	3
(14)	17,1	0,4	16,5 - 17,5	3
(15)	9,9	0,2	9,8 - 10,2	3
(16)	15,9	1,8	14,2 - 18,4	3
(17)	40,0	2,3	37,2 - 42,9	3
(18)	2,8	0,0	2,8	1
(19)	6,6	0,0	6,6	1
(20)	62,2	15,2	45,9 - 82,5	3
(21)	6,4	0,2	6,2 - 6,6	3
(22)	88,1	0,4	87,6 - 88,4	3
(23)	4,0	0,5	3,3 - 4,4	3
(24)	20,6	2,4	17,3 - 23,1	3
(25)	6,3	0,6	5,6 - 7,1	3
(26)	0,9	0,1	0,8 - 0,9	3
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 44. Média, desvio padrão (**DP**) e intervalo (**Range**) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes juvenis de *Paratrygon* sp.2 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (**N**) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

	1	2	R
Fileiras da arcada dentária superior	31	...	...
Fileiras da arcada dentária inferior	22	19	19 - 22
Sínfise da arcada dentária superior	...	...	...
Sínfise da arcada dentária inferior	5	...	...

Tabela 45. Contagem dos dentes em dois espécimes de *Paratrygon* sp.2: **(1)** IAVH 12447, fêmea adulta, e **(2)** MZUSP 117836, fêmea juvenil. **R** refere-se ao intervalo dos valores apresentados.

Merística de <i>Paratrygon</i> sp.2	MZUSP 117836
Vértebras pré-caudais	43
Vértebras caudais	79
Vértebras totais	122
Vértebras diplospondílicas	77
Raios do propterígio	45
Raios do mesopterígio	24
Raios do metapterígio	38
Número total de raios	107
Raios da pélvica	24

Tabela 46. Contagem merística do único espécime radiografado de *Paratrygon* sp.2, MZUSP 117836, fêmea juvenil.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	195,3	40,5	143,2 - 273,8	17
(2)	108,1	2,0	105,0 - 112,2	23
(3)	100,0	0,0	...	23
(4)	9,9	0,7	8,4 - 11,2	23
(5)	16,1	1,0	14,3 - 18,4	23
(6)	1,9	0,4	1,4 - 3,4	23
(7)	5,5	0,7	4,3 - 7,4	23
(8)	30,1	1,0	27,7 - 31,8	23
(9)	28,1	0,9	26,6 - 29,7	23
(10)	31,4	0,9	29,6 - 32,7	23
(11)	8,1	0,4	6,9 - 8,8	22
(12)	10,0	0,6	8,7 - 11,3	23
(13)	20,8	0,7	19,7 - 22,5	23
(14)	18,1	0,8	16,6 - 19,5	23
(15)	11,3	0,5	10,4 - 12,2	23
(16)	18,7	1,1	15,8 - 20,5	23
(17)	36,7	3,2	30,4 - 42,1	22
(18)	2,7	0,5	2,1 - 4,1	11
(19)	7,4	0,6	6,1 - 8,3	11
(20)	99,5	37,8	47,7 - 175,9	17
(21)	6,6	0,5	5,6 - 7,6	23
(22)	86,3	1,9	82,6 - 89,8	23
(23)	4,3	0,9	2,3 - 6,1	23
(24)	21,5	3,6	15,4 - 32,8	21
(25)	11,1	1,4	8,6 - 13,8	16
(26)	1,0	0,3	0,7 - 2,1	17
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 47. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Paratrygon* sp.6 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	MZUSP 104401
	%DW
(1)	166,0
(2)	107,6
(3)	100,0
(4)	9,2
(5)	15,2
(6)	1,7
(7)	5,3
(8)	29,7
(9)	27,4
(10)	30,7
(11)	8,3
(12)	10,2
(13)	20,8
(14)	19,5
(15)	11,6
(16)	17,8
(17)	36,0
(18)	2,3
(19)	7,9
(20)	76,2
(21)	5,6
(22)	84,2
(23)	2,3
(24)	24,1
(25)	8,6
(26)	0,7
(27)	...
(28)	...

Tabela 48. Medidas morfométricas tiradas do único espécime jovem de *Paratrygon* sp.6, MZUSP 104401, analisado no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD).

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	183,7	31,7	143,2 - 237,0	13
(2)	108,0	1,8	105,1 - 110,9	19
(3)	100,0	0,0	...	19
(4)	10,0	0,7	8,4 - 11,2	19
(5)	16,1	1,0	14,3 - 18,4	19
(6)	1,8	0,2	1,4 - 2,3	19
(7)	5,3	0,5	4,3 - 6,1	19
(8)	30,1	1,0	27,7 - 31,7	19
(9)	28,1	0,8	26,6 - 29,5	19
(10)	31,5	0,9	29,6 - 32,7	19
(11)	8,2	0,3	7,6 - 8,8	18
(12)	10,0	0,7	8,7 - 11,3	19
(13)	20,8	0,8	19,7 - 22,5	19
(14)	18,3	0,5	17,4 - 19,4	19
(15)	11,2	0,5	10,4 - 12,1	19
(16)	18,7	1,1	15,8 - 20,5	19
(17)	36,7	2,9	31,4 - 41,3	18
(18)	2,6	0,3	2,1 - 3,0	9
(19)	7,4	0,6	6,1 - 8,3	9
(20)	87,7	28,2	47,7 - 138,9	13
(21)	6,6	0,4	6,0 - 7,5	19
(22)	86,3	1,6	83,0 - 89,8	19
(23)	4,4	0,8	2,9 - 6,1	19
(24)	20,3	2,1	15,4 - 24,1	17
(25)	10,8	1,1	9,4 - 12,6	12
(26)	0,9	0,2	0,7 - 1,3	13
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 49. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes juvenis de *Paratrygon* sp.6 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	MZUSP ñ tomb 5
	%DW
(1)	226,5
(2)	105,0
(3)	100,0
(4)	9,6
(5)	15,5
(6)	1,8
(7)	5,9
(8)	30,6
(9)	26,9
(10)	29,7
(11)	7,3
(12)	9,6
(13)	20,5
(14)	16,9
(15)	11,0
(16)	16,9
(17)	38,8
(18)	...
(19)	...
(20)	129,7
(21)	5,9
(22)	82,6
(23)	4,6
(24)	20,5
(25)	12,8
(26)	0,9
(27)	...
(28)	...

Tabela 50. Medidas morfométricas tiradas do único espécime filhote de *Paratrygon* sp.6, MZUSP ñ tomb 5, analisado no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD).

Merística de <i>Paratrygon</i> sp.6	MZUSP n tomb 13	MZUSP n tomb 14	M	R
Vértebras pré-caudais	42	41	...	41 - 42
Vértebras caudais	70	81	...	70 - 81
Vértebras totais	112	122	...	112 - 122
Vértebras diplospondílicas	77	86	...	77 - 86
Raios do propterígio	49	45	...	45 - 49
Raios do mesopterígio	20	26	...	20 - 26
Raios do metapterígio	41	39	...	39 - 41
Número total de raios	110	110	110	...
Raios da pélvica	16	18	...	16 - 18

Tabela 51. Contagem merística de dois espécimes jovens radiografados de *Paratrygon* sp.6. **M** refere-se a moda, **R** ao intervalo dos valores apresentados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	151,7	38,8	114,8 - 270,1	42
(2)	109,0	2,6	103,3 - 114,0	48
(3)	100,0	0,0	...	48
(4)	10,2	0,7	8,0 - 11,9	48
(5)	14,3	1,0	12,9 - 17,3	48
(6)	1,3	0,5	0,7 - 2,3	48
(7)	4,4	0,7	2,8 - 6,4	48
(8)	31,0	1,5	25,8 - 34,0	46
(9)	29,1	1,0	26,9 - 31,6	46
(10)	32,0	1,1	30,2 - 34,8	46
(11)	7,8	0,4	7,0 - 8,7	48
(12)	9,4	0,5	8,2 - 10,7	48
(13)	20,2	1,1	18,7 - 22,6	46
(14)	17,9	0,9	16,3 - 20,2	45
(15)	10,2	0,6	9,2 - 11,6	48
(16)	17,4	1,5	14,0 - 21,4	48
(17)	39,9	3,3	32,5 - 51,0	45
(18)	6,4	2,4	2,6 - 9,8	20
(19)	14,0	3,5	6,8 - 17,5	20
(20)	61,6	37,9	24,3 - 180,2	41
(21)	6,6	0,5	5,4 - 7,7	46
(22)	87,3	3,2	81,2 - 92,3	26
(23)	4,0	0,9	2,2 - 6,0	48
(24)	22,1	2,2	18,0 - 27,1	42
(25)	9,3	2,7	4,3 - 14,7	29
(26)	0,7	0,2	0,4 - 1,2	37
(27)	1,4	0,2	1,0 - 1,8	14
(28)	6,3	1,3	3,0 - 8,4	14

Tabela 52. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Paratrygon* sp.7 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	127,6	12,5	114,8 - 171,5	21
(2)	108,8	2,5	104,5 - 114,0	24
(3)	100,0	0,0	...	24
(4)	10,3	0,8	8,0 - 11,9	24
(5)	14,2	0,9	12,9 - 17,0	24
(6)	1,0	0,2	0,7 - 1,6	24
(7)	4,2	0,6	2,8 - 5,7	24
(8)	31,0	1,1	29,3 - 33,6	22
(9)	28,6	0,9	26,9 - 31,0	22
(10)	31,4	0,8	30,3 - 33,6	22
(11)	7,9	0,3	7,4 - 8,6	24
(12)	9,2	0,5	8,2 - 10,2	24
(13)	20,3	1,2	18,8 - 22,6	23
(14)	18,2	0,9	17,1 - 20,2	24
(15)	10,2	0,5	9,4 - 11,3	24
(16)	17,1	1,7	14,0 - 21,4	24
(17)	40,4	3,1	32,3 - 44,8	23
(18)	8,1	0,9	6,4 - 9,8	12
(19)	16,2	0,9	14,6 - 17,5	12
(20)	37,8	12,8	24,3 - 81,8	21
(21)	6,7	0,6	5,4 - 7,7	23
(22)	86,4	3,4	81,2 - 92,2	10
(23)	4,2	1,0	2,5 - 6,0	24
(24)	21,8	2,0	18,3 - 26,3	21
(25)	7,4	1,8	4,3 - 10,8	14
(26)	0,7	0,1	0,6 - 1,0	19
(27)	1,4	0,2	1,0 - 1,8	12
(28)	6,4	0,9	5,7 - 7,5	12

Tabela 53. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes adultos de *Paratrygon* sp.7 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	145,7	26,4	116,5 - 197,3	6
(2)	109,2	2,4	105,4 - 112,1	7
(3)	100,0	0,0	...	7
(4)	10,1	0,5	9,3 - 10,8	7
(5)	14,0	0,4	13,2 - 14,6	7
(6)	1,1	0,2	0,9 - 1,6	7
(7)	4,1	0,5	3,3 - 4,6	7
(8)	30,9	1,7	28,4 - 32,9	7
(9)	28,9	0,8	27,7 - 30,2	7
(10)	31,9	1,0	30,2 - 33,3	7
(11)	7,6	0,2	7,4 - 8,0	7
(12)	9,2	0,5	8,6 - 10,1	7
(13)	19,5	0,5	18,7 - 20,3	7
(14)	17,5	0,6	16,3 - 18,0	7
(15)	10,1	0,2	9,8 - 10,4	7
(16)	17,4	1,3	15,0 - 19,3	7
(17)	39,5	1,9	36,8 - 42,8	7
(18)	6,5	1,0	5,5 - 7,4	2
(19)	14,7	2,5	12,2 - 17,2	2
(20)	61,6	25,0	38,7 - 108,3	5
(21)	6,6	0,4	6,0 - 7,1	7
(22)	85,8	2,5	82,4 - 88,1	5
(23)	3,8	0,7	2,6 - 4,8	7
(24)	20,2	1,1	18,0 - 21,1	5
(25)	9,0	1,1	7,4 - 10,3	5
(26)	0,7	0,1	0,6 - 0,9	6
(27)	1,4	0,2	1,1 - 1,6	2
(28)	5,7	2,7	3,0 - 8,4	2

Tabela 54. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes subadultos de *Paratrygon* sp.7 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	156,6	22,5	129,4 - 186,6	5
(2)	109,3	1,3	107,5 - 111,6	6
(3)	100,0	0,0	...	6
(4)	10,1	0,3	9,7 - 10,6	6
(5)	13,9	0,6	12,9 - 14,8	6
(6)	1,7	0,3	1,2 - 2,1	6
(7)	4,6	0,4	4,2 - 5,3	6
(8)	31,1	0,5	30,4 - 31,7	6
(9)	29,1	0,4	28,7 - 29,9	6
(10)	32,2	0,8	31,4 - 33,3	6
(11)	7,8	0,5	7,0 - 8,6	6
(12)	9,2	0,5	8,7 - 10,1	6
(13)	20,4	1,4	19,0 - 22,5	6
(14)	17,7	1,0	16,8 - 19,8	6
(15)	9,9	0,8	9,3 - 11,6	6
(16)	17,5	0,9	15,7 - 18,8	6
(17)	39,3	1,4	36,3 - 40,2	6
(18)	3,5	0,5	3,0 - 4,0	2
(19)	10,6	2,2	8,5 - 12,8	2
(20)	64,8	22,8	37,6 - 93,2	5
(21)	6,7	0,4	6,2 - 7,3	5
(22)	88,1	0,0	88,1	1
(23)	3,5	0,7	2,4 - 4,3	6
(24)	21,9	1,3	19,9 - 23,7	5
(25)	11,0	0,9	9,7 - 11,8	3
(26)	1,0	0,1	0,9 - 1,2	3
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 55. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes jovens de *Paratrygon* sp.7 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	196,2	31,4	139,3 - 236,5	9
(2)	109,1	3,5	103,3 - 113,8	10
(3)	100,0	0,0	...	10
(4)	10,3	0,8	8,9 - 11,3	10
(5)	15,0	1,2	12,9 - 17,3	10
(6)	1,9	0,2	1,5 - 2,3	10
(7)	4,8	1,0	3,3 - 6,4	10
(8)	31,2	2,2	25,8 - 34,0	10
(9)	30,0	1,0	28,4 - 31,6	10
(10)	33,0	1,1	31,7 - 34,8	10
(11)	7,8	0,5	7,0 - 8,7	10
(12)	9,7	0,5	9,0 - 10,3	10
(13)	20,3	0,9	19,0 - 22,4	9
(14)	17,9	0,7	17,3 - 19,4	8
(15)	10,5	0,6	9,2 - 11,3	10
(16)	17,7	1,2	15,5 - 19,7	10
(17)	40,0	5,3	33,5 - 51,0	8
(18)	2,7	0,2	2,6 - 3,0	3
(19)	9,2	2,2	7,7 - 12,3	3
(20)	102,2	31,5	50,4 - 141,4	9
(21)	6,5	0,5	5,7 - 7,4	10
(22)	88,4	2,7	85,9 - 92,3	9
(23)	3,9	0,9	2,2 - 5,4	10
(24)	23,2	2,1	19,0 - 27,0	10
(25)	12,4	1,5	10,6 - 14,5	6
(26)	0,7	0,2	0,4 - 0,9	8
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 56. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes juvenis de *Paratrygon* sp.7 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	UNT 7485
	%DW
(1)	270,1
(2)	110,2
(3)	100,0
(4)	10,2
(5)	15,8
(6)	2,3
(7)	5,1
(8)	29,9
(9)	29,9
(10)	32,8
(11)	7,9
(12)	10,7
(13)	20,9
(14)	17,5
(15)	11,3
(16)	19,8
(17)	37,9
(18)	3,4
(19)	6,8
(20)	180,2
(21)	6,8
(22)	92,1
(23)	4,5
(24)	27,1
(25)	14,7
(26)	0,6
(27)	...
(28)	...

Tabela 57. Medidas morfométricas tiradas do único espécime filhote de *Paratrygon* sp.7, UNT 7485, analisado no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD).

	UNT 7466	UNT 7495	UNT 2613	UNT 7472	UNT 7467	UNT 7473	UNT 7478	UNT 7480	UNT 7479	M	R
Fileiras da arcada dentária superior	19	18	16	...	...	...	17	...	...	...	16 - 19
Fileiras da arcada dentário inferior	...	...	...	14	15	14	14	13	15	14	13 - 15
Sínfise da arcada dentária superior	4	3	3	...	...	...	3	...	...	3	3 - 4
Sínfise da arcada dentária inferior	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabela 58. Contagem de dentes em nove espécimes de *Paratrygon* sp.7: subadultos, UNT 7466, e UNT 7495; jovens, UNT 2613, UNT 7472, UNT 7467, UNT 7473, e UNT 7478; juvenis, UNT 7480, e UNT 7479. **M** refere-se a moda, e **R** ao intervalo dos valores apresentados.

Merística de <i>Paratrygon</i> sp.7	UNT 7472	UNT 7467	UNT 7473	UNT 7478	UNT 7480	UNT 7479	M	R
Vértebras pré-caudais	42	41	41	42	40	39	42	39 - 42
Vértebras caudais	...	...	84	78	...	82	...	78 - 84
Vértebras totais	...	...	125	120	...	121	...	120 - 125
Vértebras diplospondílicas	...	...	89	75	...	85	...	75 - 89
Raios do propterígio	48	48	49	49	47	48	48	47 - 49
Raios do mesopterígio	24	26	23	25	25	25	25	23 - 26
Raios do metapterígio	41	38	42	40	38	37	38	37 - 42
Número total de raios	113	112	114	114	110	110	114	110 - 114
Raios da pélvica	22	21	17	22	17	22	22	17 - 22

Tabela 59. Contagem merística de seis espécimes radiografados de *Paratrygon* sp.7. Jovens: UNT 7472, UNT 7467, UNT 7473, UNT 7478; Juvenis: UNT 7480, UNT 7479. **M** refere-se a moda, e **R** ao intervalo dos valores apresentados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	162,5	31,3	109,7 - 203,5	13
(2)	109,6	2,4	105,4 - 113,3	14
(3)	100,0	0,0	...	14
(4)	10,2	0,4	9,6 - 12,7	14
(5)	14,5	0,7	13,5 - 15,8	14
(6)	2,1	0,6	0,9 - 3,4	14
(7)	4,0	0,5	3,4 - 5,0	14
(8)	32,5	1,4	29,4 - 34,0	14
(9)	29,1	1,1	26,7 - 31,9	14
(10)	31,9	1,0	29,7 - 34,5	14
(11)	7,8	0,4	7,2 - 8,8	13
(12)	10,1	0,4	9,3 - 10,9	14
(13)	20,1	0,9	18,8 - 22,6	13
(14)	16,8	0,5	15,7 - 17,5	14
(15)	10,3	0,6	9,2 - 11,3	14
(16)	16,8	1,5	12,9 - 18,6	14
(17)	40,3	2,8	36,0 - 45,8	13
(18)	3,4	2,1	1,7 - 7,9	6
(19)	9,6	3,2	7,4 - 16,5	6
(20)	70,6	29,9	19,5 - 112,2	13
(21)	6,2	0,7	4,8 - 7,4	14
(22)	86,0	3,7	75,0 - 91,0	14
(23)	4,0	1,0	1,5 - 5,6	14
(24)	20,6	2,3	17,0 - 24,7	12
(25)	11,0	2,1	7,7 - 15,8	11
(26)	0,9	0,2	0,7 - 1,4	12
(27)	2,0	0,0	...	1
(28)	5,7	0,0	...	1

Tabela 60. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Paratrygon* sp.8 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	128,2	18,5	109,7 - 146,7	2
(2)	106,6	0,9	105,4 - 107,5	3
(3)	100,0	0,0	...	3
(4)	10,2	0,4	9,6 - 10,6	3
(5)	14,2	0,1	14,0 - 14,4	3
(6)	1,4	0,3	0,9 - 1,6	3
(7)	4,1	0,7	3,4 - 5,0	3
(8)	30,7	1,6	29,4 - 33,0	3
(9)	27,6	0,7	26,7 - 28,4	3
(10)	30,6	0,7	29,7 - 31,4	3
(11)	8,0	0,8	7,2 - 8,8	2
(12)	10,0	0,4	9,4 - 10,4	3
(13)	19,4	0,7	18,8 - 20,1	2
(14)	16,9	0,2	16,7 - 17,2	3
(15)	10,0	0,6	9,2 - 10,6	3
(16)	14,8	1,4	12,9 - 16,2	3
(17)	38,7	1,8	36,6 - 40,9	3
(18)	7,9	0,0	7,9	1
(19)	16,5	0,0	16,5	1
(20)	40,0	20,5	19,5 - 60,5	2
(21)	5,5	0,4	5,2 - 6,1	3
(22)	82,0	5,1	75,0 - 86,9	3
(23)	3,8	1,7	1,5 - 5,6	3
(24)	19,7	0,0	19,7	1
(25)	7,7	0,0	7,7	1
(26)	0,7	0,0	0,7	1
(27)	2,0	0,0	2,0	1
(28)	5,7	0,0	5,7	1

Tabela 61. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes adultos de *Paratrygon* sp.8 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	MZUSP 104445
	%DW
(1)	139,7
(2)	110,4
(3)	100,0
(4)	11,2
(5)	14,4
(6)	1,6
(7)	4,5
(8)	32,5
(9)	29,3
(10)	32,5
(11)	7,5
(12)	10,1
(13)	20,5
(14)	17,3
(15)	10,4
(16)	17,9
(17)	36,0
(18)	...
(19)	...
(20)	46,9
(21)	6,7
(22)	86,4
(23)	4,3
(24)	19,2
(25)	...
(26)	0,8
(27)	...
(28)	...

Tabela 62. Medidas morfométricas tiradas do único espécime jovem de *Paratrygon* sp.8, MZUSP 104445, analisado no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD).

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	175,4	24,5	134,7 - 203,5	8
(2)	110,3	2,0	107,0 - 113,3	8
(3)	100,0	0,0	...	8
(4)	10,4	0,9	9,6 - 12,7	8
(5)	14,6	0,7	13,5 - 15,6	8
(6)	2,1	0,3	1,7 - 2,7	8
(7)	4,0	0,4	3,5 - 4,4	8
(8)	32,7	1,2	29,7 - 34,0	8
(9)	30,1	0,9	29,2 - 31,9	8
(10)	32,7	0,9	31,6 - 34,5	8
(11)	7,7	0,3	7,2 - 8,1	8
(12)	10,0	0,5	9,3 - 10,9	8
(13)	19,9	0,3	19,6 - 20,1	8
(14)	16,6	0,6	15,7 - 17,5	8
(15)	10,4	0,5	9,6 - 11,2	8
(16)	17,2	1,1	14,8 - 18,6	8
(17)	40,9	2,7	37,6 - 45,8	8
(18)	2,6	0,6	1,9 - 3,2	3
(19)	8,4	1,1	7,4 - 10,0	3
(20)	82,2	23,6	41,5 - 112,2	8
(21)	6,4	0,7	4,8 - 7,4	8
(22)	87,4	1,8	84,8 - 90,4	8
(23)	4,1	0,6	3,0 - 4,8	8
(24)	20,1	2,8	17,0 - 24,7	8
(25)	11,2	2,1	8,7 - 15,8	8
(26)	0,8	0,1	0,7 - 0,9	8
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 63. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes juvenis de *Paratrygon* sp.8 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Medidas	Média	DV	Range	N
(1)	155,9	31,6	124,3 - 187,6	2
(2)	110,4	2,0	108,4 - 112,4	2
(3)	100,0	0,0	...	2
(4)	10,2	0,1	10,2 - 10,3	2
(5)	15,2	0,7	14,5 - 15,8	2
(6)	3,1	0,3	2,8 - 3,4	2
(7)	4,1	0,4	3,7 - 4,5	2
(8)	32,8	1,1	31,8 - 33,9	2
(9)	29,2	0,2	29,0 - 29,4	2
(10)	31,8	1,0	30,8 - 32,8	2
(11)	7,9	0,0	7,9	2
(12)	10,3	0,5	9,8 - 10,7	2
(13)	21,1	1,5	19,6 - 22,6	2
(14)	16,7	0,3	16,4 - 16,9	2
(15)	10,6	0,7	9,8 - 11,3	2
(16)	16,7	1,3	15,4 - 18,1	2
(17)	42,4	0,0	42,4	1
(18)	2,2	0,6	1,7 - 2,8	2
(19)	7,9	0,0	7,9	2
(20)	65,5	30,5	35,0 - 96,0	2
(21)	6,1	0,4	5,6 - 6,5	2
(22)	88,5	2,5	86,0 - 91,0	2
(23)	3,6	0,2	3,4 - 3,7	2
(24)	21,9	0,5	21,5 - 22,4	2
(25)	11,1	0,8	10,3 - 11,9	2
(26)	1,3	0,1	1,1 - 1,4	2
(27)	...	...	...	0
(28)	...	...	...	0

Tabela 64. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes filhotes de *Paratrygon* sp.8 analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.

Merística de <i>Paratrygon</i> sp. 8	XIN ñ tomb 5	XIN ñ tomb 6	XIN ñ tomb 4	M	R
Vértebras pré-caudais	40	36	37	...	36 - 40
Vértebras caudais	63	...	...	...	...
Vértebras totais	103	...	...	...	...
Vértebras diplospondílicas	60	...	...	...	...
Raios do propterígio	50	46	45	...	45 - 50
Raios do mesopterígio	26	27	26	26	26 - 27
Raios do metapterígio	38	41	41	41	38 - 41
Número total de raios	114	114	112	114	112 - 114
Raios da pélvica	19	21	19	19	19 - 21

Tabela 65. Contagem merística de três espécimes juvenis radiografados de *Paratrygon* sp,8. **M** refere-se a moda, **R** ao intervalo dos valores apresentados.

Medidas	Média	DP	Range	N
(1)	227,5	16,7	194,1 - 252,3	12
(2)	94,0	4,0	87,2 - 102,1	12
(3)	100,0	0,0	...	12
(4)	13,0	1,3	10,8 - 15,1	12
(5)	18,4	1,5	16,5 - 21,4	12
(6)	2,7	0,6	1,8 - 3,8	12
(7)	7,9	0,7	7,2 - 9,6	12
(8)	18,6	1,9	15,6 - 22,5	12
(9)	12,5	1,1	10,8 - 15,0	12
(10)	17,7	1,1	15,7 - 20,3	12
(11)	7,7	0,9	6,4 - 9,6	12
(12)	7,9	0,6	6,9 - 9,1	12
(13)	21,0	1,4	19,0 - 24,6	12
(14)	16,0	1,4	13,8 - 19,3	12
(15)	15,5	0,9	14,1 - 17,6	12
(16)	17,7	1,6	15,4 - 20,9	12
(17)	44,7	3,8	36,7 - 51,0	12
(18)	1,7	0,2	1,5 - 2,2	8
(19)	10,9	1,3	9,0 - 12,9	8
(20)	141,1	21,3	80,2 - 164,2	12
(21)	10,9	0,9	9,2 - 12,2	12
(22)	77,4	5,9	64,3 - 85,6	12
(23)	11,8	1,1	10,6 - 13,9	11
(24)	71,9	11,8	51,8 - 98,4	12
(25)	23,7	2,4	18,8 - 26,9	10
(26)	1,6	0,3	1,0 - 2,0	11
(27)	0,9	0,0	0,9	1
(28)	2,2	0,0	2,2	1

Tabela 66. Média, desvio padrão (DP) e intervalo (Range) das medidas morfométricas tiradas dos espécimes de *Amphi-American Himantura* analisados no presente estudo. As medidas estão expostas em porcentagens com relação à largura de disco (% LD). (N) refere-se ao número exato de espécimes analisados.