

## ***DIVERSIDADE DE RAIAS DE ÁGUA DOCE (CHONDRICHTHYES: Potamotrygonidae) NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO***

Freshwater stingray diversity (Chondrichthyes Potamotrygonidae) in the Amazon estuary

Maurício Pinto de Almeida<sup>1</sup>, Ronaldo Borges Barthem<sup>2</sup>, Anderson da Silva Viana<sup>3</sup>, Patrícia Charvet-Almeida<sup>4</sup>

### **RESUMO**

*Um levantamento sobre registros de ocorrência de raias de água doce (Potamotrygonidae) no estuário amazônico foi realizado utilizando-se dados bibliográficos, informações de coleções científicas disponíveis on-line e amostragens de campo. Os resultados indicaram a presença de oito espécies nominais: Plesiotrygon iwamae, Paratrygon aiereba, Potamotrygon humerosa, Potamotrygon motoro, Potamotrygon cf. ocellata, Potamotrygon orbignyi, Potamotrygon scobina e Potamotrygon aff. hystrix. Apenas cinco destas espécies são atualmente consideradas cientificamente válidas. Adicionalmente a estas, foram identificadas ao menos mais duas espécies e um gênero novo que no momento estão em processo de descrição. O número de espécies ocorrentes no estuário amazônico ainda é incerto, podendo variar de cinco a dez dependendo dos avanços e revisões sistemáticos que venham a ser realizados neste grupo de elasmobrânquios.*

**Palavras-chaves:** raias de água doce, Potamotrygonidae, distribuição geográfica, estuário amazônico.

### **ABSTRACT**

*A survey of the occurrence reports on the freshwater stingrays (Potamotrygonidae) in the Amazon estuary was carried out as from the literature, on-line scientific collection databanks and field sampling. The results indicated the presence of eight nominal species: Plesiotrygon iwamae, Paratrygon aiereba, Potamotrygon humerosa, Potamotrygon motoro, Potamotrygon cf. ocellata, Potamotrygon orbignyi, Potamotrygon scobina and Potamotrygon aff. hystrix. Only five of these are presently considered scientifically valid. Additionally, at least two other species and a genus are currently being described. The total number of species in the Amazon estuary is uncertain and may vary between five and ten depending on the systematic advances and revisions that will take place in this elasmobranch group.*

**Key words:** freshwater stingrays, Potamotrygonidae, geographic distribution, Amazon estuary.

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Zoologia. Convênio Universidade Federal do Pará (UFPA) / Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Av. Perimetral, 1901. Terra Firme. CEP: 66077- 830. Belém - PA - Brasil. E-mail: maupalms@gmail.com;

<sup>2</sup> PR-MCT / Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Depto de Zoologia / Ictiologia. Caixa Postal: 399. CEP: 66017- 970. Belém-PA- Brasil. E-mail: barthem@superig.com.br;

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA/ICEN). Av. Augusto Correa, 01, CEP: 66075- 110. Belém - PA - Brasil. E-mail: andviana@ufpa.br;

<sup>4</sup> Pesquisadora Colaboradora, Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Rua São Pedro 791 casa 4. Cabral. CEP: 80035-020. Curitiba - PR - Brasil. E-mail: pchalm@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

A América do Sul apresenta um grande número de espécies de peixes tropicais de água doce (Lowe-McConnell, 1998), dentre os quais encontramos também uma grande variedade de raias tanto marinhas, quanto continentais. As raias de água doce pertencem à família Potamotrygonidae, considerada monofilética (Marques, 2000; Carvalho *et al.*, 2004) e possuem a capacidade de se reproduzir e osmorregular de maneira eficiente no ambiente de água doce (Thorson *et al.*, 1983).

As populações desses elasmobrânquios seguem padrões ecológicos inerentes a animais k-estrategistas, possuindo grande longevidade, pequena taxa de crescimento, maturação sexual tardia, baixa fecundidade e longos períodos de gestação, apresentando desta forma uma capacidade reduzida de recuperação a impactos negativos (Holden, 1974; Pratt & Casey, 1990). Além disso, são vulneráveis a impactos de natureza antrópica devido à sua distribuição restrita e degradação crescente de seus habitats (Compagno & Cook, 1995; Charvet-Almeida, 2001; Charvet-Almeida *et al.*, 2002).

As raias de água doce eventualmente são utilizadas como recurso alimentar e apresentam importância médica e econômica por sua utilização como recurso ornamental (Pardal *et al.*, 1993 e 1999; Araújo, 1998; Menezes *et al.*, 2000; Haddad Jr., 2000; Hidaka *et al.*, 2001; Charvet-Almeida, 2001 e 2006; Rincon, 2006).

O conhecimento da taxonomia e da nomenclatura deste grupo, apesar dos avanços científicos recentes, ainda é bastante polêmico e confuso, sendo comuns denominações diferentes para uma mesma espécie (Zorzi, 1995). Historicamente, o número de trabalhos envolvendo questões sistemáticas ou ecológicas de raias na região do estuário amazônico é restrito, apesar da crescente importância social e econômica deste grupo de Elasmobrânquios para região. Dentre os poucos trabalhos sobre registros de ocorrência de espécies nesta região geográfica, pode-se citar o de Barthem & Charvet-Almeida (2000), que indica a captura de exemplares de *Plesiopygion iwamae* na região estuarina da foz dos rios Amazonas e Tocantins.

Rosa (1985), em uma revisão da família Potamotrygonidae que foi parcialmente publicada, apontou a existência de três gêneros válidos na região Neotropical (*Paratrygon*, *Plesiopygion* e *Potamotrygon*), sendo *Paratrygon* e *Plesiopygion* monoespecíficos, e *Potamotrygon* contendo 20 espécies, das quais 18 seriam consideradas válidas e as outras duas de validade ainda a ser verificada.

Mould (1997) disponibilizou por meio eletrônico um levantamento e classificação de elasmobrânquios recentes, e incluiu uma lista de 20 espécies válidas, distribuídas em três gêneros. Segundo os dados deste trabalho, no Brasil, são conhecidas até o momento 15 espécies pertencentes aos três gêneros, o que indica que no país encontra-se um importante reservatório da diversidade deste grupo.

Carvalho *et al.* (2003) indicaram a ocorrência de três gêneros e 18 espécies válidas para a família Potamotrygonidae. Destas, 15 espécies possuem distribuição no território brasileiro. Rosa & Carvalho (2007) em uma lista das espécies de peixes de água doce do Brasil, comentam sobre a existência de 16 espécies válidas para a família Potamotrygonidae, distribuídas em três gêneros.

Pode-se afirmar, entretanto, que o número de espécies, ou mesmo de gêneros, ainda é um tanto incerto já que novas espécies (Rosa *et al.*, 1987; Charvet-Almeida, 2001; Carvalho *et al.*, 2003) e até mesmo um gênero não descrito (Ishihara & Taniuchi, 1995; Charvet-Almeida, 2001; Charvet-Almeida & Rosa, 2001) têm sido encontrados tanto na bacia Amazônica, quanto na bacia do Paraná e no sistema do rio da Prata (Araújo, 1998; Charvet-Almeida, 2001; Charvet-Almeida *et al.*, 2002; Almeida, 2003; Rincon, 2006). Uma prova deste possível incremento no número de espécies pode ser verificado, quando consideramos as duas novas espécies descritas recentemente: *Potamotrygon marinae* (Deynat, 2006) e *Potamotrygon boesemani* (Rosa *et al.*, 2008).

O estuário amazônico geograficamente envolve a desembocadura dos rios Amazonas e Tocantins, e um arquipélago de ilhas flúvio-marinhas onde se destaca a ilha de Marajó com seus diversos ambientes e habitats. Esta é uma região de alta produtividade primária (Barthem, 1985) e baixa variabilidade sazonal da temperatura, mas as alterações na salinidade pela influência de correntes marinhas/marés (evidenciada pela ocorrência de manguezais na região) parecem ser determinantes para explicar boa parte da dinâmica espaço-temporal das comunidades bióticas e da presença/ausência de espécies (Pauly, 1984). Esta região é uma ambiente de ocorrência tanto de raias marinhas como raias continentais (Sanyo Techno Marine, 1998).

Maués (2002) indica a ocorrência de *Potamotrygon orbignyi* em seu trabalho sobre aspectos da biologia reprodutiva e padrões de coloração com animais coletados nas ilhas de Colares e Cotijuba na Baía de Marajó. Bragança (2002) indica a ocorrência de *Potamotrygon orbignyi*, *Potamotrygon scobina* e *Plesiopygion iwamae* em seu trabalho sobre alimentação com animais coletados na ilha de Cotijuba. Charvet-

Almeida *et al.* (2005) comenta a existência de *Potamotrygon orbignyi*, *Potamotrygon scobina* e *Plesiotrygon iwamae* no estuário amazônico, quando analisou os aspectos reprodutivos de raias de água doce na bacia amazônica brasileira.

Cabe salientar, entretanto, que apesar dos diversos trabalhos envolvendo raias de água doce no estuário amazônico, até o momento não existe uma lista atualizada dessas espécies na região, sendo este o objetivo primordial deste trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Coletas de campo foram efetuadas através de pescarias experimentais entre os anos de 2000 e 2008 em diversas localidades do estuário amazônico.

Aliada a esta metodologia, uma pesquisa bibliográfica foi realizada tentando identificar trabalhos que mencionassem este grupo de peixes na abrangência geográfica proposta. Paralelamente, também foi efetuado um levantamento de espécies/espécimens em 27 museus nacionais e internacionais (Tabela I), através de suas bases de dados on-line e de animais tombados em coleções que foram listados por Rosa (1985).

Neste trabalho foram considerados apenas os exemplares que possuíam registros confiáveis de coleta na área do estuário amazônico, já que muitos exemplares armazenados/tombados apresentaram indefinições de localizações de coleta. Para as coleções, foram utilizados apenas animais formalmente tombados e descartados eventuais registros sem respectivo número tombo ou animais apenas armazenados aguardando tombamento.

Tabela I - Coleções nacionais e internacionais consultadas (bases on-line) para verificação da ocorrência de raias de água doce no estuário amazônico.

Sigla da coleção	Denominação da coleção	Endereço eletrônico da base on-line
AMNH	American Museum of Natural History - New York	Citado por Rosa (1985)
ANSP	Academy of Natural Sciences of Philadelphia - Philadelphia	<a href="http://data.acnatsci.org/biodiversity_databases/fish.php">http://data.acnatsci.org/biodiversity_databases/fish.php</a>
BMNH	British Museum (Natural History) - London	<a href="http://www.nhm.ac.uk/jdsml/research-curation/projects/fish/indexddown.dsml">http://www.nhm.ac.uk/jdsml/research-curation/projects/fish/indexddown.dsml</a>
DZSJRP	Coleção de Peixes DZSJRP Universidade Estadual Paulista - UNESP	<a href="http://splink.cria.org.br/centralized_search">http://splink.cria.org.br/centralized_search</a>
FMNH	Field Museum of Natural History - Chicago	<a href="http://emuweb.fieldmuseum.org/fish/entire_database.php">http://emuweb.fieldmuseum.org/fish/entire_database.php</a>
FPR	Fundación Puerto Rastrojo - Colombia	<a href="http://splink.cria.org.br/centralized_search">http://splink.cria.org.br/centralized_search</a>
FSM	Florida State Museum - Gainesville	<a href="http://emuweb.fieldmuseum.org/fish/entire_database.php">http://emuweb.fieldmuseum.org/fish/entire_database.php</a>
Ib USP	Coleção do Laboratório de Helmintologia Evolutiva, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo	<a href="http://www.ib.usp.br/hpc/hpc_index.htm">http://www.ib.usp.br/hpc/hpc_index.htm</a>
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia - Manaus	<a href="http://splink.cria.org.br/centralized_search?criaLANG=pt">http://splink.cria.org.br/centralized_search?criaLANG=pt</a>
IRSNB	Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique - Bruxelas	<a href="http://www.naturalsciences.be/darwin/darwin/Search/form">http://www.naturalsciences.be/darwin/darwin/Search/form</a>
LACM	Natural History Museum of Los Angeles County - Los Angeles	<a href="http://www.fishnet2.net/portal-presentation/fishnet2portal?action=home">http://www.fishnet2.net/portal-presentation/fishnet2portal?action=home</a>
LIRP	Coleção de Peixes do Laboratório de Ictiologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo	<a href="http://splink.cria.org.br/centralized_search">http://splink.cria.org.br/centralized_search</a>
MCZ	Museum of Comparative Zoology, Harvard University - Cambridge	<a href="http://collections.oeb.harvard.edu/Fish/FishSearch.htm">http://collections.oeb.harvard.edu/Fish/FishSearch.htm</a>
MCP	Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS	<a href="http://www.mnrj.ufrj.br/pronex/">http://www.mnrj.ufrj.br/pronex/</a>
MHNCI	Coleção de Peixes do Museu de História Natural Capão da Imbuia	<a href="http://splink.cria.org.br/centralized_search">http://splink.cria.org.br/centralized_search</a>
MNHN	Museum National d'Historie Naturelle - Paris	<a href="http://coldb.mnhn.fr/colweb/form.do?model=GICIM.wwwichtyo.wwwichtyo.wwwichtyo">http://coldb.mnhn.fr/colweb/form.do?model=GICIM.wwwichtyo.wwwichtyo.wwwichtyo</a>
MPEG	Coleção Ictiológica do Museu Paraense Emílio Goeldi - Belém	Visita à coleção
MFA	Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino - Santa Fé	<a href="http://www.unl.edu.ar/santafe/museocn/catalog10.htm">http://www.unl.edu.ar/santafe/museocn/catalog10.htm</a>

MZUSP	Museu de Zoologia - Universidade de São Paulo - São Paulo	<a href="http://splink.cria.org.br/centralized_searchcriaLANG=pt">http://splink.cria.org.br/centralized_searchcriaLANG=pt</a>
NUP	Coleção Ictiológica do Nupélia Universidade Estadual de Maringá	<a href="http://splink.cria.org.br/centralized_search">http://splink.cria.org.br/centralized_search</a>
SOSC	Smithsonian Institution Oceanographic Sorting Center - Washington D.C.	<a href="http://nhb-acsmith2.si.edu/emuwebvzfishesweb/pages/nmnh/vz/DtlQueryFishes.php">http://nhb-acsmith2.si.edu/emuwebvzfishesweb/pages/nmnh/vz/DtlQueryFishes.php</a>
UFPB	Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa	Informações de ib USP
UMMZ	University of Michigan Museum of Zoology - Ann Arbor	<a href="http://141.211.243.52/umzmz/form.php?function=show_search_form&amp;table_name=umzmz">http://141.211.243.52/umzmz/form.php?function=show_search_form&amp;table_name=umzmz</a>
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro	<a href="http://www.mnrj.ufrj.br/pronex/">http://www.mnrj.ufrj.br/pronex/</a>
USNM	U.S. National Museum of Natural History, Smithsonian Institution - Washington D. C.	<a href="http://nhb-acsmith2.si.edu/emuwebvzfishesweb/pages/nmnh/vz/DtlQueryFishes.php">http://nhb-acsmith2.si.edu/emuwebvzfishesweb/pages/nmnh/vz/DtlQueryFishes.php</a>
ZMH	Zoologisches Institut und Zoologisches Museum - Hamburgo	Citado por Rosa (1985)
ZUEC - PIS	Coleção de Peixes do Museu de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas	<a href="http://splink.cria.org.br/centralized_search">http://splink.cria.org.br/centralized_search</a>

A identificação do material coletado foi efetuada através das descrições e chaves de identificação encontradas em Garman (1913), Castex (1964), Castex & Castello (1970), Rosa (1985), Rosa *et al.* (1987), Charvet-Almeida (2001 e 2006) e Rincon (2006), sendo que fotos ou animais foram enviados a especialistas para confirmação das identificações obtidas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos levantamentos realizados em trabalhos escritos e nas coleções foram identificados 1.429 espécimes da família Potamotrygonidae (Tabela II), que estão descritos em oito referências

textuais: Sanyo Techno Marine (1998), Charvet-Almeida (2001), Maués (2002), Bragança (2002), Pardal (2002), Almeida (2003), Charvet-Almeida *et al.* (2005) e Charvet-Almeida & Almeida (2008). Além disso, foram identificados exemplares da família Potamotrygonidae com distribuição para o estuário amazônico em oito coleções: Coleção Ictiológica do Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG; Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo - MZUSP; Coleção do Laboratório de Helmintologia Evolutiva do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo - IbUSP, Coleção Ictiológica da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Coleção Ictiológica da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ; Museum of

Tabela II - Espécies e número de exemplares de raias de água doce identificados para o estuário amazônico.

Espécies	Fontes de dados																Total
	Bibliografia							Pesca	Coleções/Museus								
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7		P1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	
<i>Potamotrygon</i> sp	-	-	-	-	-	-	1	118	-	-	24	15	-	-	-	-	158
Novo gênero	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Potamotrygon orbignyi</i>	-	281	-	49	40	7	-	38	8	-	26	-	1	-	1	-	421
<i>Potamotrygon motoro</i>	-	-	1	-	-	-	9	173	4	1	44	1	1	-	1	-	235
<i>Potamotrygon aff. hystrix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Potamotrygon scobina</i>	-	398	10	-	8	31	-	10	1	-	18	-	1	-	-	1	478
<i>Plesiopygion iwamae</i>	6	40	-	-	4	15	3	3	-	-	16	-	-	-	-	-	87
<i>Paratrygon aiereba</i>	-	2	-	-	-	-	3	2	-	-	3	2	-	-	-	-	13
<i>Potamotrygon cf. ocellata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	3
<i>Potamotrygon humerosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Total	6	723	11	49	52	53	16	344	15	2	133	18	2	1	2	2	1429

Convenção: B1 = Sanyo Techno Marine (1998); B2 = Charvet-Almeida (2001) e Almeida (2003); B3 = Pardal (2002); B4 = Maués (2002); B5 = Bragança (2002); B6 = Charvet-Almeida *et al.* (2005); B7 = Charvet-Almeida & Almeida (2008); P1= pesca experimental; C1 = MPEG; C2 = MZUSP; C3 = IbUSP; C4 = UFPB; C5 = MCZ; C6 = ZMH; C7= UFRJ; C8= AMNH.

Comparative Zoology / Harvard University - MCZ; Zoologisches Institut und Zoologisches Museum - ZMH e American Museum of Natural History - AMNH. A pesca experimental resultou na captura de 344 exemplares de sete diferentes espécies, sendo duas delas ainda não descritas.

Os exemplares encontrados pertencem a oito espécies nominais consideradas válidas nos levantamentos recentes (Rosa, 1985; Mould, 1997; Carvalho et al., 2003; Rosa & Carvalho, 2007) e incluíram animais não identificados até o nível específico (*Potamotrygon* spp.). Fortes evidências a partir da análise do material mostram que estes pertencem a um gênero novo já anteriormente comentado por diversos autores e, pelo menos, a duas espécies novas de raias de água doce que incrementariam desta forma o número de espécies com distribuição para o estuário amazônico. Atualmente estas novas espécies já se encontram em processo de descrição por diferentes grupos de pesquisa.

Diversos exemplares identificados e com ocorrência confirmada para a região estuarina da foz do Rio Amazonas, encontram-se no presente momento em processo de tombamento em diversas instituições nacionais e certamente o número total de raias tombadas terá um incremento considerável num futuro próximo. Considera-se, entretanto, que três (*Potamotrygon* cf. *ocellata*, *Potamotrygon humerosa* e *Potamotrygon hystrix*) destas oito espécies consideradas válidas possuem arranjos sistemáticos diversos, sendo sinonimizadas com outras espécies em algumas publicações (Carvalho et al., 2003) ou sendo apenas desconsideradas em outras (Rosa & Carvalho, 2007). Existe consenso geral sobre o status taxonômico/sistemático em apenas cinco (*Potamotrygon orbignyi*, *Potamotrygon motoro*, *Potamotrygon scobina*, *Plesiotrygon iwamae* e *Paratrygon aiereba*) das oito espécies identificadas.

A distribuição neotropical de exemplares da família Potamotrygonidae está restrita apenas às bacias hidrográficas que drenam para o Atlântico e o Caribe (Rosa, 1985). Neste trabalho de revisão sistemática da família, o autor comentou que as espécies *Plesiotrygon iwamae*, *Paratrygon aiereba* e onze espécies gênero *Potamotrygon* (*P. castexi*, *P. constellata*, *P. dumerilii*, *P. henlei*, *P. humerosa*, *P. leopoldi*, *P. motoro*, *P. ocellata*, *P. orbignyi*, *P. schroederi* e *P. scobina*) possuem distribuição amazônica (incluindo o Rio Tocantins), e que quatro destas espécies poderiam ocorrer em outras bacias de drenagem. Quatro espécies do gênero *Potamotrygon* (*P. brachyura*, *P. falkneri*, *P. hystrix*, *P. schuemacheri*) aparentemente são endêmicas do Rio Paraguai e região do baixo Rio Paraná. *Potamotrygon yepezi* é endêmica da bacia do Rio Maracaíbo (Vene-

zuela); *P. magdalenae* é endêmica das drenagens dos rios Magdalena e Atrato (Colômbia) e, finalmente, *P. signata* é aparentemente endêmica da região de drenagem do Rio Parnaíba (Piauí).

Apesar do trabalho de Rosa (1985) ser a única revisão formal da família Potamotrygonidae, contendo análises de características externas e anatomia interna detalhadas de um número considerável de exemplares, o arranjo proposto pelo autor nessa revisão tem sofrido constantes alterações. Estas modificações estão basicamente relacionadas à utilização de novas técnicas e metodologias de análise de dados, formação de novos grupos de pesquisa com conseqüente intensificação das amostragens biológicas em locais inexplorados.

Apesar destes avanços, os aspectos sistemáticos/taxonômicos envolvendo raias de água doce continuam confusos porque algumas descrições são incompletas e muitas vezes não possuem ilustrações, e muitas delas foram feitas com base em um só espécime ou em poucos exemplares (Brooks et al., 1981). A ocorrência de variabilidade intraespecífica em padrões de coloração (policromatismo), a ausência de coletas e coleções intensivas e representativas em nível nacional, e a possível existência de exemplares híbridos (Castex & Maciel, 1965; Lasso, 1985) colaboraram para a problemática na identificação do grupo. Descrever atualmente novas espécies sem solucionar as questões sistemáticas duvidosas existentes, mostra-se uma prática que requer muito cuidado.

Considerando a relevância e relação direta dos aspectos sistemáticos na obtenção de dados ecológicos (alimentação, reprodução, crescimento, distribuição), o número de trabalhos envolvendo discussões sobre questões de nomenclatura com raias de água doce ainda é bastante reduzido. Praticamente as informações atuais existentes restringem-se a listas de espécies (check-lists) (Carvalho et al., 2003, Rosa & Carvalho, 2007), que mesmo não tendo valor real de revisão sistemática (representando na maioria dos casos visões particulares dos autores), têm sido amplamente utilizadas como documentos norteadores para as raias de água doce.

Comparando a única revisão existente da família (Rosa, 1985) que foi parcialmente publicada, com as mais atuais listas de espécies podem-se identificar modificações dos arranjos sistemáticos neste grupo de peixes. Em muitos destes rearranjos é incorporado o comentário de que o status taxonômico da espécie é duvidoso necessitando de estudos adicionais.

Considerando as treze espécies com distribuição amazônica comentadas por Rosa (1985) e as informações das mais recentes check-lists (Carvalho

et al., 2003; Rosa & Carvalho, 2007), conclui-se que *P. castexi*, *P. constellata*, *P. dumerilii*, *P. henlei*, *P. leopoldi* e *P. schroederi* apresentam uma distribuição geográfica fora do estuário amazônico ou que o status taxonômico de algumas espécies é duvidoso e necessita de estudos adicionais como em *P. constellata* e *P. dumerilii*. Desta forma, pelo cruzamento de dados presentes na literatura, as espécies *Plesiotrygon iwamae*, *Paratrygon aiereba*, *Potamotrygon humerosa*, *P. motoro*, *P. ocellata*, *P. orbignyi* e *P. scobina* teriam consenso para ocorrência no estuário amazônico.

Deve-se ainda admitir que *P. humerosa* foi indicada como um sinônimo de *P. orbignyi* por Carvalho et al. (2003), mas Rosa & Carvalho (2007) posteriormente alteraram seu status para o de uma espécie realmente válida com distribuição na bacia do baixo Amazonas (entre os rios Tapajós e Pará). Analisando os exemplares presentes em coleções, aqueles que mais de adequam à descrição original de *P. humerosa* (já que ainda existem problemas na identificação correta da espécie) só foram encontrados na região do Rio Tapajós e não no estuário amazônico, mas esta constatação necessita de maiores estudos e coletas representativas.

Uma outra espécie válida nas duas *check-lists* (Carvalho et al., 2003; Rosa & Carvalho, 2007) foi *P. ocellata*. Em 2003, os autores indicaram que esta espécie poderia ser um sinônimo de *P. motoro*, já que o único exemplar descrito possuía coloração similar com *P. motoro*, mas em 2007 estes reafirmam esta situação apontando que o status taxonômico da espécie é duvidoso e necessita de estudos adicionais para confirmação da validade da espécie. Desta forma, excluindo estas duas dúvidas, as espécies *Plesiotrygon iwamae*, *Paratrygon aiereba*, *Potamotrygon motoro*, *P. orbignyi* e *P. scobina*, reconhecidamente e por consenso geral, seriam as espécies presentes no estuário amazônico.

Comparando as informações da literatura com os espécimes tombados em coleções, pode-se verificar que existe uma similaridade de espécies entre os dois levantamentos. Entretanto, para algumas outras espécies provavelmente existiram problemas de identificação, como no caso de *P. hystrix*, a qual foi sinonimizada com *P. orbignyi* em Carvalho et al. (2003) e não consta na *check-list* publicada por Rosa & Carvalho (2007), provavelmente porque não possui distribuição no território brasileiro (Rosa, 1985), ou foi sinonimizada com outra espécie (Carvalho et al., 2003).

É importante salientar ainda que os animais identificados como *Potamotrygon* sp., formalmente tombados em coleções, representam espécies válidas não identificadas, mas certamente também contemplam pelo menos duas espécies novas para ciência

(atualmente em processo final de descrição), além de um gênero novo. Futuramente, com a descrição formal das mesmas, estas novas espécies deverão ser adicionadas às listas de ocorrência para este estuário.

Os problemas sistemáticos encontrados em raias de água doce mostram relações históricas com outros fatores. É um grupo de peixes pouco estudado devido à dificuldade de sua captura, ao número reduzido de grupos de pesquisa atuantes, ao desinteresse de algumas instituições em manter grupos de pesquisa com este grupo da ictiofauna, e a graves problemas relacionados ao tombamento e manutenção de exemplares em coleções, uma vez que ocupam amplos espaços e utilizam líquidos conservantes/fixadores em larga escala.

Considerando todos os entraves associados aos estudos da família Potamotrygonidae, certamente os problemas envolvendo a nomenclatura das espécies somente serão solucionados a partir de uma nova e urgente revisão sistemática.

## CONCLUSÃO

De acordo com todos os levantamentos realizados no estuário amazônico, foi constatado o registro da ocorrência de oito espécies nominais. Existe consenso quanto à ocorrência das espécies *Plesiotrygon iwamae*, *Paratrygon aiereba*, *Potamotrygon humerosa*, *P. orbignyi* e *P. scobina*, mas ainda há três espécies consideradas válidas cujo status taxonômico é duvidoso (*P. humerosa*, *P. ocellata* e *P. hystrix*), e outras que atualmente se encontram em processo de descrição. Assim sendo, a lista de espécies de raias de água com ocorrência confirmada para esta região ainda apresenta algumas situações a serem resolvidas considerando a existência de variações nas informações disponíveis na literatura, problemas de identificação de exemplares em coleções, presença de espécies em processo de descrição e necessidade de um maior número de estudos nesta região.

**Agradecimentos** - Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de uma bolsa de doutorado e aos curadores das coleções contatadas pelo envio de informações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, M.P. Pesca, policromatismo e aspectos sistemáticos de *Potamotrygon scobina* (*Chondrichthyes: Potamotrygonidae*) da região da Ilha de Colares - Baía de Marajó - Pará. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, 145 p., Belém, 2003.

- Araújo, M.L.G. *Biologia reprodutiva e pesca de Potamotrygon sp. (Chondrichthyes - Potamotrygonidae), no médio Rio Negro, Amazonas*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade do Amazonas, 171 p., Manaus, 1998.
- Barthem, R.B. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da baía de Marajó, estuário amazônico. *Bol. Museu Par. Emílio Goeldi, série Zoologia*, Belém, v.2, n.1, p. 49-69, 1985.
- Barthem, R.B. & Charvet-Almeida, P. Captura e distribuição de Elasmobrânquios durante um estudo de recursos pesqueiros realizado na região estuarina da foz dos rios Amazonas e Tocantins, p. 26, in *XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia*, São Leopoldo, 2000.
- Bragança, A.J.M. *Observações sobre a alimentação das raias de água doce Potamotrygon orbignyi, Potamotrygon scobina e Plesiotrygon iwamae (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) na Ilha de Cotijuba - Baía de Marajó - Pará - Brasil*. Monografia de Graduação, Universidade Federal do Pará, 33 p., Belém, 2002.
- Brooks, D.R.; Thorson, T.B. & Mayes, M.A. Freshwater stingrays (Potamotrygonidae) and their helminth parasites: testing hypotheses of evolution and coevolution. p. 147-175, in Funk, V.A. & Brooks, D. R. (eds.), *Advances in cladistics*. Willi Hennig Society, 250 p., New York, 1981.
- Carvalho, M.R.; Lovejoy, N.R. & Rosa, R.S. Family Potamotrygonidae (river stingrays), p. 22-28, in Reis, R.E.; Kullander, S.O. & Ferraris Jr., C.J. (orgs.), *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS, 742 p., Porto Alegre, 2003.
- Carvalho, M.R.; Maisey, J.G. & Grande, L. Freshwater stingrays of the Green River formation of Wyoming (Early Eocene) with the description of a new genus and species and analysis of its phylogenetic relationships (Chondrichthyes: Myliobatiformes). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York, v.284, n.1, p.136, 2004.
- Castex, M.N. La raya fluvial: notas historico-geograficas. Librería y Editorial Castell, vi+119 p., Santa Fé, 1963.
- Castex, M.N. & Maciel, I. Notas sobre la familia Potamotrygonidae Garman 1913. *Publ. Téc. Dir. Gen. Rec. Nat.*, Santa Fé, v.14, n.1, p. 23, 1965.
- Castex, M.N. & Castello, H.P. *Potamotrygon leopoldi*, una nueva especie de raya de agua dulce para el río Xingú, Brasil (Chondrichthyes, Potamotrygonidae). *Acta Cient. Inst. Latinoamer. Fisiol. Repr.*, Buenos Aires, v.10, n.1, p.16, 1970.
- Charvet-Almeida, P. *Ocorrência, biologia e uso das raias de água doce na Baía de Marajó (Pará, Brasil), com ênfase na biologia de Plesiotrygon iwamae (Chondrichthyes: Potamotrygonidae)*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, 213 p., Belém, 2001.
- Charvet-Almeida, P. *História natural e conservação das raias de água doce (Chondrichthyes: Potamotrygonidae), no médio Rio Xingu, área de influência do Projeto Hidrelétrico de Belo Monte (Pará, Brasil)*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, 376 p., João Pessoa, 2006.
- Charvet-Almeida, P. & Almeida, M.P. Contribuição ao conhecimento, distribuição e aos desafios para a conservação dos Elasmobrânquios (raias e tubarões) no sistema Solimões-Amazonas, p.207-244, in Albernaz, A.L.K.M. (org.), *Bases científicas para a conservação da várzea: identificação e caracterização de regiões biogeográficas*. IBAMA/PROVÁRZEA, Brasília, 2008.
- Charvet-Almeida, P.; Araújo, M.L.G. & Almeida, P.M. Reproductive aspects of freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) in the Brazilian Amazon basin. *J. Northw. Atlan. Fish. Sci.*, Dartmouth, v.35, n. 165, p.165-171, 2005
- Charvet-Almeida, P.; Araújo, M.L.G.; Rosa, R.S. & Rincon, G. Neotropical freshwater stingrays: diversity and conservation status. *IUCN Shark News*, Newbury, v.14, p.1-2, 2002.
- Charvet-Almeida, P. & Rosa, R.S. A new genus and species of freshwater stingray (Potamotrygonidae) from the lower Amazon drainage, p. 58, in *Proceedings 2001 Joint Meeting of Ichthyologists and Herpetologists*, 143 p., State College, 2001.
- Compagno, L.J.V. & Cook, S.F. The exploitation and conservation of freshwater elasmobranchs: status of taxa and prospects for the future, p. 62-90, in Oetinger, M.I. & Zorzi, G.D. (eds.), *The biology of freshwater Elasmobranchs - a symposium to honor Thomas B. Thorson*. J. Aquar. Aquat. Sci., Parkville, v.7, p.1-162, 1995.
- Deynat, P. *Potamotrygon marinae* n. sp., une nouvelle espèce de raias d'eau douce de Guyane (Myliobatiformes, Potamotrygonidae). *C.R.Biologies*, Paris, v.329, n.7, p.483-493, 2006.
- Garman, S. The Plagiostomia (sharks, skates and rays). *Mem. Mus. Comp. Zool.*, Cambridge, v. 36, p.1-515, 1913.
- Haddad Jr., V. *Atlas de animais aquáticos perigosos do Brasil. Guia médico de diagnósticos e tratamentos de acidentes*. Roca Ltda, 145 p., São Paulo, 2000.
- Hidaka, A.S.; França, J.D.M.; Pardal, P.P.O.; Guimarães, A.C.; Barroso, E. & Santos, A.X. Notificação de

- acidentes com raias no Pará, no período de março de 1998 a março de 2000, no CIT-Belém. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v.34, n.1, p.383, 2001.
- Holden, M.J. Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions, p.117-137, in Harden-Jones, F. R. (ed.), *Sea fisheries research*. John Wiley & Sons, 506 p., New York, 1974.
- Ishihara, H. & Taniuchi, T. A strange potamotrygonid ray (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) from the Orinoco River system, p. 91-97, in Oetinger, M.I. & Zorzi, G.D. (eds.), *The Biology of freshwater Elasmobranchs - a symposium to honor Thomas B. Thorson*. J. Aquar. Aquat. Sci., Parkville, v.7, p.1-162, 1995.
- Lasso, C. A. Las rayas de agua dulce. *Natura*, Caracas, v.77, p.6-9, 1985.
- Lowe-McConnell, R.H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. EDUSP, 536 p. São Paulo, 1998.
- Marques, F.P.L. *Evolution of neotropical freshwater stingrays and their parasites: taking into account space and time*. Doctorate Thesis, Department of Zoology, University of Toronto, 525 p., Toronto, 2000.
- Maués, R.C.S. *Aspectos da biologia reprodutiva e padrões de coloração da raias de água doce Potamotrygon orbignyi (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) na Baía de Marajó - Pará - Brasil*. Monografia de Graduação, Universidade Federal do Pará, 41 p., Belém, 2002.
- Menezes, K.P.; Souza, J.B.; Magalhães, A.F.A.; Vieira, J.L.; Esteves, F. & Pardal, P.O.P. Acidentes por animais aquáticos notificados e orientados pelo CIT-Belém no período de 30/3/1998 a 09/01/2000. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v.33, n.1, p.162, 2000.
- Mould, B., 1997. *Classification of the Recent Elasmobranchii: a classification of the living sharks and rays of the world*. Disponível em: <<http://ibis.nott.ac.uk/elasmobranch.html>>. Acesso em 02 junho 2008.
- Pardal P.O.P.; Coimbra, A.S.; Siqueira, M.J.F. & Oliveira, R.H. Ictismo entre pescadores da Ilha de Mosqueiro, Pará. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v.26, n.1, p.306, 1993.
- Pardal, J.S.O.; Miranda, A.S.P.; Lima, I.S.; Miranda, J.B.B. & Pardal, P.O.P. Aspectos epidemiológicos e clínicos dos acidentes por raias fluviais no Estado do Pará. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v.32, n.1, p.126, 1999.
- Pardal P.O.P. *Aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes por arraias nos distritos de Mosqueiro e Outeiro, Belém - Pará - Brasil*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação do Núcleo de Medicina Tropical, Universidade Federal do Pará, 74 p., Belém, 2002.
- Pauly, D. *Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators*. ICLARM, 325 p., Manila, 1984.
- Pratt, H. L. & Casey, J. G. Shark reproductive strategies as limiting factor in directed fisheries, with a review of Holden's method of estimating growth-parameters, p.97-109, in Pratt, H.L.; Gruber, S.H. & Taniuchi, T. (eds.), *Elasmobranch as living resources: advances in biology, ecology and systematics, and the status of fisheries*. NOAA Technical Report, 518 p., Seattle, 1990.
- Rincon, G. *Aspectos taxonômicos, alimentação e reprodução da raia de água doce Potamotrygon orbignyi (Castelnau) (Elasmobranchii: Potamotrygonidae) no Rio Paraná-Tocantins*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", 132 p., Rio Claro, 2006.
- Rosa, R.S. *A systematic revision of the South American freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae)*. Doctorate Thesis, College of William and Mary, 523 p., Williamsburg, 1985.
- Rosa, R.S. & Carvalho, M.R. Família Potamotrygonidae, p. 17-18, in Buckup, P.A.; Menezes, N.A. & Gazzzi, M.S. (orgs.), *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Museu Nacional, Série Livros 23, 195 p., Rio de Janeiro, 2007.
- Rosa, R.S.; Carvalho, M.R. & Wanderley, C.A. *Potamotrygon boesemani* (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae), a new species of Neotropical freshwater stingray from Surinam. *Neotrop. Ichthyol.*, Porto Alegre, v.6, p.1-8, 2008.
- Rosa, R.S.; Castello, H.P. & Thorson, T.B. *Plesiotrygon iwamae*, a new genus and species of neotropical freshwater stingray (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Copeia*, Lawrence, v.1987, n.2, p. 447-458, 1987.
- Sanyo Techno Marine. *Draft final report for the fishery resources study of the Amazon and Tocantins River mouth areas in the Federative Republic of Brazil*. Sanyo Techno Marine Inc., 334 p., Tokyo, 1998.
- Thorson, T.B.; Langhammer, J.K. & Oetinger, M.I. Reproduction and development of the South American freshwater stingrays, *Potamotrygon circularis* and *P. motoro*. *Environ. Biol. Fish.*, Amsterdam, v.9, n.1, p.3-24, 1983.
- Zorzi, G.D. The biology of freshwater elasmobranchs: an historical perspective, p.10-31, in Oetinger, M.I. & Zorzi, G.D. (eds.), *The biology of freshwater Elasmobranchs - a symposium to honor Thomas B. Thorson*. J. Aquar. Aquat. Sci., Parkville, v.7, p.1-162, 1995.