

Bruna Trevisan Souza

Taxonomia de *Acanthobothrium* Blanchard, 1848, *Rhinebothrium*
Linton, 1890 e *Anindobothrium* Marques, Brooks & Lasso, 2001
parasitas das espécies anfi-Americanas de *Himantura*
(Chondrichthyes: Myliobatiformes)

Taxonomy of *Acanthobothrium* Blanchard, 1848, *Rhinebothrium*
Linton, 1890 and *Anindobothrium* Marques, Brooks & Lasso, 2001
parasites from amphi-American species of *Himantura*
(Chondrichthyes: Myliobatiformes)

São Paulo

2016

Bruna Trevisan Souza

Taxonomia de *Acanthobothrium* Blanchard, 1848, *Rhinebothrium* Linton, 1890 e *Anindobothrium* Marques, Brooks & Lasso, 2001
parasitas das espécies anfi-Americanas de *Himantura*
(Chondrichthyes: Myliobatiformes)

Taxonomy of *Acanthobothrium* Blanchard, 1848, *Rhinebothrium* Linton, 1890 and *Anindobothrium* Marques, Brooks & Lasso, 2001
parasites from amphi-American species of *Himantura*
(Chondrichthyes: Myliobatiformes)

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

Orientador: Prof. Dr. Fernando Portella
de Luna Marques.

São Paulo

2016

Ficha Catalográfica

Trevisan, Bruna

Taxonomia de *Acanthobothrium* Blanchard, 1848, *Rhinebothrium* Linton, 1890 e *Anindobothrium* Marques, Brooks & Lasso, 2001 parasitas das espécies anfi-Americanas de *Himantura* (Chondrichthyes: Myliobatiformes) x+155pp.

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

1. Cestoda 2. Associação histórica 3. Co-evolução I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Zoologia.

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a)

Prof(a). Dr(a).

Prof. Dr. Fernando P. L. Marques

Orientador

Dedico esta dissertação aos meu pais, João
e Vera, por serem meu chão, meu ar e meu

mar.

iv

“The profit from our study is to have become better and wiser by it.”

Michel de Montaigne

Agradecimentos

Este trabalho não teria sido concluído sem a ajuda de algumas pessoas, às quais sou e serei eternamente grata: Phillip Lenktaltis, Ênio Mattos e Beatriz Freire. Obrigada pela disponibilidade em compartilhar o infinito conhecimento de vocês. Também agradeço a todos os funcionários do Departamento de Zoologia. Em especial, à Lilian Parpinelli, por esclarecer minhas intermináveis dúvidas; à Lúcia e Fran pela presteza nos atendimentos; ao Prof. Dr. André Morandini, que me ajudou por ocasião de meu ingresso no programa de pós-graduação e ao Prof. Dr. Ricardo Rocha, pelo carinho e conselhos valiosos.

Agradeço à Prof. Dra. Janine Caira, da Universidade de Connecticut, por ter me recebido durante um mês, partilhando seu valioso conhecimento sobre parasitas de elasmobrânquios. Também agradeço à M.Sc. Verônica Bueno, por ter me acolhido naquela cidade fria e ter feito dos meus dias mais felizes.

Sou grata à CAPES pelo financiamento recebido, à FAPESP pelo financiamento da coleta do Panamá e ao Instituto de Biociências da USP pelo apoio e infraestrutura.

Agradeço, também, a alguns colegas do Departamento de Zoologia pelo conhecimento partilhado, em conversas informais ou durante as aulas, a saber: Adriana Jeckel, Thalles Platiny, Julia Beneti, Denis Machado, Thiago Loboda, Rafael Henrique, Carolina Nisa, Pedro Dias, Jorge Audino, Rachel Montesinos, Barbara Valentas e

Jimena Garcia.

Impossível saber como essa trajetória teria sido percorrida sem o apoio dos melhores colegas de laboratório e os quais se tornaram meus grandes amigos: Juliana Primon (pelas conversas, desabafos, risadas, companheirismo e confiança); Murillo Rodrigues (Mumu, obrigada pelo carinho, risadas, amizade e por sempre partilhar seu conhecimento comigo); Natalia Luchetti (Nati, o que seria de mim sem suas dicas e sabedoria? Obrigada por sempre me ajudar e pela amizade que construímos); Bjoern Schaeffner (B, obrigada por dividir comigo tudo o que sabe, por me ajudar com o inglês, pelas risadas e conselhos. Serei eternamente grata). Também agradeço à Anna Kobayashi e à Claudia Olivares, que não estão mais no laboratório mas que na passagem por lá sempre me ajudaram muito.

Sou infinitamente grata às minhas amigas, que sempre estiveram do meu lado, me apoiando desde os tempos da graduação e que sei que sempre estarão ao meu lado. Amo vocês meninas! Luiza Saad, Gisele Tiseo, Renata Bannitz, Carla Perez, Amanda Jodas, Luana Agostini, Vanessa Soares, Renata Rodrigues e Amanda Yano.

Quero agradecer à minha família, especialmente aos meus pais e irmã. Tudo o que conquistei e que ainda vou conquistar eu devo a vocês. Obrigada por sempre acreditarem no meu potencial, por incentivarem meus sonhos e por fazerem de tudo para que se tornem realidade. Não há palavras no mundo que sejam capazes de expressar a minha gratidão a vocês, então meu MUITO obrigada. Também quero agradecer meu Lindo, que conseguiu estar ao meu lado e

sobreviver a mais uma etapa difícil da minha vida. Obrigada pelo apoio, companheirismo, carinho e admiração. Você faz com que eu me sinta uma pessoa melhor. Te amo.

Sou infinitamente grata à Deus, por ter colocado todas essas pessoas na minha vida e por ter me dado essa oportunidade de fazer mestrado na USP. Só ELE, eu, minha família e amigos mais próximos sabemos de todos os percalços vividos para que no final tudo desse certo e eu conseguisse ingressar no programa da pós-graduação de Zoologia. Também gostaria de agradecer à minha Dinda (*in memoriam*) pois sei que ela sempre estará ao meu lado.

Por fim, agradeço ao maior responsável por todo este processo, o meu orientador, Fernando Portella de Luna Marques. É difícil expressar tudo o que eu sinto e senti nesses 3 anos de convivência. Você me ensinou a ser uma profissional melhor, a lidar com imprevistos e me proporcionou experiências que nenhum dinheiro seria capaz de pagar, como a coleta do Panamá e a viagem para a UCONN. Meu muito obrigada, por tudo. Nunca vou esquecer o que fez por mim e espero que possamos manter esta amizade para sempre.

Sumário

Apresentação.....	1–8
Referências.....	8–16
Capítulo 1 – <i>Rhinebothrium</i> Linton, 1890 (Eucestoda: Rhinebothriidea) from amphi-American species of <i>Himantura</i> (Myliobatiformes: Dasyatidae), including the description of one new species.....	17–36
Capítulo 2 – Systematics and diversification of <i>Anindobothrium</i> Marques, Brooks & Lasso, 2001 (Eucestoda: Rhinebothriidea).....	37–90
Capítulo 3 – Species diversity of <i>Acanthobothrium</i> Blanchard, 1848 (Eucestoda: Oncoproteocephalidea) from amphi-American species of <i>Himantura</i> (Myliobatiformes: Dasyatidae).....	91–148
Considerações Finais.....	149–152
Resumo.....	153
Abstract.....	154
Biografia.....	155

AVISO DO AUTOR

Todas as ações taxonômicas neste estudo são renunciadas para fins de nomenclatura, como recomendado no Artigo 8 do Código Zoológico Internacional de Nomenclatura (Ride *et al.*, 1999)

AUTHOR'S DISCLAIMER

All taxonomic actions in this work are hereby disclaimed for nomenclatural purposes, as recommended in Article 8 of the International Code of Zoological Nomenclature (Ride *et al.*, 1999).

Apresentação

O parasitismo é considerado um dos modos de vida mais bem sucedidos dentre os organismos vivos, visto que quase todos os metazoários de vida livre convivem com pelo menos um organismo associado (*i.e.*, parasita) (Poulin & Morand, 2000). Dentre os filos que apresentam formas de vida parasitária, podemos citar o filo Platyhelminthes, o qual possui mais de 40 mil espécies parasitas e de vida livre (Brooks & McLennan, 1993a; Rohde, 1996). Quanto aos platelmintos parasitas há um grupo muito peculiar formado por espécies que são endoparasitas obrigatórios do trato digestivo de vertebrados quando adultos (Stunkard, 1962). Conhecidos popularmente como solitárias, os Cestoda têm aproximadamente 6 mil espécies reconhecidas nas 18 ordens existentes (Caira *et al.*, 2012; Caira *et al.*, 2014). Dentre suas estratégias de vida, 7 ordens habitam obrigatoriamente o intestino espiral de elasmobrânquios quando adultas (Tetraphyllidea, Rhinebothriidea Trypanorhyncha, Lecanicephalidea, Diphyllidea, Litobothridea e Cathetocephalidea) e apresentam uma longa história evolutiva junto a este grupo, podendo servir como instrumento para estudos evolutivos (Diesing, 1863; Carus, 1863; Wardle & McLeod, 1952; Dailey, & Overstreet, 1973; Brooks *et al.*, 1981b; Caira, 1990; Page & Charleston, 1998; Palm, 2004; Jensen, 2005; Tyler, 2006; Ruhnke *et al.*, 2011; Eyring *et al.*, 2012; Marques & Caira, 2016).

Estudos evolutivos que utilizam o sistema parasita-hospedeiro como ferramenta assumem que existe uma associação histórica entre eles. Associação histórica é definida como o processo pelo qual um associado (*e.g.*, organismos) interage com um hospedeiro (*e.g.*, área ou outros organismos) ao longo do tempo evolutivo. O termo “hospedeiro” é definido como uma entidade que de alguma forma aloja outra entidade, que por sua vez é o “associado” (Page, 1994). Em cada associação, o associado segue o hospedeiro com um certo grau

de fidelidade, que depende do balanço entre eventos de co-divergência, o qual assegura fidelidade, e três outros processos que, de certa forma, introduzem desvios da hipótese nula dentro do sistema associado/hospedeiro (e.g., duplicação, transferência horizontal, e eventos de triagem; veja Page & Charleston, 1998). Espera-se, portanto, que grupos-irmãos de hospedeiros abriguem grupos-irmãos de organismos associados, o que pode ser testado por uma extensa e rigorosa base taxonômica e hipóteses filogenéticas para as linhagens participantes (Caira & Jensen, 2001; Paterson & Banks, 2001). Neste sentido, estudos de associação histórica são promissores para a compreensão do sistema parasita-hospedeiro, pois possibilitam esclarecer os processos responsáveis pela diversificação dos grupos envolvidos na longa relação evolutiva entre hospedeiros e associados (Brooks *et al.*, 1981a; Klassen, 1992; Brooks & McLennan, 1993; Page & Charleston, 1998; Ronquist & Huelsenbeck, 2003).

Um dos exemplos clássicos de associação histórica entre parasitas e hospedeiros refere-se à história de derivação das arraias da família Potamotrygonidae de seus ancestrais marinhos e suas linhagens parasitas (Brooks *et al.*, 1981b; Blair, 1994; Lovejoy *et al.*, 1998; Marques, 2000). A família Potamotrygonidae é representada por elasmobrânquios estenohalinos endêmicos dos sistemas fluviais da região Neotropical da América do Sul e são encontrados na maioria das bacias hidrográficas desta região (Thorson, 1970; Thorson *et al.*, 1978, 1983; Rosa, 1985; Nishida, 1990; Lovejoy, 1996; de Carvalho *et al.*, 2003; Rosa *et al.*, 2008). Atualmente, ~30 espécies são reconhecidas para este grupo que estão divididas em 4 gêneros: *Paratrygon* Duméril; *Potamotrygon* Garman; *Plesiotrygon* Rosa, Castello & Thorson; e *Heliotrygon* de Carvalho & Lovejoy (Marques, 2000; de Carvalho *et al.*, 2003; Rosa *et al.*, 2010; de Carvalho *et al.*, 2011; de Carvalho & Ragno, 2011; de Carvalho & Lovejoy, 2011). A fauna de endoparasitas dos potamotrigonídeos é

composta por elementos que refletem a origem desses hospedeiros (Brooks *et al.* 1981a; Marques, 2000; Reyda & Olson, 2003; Reyda, 2008; Reyda & Marques, 2011). Nela encontramos linhagens que apresentam uma relação mais próxima com os parasitas que habitam os elasmobrânquios marinhos, do que com os que habitam outras linhagens de água doce dos rios da América do Sul. Sendo assim, a fauna de cestóideos das arraias de água doce possui gêneros endêmicos do sistema neotropical (*e.g.*, *Potamotrygonocestus* Brooks & Thorson, 1976, e *Nandocestus* Reyda, 2008), e outros compartilhados com espécies de elasmobrânquios marinhos (*e.g.*, *Acanthobothrium* Blanchard, 1848, *Rhinebothrium* Linton, 1890 e *Anindobothrium* Marques, Brooks & Lasso, 2001).

Devido a endemicidade das arraias de água doce somada ao fato dos seus parasitas estarem proximamente relacionados aos parasitas das arraias marinhas, a origem dos potamotrigonídeos e sua diversificação têm sido alvo de grande interesse da comunidade científica (Brooks *et al.*, 1981a, b; Brooks, 1992, 1995; Lovejoy, 1996, 1997; Lovejoy *et al.*, 1998; Hoberg *et al.*, 1998; Zamparo *et al.*, 1999; Marques, 2000; de Carvalho *et al.*, 2004; Domingues & Marques, 2011; Aschliman, 2011; Marques & Caira, 2016). Brooks *et al.* (1981b) foram os primeiros a criar um cenário para explicar a origem da família Potamotrygonidae. Os autores consideraram que seria possível utilizar dados parasitários para inferir a história evolutiva de seu hospedeiro. Sendo assim, a partir de dados morfológicos dos parasitas, Brooks *et al.* (1981b) criaram um cenário em que o ancestral dos potamotrigonídeos seria um urofilídeo (atualmente Urotrygonidae, Naylor *et al.*, 2012), habitante do Oceano Pacífico que colonizou os sistemas fluviais da América do Sul no período do Cretáceo, antes do soerguimento dos Andes. Apesar da falta de dados parasitológicos robustos e do uso de métodos de inferência questionáveis (Lovejoy, 1997) é imprescindível creditar aos autores a responsabilidade por terem sido os

pioneiros em buscar explicar a origem desse intrigante grupo de elasmobrânquios.

Dados morfológicos e moleculares posteriores para os hospedeiros resultam em um outro cenário (Lovejoy, 1996; Lovejoy *et al.*, 1998; Lovejoy, 1999; Aschliman, 2011; Naylor *et al.*, 2012). Filogenias provenientes destes dados sugerem que o ancestral dos potamotrigonídeos teria invadido o sistema fluvial sul-americano durante as ingressões marinhas entre o Eoceno e Mioceno (~40 a 20 Ma) no norte da América do Sul, e se isolado durante as alterações nos padrões de drenagens do paleo-Orinoco e eventos orogênicos subseqüentes. Estes estudos sugerem ainda que o clado formado pelas espécies anfi-Americanas de *Himantura* (*H. pacifica* Beebe & Tee-Van do Pacífico Oriental e *H. schmardae* Werner do Caribe) é grupo irmão dos potamotrigonídeos (Lovejoy *et al.*, 1998; Lovejoy, 1999, de Carvalho *et al.*, 2004). Acredita-se, assim, que o Pacífico oriental e o Mar do Caribe sejam as áreas hipotéticas de derivação dos potamotrigonídeos.

O fato de a hipótese de Brooks *et al.* (1981b) não ter sido corroborada por estudos posteriores, que avaliaram os dados dos hospedeiros ao invés dos parasitas, reforçou o questionamento em relação aos métodos utilizados pelos primeiros autores. Lovejoy (1997) sugeriu que Brooks *et al.* (1981b), além de não terem utilizado uma base de dados morfológicos robusta, não consideraram que existem eventos que pudessem obscurecer a relação parasita-hospedeiro em uma associação histórica (*e.g.*, transferência horizontal, extinção e erro amostral), o que pode ter influenciado diretamente os resultados de suas análises. Fato é que uma análise mais robusta de dados parasitológicos para nematódeos do gênero *Echinocephalus* Molin, 1858 parasitas de *H. pacifica* chegou ao mesmo cenário baseado nos dados dos batóideos (Hoberg *et al.*, 1998). Ante o exposto, fica claro que é possível a utilização dos dados parasitológicos desde que seja considerado tanto a robustez dos dados

morfológicos quanto dos dados filogenéticos, os quais irão garantir uma análise fidedigna à história evolutiva das linhagens participantes (Caira & Jensen, 2001; Paterson & Banks, 2001).

Apesar deste estudo de *Echinocephalus* corroborar a atual hipótese de origem dos potamotrigonídeos (Hoberg *et al.*, 1998), a utilização dos dados parasitários para o entendimento da história biogeográfica das arraiais de água doce ainda enfrenta grandes desafios. Desconhecemos grande parte da fauna parasitária de elasmobrânquios que residem na área de derivação hipotética dos potamotrigonídeos, principalmente para linhagens de cestódeos que são compartilhadas por hospedeiros marinhos e de água doce (veja abaixo). Uma das formas de utilizar os dados parasitários para inferir dados dos hospedeiros é por meio de estudos de associação histórica. Em associações históricas, para as quais assume-se que há um certo grau de fidelidade entre os hospedeiros e seus parasitas através de eventos de co-divergência (veja Page & Charleston, 1998), pode-se esperar que grupos-irmãos de hospedeiros abriguem grupos-irmãos de associados. Ao considerarmos que o grupo-irmão dos potamotrigonídeos possa ser de fato um clado formado pelas espécies anfi-Americanas de *Himantura*, investigar a sua fauna parasitária, focando nos grupos compartilhados com os potamotrigonídeos, a partir de bases taxonômicas e filogenéticas robustas pode gerar informações sobre as relações filogenéticas e história biogeográfica desses hospedeiros. No entanto, a diversidade destes grupos, notadamente para o Mar do Caribe e Pacífico oriental, e o relacionamento filogenético desta fauna em relação aos seus congêneres de água doce ainda é muito pouco conhecida.

O primeiro estudo a abordar a fauna parasitológica de cestódeos de espécies anfi-Americanas de *Himantura* foi realizado por Brooks (1977). Neste estudo, o autor descreveu seis novas espécies de cestódeos, dentre elas duas espécies de *Acanthobothrium* (*A. tasajerasi* Brooks, 1977 e *A. Himanturi* Brooks, 1977), uma de *Rhinebothrium* (*R. Tetralobatum* Brooks, 1977) e *Caulobothrium*

anacolum Brooks, 1977, que seria transferida mais tarde para *Anindobothrium* como *Anindobothrium anacolum* (Brooks, 1977) Marques, Brooks & Lasso, 2001. Marques *et al.* (1996) descreveram duas espécies, também de cestóideos (*Acanthobothroides pacificus* Marques, Brooks & Lasso, 1996 e *Rhinebothrium geminum* Marques, Brooks & Lasso, 1996 [atualmente como *Scalithrium geminum* (Marques, Brooks & Lasso, 1996) Ball, Neifar & Euzet 2003]) de um único exemplar de *Himantura pacifica* proveniente da Costa Rica. Entretanto, as descrições destas espécies foram feitas com um número restrito de exemplares e não contemplam todas as informações encontradas em descrições recentes para estes grupos taxonômicos (*e.g.*, dados histológicos, microscopia eletrônica de varredura, entre outros), sugerindo a necessidade de que essas espécies sejam re-descritas. Adicionalmente, é evidente que se conhece muito mais da fauna parasitária de *H. schmardae* do que de *H. pacifica*. Tal conhecimento gera a expectativa de que *H. pacifica* deva hospedar linhagens de *Acanthobothrium*, *Rhinebothrium* e *Anindobothrium* uma vez que é comum encontrarmos “*geminate species*” (senso Jordan, 1908) em ambas as costas do istmo do Panamá.

O refinamento taxonômico precede qualquer estudo mais aprofundado sobre a evolução do sistema parasita-hospedeiro. Assim, para que possamos incorporar dados parasitológicos em estudos que visem elucidar a evolução dos potamotrigonídeos e seus parasitas é preciso identificar de forma mais precisa os componentes desse sistema. Nesse contexto, é importante conhecer a fauna de cestóideos parasitas de espécies anfi-Americanas de *Himantura*. Primeiro porque essas espécies residem na área de derivação hipotética do ancestral da linhagem dos elasmobrânquios de água doce e, segundo, porque estão filogeneticamente associadas aos potamotrigonídeos. Ambas características geram expectativas de que as linhagens marinhas mais próximas de linhagens dulcícolas sejam encontradas nesses hospedeiros. Ante o exposto, o presente

estudo inventariou as espécies de *Acanthobothrium*, *Rhinebothrium* e *Anindobothrium* parasitas de espécies anfi-Americanas de *Himantura*. Para tanto, a estruturação do presente estudo será organizada em três capítulos apresentados no formato de artigos científicos.

O primeiro, intitulado "***Rhinebothrium* Linton, 1890 (Eucestoda: Rhinebothriidea) from amph-American species of *Himantura* (Myliobatiformes: Dasyatidae), including the description of one new species**", consiste na avaliação da fauna de *Rhinebothrium* das espécies anfi-americanas de *Himantura*, a qual resultou na redescrição de *R. tetralobatum* com a adição de uma nova localidade e no reconhecimento de uma nova espécie (*R. reydai* n. sp.). A partir dessas informações, este capítulo discute os padrões de infecção e de distribuição biogeográfica para as espécies deste gênero, discutindo a importância da representatividade biogeográfica na documentação da fauna parasitária de linhagens de hospedeiros. O capítulo 1 será submetido para o periódico *Zootaxa*, por sua relevância, que abrange não só a comunidade helmintológica, mas todos os grupos biológicos que possam ter histórias naturais similares, e por ser especializada em aspectos de sistemática zoológica.

O segundo capítulo, intitulado "**Systematics and diversification of *Anindobothrium* Marques, Brooks & Lasso, 2001 (Eucestoda: Rhinebothriidea)**" faz uma avaliação do status taxonômico do gênero *Anindobothrium* para o qual, devido às análises moleculares, foi proposta uma nova família para Rhinebothriidea, Anindobotriidae n. fam. Além disso, a diversidade do gênero aumentou de 2 para 4 espécies reconhecidas, das quais *A. anacolum* e *A. lisae* foram redescritas e duas novas espécies foram propostas. Este artigo será submetido para a *PlosOne*, por ser uma revista de grande visibilidade e que tem sido alvo de publicações na área de parasitologia de elasmobrânquios.

Por último, o capítulo 3, intitulado "**Species diversity of**

***Acanthobothrium* Blanchard, 1848 (Eucestoda: Oncoproteocephalidea) from amphi-American species of *Himantura* (Myliobatiformes: Dasyatidae)**” descreve 8 novas espécies de parasitas desses hospedeiros, e redescrive *Acanthobothrium himanturi* com adição de duas novas localidades. Este artigo inclui uma análise filogenética na qual estas novas linhagens são posicionadas entre as demais linhagens do gênero residentes em diversas regiões biogeográficas e infectando uma ampla diversidade de batóideos. Os resultados desta análise demonstram a associação filogenética de linhagens marinhas e de água doce, replicando o padrão de divergência dos hospedeiros. O artigo se encerra com a discussão das implicações destas novas evidências no debate sobre as evidências parasitológicas nas hipóteses de origem das linhagens de arraias Neotropicais. Este artigo será submetido à *Zootaxa* pelos mesmos motivos supracitados.

As referências de cada capítulo serão apresentadas no formato estipulado por cada periódico ao qual serão submetidos. Por questões estéticas, as formatações como margem e tipo da letra seguirão o padrão sugerido pelo modelo de dissertações do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Referências

- Aschliman, N.C. (2011) *The Batoid tree of life: Recovering the patterns and timing of the evolution of skates, rays and allies (Chondrichthyes: Batoidea)*. The Florida State University, Tallahassee, Florida, U.S., pp. 184.
- Blair, D. (1994) So many parasites and so little time! Review of: Parascript: Parasites and the language of evolution. *Systematic Biology*, 43, 296–298.
- Blanchard, E. (1948) Recherches sur l’organisation des vers. *Annales des Sciences Naturelles. B. Zoologie*, 3 (10), 321–366.

- Brooks, D.R. & Thorson, T.B. (1976) Two tetraphyllidean cestodes from the freshwater stingray *Potamotrygon magdalenae* Duméril, 1852 (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) from Colombia. *Journal of Parasitology*, 62, 943–947.
- Brooks, D.H. (1977) Six new species of tetraphyllidean cestodes, including a new genus, from a marine stingray *Himantura schmardae* (Werner, 1904) from Colombia. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 44 (1), 51–59.
- Brooks, D.R., Thorson, T.B. & Mayes, M.A. (1981a) Fresh-water stingrays (Potamotrygonidae) and their helminth parasites: testing hypotheses of evolution and coevolution. In *Advances in Cladistics*, Funk, V.A. & Brooks, D.R. (Eds), *The New York Botanical Gardens*, pp. 147–243.
- Brooks, D.R., Mayes, M.A. & Thorson, T.B. (1981b) Systematic review of cestodes infecting freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) including four new species from Venezuela. *Proceedings of Helminthological Society of Washington*, 48, 43–64.
- Brooks, D.R. (1992) Origins, diversification, and historical structure of the helminth fauna inhabiting neotropical freshwater stingrays (Potamotrygonidae). *Journal of Parasitology*, 78, 588–595.
- Brooks, D.R. & McLennan, D. (1993) *Parascript: Parasites and the Language of Evolution*. Smithsonian Institution Press, Washington and London, pp. 429.
- Brooks, D.R. (1995) Neotropical freshwater stingrays and their parasites: a tale of an ocean and a river long ago. *Journal of Aquaculture and Aquatic Science*, 7, 52–61.
- Caira, J.N. (1990) Metazoan parasites as indicators of elasmobranch biology. In *Elasmobranchs as living resources: Advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries*, NOAA Technical Report 90, Pratt,

- H.L., Gruber, S.H.Jr, & Taniuchi, T. (Eds.), *NOAA/National Marine Fisheries Service, Silver Springs*, pp. 71–96.
- Caira, J.N. & Jensen, K. (2001) An investigation of the coevolutionary relationships between onchobothriid tapeworms and their elasmobranch hosts. *International Journal of Parasitology*, 31, 960–975.
- Caira, J.N., Jensen, K. & Barbeau, E. Editors. 2012. Global Cestode Database. Available: www.tapewormdb.uconn.edu. Accessed March 10, 2016.
- Caira, J.N., Jensen, K., Waeschenbach, A., Olson, P.D. & Littlewood, D.T.J. (2014) Orders out of chaos - molecular phylogenetics reveals the complexity of shark and stingray tapeworm relationships. *International Journal for Parasitology*, 44 (1), 55–73.
- Carus, J.V. (1863) V. Classe. Platyhelminthes (C. Vogt) Ggbr., Plattwürmer. Handbuch der Zoologie. *Raderthiere, Würmer, Echinodermen, Coelenteraten und Protozoen*, 2, 465–484.
- Dailey, M.D. & Overstreet, R.M. (1973) *Cathetocephalus thatcheri* gen. et sp. n. (Tetraphyllidea: Cathetocephalidae fam. n.) from the bull shark: A species demonstrating multistrobilizations. *Journal of Parasitology*, 59, 469–473.
- De Carvalho, M.R., Lovejoy, N.R. & Rosa, R.S. (2003) Family Potamotrygonidae. In Checklist of the freshwater fishes of South and Central America, Reis, R.E, Feraris, C.J. & Kullander, S.O. (Eds.). Edipucrs, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil, pp. 22–29.
- De Carvalho, M.R., Maisey, J.G. & Grande, L. (2004) Freshwater stingrays of the Green River formation of Wyoming (early Eocene), with the description of a new genus and species and an analysis of its phylogenetic relationships (Chondrichthyes: Myliobatiformes). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 284, 1–136.
- De Carvalho, M.R. & Lovejoy, N.R. (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.
- De Carvalho, M.R. & Ragno, M.P. (2011) An unusual, dwarf new species of Neotropical freshwater stingray, *Plesiotrygon nana* sp. nov., from the upper and mid Amazon basin: the second species of *Plesiotrygon* (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Papéis avulsos de Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo*, 51 (7), 101–138.
- De Carvalho, M.R., Perez, M.H.S. & Lovejoy, N. (2011) *Potamotrygon tigrina*, a new species of freshwater stingray from the upper Amazon basin, closely related to *Potamotrygon schroederi* Fernandez-Yépez, 1958 (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Zootaxa*, 2827, 1–30.
- Diesing, K.M. (1863) Revision der Cephalocotyleen. Abteilung. Paramecocotyleen. *Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien Mathematik-Naturwissenschaften Klasse*, 48, 200–345.
- Domingues, M.V. & Marques, F.P.L. (2011) Phylogeny and taxonomy of *Potamotrygonocotyle* Mayes, Brooks & Thorson, 1981 (Monogenoidea: Monocotylidae) with a description of four new species. *Journal of Helminthology*, 85, 353–380.
- Eyring, K.L., Healy, C.J. & Reyda, F.B. (2012) A new genus and species of cestode (Rhinebothriidea) from *Mobula kuhlii* (Rajiformes: Mobulidae) from Malasysian Borneo. *Journal of Parasitology*, 98 (3), 584–591.
- Fyler, C.A. (2009) Systematics, biogeography and character evolution in the tapeworm genus *Acanthobothrium* van Beneden, 1850. Ph.D. Thesis, University of Connecticut, Connecticut, U.S.A., pp. xiii+182.
- Healy, C.J. (2006) A revision of selected Tetrphyllidea (Cestoda): *Caulobothrium*, *Rhabdotobothrium*, *Rhinebothrium*, *Scalithrium*, and *Spongiobothrium*. University of Connecticut, CT, United States, pp. 400.

- Hoberg, E.P., Brooks, D.R., Ureña, H.M. & Erbe, E. (1998) *Echinocephalus janzeni* n. sp. (Nematoda: Gnathostomatidae) in *Himantura pacifica* (Chondrichthyes: Myliobatiformes) from the Pacific coast of Costa Rica and Mexico, with historical biogeographic analysis of the genus. *Journal of Parasitology*, 84, 571–581.
- Jensen, K. (2005) Tapeworms of Elasmobranchs (Part I). A monograph on the Lecanicephalidea (Platyhelminthes, Cestoda). *Bulletin of the University of Nebraska State Museum*, 18, 1–241.
- Jordan, D.S. (1908) The law of geminate species. *American Naturalist*, 42, 73–80.
- Klassen, G.L. (1992) Coevolution: a history of the macroevolutionary approach to studying host-parasites associations. *Journal of Parasitology*, 78, 573–587.
- Linton, E. (1890) Notes on Entozoa of marine fishes of New England, with descriptions of several new species. Part II. *Report of the United States Commissioner of Fisheries (1887), Washington D. C.*, 15, 718–899.
- Lovejoy, N.R. (1996) Systematic of myliobatoid elasmobranchs: with emphasis on phylogeny and historical biogeography of Neotropical freshwater stingrays (Potamotrigonidae: Rajiformes). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 117, 207–257.
- Lovejoy N.R. (1997) Stingrays, parasites and Neotropical biogeography: a closer look at Brooks *et al.*'s hypotheses concerning the origins of Neotropical freshwater rays (Potamotrygonidae). *Systematic Biology*, 46, 219–230.
- Lovejoy, N.R., Bermingham, E. & Martin, A.P. (1998) South American rays came in with the sea. *Nature*, 396, 421–422.
- Lovejoy, N.R. (1999) Systematics, biogeography, and evolution of needlefishes (Teleostei: Belonidae). Cornell University, Ithaca, NY, United States, pp. 224.

- Marques, F., Brooks, D.R. & Urenã, H.M. (1996) Two new species of tetraphyllidean cestodes in *Himantura pacifica* (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Dasyatididae) from the northwest coast of Costa Rica. *Journal of Parasitology*, 82 (2), 302–306.
- Marques, F.P.L. (2000) Evolution of Neotropical freshwater stingrays and their parasites: Taking into account space and time. Tese de doutorado, University of Toronto, Ontário, Canadá, pp. 325.
- Marques, F.P.L., Brooks, D.R. & Lasso, C.A. (2001) *Anindobothrium* n. gen. (Eucestoda: Tetraphyllidea) inhabiting marine and freshwater potamotrygonid stingrays. *Journal of Parasitology*, 87, 666–672.
- Marques, F.P.L. & Caira, J.N. (2016) *Pararhinebothroides*-Neither the Sister-Taxon of *Rhinebothroides* Nor a Valid Genus. *Journal of Parasitology*, 102 (2), 249–259.
- Molin, R. (1858) Prospectus helminthum, quae in prodromo faunae helminthologicae Venetiae continentur. *Sitzungsber. d.k. Akad. Wissensch., Wien, Math.-Naturw., Cl.*, 30: 127–158.
- Naylor, G.J.P., Caira, J.N., Jensen, K., Rosana, K.A.M., Straube, N. & Lakner, C. (2012) Elasmobranch Phylogeny: A Mitochondrial Estimate Based on 595 Species. In: Carrier, J.C., Musick, J.A. & Heithaus, M.R. (Eds.), *Biology of Sharks and Their Relatives*. pp. 31–56.
- Nishida, K. (1990) Phylogeny of the suborder Myliobatoidei. *Memoirs of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University*, 37, 1–108.
- Page, R.D.M. (1994) Maps between trees and cladistic analysis of historical associations among genes, organisms, and areas. *Systematic Biology*, 43, 58–77.
- Page, R.D.M. & Charleston, M.A. (1998) Trees within trees: Phylogeny and historical associations. *Tree*, 13, 356–359.

- Palm, H.W. (2004) The *Trypanorhyncha* Diesing, 1863. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan - Institut Pertanian Bogor (PKSPL-IPB) Press, Bogor, pp. x+710.
- Paterson, A.M. & Banks, J. (2001) Analytical approaches to measuring cospeciation of host and parasites: through a glass darkly. *International Journal for Parasitology*, 31, 1012–1022.
- Poulin, R. & Morand, S. (2000) The Diversity of Parasites. *The Quarterly Review of Biology*, 75 (3), 277–293.
- Reyda F.B. & Olson, P.D. (2003) Cestodes of Peruvian freshwater stingrays. *Journal of Parasitology*, 89 (5), 1018–1024.
- Reyda, F.B. (2008) Intestinal helminths of freshwater stingrays in southeastern Peru, and a new genus and two new species of cestode. *Journal of Parasitology*, 94 (3), 684–699.
- Reyda, F.B. & Marques, F.P.L. (2011) Diversification and Species boundaries of *Rhinebothrium* (Cestoda: Rhinebothriidea) in South American Freshwater Stingrays (Batoidea; Potamotrygonidae). *Plos One*, 6 (8), 1–26.
- Ride, W.D.L., Cogger, H.G., Dupuis, C., Kraus, O., Minelli, A., Thompson, F.C. & Tubbs, P.K. (1999) *International Code of Zoological Nomenclature*. Fourth edition. The International Trust for Zoological Nomenclature, The Natural History Museum, London, pp. 306.
- Rohde K. 1996. Robust phylogenies and adaptive radiations: a critical examination of methods used to identify key innovations. *American Naturalist*, 148, 481–500.
- Ronquist, F. & Huelsenbeck, J.P. (2003) MrBayes 3: bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, 19, 1572–1574.
- Rosa, R.S. (1985) A systematic revision of the South American freshwater stingrays (Chondrichthyes, Potamotrygonidae). College of William and Mary, Williamsburg, NY, United States, pp. xvi+523.

- Rosa, R.S., De Carvalho, M.R. & Wanderley, C.A. (2008) *Potamotrygon boesemani* (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae), a new species of Neotropical freshwater stingray from Surinam. *Neotropical Ichthyology*, 6, 1–8.
- Rosa, R.S., Charvet-Almeida, P. & Quijada, C.C.D. (2010) Biology of the South American Potamotrygonid Stingrays, pp. 241–281. In Carrier, J.C.; Musick, J.A. & Heithaus, M.R. (Eds). Sharks and their relatives II: biodiversity, adaptive physiology, and conservation. New York, Chemical Rubber Company, pp. xv+713.
- Ruhnke, T.R., Caira, J.N. & Carpenter, S.D. (2011) Tapeworms of Elasmobranchs (Part III). A monograph on the Phyllobothriidae (Platyhelminthes, Cestoda). *Bulletin of the University of Nebraska State Museum*, 25, pp. 208.
- Stunkard, H.W. (1962) The Organization, Ontogeny, and Orientation of the Cestoda. *The Quarterly Review of Biology*, 37, 23–34.
- Thorson, T.B. (1970) Freshwater stingrays, *Potamotrygon* spp.: failure to concentrate urea when exposed to saline medium. *Life Science*, 9, 893–900.
- Thorson, T.B., Wootton, R.M. & Georgi, T.D. (1978) Rectal gland of freshwater stingrays, *Potamotrygon* spp. (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Biological Bulletin*, 154, 508–516.
- Thorson, T.B., Brooks, D.R. & Mayes, M.A. (1983a) The evolution of freshwater adaptation in stingrays. *National Geographic Research Reports*, 15, 663–694.
- Tyler, G.A. (2006) A monography on the Diphyllidea (Platyhelminthes, Cestoda). Tapeworms of elasmobranchs. Part II. *Bulletin of the University of Nebraska State Museum*, 20, 1–142.
- Wardle, R.A. & McLeod, J.A. (1952) The zoology of Tapeworms. University of Minnesota Press, Minneapolis, USA, pp. xxiv+780.

Zamparo, D., Brooks, D.R. & Barriga, R. (1999) *Pararhinebothroides hobergi* n. gen. n. sp. (Eucestoda: Tetraphyllidea) in *Urobatis tumbesensis* (Chondrichthyes: Myliobatiformes) from Coastal Ecuador. *Journal of Parasitology*, 85, 534–539.

Considerações Finais

Esta dissertação teve como objetivo principal identificar as linhagens de parasitas marinhos das espécies anfi-Americanas de *Himantura*, pertencentes a três gêneros: *Rhinebothrium* (Cap. 1), *Anindobothrium* (Cap. 2) e *Acanthobothrium* (Cap. 3). A escolha destes gêneros reside no fato de que eles também ocorrem nas arraiais de água doce (Potamotrygonidae) e que potencialmente podem conter grupos-irmãos de linhagens que hoje residem em potamotrigonídeos. Para tanto, analisamos a fauna dos parasitas de *Himantura schmardae* e *H. pacifica* com o intuito de fornecer um refinamento taxonômico para estudos que visem esclarecer a evolução dos potamotrigonídeos e seus parasitas. Neste sentido, além de redescrever espécies com o uso de ferramentas taxonômicas modernas, buscou-se investigar a diversidade de parasitas marinhos claramente subestimada para estes hospedeiros. Tal suspeita residia principalmente no fato de que é comum identificar pares de espécies gêmeas de cada lado do istmo do Panamá. Essa principal hipótese de que a diversidade de parasitas para as espécies anfi-Americanas de *Himantura* estava subestimada foi corroborada pelos resultados apresentados nos três capítulos. Além da re-descrição de três espécies (*Acanthobothrium himanturi*, *Anindobothrium anacolum* e *Rhinebothrium tetralobatum*) parasitas de *H. schmardae*, foram reconhecidas 11 novas espécies, das quais sete são parasitas deste mesmo hospedeiro (*Anindobothrium inexpectatum* n. sp.; *Acanthobothrium* n. sp. 1, 2, 3, 5, 9 e *Rhinebothrium reydai* n. sp.) e quatro parasitas de *H. pacifica* (*Anindobothrium carioni* n. sp.; *Acanthobothrium* n. sp. 6, 7, 8).

O primeiro capítulo consistiu em avaliar a fauna de *Rhinebothrium*. Além da re-descrição de *Rhinebothrium tetralobatum* que teve seu tipo descrito como parasita de *H. schmardae*, era esperado encontrar ao menos uma espécie nova para este gênero parasitando *H. pacifica*. Entretanto, os resultados foram surpreendentes. Primeiro pelo fato de que nenhuma espécie foi encontrada

parasitando *H. pacifica* (os 11 exemplares foram coletados na mesma localidade), e segundo pelo fato de que as espécies reconhecidas parasitando *H. schmardae* no mar do caribe parecem ter distribuição restrita às costas da Colômbia e Panamá (*R. tetralobatum* e *R. reydai* n. sp., respectivamente). Ambos os resultados conduzem à hipótese de que a distribuição desses parasitas é heterogênea ao longo do registro de ocorrência dos hospedeiros, e que seria necessário determinar a curva de acumulação de espécies para se ter certeza de que toda a diversidade de parasitas foi amostrada. Considerando-se que em um estudo de co-evolução é imprescindível conhecer a fauna dos parasitas para correlacioná-la com a fauna dos hospedeiros conclui-se que seja necessário direcionar esforços no sentido de ampliar a amostragem. Isto porque, mais do que coletar um grande número de animais de uma mesma localidade seria preciso amostrar um número de hospedeiros ideal para cada localidade (baseado na sua curva de acumulação de espécies de parasitas), e considerar que se tenha amostrado este hospedeiro ao longo de sua distribuição geográfica.

O capítulo 2, além de avaliar a diversidade de *Anindobothrium*, identificou, ainda, o posicionamento filogenético deste gênero dentro da ordem Rhinebothriidea. Os resultados permitiram propor uma nova família de Rhinebothriidae para acomodar *Anindobothrium*. Anindobothriidae n. fam. possui suporte dentro de Rhinebothriidea assim como todas as famílias que fazem parte desta ordem. Entretanto, há instabilidade do arranjo interno desses clados, o que faz com que seu posicionamento mude de acordo com o critério de otimalidade utilizado. A estabilidade das famílias dentro de Rhinebothriidea só será alcançada com estudos que contemplem dados adicionais. A diversidade do gênero *Anindobothrium* contraria o que foi relatado para o gênero *Rhinebothrium* (Cap. 1) no Oceano Pacífico, mas corrobora os resultados para o Oceano Atlântico. Diferentemente do observado em relação a *Rhinebothrium*, foi reconhecida uma espécie de *Anindobothrium* parasita de *H. pacifica* (*A.*

carioni n. sp.), o que era esperado, haja vista que a espécie tipo (*A. anacolum*) foi descrita parasitando *H. schmardae* na Colômbia. Entretanto, assim como apresentado no Cap. 1, as duas espécies de *Anindobothrium* do mar do Caribe também aparentam ter distribuição restrita (*A. anacolum* – Colômbia e Trinidad & Tobago; e *A. inexpectatum* n. sp. – Belize e Panamá), o que sugere uma distribuição heterogênea do parasita ao longo da ocorrência do hospedeiro. No contexto taxonômico, as três espécies marinhas de *Anindobothrium* foram reconhecidas molecularmente, entretanto, não possuem um caráter diagnóstico que as diferencie morfológicamente. Neste sentido foi feita uma análise discriminante com os dados morfológicos, a fim de diferenciar essas espécies, a qual forneceu suporte para a identificação morfológica das mesmas como linhagens independentes. Estes resultados demonstram que o uso de métodos não tradicionais pode ser uma ferramenta útil em taxonomia, em concordância com o conceito atual de taxonomia integrativa.

O terceiro e último capítulo avaliou a fauna do gênero *Acanthobothrium* e forneceu, pela primeira vez, uma hipótese para a posição filogenética de suas linhagens. Foram descritas oito novas espécies, das quais cinco são parasitas de *H. schmardae* e três de *H. pacifica*. O fato de *H. pacifica* ter um menor número de espécies remete novamente ao que foi discutido no Cap. 1, para *Rhinebothrium*, e no Cap. 2, para *Anindobothrium*, no que concerne à distribuição heterogênea dos parasitas ao longo das regiões de ocorrência do hospedeiro. A hipótese filogenética criada a partir dos dados moleculares evidencia dois clados de parasitas de *H. schmardae* (*Acanthobothroides* sp. – que deverá ser transferido para *Acanthobothrium*, e *Acanthobothrium* n. sp. 9) como grupos-irmãos de dois clados representados por parasitas de potamotrigonídeos. Este resultado corrobora a hipótese mais recente sobre a derivação dos potamotrigonídeos, a qual também é evidenciada pelo Cap. 2 (*A. lisae* grupo-irmão das demais espécies marinhas de *Anindobothrium*).

Os resultados apresentados nessa dissertação indicam que a diversidade de parasitas de *Anindobothrium*, *Rhinebothrium* e *Acanthobothrium* estava subestimada. Correlacionado a esta constatação, este estudo também revela a importância da representatividade biogeográfica na documentação da fauna parasitária diante da aparente heterogeneidade apresentada na distribuição destas linhagens ao longo da distribuição do hospedeiro. Esta constatação é via de regra ignorada em estudos direcionados à elucidar associações históricas entre parasitas e hospedeiros e a qual deve ser considerada futuramente. Nossos resultados evidenciam, adicionalmente, a importância do uso da taxonomia integrativa na descrição de novas espécies, haja vista que algumas espécies reconhecidas neste estudo não seriam identificadas por métodos tradicionalmente utilizados na taxonomia destes grupos. As hipóteses filogenéticas apresentadas corroboram a próxima relação entre os parasitas das arraias anfi-Americanas de *Himantura* e os potamotrigonídeos e conseqüentemente a hipótese mais recente sobre a derivação das arraias de água doce. Finalmente, fica evidenciado a presença de algumas lacunas que deverão ser preenchidas no futuro, dentre elas a documentação mais detalhada de outros hospedeiros que residem na suposta área de derivação dos potamotrigonídeos dando ênfase na representatividade biogeográfica desta região, especialmente para o Pacífico oriental.

Resumo

Estudos co-evolutivos requerem uma base taxonômica e filogenética robusta para estabelecerem de forma inequívoca as relações entre as linhagens envolvidas. Neste sentido, o presente estudo identificou as linhagens de parasitas marinhos das espécies anfi-Americanas de *Himantura* Müller & Henle, considerado o suposto grupo-irmão dos potamotrigonídeos - arraias Neotropicais restritas ao sistemas fluviais da America do Sul. O objetivo foi contribuir com o alicerce taxonômico necessário para a elucidar as associações históricas entre as arraias de água doce, seu suposto grupo-irmão marinho, e suas faunas helmintológicas. Neste sentido, foi abordada a diversidade de três gêneros de cestóideos, cujas linhagens são compartilhadas entre arraias marinhas e potamotrigonídeos: *Acanthobothrium* Blanchard, 1948, *Anindobothrium* Marques, Brooks & Lasso, 2001 e *Rhinebothrium* Linton, 1890. Cada um destes grupos é abordado em um capítulo individualmente. Os resultados deste estudo incluem a descrição de 11 espécies novas, dentre as quais, sete são parasitas de *H. schmardae* (Werner) e 4 parasitas de *H. pacifica* (Beebe & Tee-Van), além da redescrição de três espécies previamente conhecidas para *H. schmardae*. Todas as descrições e redesccrições foram baseadas em um número de indivíduos sem precedentes na taxonomia dos grupos e incluíram dados sobre microscopia eletrônica de varredura dentro do padrões atuais de descrições taxonômicas. Também foram abordadas as relações filogenéticas das linhagens de *Acanthobothrium* e *Anindobothrium*. Em ambos os casos, dados moleculares revelam congruência entre as relações de parentesco de seus membros e aqueles evidenciados para seus hospedeiros. Os dados parasitológicos apresentados corroboram hipóteses recentes que postulam que potamotrigonídeos compartilham um ancestral comum com as linhagens anfi-Americanas de *Himantura*. Por fim, algumas abordagens utilizadas ilustram os benefícios de integrar diferentes bases de dados no refinamento taxonômico destes grupos dentro do conceito do que hoje reconhecemos como taxonomia integrativa.

Abstract

Studies on the co-evolution require accurate taxonomic and phylogenetic information to unambiguously establish associations within the lineages involved. Therefore, the present study identified marine parasite lineages from amphi-American species of *Himantura* Müller & Henle, *H. schmardae* (Werner) and *H. pacifica* (Beebe & Tee-Van). These hosts are considered the sister-group of potamotrygonids, which are Neotropical freshwater stingrays restricted to river systems in South America. Our motivation was the contribution on sound taxonomic grounds, in order to elucidate the historical associations among freshwater batoids, their alleged marine sister-group and their cestode parasites. To achieve this goal, we documented the fauna of three genera of cestodes, whose lineages can be found both in marine and freshwater stingrays, namely *Acanthobothrium* Blanchard, 1948, *Anindobothrium* Marques, Brooks & Lasso, 2001 and *Rhinebothrium* Linton, 1890. Each chapter addresses each genus separately. Our results consist of descriptions of 11 species new to science, among which seven are found parasitizing *H. schmardae* and 4 infecting *H. pacifica*. Furthermore, redescrptions are provided for three species detected in *H. schmardae*. All descriptions and redescrptions were based on an unprecedented number of specimens and included data obtained from histology, light microscopy and scanning electron microscopy. In addition to the taxonomic approach, we evaluated the phylogenetic relationships of *Acanthobothrium* and *Anindobothrium*. Molecular data from both genera revealed the congruence between the known patterns of host relationships and their parasites. The parasitological data presented in this study supports the recent hypothesis that potamotrygonids and amphi-American species of *Himantura* share a common ancestor. Moreover, the combined approach applied in this study illustrates the benefits of integrating different data sources for the taxonomic refinement of these groups within the concept of integrative taxonomy.