

MUSEU DE ZOOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Endemismo e análise biogeográfica dos peixes  
da bacia do rio Madeira

Willian Massaharu Ohara

São Paulo

2018

**MUSEU DE ZOOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMÁTICA,  
TAXONOMIA E BIODIVERSIDADE**

Endemismo e análise biogeográfica dos peixes da  
bacia do rio Madeira

Willian Massaharu Ohara

Orientador:  
Náercio A. Menezes

Tese de doutorado – Programa de Pós-  
Graduação em Sistemática, Taxonomia e  
Biodiversidade do Museu de Zoologia da  
Universidade de São Paulo

São Paulo

2018

## **Advertência**

**Não autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico.**

## **Notice**

**I do not authorize the reproduction and dissemination of this work in part or entirely by any means electronic or conventional.**

Ohara, Willian Massaharu

Endemismo e análise biogeográfica dos peixes da bacia do rio Madeira /  
Willian Massaharu Ohara; orientador Naércio Aquino Menezes. São Paulo, SP:  
2018.

247 fls

Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Taxonomia e  
Biodiversidade, Museu de Zoologia do Universidade de São Paulo, 2018.

1. Peixes - Biogeografia – Amazônia 2. Peixes – Endemismo – rio Madeira I.  
Menezes, Naércio, orient. II. Título.

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

Os verdadeiros sentimentos de gratidão nunca são completamente atingidos somente com palavras, mesmo que elas sejam precisas. Então, tento apaziguar minha dívida:

Ao longo de todo percurso da vida, não só do doutorado, agradeço especialmente a minha família que incondicionalmente vem me incentivando, apoiando e ajudando. Ao meu pai - Mitsuo Ohara; minha mãe – Rita Tomiko Hirai Ohara e ao meu irmão - Douglas Ohara, meu mais sincero agradecimento e sentimento de gratidão.

Ao Naércio Menezes, meu orientador e, de tantos e tantos outros ictiólogos, professores e pesquisadores. Na mais longínqua parte porão (mais conhecido como MZUSP), poucos metros separavam nossas salas. No convívio tão perto, logo aprendi o que é disciplina, entendi o que é objetividade e percebi o significado de organização. Características que não precisavam ser ditas, só observadas. Logo vi que essas virtudes são alicerces para uma carreira profícua, admirável e inspiradora. A determinação em pessoa.

Ao Jansen Zuanon, um homem pequeno, uma grande pessoa. Na taxonomia dos peixes do Madeira, foi meu maior professor e, em Manaus, meu ex-fiador. Um dos melhores taxonomistas na Amazônia e uns dos pesquisadores mais humilde e sereno que tive o prazer de conhecer. A bondade em pessoa.

Ao Heraldo Britski por ter compartilhado comigo seu tempo, conhecimento e histórias. Sempre muito gentil, zeloso e atencioso. Depois de A. Miranda-Ribeiro, foi o segundo brasileiro a descrever uma espécie de peixe do rio Madeira. Muitas espécies dessa bacia foram descritas especificamente a partir do material coligido do rio Aripuanã, resultados das expedições no final da década de 70, na qual tiveram sua participação e também do N. Menezes, J. Junk, J. Géry e alunos do INPA. Uma lenda em pessoa.

Ao Flávio C.T. Lima, um amigo que é amigo dos amigos. Sua capacidade de reflexão, compreensão, crítica e memória (que tangem a anormalidade) são sua marca. Seu vasto conhecimento, compartilhado com um ser limitado, ajudou-o a entender um pouco mais das infindáveis piabas, em especial, as do rio Madeira. A literatura em pessoa.

Mario C de Pinna, vi poucos dotados com tanta capacidade de persuasão, clareza e sintetismo. É um grande motivador, mesmo nos momentos informais (bares, restaurantes, botecos, padaria e até em baladas). Sempre interagindo com os alunos em igualdade. A eloquência em pessoa.

Aos amigos da UNIR que participaram do projeto “Monitoramento e Conservação da Ictiofauna do rio Madeira”, coletores dos muitos peixes utilizados aqui - com eles conheci grande parte dos rios e dos peixes do Madeira. Assim, agradeço à antiga turma do inventário taxonômico - Luiz Queiroz, Fabiola Vieira, Bruno Barros, Jefferson Sodré, Maurício Leiva, Géssica Gomes, Maria Francisca Cunha, Francielle Fernandes, Carolina Lima, Christian Crammer, Tiago Pires, Sara Castro, Paula Cunha, João Filho e Bruna Soares. À antiga turma da pesca - Carolina Doria, Alice Lima, Haissa Melo, Sérgio Augusto e Suelen Brasil. À antiga turma da ecologia e biologia - Cristhiana Röpke, Ariana Ribeiro, Marília Hauser, Marina Fonseca, Túlio Araújo, Cintia Oliveira, Elen Façanha, Lorena Demétrio, Larissa Melo, Ana Carolina Mota, Andrea Leão, Talles Colaço, Diogo Hungria e Maria Helena. Ao pessoal do antigo ictioplâncton - Rosseval Leite, Luciana Assakawa, André Galuch e Pollyana Araujo.

A minha antiga república de PVH, com o qual pude contar com hospedagem, nas várias vezes que visitei a UNIR. Desta forma, sou muito grato, pelos momentos agradáveis, à Luciana Assakawa, Jefferson Sodré, Maria Helena, Tatia Taguti, Andrea Leão e Vanessa Frmg.

Não posso deixar de agradecer a UNIR, IEPAGRO e Santo Antônio Energia, sem essa parceria, um importante legado dos estudos da ictiofauna do rio Madeira não seria construído, o prédio das coleções, e por sua vez, a coleção de peixes UFRO-I.

Agradeço aos pescadores Roberval, Manoel e Hosana, com eles aprendi muito sobre a arte da pesca; lugares e preferências dos peixes do rio Madeira. Com eles também aprendi a tarrafejar, tecer malhadeira, fazer espinhel, pilotar barco, fazer arrasto de bentônico, cozinhar peixe, levantar acampamento, navegar... ou seja, aprendi a ser pescador.

Alguns dos peixes depositados na UNIR foram coletados durante pescarias de finais de semana, tão memoráveis que trazem saudosismo. Assim um especial agradecimento a família Vieira, Leo, Conceição, Carol, Jaque, Fernanda e Fabiola que me acolheram em muitas visitas à PVH e com os quais tive uma companhia agradável, nas muitas pescarias nos rios Jamari e Candeias.

Aos amigos e colegas do porão, com os quais tive valiosa ajuda para publicar alguns dos trabalhos do rio Madeira, não apenas por isso, mas também pelas importantes prosas de peixes e assuntos aleatórios – tão importantes para relaxar e distrair. Com eles aprendi que uma relação de respeito é fundamental para um bom convívio: Marina Loeb, Murilo Pastana, Túlio Teixeira, Luiz Peixoto, Vitor Abrahão, Vinícius Espíndola, Vinícius Reis, Gustavo Ballen, Igor Mourão, Thiago Loboda, Henrique Varella, João Genova, Verônica Slobodian, Manoela

Marinho, Priscila Camelier, Fernando Dagosta. E também, Rodrigo Caires, ex-aluno e visitante frequente do fundão do porão.

Aos amigos do IB, com os quais participei de coletas, disciplinas ou de momentos agradáveis no MZUSP - Mônica Toledo Piza, Victor Giovannetti, Carmem Gonzalez, Caio Dallevo e Kleber Leite.

Ao Osvaldo Oyakawa, essencial para “botar” ordem no porão. Possui jovialidade e disposição em campo que impressiona e contagia qualquer desanimado. Desprovido de facção tramontina e osteoporose. No Madeira pude estar na sua companhia apaziguando peixes pela transamazônica. O curador em pessoa.

Ao Michael Gianeti - a pessoa mais disposta a ceder seu tempo no porão, vem me acompanhando neste tempo, tombando e retombando lotes e lotes do rio Madeira. O funcionário do mês de todos os meses.

Aos amigos do INPA que tornaram as minhas visitas em momentos agradáveis, produtivos e prazerosos. Pude mais uma vez sentir-me em casa. Jansen Zuanon, Geraldo Santos, Efrem Ferreria, Rosseval Leite, Sidineia Amadio, Renildo Oliveira, Marcelo Rocha, Madoka Ito, André Galuch, Alessandro Bifi, Shizuka Hashimoto, Isabel Soares, Andreza Oliveira e Douglas Bastos. Não posso deixar de agradecer a Rafaela Ota e ao Bruno Morales pela hospedagem em uma das visitas que fiz ao INPA. Em uma delas também estava o Alberto Akama, Marcelo Andrade e David de Santana com quem aprendi um pouco sobre os Siluriformes, Serrasalmidæ e Gymnotiformes. Em especial agradeço à Lúcia Rapp Py-Daniel por ter me deixado a vontade na coleção, assim pude examinar nos feriados e finais de semana grande parte de material que precisava.

Flávio Bockmann, quem aceitou depositar milhares de lotes do rio Madeira. Pude estar no LIRP sempre com muita receptividade, assim também agradeço ao Ricardo Castro, André Esguicero, Pedro Rizzato e William Ruiz, Thiago Pereira e Osmar Santos. Nessas muitas idas ao LIRP, um velho amigo me ajudou com o material do Madeira e também me hospedou em sua casa, Fábio Mise - companheiro para todas as horas.

Por intermédio do analista Wilhian Assunção, pude conhecer a REBIO Jarú no rio Machado. Lembro que acampamos na foz de um pequeno afluente, chamado Tarumã. E quem diria, que anos depois eu participaria de um artigo sobre a fauna desse rio.

Oscar Shibatta, Fernando Jerep e Horácio Mori me ensinaram a medir meu primeiro peixe, além de me inserirem na ictiologia. Um saudoso agradecimento aos amigos da UEL, Mario Orsi, José Birindelli, Fernando Assega, Edison e Cido.

Igor da Costa foi quem coligiu no alto rio Machado, *Hyphessobrycon lucenorum*, *Moenkhausia parecis* e *Corydoras hephaestus*, espécies que eu tive a prazerosa oportunidade de descrevê-las. Aproveito aqui para deixar um relato: em quase 10 anos de coleta na bacia do rio Madeira, nunca havia conhecido um local/igarapé, em que quase todas as espécies eram novas (algumas faltam ainda serem descritas - *Cetopsorhamdia*, *Moenkhausia* e *Pyrrhulina*), um lugar fantástico. Com o Igor e a Marina Fonseca, também pude conhecer o comportamento, a alimentação e ecologia de *Phreatobius sanguijuela*, um peixe subterrâneo incrível e endêmico do rio Madeira.

Luiz Tencatt, um pesquisador apaixonado e devoto, além de ser incansável no entendimento dos *Corydoras*. Poucos sabem, mas ele é grande imitador do M. Britto e C. Zawadski (analogamente, como são os *Corydoras*). Nesses quatro anos, descrevemos algumas espécies do rio Madeira, todas com uma co-autoria, respeitosa e profícua. O que eu sei desses bichos, aprendi com ele.

A herege, Angela Zanata, um ser de agradável companhia. Com ela pude descrever meu primeiro peixe, e ainda mais do rio Madeira - também pude aprender com esse ser, um pouco sobre *Characidium*.

Aos amigos da minha república em sampa: Vinícius Espíndola quem me hospedou durante minha visita ao MNRJ, além de ter sido um excepcional guia pela cidade; Higor Duarte pelas conversas aleatórias que trazem descontração; saudosista das músicas do Raul Seixas e um amante da sexta-feira: Hernesto Aranda com quem pude aprender um pouco da cultura, hábitos de cuba - foi também um parceiro no carteador.

Aos amigos Marcelo Britto, Paulo Buckup, Cristiano Moreira e Emanuel Neuhaus. Durante a visita ao MNRJ, entre outras coisas, pude analisar os tipos de *S. trigonocephalus*, que acreditava-se ocorrer no rio Madeira, pois havia sido coligido em Porto Velho. Fato que foi refutado, ao se estabelecer a localidade tipo como sendo Porto Velho do rio Arinos, bacia do Tapajós.

Aléssio Datovo, quem trouxe ao porão organização e sistematização, foi o incentivador das minhas viagens à Bolívia.

Soraya Bareira e Jaime Sarmiento quem me receberam amistosamente em La Paz. Na coleção CBF, pude examinar material das drenagens Andinas do rio Madeira, tão escassos em outras coleções. Ajudaram-me em tudo (hospedagem, passeios, transporte, restaurantes...) e apresentaram-me a interessante e típica comida boliviana, mas sobretudo, me deixaram a vontade na coleção.



Kathia Rivero, Karina Osinaga, Robert Blaco e Carlos Ergueta pela hospitalidade e ajuda durante minha visita ao Museo de Historia Natural de Noel Kempff Mercado/Santa Cruz de La Sierra/BO.

Hernán Ortega e Max Hidalgo, benevolentes, foram grandes facilitadores no exame de material do Madeira. Ajudaram-me (antes, durante e posterior a minha visita ao MUSM) de maneira precisa com informações dos peixes do Madre de Dios. Uma estadia curta para uma gastronomia tão rica.

Aos amigos do poker do MZUSP, Juares Fuhrmann, Tiago Carrijó, Hernesto Aranda, Igor Mourão, Daniela Bená, Joice Constantini, Rafael Dell'Erba, Marina Hartery, Joel Valdés, Rafael Souza, Pedro Ivo, Olivia Evangelista, Helena Onody, Keith Bayless e Fernando Domenico. Cinco horas de jogo, cinco horas relaxando a mente.

As bibliotecárias Dione Sirripiéri e Martha Zamana pela procura paciente dos artigos antigos e livros raros. Elas têm sido meu suporte literário, e em um artigo em especial, tive grande ajuda delas para obter os relatórios da Comissão Rondon.

José Lima Figueiredo, durante a minha primeira visita ao MZUSP, ainda aluno de graduação, fui atenciosamente recebido por ele. E quem diria que anos depois estaria trabalhando no MZUSP e ainda por cima, dividindo a mesma sala com o maior curador de peixe.

As pessoas que ajudaram a publicar o livro do rio Teles Pires, em especial aos co-autores, Flávio Lima, Marcelo Andrade e Gilberto Salvador; equipe da CHTP - Marcos Duarte, Maira Fonseca, Alysson Miranda e Átila Macedo; a Bios Consultoria Ambiental – Marcia Silva, Rene Hojo, Felipe Talin, Diego Alonso e Diego Nunes e aos amigos de Alta Floresta - James Bilce, Rosalvo Rosa, Andrea Franco e Reginaldo Santos. Em um dos trabalhos de campo no Teles Pires, a Bios me cedeu um carro para eu ir fazer um reconhecimento na Serra do Cachimbo, que foi fundamental para viabilizar uma expedição pelo SACI mesmo local. Também agradeço a Rosalvo Rosa e James Bilce pela logística e suporte na coleta de *Phycocharax rasbora*.

A FAPESP pela concessão da bolsa de doutorado (2013/22473-8) e pelo suporte financeiro durante visitas as coleções, expedições pela Amazônia, participação em congressos e publicações. O encargo de uma publicação (*Phycocharax rasbora*) foi quitada pelo projeto *South American Characiformes Inventory* (FAPESP 2011/50282-7) através de seu coordenador, Naércio Menezes.

Ao projeto *South American Characiformes Inventory*, através dele pude participar de

três expedições que renderam e irão render algumas publicações. Duas dessas expedições foram importantes para avaliar endemismo no Chapada dos Parecis e no interflúvio Madeira/Tapajós.

A MZUSP, pesquisadores, professores, alunos e funcionários, ao programa de Pós-Graduação e a secretaria, por toda estrutura, gerenciamento e suporte.

Dalton Nielsen e Stefano Valdesalici pela literatura e esclarecimentos sobre os peixes anuais da Bolívia.

As instituições e seus curadores pelo empréstimo/doação/permuta de material do rio Madeira e/ou pela receptividade nas minhas visitas: Lucélia Carvalho (ABAM), Mark Sabaj Pérez (ANSP), Jonathan Armbruster (AUM), Jaime Sarmiento e Soraya Barera (CBF), Francisco Langeani (DZSJRP), Lúcia Rapp-Py Daniel, Camila Ribas e Renildo Oliveira (INPA), Flávio Bockmann (LIRP), Carlos Lucena, Roberto Reis e Margarete Lucena (MCP), Karsten Hartel (MCZ), Karina Osinaga e Kathia Rivero (MNKP), Marcelo Britto, Paulo Buckup e Cristiano Moreira (MNRJ), Hernán Ortega e Max Hidalgo (MUSM), Oscar Shibatta e José Birindelli (MZUEL), Scott Schaefer e Barbara Brown (NMNH) Carolina Doria e Mariluce Messias (UNIR), Jeffery Willians (USNM), Cesar Melo (UNEMAT), Alexandre Ribeiro (UFMT) e Flávio C.T. Lima (ZUEC).

A todos os peixes que analisei, cujas vidas tornaram esse trabalho viável.

## Lista de Figuras, Tabelas e Apêndices

### Capítulo 1

- Figura 1.** Primeiras ilustrações dos peixes, cachoeiras e vilarejos do rio Madeira. Viagem de Alexandre Rodrigues Ferreira (1788-1789). a) *Chalceus epakros* (rio Aripuanã), b) *Astronotus crassipinnis* (rio Madeira), c) *Steatogenes elegans* (rio Aripuanã), d) Cachoeira Santo Antônio (8°47'50.67"S 63°57'3.14"O), e) Cachoeira do Teotônio (8°51'26.92"S 64°03'50.70"O), f) Forte Príncipe da Beira (12°25'39.40"S 64°25'22.44"O), g) Vila Bela da Santíssima Trindade (15°00'20.02"S 59°57'1836"O).....8
- Figura 2.** A - Roteiro da viagem de Alexandre Rodrigues Ferreira (1783-1793) realizada no Brasil. Seta em verde indica o sentido da expedição na bacia do rio Madeira. B - viagem de Johann Natterer (1817-1835) realizada no Brasil. Imagens retiradas de Cunha (2001).....9
- Figura 3.** Espécies de peixes, não tipos, descritas por Heckel (1840) do rio Madeira. Fotos: Tiago Pires & Bruno Barros.....10
- Figura 4.** Espécies de peixes, não tipos, descritas por Kner (1853-1859) do rio Madeira. Fotos: Tiago Pires & Bruno Barros.....12
- Figura 5.** Mapeamento das cachoeiras do rio Madeira, entre Porto Velho e Guarajá-Mirim (a); e alguns peixes (arraia, surubim, peixe-cachorro e tambaqui ou pirapitinga) capturados no rio Madeira (b) e ilustrados em Keller (1874).....13
- Figura 6.** Roteiro da viagem de Luigi Balzan (1890-1893) à América do Sul (a). O sentido da expedição é representado por setas pretas. Imagens retiradas de Beltrán (2008). Em detalhe a rota percorrida por Haseman à bacia do rio Madeira (b). Sentido da expedição (seta vermelha) e principais locais de coleta de peixes (seta azul). Modificado de Eigenmann (1915a).....14
- Figura 7.** Espécies coletadas por Perugia (1897) nos rios Beni e Mamoré, bacia do rio Madeira, Bolívia. Fotos: Tiago Pires & Bruno Barros, Fernando Carvalho (*Markiana nigripinnis*).....16
- Figura 8.** Espécies, não tipos, de peixes descritas por Eigenmann (1911, 1914, 1916, 1917) do rio Madeira. Fotos: Tiago Pires & Bruno Barros.....19
- Figura 9.** Espécies, não tipos, descritas por Fowler (1913) do rio Madeira. Fotos: Tiago Pires & Bruno Barros.....20
- Figura 10.** Duas espécies de peixes do rio Madeira descritas pelo brasileiro Alípio Miranda-Ribeiro. ....22
- Figura 11.** Espécies descritas da bacia do rio Madeira e seus principais descritores.....31

<b>Figura 12.</b> Espécies descritas da bacia do rio Madeira e o país da instituição do primeiro autor. Total de 296 espécies. ....	32
<b>Figura 13.</b> Espécies descritas da bacia do rio Madeira e o país da instituição do primeiro autor, posteriormente à 1960. Total de 174 espécies. ....	33
<b>Figura 14.</b> Espécies descritas da bacia do rio Madeira por estado da instituição do primeiro autor. Período entre 1920-2017. ....	33
<b>Figura 15.</b> Porcentagem das espécies por família descritas do rio Madeira. ....	34
<b>Figura 16.</b> Número de espécies descritas da bacia do rio Madeira de acordo com a drenagem de sua descrição. ....	34
<b>Figura 17.</b> Número de espécies acumuladas em ordem cronológica da publicação. Linha de tendência é representada pela reta. ....	36
<b>Figura 18.</b> Número de espécies presentes na bacia do rio Madeira em território brasileiro em relação ao número de espécies dos rios com semelhante extensão e vazão. ....	37
<b>Figura 19.</b> Número de espécies presentes na bacia do rio Madeira em território brasileiro em relação aos rios com maior riqueza de espécies conhecidas. ....	37
<b>Figura 20.</b> Número de espécies presentes na bacia do rio Madeira em território brasileiro em relação ao número de espécies dos continentes ou países. Dados retirados de Lévêque <i>et al.</i> (2008) ....	38
<b>Figura 21.</b> Riqueza relativa e número de espécies das ordens dos peixes da bacia do rio Madeira. ....	41
<b>Figura 22.</b> Número de espécies de peixes na bacia do rio Madeira por família. ....	41
<b>Tabela 1.</b> Diversidade encontrada nas famílias de peixes da região Neotropical (Neo) e no rio Madeira (Mad). Número de espécies das famílias Neotropical foram obtidas através de Eschemyer <i>et al.</i> (2017) ....	39
<b>Apêndice 1.</b> Lista taxonômica das 1165 espécies registradas na bacia do rio Madeira, baseada na revisão de material depositado em coleções ictiológicas. As espécies, recém descritas, <i>Leptotocinclus madeirae</i> e <i>Aphyodite apiaka</i> , não foram incluídas. Ordem, família e espécie em estão em ordem alfabética. A=Amazônia (como em Crampton, 2011), L=La Plata, M=Madeira, N= Negro, P=Paraguai e T=Tapajós. Classificação segue Nelson (2016) para ordens e famílias, exceto para Alestidae - Zanata & Vari (2016), Cynolebiidae – Koeber <i>et al.</i> (2017). Asterico indica possíveis espécie nova. ....	67

## Capítulo 2

<b>Figura 1.</b> Bacia do rio Madeira e as principais paisagens, cordilheira dos Andes (1), planície do Guaporé/Mamoré/Beni (2), trecho de corredeiras (3) e planície do baixo rio Madeira (4).....	102
<b>Figura 2.</b> Trecho de corredeiras no médio rio Madeira, Rondônia, entre a cidade de Guajará-Mirim e Porto Velho.....	103
<b>Figura 3.</b> Localidades da bacia do rio Madeira, correspondentes ao material analisado durante esse estudo.....	105
<b>Figura 4.</b> Áreas de endemismo na Amazônia; a) Haffer (1969), b) Cracraft (1985), c) da Silva <i>et al.</i> (2005) e d) Ribas <i>et al.</i> (2011). O interflúvio Madeira/Tapajós em a) e b) está representado pelos números 7 e 21, respectivamente.....	107
<b>Figura 5.</b> Distribuição de algumas espécies endêmicas do interflúvio Madeira/Tapajós nos estados do Amazonas e Rondônia.....	113
<b>Figura 6.</b> Feição em forma de cotovelo fechado no rio Machado, onde o rio mudou de sentido, de nordeste para sudoeste. A seta indica o afluente do rio Roosevelt em processo de abandono. Imagem em detalhe obtido em Justina (2009).....	114
<b>Figura 7.</b> Vista parcial da Chapada dos Parecis e seus principais sistemas hídricos, bacia do rio Madeira (laranja), bacia do alto rio Paraguai (preto) e bacia do alto rio Tapajós (azul).....	115
<b>Figura 8.</b> Distribuição das espécies endêmicas do rio Madeira na Chapada dos Parecis. Ver figura no canto superior esquerdo para a distribuição de <i>Hyphessobrycon lucenorum</i> (estrela amarela), <i>Moenkhausia parecis</i> (pentágono azul) e <i>Ancistrus verecundus</i> (círculo preto). .....	117
<b>Figura 9.</b> Espécies endêmicas das drenagens da Chapada dos Parecis e que são compartilhadas entre os afluentes dos rios Madeira e Tapajós. ....	122
<b>Figura 10.</b> Alguns exemplos de espécies compartilhadas exclusivamente entre sistemas hidrográficos vizinhos na Chapada dos Parecis. <i>Aequidens rondoni</i> e <i>Leporinus octomaculatus</i> não estão representados no mapa. ....	124
<b>Figura 11.</b> Possíveis “cotovelos” de captura entre o alto rio Guaporé e o alto rio Juruena na Chapada dos Parecis. ....	129
<b>Figura 12.</b> Usinas implantadas e planejadas na bacia Amazônica. a) Retirado e modificado de Lees <i>et al.</i> (2016) e b) Latrubesse <i>et al.</i> (2017).....	131

<b>Figura 13.</b> Exemplos de algumas espécies endêmicas que ocorrem em porções elevadas da Cordilheira dos Andes.....	133
<b>Figura 14.</b> Exemplos de algumas espécies endêmicas que ocorrem na planície do Guaporé/Mamoré/Beni/Madre de Dios.....	137
<b>Figura 15.</b> Exemplos de algumas espécies endêmicas que ocorrem à jusante do trecho de corredeiras. <i>Astyanax guaporensis</i> (estrela), <i>Auchenipterichthys thoracatus</i> (quadrado) e <i>Gymnocorymbus flaviolimai</i> (triângulo).....	142
<b>Figura 16.</b> Número de espécies endêmicas da bacia do rio Madeira por família (n>4 espécies).....	145
<b>Figura 17.</b> Diagrama de Venn das espécies endêmicas do rio Madeira por país (esquerda) e por drenagem (direita).....	146
<b>Figura 18.</b> Distribuição em terra baixa de duas espécies no rio Madeira, <i>Acaronia nassa</i> (círculo) e <i>Anodus elongatus</i> (estrela).....	155
<b>Figura 19.</b> Distribuição das espécies encontradas em terra alta, incluídas no padrão de Escudo e no rio Madeira. <i>Anostomus ternetzi</i> (triângulo), <i>Hydrolycus tatauaia</i> (quadrado), <i>Hypomastichos pachycheilus</i> (círculo) e, <i>Jupiaba acanthogaster</i> (estrela).....	157
<b>Figura 20.</b> Mapa ilustrando o padrão de distribuição “baixo Madeira”. <i>Chalceus epakros</i> (círculo), <i>Ilisha amazonica</i> (triângulo), <i>Plesiotrygon iwamae</i> (estrela) e <i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (quadrado).....	159
<b>Tabela 1.</b> Lista das espécies endêmicas da Chapada dos Parecis. T = rio Tapajós, M = rio Madeira e P = rio Paraguai.....	127
<b>Tabela 2.</b> Ocorrência dos endemismos na bacia do rio Madeira e o número de espécies.....	144
<b>Tabela 3.</b> Lista das 219 espécies endêmicas da bacia do rio Madeira com as respectivas áreas de ocorrências. B=Beni, G=Guaporé, M/T=Madeira/Tapajós, M=Mamoré.....	166
<b>Tabela 4.</b> Lista das espécies de peixes endêmicas do rio Madeira com as respectivas ocorrências. Abreviações: BR = Brasil, BO = Bolívia, PE = Peru, A= Aripuanã, Ara= Arara, Abu= Abunã, Aut= Autazes, Bat= Bate-Estaca, B = Beni, Bel = Belmont, Can= Candeias, Cau= Cautário, Cun = Cuniã, G= Guaporé, Jac= Jaciparaná, Jam= Jamari, Jat=Jatuarana, Kar= Karipunas, M= Mamoré, Mac= Machado, Mad=Madeira, Mar= Marmelos, Man= Manocoré, Mut= Mutumparaná, Pac=Pacaás Novos, Pur= Puruzinho, Sam= Sampaio, Slo= São Lourenço. Ver apêndice 1 para localização das drenagens.....	173

<b>Apêndice 1.</b> Localização dos principais sistemas hídricos da bacia do rio Madeira.....	180
--	-----

### Capítulo 3

<b>Figura 1.</b> Mapa esquemático ilustrando a carga de sedimentos (esquerda) e a vazão (direita) dos afluentes da bacia Amazônica. Fotografia retirada de Goulding <i>et al.</i> (2003).....	203
<b>Figura 2.</b> Área de drenagem da Bacia do rio Madeira, onde são indicadas (a), localização das principais cidades (b), áreas de desmatamento (c), mineração (d), usinas hidrelétricas implantadas e planejadas (e) e localização de áreas protegidas (f). Retirado de: amazonwaters.org.....	204
<b>Figura 3.</b> Localização dos principais afluentes dos rios Guaporé, Mamoré e Beni analisados nesse estudo. Detalhe da bacia do rio Madeira em território Boliviano e Peruano.....	211
<b>Figura 4.</b> Localização dos principais afluentes analisados nesse estudo da bacia do rio Madeira em território brasileiro.....	211
<b>Figura 5.</b> Árvore mais parcimoniosa obtida através da PAE por drenagem ( $L = 240$ ; $CI = 0.43$ ; $RI = 0.69$ ) e suas respectivas áreas de endemismo na bacia do rio Madeira. Círculo branco representa a cidade de Porto Velho.....	218
<b>Figura 6.</b> Distribuição das espécies endêmicas de peixes da bacia do rio Madeira.....	223
<b>Figura 7.</b> Consenso estrito das seis mais parcimoniosa árvores ( $L = 310$ ; $CI = 0.39$ ; $RI = 0.71$ ) obtida através da PAE por grades de $3^\circ \times 3^\circ$ e suas respectivas áreas de endemismo na bacia do rio Madeira.....	224
<b>Anexo 1.</b> Matriz binária das espécies endêmicas da bacia do rio Madeira utilizadas na PAE por drenagem. Para os códigos das espécies ver apêndice 1.....	236
<b>Apêndice 1.</b> Lista das espécies endêmicas da bacia do rio Madeira utilizadas na utilizadas na PAE por drenagem e seus respectivos códigos.....	239
<b>Anexo 2.</b> Matriz binária das espécies endêmicas da bacia do rio Madeira utilizadas na PAE por grades. Para os códigos das espécies ver apêndice 2.....	241
<b>Apêndice 2.</b> Lista das espécies endêmicas da bacia do rio Madeira utilizadas na utilizadas na PAE por grades e seus respectivos códigos.....	244

## RESUMO

O rio Madeira é o principal afluente da bacia Amazônica em descarga, sedimentos suspensos e em área de drenagem. Este rio também possui uma elevada diversidade de peixes, provavelmente a maior entre os rios Amazônicos e uma das maiores entre os outros rios do planeta. Embora esta diversidade tenha sido gradualmente revelada, mais intensamente nos últimos anos, o conhecimento das espécies endêmicas e das áreas mais importantes a serem conservadas na Amazônia, não tem acompanhado a antropização do sistema. Estudos sobre áreas de endemismo são escassos e geralmente envolvem organismos terrestres. Vários rios foram completamente alterados na bacia do rio Madeira por grandes usinas hidrelétricas na cordilheira dos Andes e ao longo da bacia, que juntamente com a mineração ilegal e uma das maiores taxas de desmatamento, fazem do rio Madeira um dos mais ameaçados afluentes da bacia amazônica. Neste trabalho, ictiofauna do rio Madeira é abordada no contexto do conhecimento histórico, endemismos, padrões de distribuição, biogeografia, áreas de endemismo e conservação. O primeiro capítulo aborda a história do conhecimento ictiológico da bacia do rio Madeira, desde a contribuição dos primeiros naturalistas até os ictiólogos contemporâneos. No segundo e terceiro capítulos, os endemismos, os padrões de distribuição e as áreas de endemismo são discutidos em uma perspectiva conservacionista.



## ABSTRACT

**Endemism and biogeography analysis of the fish form the rio Madeira basin.** The rio Madeira is the main tributary of the Amazon basin in discharge, suspended sediments and drainage area. This river also has a high fish diversity, probably the largest among the Amazonian rivers and one of the largest among other rivers of the world. Although this diversity has been gradually revealed, more intensively in recent years, the knowledge of the endemic species and the most important areas to be conserved, is inferior to the degree of anthropogenic action on the system. Studies on areas of endemism are scarce and generally involve terrestrial organisms. Several rivers have been completely altered in the rio Madeira basin by large hydropower plants in the Andes and along of the basin, which, together with illegal mining and one of the highest deforestation rates, makes of the rio Madeira one of the most threatened tributaries of the Amazon basin. The ichthyofauna from the Madeira River is approached in the context of historical knowledge, endemisms, distribution patterns, biogeography, areas endemism and conservation. The first chapter addresses the history of the ichthyological knowledge of the Madeira River basin, from the contribution of the first naturalists to contemporaneous ichthyologists. In the second and third chapters, endemisms, distribution patterns and areas of endemism are discussed from a conservationist perspective.

## SUMÁRIO

<b>Capítulo 1 - Dos Naturalistas aos Ictiólogos Contemporâneos: o conhecimento dos peixes do rio Madeira</b> .....	1
<b>Resumo</b> .....	1
<b>1. Introdução</b> .....	2
<b>2. Material e Métodos</b> .....	3
2.1 Material examinado.....	3
2.2 Reconhecimento das espécies - Taxonomia.....	4
2.3 Lista das espécies .....	4
2.4 Área de estudo.....	5
<b>3. Resultados</b> .....	6
3.1 Os viajantes e os naturalistas.....	6
3.2 Os ictiólogos contemporâneos.....	24
<b>4. Discussão</b> .....	31
4.1 Sobre as espécies descritas do rio Madeira.....	31
4.2. Conhecimento histórico da fauna de peixes.....	35
4.3. Diversidade.....	36
4.4 Composição.....	40
<b>5. Referências Bibliográficas</b> .....	42
<b>Capítulo 2 – Endemismos e os padrões de distribuição</b> .....	97
<b>Resumo</b> .....	97
<b>1. Introdução</b> .....	98
<b>2. Material e Métodos</b> .....	100
2.1 Obtenção dos dados.....	100
2.2 Área de estudo.....	101
2.3 Área de endemismo.....	103
<b>3. Resultados</b> .....	104
<b>4. Discussão</b> .....	105
4.1 Pseudoendemismos.....	105
4.2 Endemismos no Interflúvio Madeira - Tapajós.....	106
4.3 Endemismo na Chapada dos Parecis.....	114

4.3.1	Compartilhamento de espécies na Chapada dos Parecis .....	121
4.3.2	Chapada dos Parecis como uma área de endemismo?.....	125
4.3.3	Aspectos conservacionistas.....	130
4.4	Endemismo Andino.....	131
4.5	Endemismo de Planície.....	134
4.5.1	O compartilhamento exclusivo de espécies entre a planície do Guaporé/Mamoré/Beni e o rio Paraguai/La lata .....	137
4.6	Endemismo no médio rio Madeira.....	140
4.7	Áreas e endemismos: suas características.....	143
4.8	As corredeiras do rio Madeira.....	147
4.8.1	As espécies de origem marinha como indicadores da permeabilidade das cachoeiras/corredeiras.....	148
4.9	Padrões de distribuição no rio Madeira.....	150
4.9.1	Padrão de Terra Baixa.....	153
4.9.2	Padrão de Escudo.....	155
4.9.3	Padrão do Baixo rio Madeira.....	158
5.0	Espécies compartilhadas entre os rios Madeira e Negro.....	160
6.0	Utilizando o rio Madeira como um “modelo” para entender a diversificação em áreas de megaleques.....	160
6.1	Diversificação e eventos cladogenéticos em terra baixa? “Exportando” diversidade para a Amazônia.....	162
7.0	Congruência ou coincidência de táxons endêmicos em áreas de megaleques.....	164
<b>8.0</b>	<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>181</b>

<b>Capítulo 3 – Análise biogeográfica e o reconhecimento de áreas de endemismo.....</b>	<b>200</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>200</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>201</b>
<b>2. Material e Métodos.....</b>	<b>203</b>
2.1 Área de Estudo.....	203
2.2 Obtenção de dados.....	206
2.3 Análise biogeográfica.....	207
<b>3. Resultados e Discussão.....</b>	<b>209</b>
3.1 Revisão de material e obtenção dos dados.....	209

3.2	Unidades biogeográficas.....	212
3.3	PAE por drenagem.....	213
3.4	E o Paraguai/La Plata?.....	218
3.5	PAE por grades.....	219
<b>4.</b>	<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>226</b>

# CAPÍTULO 1

## **Dos Naturalistas aos Ictiólogos Contemporâneos: o conhecimento dos peixes do rio Madeira**

### **INTRODUÇÃO**

A fauna de peixes de água doce da região Neotropical é considerada, do ponto de vista evolutivo, um dos grandes produtos do mundo biológico, constituindo um conjunto ictiofaunístico de admirável riqueza e extrema complexidade (*cf.* Böhlke et al., 1978). É constituída por aproximadamente 25 ordens, 71 famílias e várias centenas de gêneros. Já o número total de espécies é ainda desconhecido, tendo sido estimado em 5.000 (Böhlke et al., 1978, na América do Sul) e na região Neotropical estimado em 6.025 (Reis et al., 2003), 7.000 (Albert & Reis, 2011) e 8.000-9.000 (Schaefer, 1998; Reis et al., 2016). Estes números são impressionantes e, a cada dia, são alterados devido ao grande número de espécies descritas nos últimos anos: cerca de uma espécie nova a cada três dias (Eschemeyer, 2017). A região Neotropical pode, portanto, ser caracterizada como a porção do planeta com a maior riqueza de espécies de peixes de água doce. A ictiofauna é dominada, tanto em termos de diversidade taxonômica quanto em biomassa, por peixes da superordem Ostariophysi, série Otophysi, que somam aproximadamente 73% das espécies, incluídas principalmente nas ordens Siluriformes (15 famílias e aproximadamente 37% das espécies) e os Characiformes (14 famílias e aproximadamente 33% das espécies) (Lowe-McConnell, 1999; Reis et al., 2003).

A fauna de peixes da bacia Amazônica é representada por 57 famílias, 525 gêneros e 2.411 espécies, muitas das quais (1089; 45%) são endêmicas dessa bacia (Reis et al., 2016). Contudo, o número de espécies presentes na maioria dos grandes rios da bacia amazônica ainda não é conhecido e, por esta razão, neste capítulo procuramos realizar uma síntese sobre a diversidade de peixes da bacia do rio Madeira, com base na revisão de material em coleções e também resgatando informações da literatura antiga e/ou especializada. O conhecimento da ictiofauna dessa bacia é apresentado cronologicamente, desde o relato dos primeiros viajantes do século XVIII até os dias atuais, salientando as contribuições dos autores e de seus trabalhos. Finalmente, a riqueza de espécies encontrada no rio Madeira é comparada com outros rios do planeta.

## CONCLUSÃO

Diferente da maioria dos rios Amazônicos, o conhecimento sobre a ictiofauna do rio Madeira vem sendo historicamente estudado e gradualmente revelado. Em suas águas navegaram importantes naturalistas, sendo os primeiros relatos dos seus peixes datados do século XVIII. O conhecimento sobre os peixes do rio Madeira foi iniciado primariamente pelos europeus (*i.e.* Ferreira, Heckel, Kner e Perugia) através das descrições de 117 espécies (39,5% das espécies descritas dessa bacia). Já no início do século XX os trabalhos taxonômicos dos norte americanos (*i.e.* Haseman, Eigenmann, Fowler e Pearson) tiveram um papel notavelmente importante no estabelecimento desse conhecimento, descrevendo 100 espécies (33,8% *idem* anterior). Até essa data, a maioria dos trabalhos eram relacionados à descrição de espécies, baseada em espécimes coligidos principalmente em território boliviano, permanecendo os rios brasileiros, subamostrados e com fauna desconhecida. Somente a partir da década de 70 trabalhos relacionados à fauna (*e.g.* listas de espécies e livros) passaram a ser mais comuns no Brasil. Concomitantemente, às coletas nos rios Aripuanã, Machado e Jamari possibilitaram descobertas de várias espécies novas, muitas delas agora descritas também por pesquisadores brasileiros. No total quase 300 espécies foram descritas do rio Madeira. Nos últimos anos o conhecimento sobre a fauna de peixes teve um expressivo avanço, no ano 2000 eram conhecidas cerca de 450 espécies, em 2013 de aproximadamente 820 espécies e atualmente foram registradas 1.165 espécies. Desta forma, o rio Madeira é, não apenas, um dos rios mais importantes em área de drenagem, carga de sedimento, ou em vazão, mas também pela sua elevada riqueza de espécies, aproximadamente 40% das espécies Amazônicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Águas, ANA. 2016. [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)

Akama, A. & Ribeiro, F.R.V. 2013. Auchenipteridae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do Rio Madeira**. 1ed. São Paulo: Editora Dialto, 3, p. 172–205.

- Albert, J.S. & Crampton, W.G.R. 2001. Five new species of *Gymnotus* (Teleostei: Gymnotiformes) from an Upper Amazonian floodplain, with descriptions of electric organ discharges and ecology. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 12: 241–266.
- Albert, J.S. & Crampton, W.G.R. 2003. Seven new species of the Neotropical electric fish *Gymnotus* (Teleostei, Gymnotiformes) with a redescription of *G. carapo* (Linnaeus). **Zootaxa**, 287: 1–54.
- Albert, J.S. & Reis, R.E. 2011. Introduction to the biogeography of Neotropical freshwaters. In: **Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes** (Albert, J.S. & Reis, R.E., eds), pp. 1–20. Berkeley, CA: University of California Press.
- Aquino, A.E. & Schaefer, S.A. 2010. Systematics of the genus *Hypoptopoma* Günther, 1868 (Siluriformes, Loricariidae). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 336: 1–110.
- Araújo, T.R.; Cella-Ribeiro, A.; Doria, C.R.C. & Torrente-Vilara, G. 2009. Composição e estrutura trófica da ictiofauna de um igarapé a jusante da cachoeira de Santo Antônio no rio Madeira, Porto Velho, RO. **Biota Neotropica**, 9(3): 21–29.
- Arcila, D.; Vari, R.P. & Menezes, N.A. 2013. Revision of the Neotropical Genus *Acrobrycon* (Ostariophysi: Characiformes: Characidae) with Description of Two New Species. **Copeia**, 4: 604–611.
- Armbruster, J.W. 2003. *Peckoltia sabaji*, a new species from the Guyana Shield (Siluriformes: Loricariidae). **Zootaxa**, 344:1–12.
- Barthem, R.B., Almeida, P.C., Montag, L.F.A & Lanna, A.E. **Amazon Basin**, GIWA Regional assessment 40b. Kalmar, Suécia: University of Kalmar, 2004. 1. 76 p.
- Beltrán, C.L. 2008. **A carretón y canoa La aventura científica de Luigi Balzan par Sudamérica (1885–1893)**. Plural editores, La Paz, Bolívia, 419p.
- Benine, R.C. 2002. *Moenkhausia levidorsa*, a new species from Rio Aripuanã, Amazon basin, Brazil (Characiformes: Characidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 13 (4): 289–294.

- Benine, R.C., Melo, B.F., Castro, R.M.C. & Oliveira, C. 2015. Taxonomic revision and molecular phylogeny of *Gymnocorymbus* Eigenmann, 1908 (Teleostei, Characiformes, Characidae). **Zootaxa**, 3956 (1): 1–28.
- Bertaco, V.A. & Cardoso, A.R. 2005. A new species of *Microglanis* (Siluriformes: Pseudopimelodidae) from the rio Uruguay drainage, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 3, 61–67.
- Bertaco, V.A. & Malabarba, L.R. 2010. A review of the Cis-Andean species of *Hemibrycon* Günther (Teleostei: Characiformes: Characidae: Stevardiinae), with description of two new species. **Neotropical Ichthyology**, 8 (4): 737–770.
- Bifi, A.G., Pavanelli, C.S. & Zawadzki, C.H. 2009. Three new species of *Ancistrus* Kner, 1854 (Siluriformes: Loricariidae) from the Rio Iguaçu basin, Paraná State, Brazil. **Zootaxa**, 2275: 41–59.
- Bockmann, F.A. & Guazzelli, G.M. 2013. Family Heptapteridae (Heptapterids). Pp. 406–431. In: **Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 729p.
- Boeseman, M. 1968. The genus *Hypostomus* Lacépède, 1803, and its Surinam representatives (Siluriformes, Loricariidae). **Zoologische Verhandelingen**, 99: 1–89.
- Böhlke, J. 1955. Studies on Fishes of the Family Characidae: Notes on the Distribution, Variation and Type Locality of *Gnathocharax steindachneri* Fowler. **Notulae Naturae**, Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 277:1–14.
- Böhlke, J.E., Weitzman, S.H. & Menezes, N.A. 1978. Estado atual da sistemática de peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazonica**, 8: 657–677.
- Britski, H.A. & Akama, A. 2011. New species of *Trachycorystes* Bleeker, with comments on other species of the genus (Ostariophysi: Siluriformes: Auchenipteridae). **Neotropical Ichthyology**, 9 (2): 273–279.
- Britski, H.A. 1976. Sobre uma nova espécie *Leporinus* da Amazônia. **Acta Amazonica**, 6 (4) (Supl.): 87–89.



- Britski, H.A. 1981. Sobre um novo gênero e espécie de Sorubiminae da Amazônia (Pisces, Siluriformes). **Papeis Avulsos do Departamento de Zoologia**, Secretaria da Agricultura, São Paulo, 34 (7): 109–114.
- Buckup, P.A. 1993. Review of the characidiin fishes (Teleostei: Characiformes), with descriptions of four new genera and ten new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 4(2): 97–154.
- Bührnheim, C.M. & Malabarba, L.R. 2006. Redescription of the type species of *Odontostilbe* Cope, 1870 (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae), and description of three new species from the Amazon basin. **Neotropical Ichthyology**, 4 (2): 167–196.
- Bührnheim, C.M., Carvalho T.P., Malabarba, L.R. & Weitzman, S.H. 2008. A new genus and species of characid fish from the Amazon basin - the recognition of a relictual lineage of characid fishes (Ostariophysi: Cheirodontinae: Cheirodontini). **Neotropical Ichthyology**, 6 (4): 663–678.
- Caires, R.A. & de Figueiredo, J.L. 2011. Review of the genus *Microphilypnus* Myers, 1927 (Teleostei: Gobioidi: Eleotridae) from the lower Amazon basin, with description of one new species. **Zootaxa**, 3036: 39–57.
- Camargo, M. & Giarrizzo, T. 2007. Fish, Marmelos Conservation Area (BX044), Madeira River basin, states of Amazonas and Rondônia, Brazil. **Check list**, 3: 291 –296.
- Carvalho, F.R. & Santos, A.C. 2015. Taxonomic status of *Tetragonopterus anomalus* Steindachner, 1891, *aninquirendaspecies* in Characidae (Teleostei: Characiformes). **Zootaxa**, 4018 (1): 146–150.
- Carvalho, M.R. de & 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.
- Carvalho, N. de O. & Cunha, S. da B. 1998. Estimativa da carga sólida do rio Amazonas e seus principais tributários para a foz e oceano: uma retrospectiva. **A Água em Revista**, 6:44–58.

- Casatti, L. 2001. Taxonomia do gênero Sul-Americano *Pachyurus* Agassiz, 1831 (Teleostei: Perciformes: Sciaenidae) e descrição de duas novas espécies. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS**, 14 (2): 133–178.
- Casatti, L. 2002a. Taxonomy of the South American genus *Pachypops* Gill 1861 (Teleostei: Perciformes: Sciaenidae), with the description of a new species. **Zootaxa**, 26: 1–20.
- Casatti, L. 2002b. *Petilipinnis*, a new genus for *Corvina grunniens* Schomburgk, 1843 (Perciformes, Sciaenidae) from the Amazon and Essequibo river basins and redescription of *Petilipinnis grunniens*. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 42 (7): 169–181.
- Casatti, L. 2005. Revision of the South American freshwater genus *Plagioscion* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). **Zootaxa**, 1080: 39–64.
- Casatti, L., Perez-Mayorga, M.A., Carvalho, F.R., Brejão, G., Costa, I.D. 2013. The stream fish fauna from the rio Machado basin, Rondônia State, Brazil. **Check List** (São Paulo. Online), 9, p. 1496–1504.
- Castro, R. M. C., Casatti, L., Santos, H. F., Ferreira, K. M., Ribeiro, A. C., Benine, R. C., Dardis, G. Z. P., Melo, A. L. A., Stopiglia, R., Abreu, T. X., Bockmann, F. A., Carvalho, M., Gibran, F. Z. and Lima, F. C. T. 2003. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. **Biota Neotropica**, 3(1):1–31.
- Castro, R.M.C. & Vari, R.P. 2004. Detritivores of the South American fish family Prochilodontidae (Teleostei: Ostariophysi; Characiformes). A phylogenetic and revisionary study. **Smithsonian Contributions to Zoology** 622: i-v + 1–186 + 187–189.
- Castro, R.M.C., L. Casatti, H.F. Santos, R.P. Vari, A.L.A. Melo, L.S.F. Martins, T.X. Abreu, R.C. Benine, F.Z. Gibran, A.C. Ribeiro, F.A. Bockmann, M. Carvalho, G.Z. Pelicão, K.M. Ferreira, R. Stopiglia & A. Akama. 2005. Structure and composition of the stream ichthyofauna of four tributary rivers of the upper Rio Paraná basin, Brazil. **Ichthyological Exploration Freshwater**, 16(3):193-204.
- Chang, F. & Castro, E. 1999. *Crossoloricaria bahuaja*, a new loricariid fish from Madre de Dios, southeastern Peru. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 10 (1): 81–88.

- Chernoff, B. & Machado-Allison, A. 1990. Characid fishes of the genus *Ceratobranchia*, with descriptions of new species from Venezuela and Peru. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 142: 261–290.
- Chernoff, B., Machado-Allison, A., P. Willink, Sarmiento, J., S. Barrera, Menezes, N.A & Ortega, H. 2000. Fishes of three Bolivian Rivers: diversity, distribution and conservation. **Interciencia**, 25: 273–283.
- Collette, B.B. & Parin, N.V. 1970. Needlefishes (Belontiidae) of the Eastern Atlantic Ocean. **Atlantide Report**, 11:7–60.
- Costa, I.D., Ohara, W.M., & Almeida, M. 2017. Fishes from the Jaru Biological Reserve, Machado River drainage, Madeira River basin, Rondônia State, northern Brazil. **Biota Neotropica**, 17(1): 1–9.
- Costa, I.D., Ohara, W.M. & Almeida, M.S. 2017. Fishes from the Jaru Biological Reserve, Machado River drainage, Madeira River basin, Rondônia, Brazil. **Biota Neotropica**, 7(1): 2017.
- Costa, M. de F. 2001. Alexandre Rodrigues Ferreira e a capitania de Mato Grosso: imagens do interior. **História, Ciências, Saúde Manguinhos**, vol. VIII, 993–1014.
- Costa, W.J.E.M. 2003. Three new annual fishes of the genus *Aphyolebias* Costa, 1998 (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from Bolivian and Peruvian Amazon. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia**, 16 (2): 155–166.
- Costa, W.J.E.M. 1993. Sistemática e distribuição do gênero *Moema* (Cyprinodontiformes; Rivulidae), com a descrição de uma nova espécie. **Revista Brasileira de Biologia**, 52 (4): 619–625
- Costa, W.J.E.M. 1988. Sistemática e distribuição do complexo de espécies *Cynolebias minimus* (Cyprinodontiformes, Rivulidae), com a descrição de duas espécies novas. **Revista Brasileira de Zoologia**, 5: 557–570.
- Costa, W.J.E.M. 1988. Sistemática e distribuição do gênero *Neofundulus* (Cyprinodontiformes, Rivulidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 48 (2): 103–111.

- Costa, W.J.E.M. 1990. Systematics and distribution of the Neotropical annual fish genus *Trigonectes* (Cyprinodontiformes, Rivulidae), with description of two new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 1 (2): 135–150.
- Costa, W.J.E.M. 1995. **Pearl killifishes the Cynolebiatinae: systematics and biogeography of the Neotropical annual fish subfamily**. TFH, Neptune City, 128 pp.
- Costa, W.J.E.M., J. Sarmiento & S. Barrera. 1996. A new species of the annual fish genus *Pterolebias* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from the Rio Mamoré basin, bolivian Amazon. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 7 (1): 91–95.
- Costa, W.J.E.M., S. Barrera & J. Sarmiento. 1997. *Simpsonichthys filamentosus*, une nouvelle espèce des Llanuras Benianas, bassin du Rio Mamoré, Bolivia. **Revue française d'Aquariologie Herpétologie**, 24 (3–4): 83–86.
- Cox-Fernandes, C. 1998. Sex-related morphological variation in two apteronotid fishes (Gymnotiformes) from the Amazon River Basin. **Copeia**, 1998, 730–735.
- Cramer, C.A. & Rapp Py-Daniel, L.H. 2015. A new species of *Panaqolus* (Siluriformes: Loricariidae) from the rio Madeira basin with remarkable intraspecific color variation. **Neotropical Ichthyology**, 13 (3): 461–470
- Crampton, W.G.R., Cella Riberio, A. Gymnotidadae. In: Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T H., Zuanon, J.A.S. & Dória, C. (Orgs.). **Peixes do Rio Madeira**. 1ed. São Paulo: Dialetto, 2013, V. 3, p. 206–217.
- Crampton, W.G.R. 2011. Na ecological perspective on diversity and distributions. In **Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes** (Albert, J.S. & Reis, R.E., eds), pp. 165–189. Berkeley, CA: University of California Press.
- Cunha, O.R. 2001. **O naturalista Alexandre Rodrigues Ferreira. Uma análise comparativa de sua Viagem Filosófica (1783–1793) pela Amazônia e Mato Grosso com a de outros naturalistas posteriores**. Belém, MPEG/CNPq/PR, 88p.
- da Graça, W.J., Varella, H., Vieira, F. 2013. Cichlidae. In: Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T H., Zuanon, J.A.S. & Dória, C. (Orgs.). **Peixes do rio Madeira**. 1ed. São Paulo: Dialetto, V. 3, p. 330–389.

- de Pinna, M.C.C. & Britski, H.A.. 1991. *Megalocentor*, a new genus of parasitic catfish from the Amazon basin: the sister group of *Apomatoceros* (Trichomycteridae: Stegophilinae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 2 (2): 113–128.
- de Pinna, M.C.C. & Starnes, W.C. 1990. A new genus and species of Sarcoglanidinae from the Río Mamoré, Amazon Basin, with comments on subfamilial phylogeny (Teleostei, Trichomycteridae). **Journal of Zoology**, (London), 222 (pt 1): 75–88.
- de Pinna, M.C.C. & Wosiacki, W.B. 2003. Family Trichomycteridae (pencil or parasitic catfishes). Pp. 270–290. In: Reis, R.E., S.O. Kullander & C.J. Ferraris Jr. (Eds.), **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. EDIPUCRS, Porto Alegre, 729p.
- da Pinna. 2013. Trichomycteridae. In Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T H., Zuanon, J.A.S. & Dória, C. (Orgs.). **Peixes do rio Madeira**. 1ed. São Paulo: Dialto, V. 2, p. 142–199.
- de Santana, C.D. & Vari, R.P. 2010. Electric fishes of the genus *Sternarchorhynchus* (Teleostei, Ostariophysi, Gymnotiformes); phylogenetic and revisionary studies. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 159 (1): 223–371.
- Deprá, G.C., Kullander S.O., Pavanelli, C.S. & da Graça, W.J. 2014. A new colorful species of *Geophagus* (Teleostei: Cichlidae), endemic to the rio Aripuanã in the Amazon basin of Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 12 (4): 737–746.
- Dinkelmeyer, J. 1995. Zwei neue Arten von Panzerwelsen der Gattung *Corydoras* Lacépède, 1803 aus Brasilien (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). **Aquaristik aktuell** (Germany) 3: 60–61.
- Dinkelmeyer, J. 1996. *Corydoras seussi* n. sp., ein neuer Panzerwels aus Brasilien (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). **Aquaristik aktuell** (Germany) 2/1996: 25–26.
- DoNascimento, C., Herrera-Collazos, E.E., Herrera-R, G.A., Ortega-Lara, A., Villa-Navarro, F.A., Usma, J.S. & Maldonado-Ocampo, J.A. Checklist of the freshwater fishes of Colombia: a Darwin Core alternative to the updating problem. **ZooKeys**, 708:25-138.

- Eigenmann, C. H. & Kennedy, C.H. 1903. On a collection of fishes from Paraguay, with a synopsis of the American genera of cichlids. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 55: 497–537.
- Eigenmann, C.H. & Myers, G.S. 1929. The American Characidae [Part 5, and incl. Supplement by G. S. Myers, pp. 516–550]. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology**, 43 (pt 5): 429–558, Pls. 57, 63, 70–74, 81–83, 94.
- Eigenmann, C.H. & W.R. Allen. 1942. Fishes of Western South America. I. The intercordilleran and Amazonian lowlands of Peru. II. The high pampas of Peru, Bolivia, and northern Chile. With a revision of the Peruvian Gymnotidae, and of the genus *Orestias*. University of Kentucky. i-xv + 1–494, Pls. 1–22.
- Eigenmann, C.H. 1911. New characins in the collection of the Carnegie Museum. **Annals of the Carnegie Museum**, 8 (1): 164–181, Pls. 4–9.
- Eigenmann, C.H. 1912. The freshwater fishes of British Guiana, including a study of the ecological grouping of species, and the relation of the fauna of the plateau to that of the lowlands. **Memoirs of the Carnegie Museum**, 5 (1): i-xxii + 1–578, Pls. 1–103.
- Eigenmann, C.H. 1914. Some results from studies of South American fishes. IV. New genera and species of South American fishes. (Contrib. Zool. Lab. Ind. Univ. 135). Indiana University Studies 20: 44–48.
- Eigenmann, C.H. 1915. The Cheirodontinae, a subfamily of minute characid fishes of South America. **Memoirs of the Carnegie Museum**, 7 (1): 1–99, Pls. 1–17.
- Eigenmann, C.H. 1915b. The Serrasalminae and Mylinae. **Annals of the Carnegie Museum**, 9 (3–4): 226–272, Pls. 44–58.
- Eigenmann, C.H. 1916. New and rare fishes from South American rivers. **Annals of the Carnegie Museum**, 10 (1–2): 77–86, Pls. 13–16.
- Eigenmann, C.H. 1917. *Pimelodella* and *Typhlobagrus*. **Memoirs of the Carnegie Museum**, 7 (4): 229–258, Pls. 29–35.

- Eschmeyer, W.N., Fricke, R. & van der Laan, R. 2017. Catalog of Fishes, California Academy of Sciences, San Francisco. Available from: <http://research.calacademy.org/ichthyology/catalog> (accessed 9 April 2017)
- Fernández-Yépez, A. 1950. A revision of the South American characid fishes of the genus *Carnegiella*. **Stanford Ichthyological Bulletin**, 3 (4): 169–181.
- Fernández, L., Saucedo L.J., Carvajal-Vallejos, F.M. & S.A. Schaefer. 2007. A new phreatic catfish of the genus *Phreatobius* Goeldi 1905 from groundwaters of the Iténez River, Bolivia (Siluriformes: Heptapteridae). **Zootaxa**, 1626: 51–58.
- Ferraris, C.J., Jr. & R.P. Vari. 1999. The South American catfish genus *Auchenipterus* Valenciennes, 1840 (Ostariophysi: Siluriformes: Auchenipteridae): monophyly and relationships, with a revisionary study. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 126: 387–450.
- Ferraris, C.J., Jr., Vari, R.P. & S.J. Raredon. 2005. Catfishes of the genus *Auchenipterichthys* (Osteichthyes: Siluriformes: Auchenipteridae); a revisionary study. **Neotropical Ichthyology**, 3(1): 89–106.
- Ferreira, K.M. & Carvajal, F.M. 2007. *Knodus shinahota* (Characiformes: Characidae) a new species from the río Shinahota, río Chapare basin (Mamoré system), Bolivia. **Neotropical Ichthyology**, 5 (1): 31–36.
- Fichberg, I., Oyakawa, O.T. & de Pinna, M. 2014. The end of an almost 70-year wait: a new species of *Spatuloricaria* (Siluriformes: Loricariidae) from the Rio Xingu and Rio Tapajós basins. **Copeia**, 2014 (2): 317–324.
- Fink, W.L. & Weitzman, S.H. 1974. The so-called Cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Characidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**, 172: 1–46.
- Fisch-Muller, S. 2003. Subfamily Ancistrinae (Armored catfishes). In: Reis R.E., Kullander, S.O. & Ferraris Jr., C.J. (Eds.), **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. *Edipucrs*, Porto Alegre, pp. 373–400.

- Fisch-Muller, S., Cardoso A.R., da Silva, J.F.P. & Bertaco, V.A. 2005. Two new Amazonian species of armored catfishes (Siluriformes: Loricariidae): *Ancistrus verecundu* and *Ancistrus parecis*. **Neotropical Ichthyology**, 3 (4): 525–532.
- Fisher, H.G. 1917. A list of the Hypophthalmidae, the Diplomystidae and of some unrecorded species of Siluridae in the collections of the Carnegie Museum. **Annals of the Carnegie Museum**, 11 (3–4): 405–427, pl. 42.
- Fontenelle, J.P., da Silva, J.P.C.B. & de Carvalho, M.R. 2014. *Potamotrygon limai* sp. nov., a new species of freshwater stingray from the upper Madeira River system, Amazon basin (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). **Zootaxa**, 3765 (3): 249–268.
- Fowler, H.W. 1913. Fishes from the Madeira river, Brazil. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 65: 517–579.
- Fowler, H.W. 1940. Zoological results of the second Bolivian expedition for the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1936–1937. Part I. The fishes. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 92: 43–103.
- Fu, C., Wu, N., Chen, J., Wu, Q. & Lei, G. 2003. Freshwater fish biodiversity in the Yangtze River basin of China: patterns, threats and conservation. **Biodiversity and Conservation**, 12: 1649–1685.
- Garavello, J.C. & dos Santos, G.M. 1992. *Leporinus trimaculatus*, a new species from Amazonia, Brazil, and redescription of the sympatric *Leporinus aripuanaensis* (Pisces, Characiformes, Anostomidae). **Bulletin Zoölogisch Museum, Universiteit van Amsterdam**, 13 (12): 109–117.
- Garavello, J.C. 1988. Three new species of *Parotocinclus* Eigenmann & Eigenmann, 1889 with comments on their geographical distribution (Pisces, Loricariidae). **Naturalia** (São Paulo), 13: 117–128.
- García-Alzate, C.A., Román-Valencia, C. & Ortega, H. 2013 *Hyphessobrycon taphorni* y *H. eschwartzae* (Teleostei: Characidae) dos nuevas especies de peces de la cuenca del río Madre de Dios, Perú. **Revista de Biología Tropical**, 61 (2): 859–873.



- Garutti, V. & Britski, H.A. 1997. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei, Characidae), com mancha umeral horizontalmente ovalada, da bacia do rio Guaporé, Amazônia. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 40 (14): 217–229.
- Garutti, V. 1998. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei, Characidae) da Bacia do Tocantins, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia* (Porto Alegre) 85: 115–122.
- Géry, J. & Junk, W.J. 1977 *Inpaichthys kerri* n. g. n. sp., um novo peixe caracídeo do alto rio Aripuanã, Mato Grosso, Brasil. **Acta Amazonica**, 7 (3): 417–422.
- Géry, J. 1971. **Une sous-famille nouvelle de poissons Characoides Sud-Américains: les Geisleriinae**. *Vie et Milieu, Série C, Biologie Terrestre*, 22 (fasc. 1): 153–166.
- Géry, J. 1973. New and little-known Aphyoditeina (Pisces, Characoidei) from the Amazon Basin. **Studies on the Neotropical Fauna**, 8: 81–137.
- Géry, J. 1987. Description d'une nouvelle espèce de poisson anostomidé (Ostariophysi, Characoidei) du rio Mamoré, Bolivie: *Rhytiodus lauzannei* sp. n. **Cybium**, 11 (4): 365–373.
- Géry, J. 1993. Description de trois espèces nouvelles du genre *Iguanodectes* (Pisces, Characiformes, Characidae), avec quelques données récentes sur les autres espèces. **Revue française d'Aquariologie Herpétologie**, 19 (4) for 1992: 97–105.
- Géry, J. 1999. A new anostomid species, *Leporinus bleheri* n. sp., from the Rio Guaporé-Iténez basin, with comments on some related species (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes). **aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology**, 3 (3): 105–112.
- Giovannetti, V. 2014. Revisão taxonômica de *Galeocharax* Fowler, 1910 (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes), Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 130p.
- Goulding, M. 1979. *Ecologia da pesca do rio Madeira*. INPA, Manaus, 172pp.
- Goulding, M., Barthem, R.B. & Ferreira, E. 2003. *The Smithsonian Atlas of the Amazon*. Smithsonian Books, Washington. D. C. 253p
- Goulding, M. 1980. *The fishes and the forest, exploration in Amazonian natural history*. University of California Press London, 280pp.

- Graça, W.J. 2008. Sistemática da tribo Heroini Kullander, 1998 (Perciformes, Cichlidae). Tese de doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, 217pp.
- Harold, A.S. & Vari, R.P. 1994. Systematics of the trans-Andean species of *Creagrutus* (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). **Smithsonian Contributions to Zoology** 551:1–31.
- Haseman, J.D. 1911a. Descriptions of some new species of fishes and miscellaneous notes on others obtained during the expedition of the Carnegie Museum to central South America. **Annals of the Carnegie Museum**, 7 (3–4) (17): 315–328, Pls. 46–52.
- Haseman, J.D. 1911b. An annotated catalog of the cichlid fishes collected by the expedition of the Carnegie Museum to central South America, 1907–10. **Annals of the Carnegie Museum**, 7 (3–4) (18): 329–373, Pls. 53–72.
- Heckel, J. 1840. Johann Natterer's neue Flussfische Brasiliens nach den Beobachtungen und Mittheilungen des Entdeckers beschrieben. (Erste Abtheilung die Labroiden). **Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte**, 2: 327–470.
- Hieronimus, H. 1991. *Corydoras similis* spec. nov., ein neuer Panzerwels aus Brasilien (Pisces: Siluriformes: Callichthyidae). **Zeitschrift für Fischkunde**, 1 (1): 39–46.
- Huber, J.H. 1992. Review of *Rivulus*: Ecobiogeography - Relationships. The most widespread Neotropical cyprinodont genus. Paris, **Société Française d'Ichtyologie**. 1–572 + pls. 1–40 + 12 unnumbered maps.
- Huber, J.H. 2003. A new species of annual killifish from southeastern Peru, with a uniquely barred color pattern, *Moema quiii* n. sp. **Freshwater and Marine Aquarium**, 26 (12): 10–12, 14, 16, 18–19.
- Isbrücker, I.J.H. & Nijssen, H. 1988. Review of the South American characiform fish genus *Chilodus*, with description of a new species, *C. gracilis* (Pisces, Characiformes, Chilodontidae). **Beaufortia**, 38 (3): 47–56.
- Jégu, M., Leão E.L.M. & Santos, G.M. 1991. *Serrasalmus compressus*, une espèce nouvelle du rio Madeira, Amazonie (Pisces, Serrasalminidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 2(2): 97–108.

- Jégu, M., Queiroz, L.J., Camacho Terrazas, J., Torrente-Vilara, G., Carvajal-Vallejos, S.F.M., Pouilly, M., Zuanao, J. 2012. Catálogo de los peces de la cuenca Iténez (Bolivia Y Brasil). In: Paul A. Van Damme, Mabel Maldonado, Marc Pouilly, Carolina R. C. Doria. (Org.). **Aguas del Iténez o Guaporé: recursos hidrobiológicos de un patrimonio binacional (Bolivia y Brasil)**. 1ed.Cochabamba: INIA, p. 113–156.
- Jégu, M., Tito de Morais, L. & dos Santos, G.M. 1992. Redescription des types d'*Utiaritchthys sennaebregai* Miranda Ribeiro, 1937 et description d'une nouvelle espèce du bassin amazonien, *U. longidorsalis* (Characiformes, Serrasalminidae). **Cybium**, 16 (2): 105–120.
- Keller, F. 1874. **The Amazon and Madeira Rivers, sketches and descriptions from the notebook of an explorer**. Chapman and Hall London, 177pp.
- Koerber, S., Vera-Alcaraz, H.S. & Reis, R.E. 2017. Checklist of the fishes of Paraguay (CLOFPY). **Ichthyological Contributions of PecesCriollos**, 53: 1–99.
- Knaack, J. 1961. Ein neuer Panzerwels aus Brasilien (*Corydoras guapore*) (Pisces, Teleostei, Callichthyidae). **Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin (N.F.)**, 1 (1–3): 135–138.
- Knaack, J. 1962. Zwei neue Panzerwelse, *Corydoras haraldschultzi* und *Corydoras sterbai* (Pisces, Teleostei, Callichthyidae). **Senckenbergiana Biologica**, 43 (2): 129–135, Pls. 11–12.
- Knaack, J. 1966. Ein Zwergpanzerwels - *Corydoras pygmaeus*. **Die Aquarien- und Terrarienzeitschrift (DATZ)**, 19 (6): 168–169.
- Knaack, J. 1999. Eine weitere neue Art der Gattung *Corydoras* Lacépède, 1803 aus dem Mato Grosso (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). **VDA--aktuell** 1/2000: 74–79.
- Knaack, J. 2002. Ein neuer Panzerwels aus Bolivien: *Corydoras bilineatus* n. sp. (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). **Aquaristik aktuell** (Germany) 4/2002: 50–56.
- Knaack, J. 2004. Beschreibung von sechs neuen Arten der Gattung *Corydoras* La Cépède, 1803 (Teleostei: Siluriformes: Callichthyidae). **Zoologische Abhandlungen; Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden**, 54: 55–105.

- Kner, R. 1853. Ueber einige Sexual-Unterschiede bei der Gattung *Callichthys* und die Schwimmblase bei *Doras* C. Val. **Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe**, 11: 138–146, 1 pl.
- Kner, R. 1854. Die Hypostomiden. Zweite Hauptgruppe der Familie der Panzerfische. (Loricata vel Goniodontes). **Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe.**, 7: 251–286 [separate 1–36], Pls. 1–5. [Abstract in Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien 1853, 10:279–282.
- Kner, R. 1855. Ichthyologische Beiträge [Subtitles I-III]. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe, 17: 92–162, Pls. 1–6.
- Kner, R. 1858a. Ichthyologische Beiträge. II. Abtheilung. **Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe**, 26 (s. 373): 373–448.
- Kner, R. 1858b. Beiträge zur Familie der Characinen. **Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe**, 30 (13): 75–80.
- Koslowski, I. 1985 Descriptions of new species of *Apistogramma* (Teleostei: Cichlidae) from the Rio Mamoré system in Bolivia. **Bonner Zoologische Beiträge**, 36 (1–2): 145–162.
- Kullander, S.O. & E. J.G. Ferreira. 2006. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 17 (4): 289–398.
- Kullander, S.O. & Staeck, W. 1990 *Crenicara latruncularium* (Teleostei, Cichlidae), a new cichlid species from Brazil and Bolivia. **Cybium**, 14 (2): 161–173.
- Kullander, S.O. 1976. *Apistogramma luelingi* sp. nov., a new cichlid fish from Bolivia (Teleostei: Cichlidae). **Bonner Zoologische Beiträge**, 27 (3–4): 258–266.
- Kullander, S.O. 1980a. A taxonomical study of the genus *Apistogramma* Regan, with a revision of Brazilian and Peruvian species (Teleostei: Percoidae: Cichlidae). **Bonner Zoologische Monographien**, 14: 1–152.

- Kullander, S.O. 1980b. A redescription of the South American cichlid fish *Papiliochromis ramirezi* (Myers & Harry, 1948). *Stud. Neotrop. Fauna Envir.* 15:91– 108.
- Kullander, S.O. 1983a. A revision of the South American cichlid genus *Cichlasoma* (Teleostei: Cichlidae). **Naturhistoriska Riksmuseet**, Stockholm, 296 pp.
- Kullander, S.O. 1983b. Cichlid fishes from the La Plata basin. Part IV. Review of the *Apistogramma* species, with description of a new species (Teleostei, Cichlidae). **Zoologica Scripta**, 11 (4): 307–313
- Kullander, S.O. 1986. Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru. **Swedish Museum of Natural History**, 1–431, Pls. 1–38.
- Kullander, S.O. 1990. *Crenicichla hemera* (Teleostei: Cichlidae), a new cichlid species from the Rio Aripuanã drainage, Mato Grosso, Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 1 (3): 213–218.
- Kullander, S.O. 1995. Three new cichlid species from southern Amazonia: *Aequidens gerciliae*, *A. epae* and *A. michaeli*. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 6 (2): 149–170
- Kullander, S.O. 2003. Family Cichlidae. Pp. 605–654. In: Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris Jr. (Orgs.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Edipucrs, Porto Alegre, Edipucrs, 729p.
- Kullander, S.O. 2011. A review of *Dicrossus foirni* and *Dicrossus warzeli*, two species of cichlid fishes from the Amazon River basin (Teleostei: Cichlidae). **aqua, International Journal of Ichthyology**, 17 (2): 73–94.
- Lanés, L.E.K., Maltchik, L., Lucena, C.A.S. 2010. Pisces, Perciformes, Cichlidae, *Laetacara dorsigera* (Heckel, 1840): Distribution extension and first record for Uruguay river basin, and state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Check List** (São Paulo. Online), 6, p. 116–118.
- Langeani, F. 1999. New species of *Hemiodus* (Ostariophysi, Characiformes, Hemiodontidae) from the Rio Tocantins, Brazil, with comments on the color pattern and tooth shapes within the species and genus. **Copeia**, 3:718–722.

- Lauzanne, L.G. & Loubens, G. 1985. **Peces del Río Mamoré**. Paris y Trinidad, ORSTOM–UTB. 65p.
- Lauzanne, L.G., Loubens, G. & Le Guennec, B. 1991. Liste commentée des poissons de l'Amazonie bolivienne. **Revue d'Hydrobiologie Tropicale**, 24: 61–76.
- Lévêque, C., Oberdorff, T., Paugy, D., Stiassny, M.L.J., Tedesco, P.A. 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. **Hydrobiologia**, 595, 545–567.
- Levêque, C., Paugy, D. & Teugels, G.G. 1991. Annotated check-list of the freshwater fishes of the Nilo-sudan river basins, in Africa. **Revue d'hydrobiologie tropicales**, 24(2): 131–154.
- Lima, R.S. 2003. Subfamily Aphyocharacinae (characins). Pp. 197–199. In: Reis, R.E., S.O. Kullander & C.J. Ferraris Jr. (Eds.), **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. EDIPUCRS, Porto Alegre, 729p.
- Lima, F.C.T. 2017. A revision of the cis-andean species of the genus *Brycon* Müller & Troschel (Characiformes: Characidae). **Zootaxa**, 4222 (1): 1–189.
- Lima, F.C.T., Pires, T., Ohara, W.M., Jerep, F.C., Carvalho, F.R., Marinho, M.M.F., Zuanon, J.A. Characidae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do rio Madeira**. 1ed.São Paulo: Dialeto, 2013, v. 1, p. 213–395.
- Loboda, T.S. & Carvalho, M.R. 2013. Systematic revision of the *Potamotrygon motoro* (Müller & Henle, 1841) species complex in the Paraná-Paraguay basin, with description of two new ocellated species (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae). **Neotropical Ichthyology**, 11 (4): 693–737.
- Loeb, M. V. 2012. A new species of *Anchoviella* Fowler, 1911 (Clupeiformes: Engraulidae) from the Amazon basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 10 (1): 13–18.
- Lowe-McConnel. R.H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. Edusp, São Paulo. 534pp.
- Lucena, C.A.S & Menezes, N.A. 2003. Subfamily Characinae. In: Pp. 200–208. **Check list of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 729p.

- Lucena, C.A.S. de. 2001. Uma nova espécie de *Roeboides* Günther da região superior da bacia Amazônica (Teleostei: Characiformes: Characidae). **Biotemas**, 14 (2): 61–70.
- Lucena, C.A.S. De. 2003. Revisão taxonômica e relações filogenéticas das espécies de *Roeboides* grupo-*microlepis* (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). **Iheringia, Série Zoologia** (Porto Alegre), 93 (3): 283–308.
- Lucena, C.A.S. de. 2007. Revisão taxonômica das espécies do gênero *Roeboides* grupo-*affinis* (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). **Iheringia, Série Zoologia**, 97 (2): 117–136.
- Lundberg, J & Parisi, B.M. 2002. *Propimelodus*, new genus, and redescription of *Pimelodus eigenmanni* Van der Stigchel 1946, a long-recognized yet poorly- known South American catfish (Pimelodidae: Siluriformes). **Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.** 152:75–88.
- Lundberg, J., F. Mago-Leccia, & P. Nass. 1991. *Exallodontus aguanai*, a new genus and species of Pimelodidae (Pisces: Siluriformes) from deep river channels of South America, and delimitation of the subfamily Pimelodinae. **Proc. Biol. Soc. Wash.** 104:840–869.
- Lundberg, J.G. & Akama, A. 2005. *Brachyplatystoma capapretum*: a new species of goliath catfish from the Amazon basin, with a reclassification of allied catfishes (Siluriformes: Pimelodidae). **Copeia**, 2005:492–516.
- Mago-Leccia, F. 1994. **Electric Fishes of Continental Waters of America**. Fundacion para el Desarrollo de las Ciencias Fisicas, Matematicas y Naturales, 207 pp.
- Mahnert, V. & Géry. J. 1988. Les genres *Piabarchus* Myers et *Creagrutus* Günther du Paraguay, avec la description de deux nouvelles espèces (Pisces, Ostariophysi, Characidae). **Revue française d'Aquariologie Herpétologie**, 15 (1): 1–8.
- Malabarba, M.C.& Malabarba, S.L. 2004. Revision of the Neotropical genus *Triportheus* Cope, 1872 (Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology**, 2 (4): 167–204.
- Marinho, M.M. F. & Ohara, W.M. 2013. Redescription of *Astayanx guaporensis* Eigenmann, 1911 (Characiformes: Characidae), a small characid from the rio Madeira basin. **Zootaxa**, 3652 (4): 475–484.

- Marinho, M.M.F. & Langeani, F. 2016. Reconciling more than 150 years of taxonomic confusion: the true identity of *Moenkhausia lepidura*, with a key to the species of the *M. lepidura* group (Characiformes: Characidae). **Zootaxa**, 4107 (3): 338–352.
- Marinho, M.M.F. & Menezes, N.A. 2017. Taxonomic review of *Copella* (Characiformes: Lebiasinidae) with an identification key for the species. **PLoS ONE**, 12 (8): 1–53.
- Mees, G.F. 1989. Notes on the genus *Dysichthys*, subfamily Bunocephalidae, family Aspidrinidae (Pisces, Nematognathi). **Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (Series C, Biological and Medical Sciences)**, 92 (2): 189–250.
- Menezes, N. A. & Géry, J. 1983. Seven new acestrorhynchin characid species (Osteichthyes, Ostariophysi, Characiformes) with comments on the systematics of the group. **Revue suisse de Zoologie**, 90 (3): 563–592.
- Menezes, N.A. & de Lucena, C.A.S. 2014. A taxonomic review of the species of *Charax Scopoli, 1777* (Teleostei: Characidae: Characinae) with description of a new species from the rio Negro bearing superficial neuromasts on body scales, Amazon basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 12 (2): 193–228.
- Scopoli, 1777 (Teleostei: Characidae: Characinae) with description of a new species from the rio Negro bearing superficial neuromasts on body scales, Amazon basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 12 (2): 193–228.
- Menezes, N.A. & de Pinna, M.C.C. 2000. A new species of *Pristigaster*, with comments on the genus and redescription of *P. cayana* (Teleostei: Clupeomorpha: Pristigasteridae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 113 (1): 238–248.
- Menezes, N.A. 1987. Three new species of the characid genus *Cynopotamus* Valenciennes, 1849, with remarks on the remaining species (Pisces, Characiformes). **Beaufortia**, 37 (1): 1–9.
- Menezes, N.A. 1992. Redefinição taxonômica das espécies de *Acestrorhynchus* do grupo *lacustris* com a descrição de uma espécie (Osteichthyes, Characiformes, Characidae). **Comunicações do Museu de Ciências de PUCRS**, 5: 39–54.



- Menezes, N.A., S. H. Weitzman & I. Quagio-Grassiotto. 2013. Two new species and a review of the inseminating freshwater fish genus *Monotocheirodon* (Characiformes, Characidae) from Peru and Bolivia. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 53 (10): 129–144.
- Menezes. 1969. Systematics and evolution of the tribe Acestrorhynchini (Pisces, Characidae). **Arquivos de Zoologia** (São Paulo), 18(1–2): 1–150.
- Miranda Ribeiro, A. 1920. Peixes (excl. Characinidae). In: **Comissão de Linhas Telegraficas Estrategicas de Matto-Grosso ao Amazonas**. Historia Natural. Zoologia. Peixes Matto-Grosso, 58 (Annexo 5): 1–15, 17 unnum. pls.
- Myers, G.S. 1925. *Tridentopsis pearsoni* a new pygidiid catfish from Bolivia. **Copeia**, 148: 83–86.
- Myers, G.S. 1927. Descriptions of new South American freshwater fishes collected by Dr. Carl Ternetz. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology**, 68 (3): 107–135.
- Myers, G.S. 1955 Notes on the classification and names of cyprinodont fishes. *Tropical Fish Magazine*. Mar. 1955: 7.
- Nelson, J.S. 2016. Fishes of the World. 5th ed. Hoboken (New Jersey, USA): John Wiley & Sons. xix+601 p.
- Nielsen, D.T.B. & Brousseau, R. 2013a. Description of a new species of annual fish of the genus *Neofundulus* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from the upper río Mamoré basin, Bolivia. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 19 (3): 109–114.
- Nielsen, D.T.B. & Brousseau, R. 2013b. *Spectrolebias pilleti*, a new annual killifish (Cyprinodontiformes: Rivulidae: Cynolebiatinae) from the upper río Mamoré basin, Bolivia. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 19 (3): 115–122.
- Nielsen, D.T.B. & Brousseau, R. 2014. Description of a new annual fish, *Papiliolebias ashleyae* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from the upper Rio Mamoré basin, Bolivia. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 20 (1): 53–59.

- Nielsen, D.T.B. & Pillet, D. 2015a. *Spectrolebias bellidoi*, a new annual fish (Cyprinodontiformes: Rivulidae: Cynolebiatinae) from the upper Río Grande basin, Amazon basin, Bolivia. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 21 (4): 180–187.
- Nielsen, D.T.B. & Pillet, D. 2015b. *Austrolebias accorsii*, a new annual fish (Cyprinodontiformes: Rivulidae: Cynolebiatinae) from the upper río Grande basin, Amazon basin, Bolivia. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 21 (4): 172–179.
- Nielsen, D.T.B. 2013. *Spectrolebias brousseau* (Cyprinodontiformes: Rivulidae: Cynolebiatinae), a new annual fish from the upper río Mamoré basin, Bolivia. **Neotropical Ichthyology**, 11 (1): 81–84.
- Nielsen, D.T.B. 2016. Description of two new species of *Anablepsoides* (Cyprinodontiformes: Cynolebiidae) from Rio Madeira, Amazon drainage, Rondônia state and from Rio Itapecurú, Maranhão state, Brazil. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 22 (4): 165–176.
- Nijssen, H. & Isbrücker, I.J.H. 1976. A new callichthyid catfish, *Corydoras gracilis*, from Brazil. **Trop. Fish Hobby**, 25 (1): 9098.
- Nijssen, H. & Isbrücker, I.J.H. 1983. Sept espèces nouvelles de poissons-chats cuirassés du genre *Corydoras* Lacepède, 1803, de Guyane française, de Bolivie, d'Argentine, du Surinam et du Brésil (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). **Revue française d'Aquariologie Herpétologie**, 10 (3): 73–82.
- Nijssen, H. 1972. Records of the catfish genus *Corydoras* from Brazil and French Guiana with descriptions of eight new species (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). **Netherlands Journal of Zoology**, 21 (4): 412–433, Pls. 1–3.
- Ohara, W.M & Zuanon, J. 2013. Aspredinidae. In: Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T H., Zuanon, J.A.S. & Dória, C. (Orgs.). **Peixes do rio Madeira**. 1ed. São Paulo: Dialeto, V. 2, p. 108–143.
- Ohara, W.M. & Lima, F.C.T 2015a. *Moenkhausia uirapuru*, a new species from the Chapada dos Parecis, rio Guaporé, Mato Grosso, Brazil (Characiformes: Characidae). *Ichthyological Explorations of Freshwater Fishes*, 26 (2): 159–170.

- Ohara, W.M. & Lima, F.C.T. 2015b. *Hyphessobrycon lucenorum* (Characiformes: Characidae), a new species from the rio Madeira basin, Rondônia State, Brazil. **Zootaxa**, 3972 (4): 562–572. Doi: 10.11646
- Ohara, W.M. & Marinho, M.M.F. 2016. A new species of *Moenkhausia* Eigenmann (Characiformes: Characidae) from the upper rio Machado at Chapada dos Parecis, rio Madeira basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 14 (1): e150041.
- Ohara, W.M., David, I.C. & Fonseca, L.M. 2016a. Behaviour, feeding habits and ecology of the blind catfish *Phreatobius sanguijuella* (Ostariophysi: Siluriformes). **Journal of Fish Biology**, 89: 1285–1301.
- Ohara, W.M., Tencatt L.F.C. & Britto M.R. 2016b. Wrapped in flames: *Corydoras hephaestus*, a new remarkably colored species from Rio Madeira basin (Teleostei: Callichthyidae). **Zootaxa**, 4170 (3): 539–552.
- Ohara, W.M., Lima, F.C.T. & Barros, B.S. 2017a. *Hyphessobrycon petricolus*, a new species of tetra (Characiformes: Characidae) from the rio Madeira basin, Mato Grosso, Brazil. **Zootaxa**, 4121(2): 242–250
- Ohara, W.M., Abrahão, V.P. & Espíndola, V.C. 2017b. *Hyphessobrycon platyodus* (Teleostei: Characiformes), a new species from the rio Madeira basin, Brazil, with comments on how multicuspid teeth relate to feeding habits in Characidae. **Journal of Fish Biology**.
- Oliveira, G.D. & Marinho, M.M.F. 2016. A new species of *Moenkhausia* Eigenmann, 1903 (Characiformes, Characidae) from the rio Amazonas basin, Brazil. **Zootaxa**, 4093 (4): 566–574.
- Ota, R. P., Lima, F.C.T. & Pavanelli, C.S. 2014. A new species of *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes: Characidae) from the rio Madeira and rio Paraguai basins, with a redescription of *H. lunatus*. **Neotropical Ichthyology**, 12 (2): 265–279.
- Ota, R.P. 2015. **Revisão taxonômica e Filogenia morfológica de *Metynnis* Cope, 1878 (Characiformes: Serrasalminidae)**. Tese de doutorado não publicado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 478p.

- Ota, R.P., Lima, F.C.T. & Pavanelli, C.S. 2015. A new species of *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes: Characidae) from the central and western Amazon and rio Paraná-Paraguai basins. **Zootaxa**, 3948 (2): 218–232.
- Ota, R.P., Röpke, C.P., Zuanon, J.A.S. & Jégu, M. 2013. Serrasalminidae. In: Queiroz, L. J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.H., Zuanon, J.A.S. & Dória, C. (Orgs.). **Peixes do rio Madeira**, v. II, Dialeto Latin American Documentary, São Paulo, Brazil, pp: 15–47.
- Ota, R.R. 2013. **Revisão taxonômica de *Satanoperca Günther, 1862* (Perciformes, Cichlidae), com a descrição de três espécies novas**. Tese de Mestrado não publicado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 145p.
- Otoni, F.P. & Costa, W.J.E.M. 2009. Description of a new species of *Laetacara* Kullander, 1986 from central Brazil and redescription of *Laetacara dorsigera* (Heckel, 1840) (Labroidei: Cichlidae: Cichlasomatinae). **Vertebrate Zoology**, 59 (1): 41–48.
- Oyakawa, O., T., Toledo-Piza, M., Mattox, G.M.T. 2013. Erythrinidae. In: Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do Rio Madeira**. 1ed. São Paulo: Dialeto Latin American Documentary, V. 2, p. 70–76.
- Pastana M.N.L. & Ohara W.M. 2016. A new species of *Hyphessobrycon* Durbin (Characiformes: Characidae) from rio Aripuanã, rio Madeira basin, Brazil. **Zootaxa**, 4161 (3): 386–398.
- Pedroza, W.S., Ribeiro, F.R.V. Teixeira, T.F. Ohara, W.M. & Rapp Py-Daniel, L. 2012. Ichthyofaunal survey of stretches of the Guariba and Roosevelt Rivers, in Guariba State Park and Guariba Extractive Reserve, Madeira River Basin, Amazonas, Brazil. **Check List**, 8(1): 8–15.
- Perugia, A. 1897. Di alcuni pesci raccolti in Bolivia dal Prof. Luigi Balzan. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* (Serie 2), 18: 16–27.
- Petrolli, M.G. & Benine, R.C. 2015. Description of three new species of *Moenkhausia* (Teleostei, Characiformes, Characidae) with the definition of the *Moenkhausia jamesi* species complex. **Zootaxa**, 3986 (4): 401–420.

- Pinna, M.C.C. de. 2013a. Cetopsidae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do rio Madeira**. 1ed.Sao Paulo: Dialeto, v. 2, p. 96–106.
- Pinna, M.C.C. de. 2013b. Trichomycteridae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do rio Madeira**. 1ed.Sao Paulo: Dialeto, v. 2, p. 142–179.
- Ploeg, A. 1991. **Revision of the South American cichlid genus *Crenicichla* Heckel, 1840 with descriptions of fifteen new species and considerations on species groups, phylogeny and biogeography (Pisces, Perciformes, Cichlidae)**. Akademisch Proefschrift, Universiteit van Amsterdam, 152p.
- Póvoas, L.C. 1995. **História geral de Mato Grosso**. Cuiabá, ed. do autor, 1, 339p.
- Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.H.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. 2013b. **Peixes do Rio Madeira**. São Paulo: Dialeto Latin American Documentary.
- Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Vieira, F.G., Ohara, W.M., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. 2013a. Fishes of Cuniã Lake, Madeira River Basin, Brazil. **Check list**, 9 (3), 540–548.
- Rapp Py-Daniel, L.H., Deus, C.P., Henriques, AL., Pimpão, D. & Ribeiro, O.M. 2007. **Biodiversidade do médio Madeira: bases científicas para propostas de conservação**. Manaus: INPA. 244p.
- Rapp-Py, L.H. & Ohara, W.M. 2013. Loricariinae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do rio Madeira**. 1ed.São Paulo: Dialeto, 2013, V. 2, p. 224–301.
- Regan, C.T. 1904. A monograph of the fishes of the family Loricariidae. **Transactions of the Zoological Society of London**, 17 (pt 3, 1): 191–350, Pls. 9–21.
- Regan, C.T. 1912. Descriptions of new fishes of the family Loricariidae in the British Museum Collection. **Proceedings of the Zoological Society of London**, (pt 3): 666–670, Pls. 75–77.

- Reis, R.E. & P. Lehmann A. 2009. Two new species of *Acestridium* Haseman, 1911 (Loricariidae: Hypoptopomatinae) from the Rio Madeira Basin, Brazil. **Copeia** 2009 (3): 446–452.
- Reis, R.E. 1997. Revision of the Neotropical catfish genus *Hoplosternum* (Ostariophysi: Siluriformes: Callichthyidae), with the descriptions of two new genera and three new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters** 7:299–326.
- Reis, R.E., Albert, J.S., Di Dario, F. Mincarone, M.M., Petry, P. & Rocha, L.A. 2016. Fish biodiversity and conservation in South America. **Journal of Fish Biology**, 89 (1): 12–47.
- Reis, R.E., Kullander, S.O. & Ferraris, C.J. Jr. (Eds). 2003. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, 742p.
- Retzer, M.E. & L M. Page. 1996. Systematics of the stick catfishes, *Farlowella* Eigenmann & Eigenmann (Pisces, Loricariidae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 147: 33–88.
- Ribeiro, F.R.V., Pedroza, W.S. & Rapp Py-Daniel, L.H. 2011. A new species of *Nemuroglanis* (Siluriformes: Heptapteridae) from the rio Guariba, rio Madeira basin, Brazil. **Zootaxa**, 2799: 41–48.
- Roberts, T.R. 1972. Ecology of Fishes in the Amazon and Congo Basin. **Bull. Museum Comparative Zoology**, 143(2): 117147.
- Rocha, M. S., de Oliveira, R.R. & Rapp Py-Daniel, L.H. 2008b. *Scolopax baskini*: a new spiny dwarf catfish from rio Aripuanã, Amazonas, Brazil (Loricarioidei: Scoloplacidae). **Neotropical Ichthyology**, 6 (3): 323–328.
- Rocha, S, M. & Zuanon, J. 2013. Pimelodidae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do rio Madeira**. 1ed. São Paulo: Dialeto, V. 3, p. 78–129.
- Rocha, M.S. & Pavanelli, C.S. 2014. Taxonomy of *Pimelodus brevis* Marini, Nichols & La Monte, 1933 (Siluriformes: Pimelodidae), an uncertain species from the rio Paraná basin. **Neotropical Ichthyology**, 12(4):755–760

- Rocha, M.S., R.R. de Oliveira & L. H. Rapp Py-Daniel. 2008a. A new species of *Gladioglanis* Ferraris & Mago-Leccia from rio Aripuanã, Amazonas, Brazil (Siluriformes: Heptapteridae). **Neotropical Ichthyology**, 6 (3): 433–438.
- Rodriguez, M.S. & Miquelarena, A.M. 2005. A new species of *Rineloricaria* (Siluriformes: Loricariidae) from the Paraná and Uruguay River basins, Misiones, Argentina. **Zootaxa**, 945: 1–15.
- Rodriguez, M.S. & Reis, R.E. 2007. A new species of *Acestridium* Haseman, 1911 (Loricariidae: Hypoptopomatinae) from the eastern Amazon basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology** 5:429–434.
- Rosen, D.E. & Rumney, A. 1972. Evidence of a second species of *Synbranchus* (Pisces, Teleostei) in South America. **American Museum Novitates**, 2497: 1–45.
- Rössel, F. 1961. *Corydoras caudimaculatus* ein neuer Panzerwels aus Brasilien. (Pisces, Teleostei, Callichthyidae). **Senckenbergiana Biologica**, 42 (1/2): 49–50.
- Rössel, F. 1962. *Corydoras cervinus*, ein neuer Panzerwels aus Brasilien (Pisces, Teleostei, Callichthyidae). **Senckenbergiana Biologica**, 43 (1): 31–33.
- Sabaj, M.H. & Birindelli, J.L.O. 2008. Taxonomic revision of extant *Doras* Lacepède, 1803 (Siluriformes: Doradidae) with descriptions of three new species. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 157:189–233.
- Sabaj, M.H. & Ferraris Jr. C.J. 2003. Doradidae (Thorny catfishes). p. 456–469. In R.E. Reis, S.O. Kullander and C.J. Ferraris, Jr. (eds.) **Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 729.
- Sabaj, M.H. 2005. Taxonomy assessment of *Leptodoras* (Siluriformes: Doradidae) with description of three new species. **Neotropical Ichthyology**, 3: 637–678.
- Sant'Anna, V.B., Delapieve, M.L.S. & Reis, R.E. 2012. A new species of *Potamorrhaphis* (Beloniformes: Belonidae) from the Amazon basin. **Copeia** (4): 663–669.

- Sant'Anna, V.B. 2013. Belonidae. In: Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.H., Zuanon, J.A.S. & Dória, C. (Orgs.). **Peixes do rio Madeira**, volume II, Dialeto Latin American Documentary, São Paulo, Brazil, v.3. p. 304–309.
- Santos, G.M & Feitosa, F. 2013. Família Anostomidae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do Rio Madeira**. v.1 ed.: Dialeto Latin American Documentary, V. 1, p. 146–165.
- Santos, G.M. dos & M. Jégu. 1987. Novas ocorrências de *Gnathodolus bidens*, *Synaptolaemus cingulatus* e descrição de duas espécies novas de *Sartor* (Characiformes, Anostomidae). **Amazoniana**, 10 (2): 181–196
- Santos, G.M. dos & M. Jégu. 1996. Inventário taxonômico dos anostomídeos (Pisces, Anostomidae) da bacia do rio Uatumã-Am, Brasil, com descrição de duas espécies novas. **Acta Amazonica**, 26 (3): 151–184.
- Sarkar, U.K., Pathak, A.K., Sinha, R.K., Sivakumar, K., Pandian, A.K. Pandey, A., Dubey, V.K. & Lakra, W.S. 2012. Freshwater fish biodiversity in the River Ganga (India): changing pattern, threats and conservation perspectives. **Review in Fish Biology and Fisheries**, 22:251–272.
- Schaefer, S.A. 1996. *Nannoptopoma*, a new genus of loricariid catfishes (Siluriformes: Loricariidae) from the Amazon and Orinoco River Basins. **Copeia**, 1996 (4): 913–926.
- Schaefer, S.A. 1997. The Neotropical cascudinhos: systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 148: 1–120.
- Schaefer, S.A. 1998. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of the Neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes** (Malabarba, L. R., Reis, R. E., Vari, R. P., Lucena, Z M.S. & Lucena, C.A.S., eds), pp. 375–400. Porto Alegre: Edipucrs.
- Schaefer, S.A., S.H. Weitzman & H.A. Britski. 1989. Review of the Neotropical catfish genus *Scoloplax* (Pisces: Loricarioidea: Scoloplacidae) with comments on reductive characters in phylogenetic analysis. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 141: 181–211.



- Seegers, L. 1984. Ein neuer Rivuline aus Peru: *Pterolebias rubrocaudatus* (Pisces: Atheriniformes: Cyprinodontidae). **Bonner Zoologische Beiträge**, 35 (1–3): 243–250.
- Shibatta, O.A., Muriel-Cunha, J. & de Pinna, M.C.C. 2007. A new subterranean species of *Phreatobius* Goeldi, 1905 (Siluriformes, *incertae sedis*) from the southwestern Amazon basin. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 47 (17): 191–201.
- Silva, G.S. C., B.F. Melo, C. Oliveira & R.C. Benine. 2016. Revision of the South American genus *Tetragonopterus* Cuvier, 1816 (Teleostei: Characidae) with description of four new species. **Zootaxa** 4200 (1): 1–46.
- Silva, J.P.C.B. & Carvalho, M.R. 2011. A new species of Neotropical freshwater stingray of the genus *Potamotrygon* Garman, 1877 from the Río Madre de de Díos, Peru (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 51 (8): 139–154.
- Silva, J.P.C.B. da & M.R. de Carvalho. 2011. A new species of Neotropical freshwater stingray of the genus *Potamotrygon* Garman, 1877 from the Río Madre de de Díos, Peru (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 51 (8): 139–154.
- Sousa, L.M. & J.L.O. Birindelli. 2011. Taxonomic revision of the genus *Scorpiodoras* (Siluriformes: Doradidae) with resurrection of *Scorpiodoras calderonensis* and description of a new species. **Copeia**, 2011 (1): 121–140.
- Sousa, L.M. & Rapp Py-Daniel, L.H. 2005. Description of two new species of *Physopyxis* and redescription of *P. lyra* (Siluriformes: Doradidae). **Neotropical Ichthyology**, 3 (4): 625–636.
- Sousa, L.M. 2010. **Revisão taxonômica e filogenia de Astrodoradinae (Siluriformes: Doradidae)**. Tese de doutorado não publicada, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Staeck, W. & Schindler, I. 2008. *Apistogramma erythrura* sp. n. - a new geophagine dwarf cichlid (Teleostei: Perciformes: Cichlidae) from the río Mamoré drainage in Bolivia. **Vertebrate Zoology**, 58 (2): 197–206.

- Staeck, W. & Schindler, I. 2016. *Apistogramma sororcula*, a new dwarf cichlid (Teleostei: Cichlidae) from the drainage of the rio Guaporé in Bolivia and Brazil. **Vertebrate Zoology**, 66 (2): 141–150.
- Staeck, W. 2003. Cichliden-Lexikon, Teil 3: Südamerikanische Zwergbuntbarsche. **Dähne Verlag, Teil, 3**: 1–219
- Steindachner, F. 1882a. Beiträge zur Kenntniss der Flussfische Südamerika's (IV). **Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe**, 19 (19): 175–180.
- Steindachner, F. 1882b. Beiträge zur Kenntniss der Flussfische Südamerikas. IV. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe., 46 (1 Abth.) (in 1883): 1–44, Pls. 1–7.
- Steindachner, F. 1892. Über einige neue und seltene Fischarten aus der ichthyologischen sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe., 59 (1. Abth.): 357–384, Pls. 1–6.
- Steindachner, F. 1915. Beiträge zur Kenntniss der Flußfische Südamerikas. V. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse., 93: 15–106.
- Stewart, D.J. 1985. A review of the South American catfish tribe Hoplomyzontini (Pisces, Aspredinidae), with descriptions of new species from Ecuador. **Fieldiana Zoology**, 25: 1–19.
- Tencatt L.F.C & Ohara W.M. 2016b. A new long-snouted species of *Corydoras* Lacépède, 1803 (Teleostei: Callichthyidae) from the rio Madeira basin. **Zootaxa**, 4133 (3): 430–442.
- Tencatt L.F.C. & Ohara W.M. 2016a. Two new species of *Corydoras* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Callichthyidae) from the rio Madeira basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 14 (1): 139–154.

- Tencatt, L.F.C. & H.-G. Evers. 2016. A new species of *Corydoras* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Callichthyidae) from the río Madre de Dios basin, Peru. **Neotropical Ichthyology**, 14 (1): 13–26.
- Toledo-Piza, M. 2000. The Neotropical fish subfamily Cynodontinae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): a phylogenetic study and a revision of *Cynodon* and *Rhaphiodon*. **American Museum Novitates**, 3286: 1–88.
- Toledo-Piza, M. 2013. Cynodontidae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do Rio Madeira**. 1ed.São Paulo: Diaeto Latin America Documentary, 2013, V. 2, p. 62–69.
- Toledo-Piza, M., Iglesias, J.M.P. & Barros, B.S. 2013. Acestrorhynchidae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do rio Madeira**. 1ed.São Paulo: Diaeto Latin America Documentary, V. 2, p. 52–61.
- Toledo-Piza, M., Menezes, N.A. & dos Santos, G.M. 1999. Revision of the Neotropical fish genus *Hydrolycus* (Ostariophysi: Cynodontinae) with the description of two new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 10 (3): 255–280.
- Torrente-Vilara, G., Zuanon, J., Amadio, S.A. & Doria, C.R.C. 2005. Biological and ecological characteristics of *Roestes molossus* (Cynodontidae), a night hunting characiform fish from upper Madeira River, Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 19: 103–110.
- Torrente-Vilara, G., Zuanon, J., Leprieur, F., Oberdorff, T. & Tedesco, P.A. 2011. Effect of natural rapids and waterfalls on fish assemblage structure in the Madeira River (Amazon Basin). **Ecology of Freshwater Fish**, 20(4): 588–597.
- Travassos, H. 1955. Notas ictiológicas. VIII. Uma nova espécie do gênero "*Pterolebias*" Garman, 1895 (Actinopterygii, Cyprinodontiformes). **Revista Brasileira de Biologia**, 15 (1): 33–39.
- Valdesalici, S. & Brousseau, R. 2014. A new *Papiliolebias* species (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae) from Bolivian Amazon. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 20 (3): 117–122.

- Valdesalici, S. & Gil, J.R.G. 2017. *Anablepsoides chapare*, a new killifish (Teleostei: Cyprinodontiformes: Cynolebiidae) from central Bolivia. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 23 (1): 11–18.
- Valdesalici, S. & Schindler, I. 2011. Description of a new killifish of the genus *Rivulus* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae) from south eastern Peru. **Vertebrate Zoology**, 61 (3): 313–320.
- Valdesalici, S. & Schindler, I. 2013. *Anablepsoides lineasoppilatae*, a new killifish (Teleostei: Rivulidae) from south-eastern Peru. **Vertebrate Zoology**, 63 (3): 295–300.
- Valdesalici, S. 2016. *Moema kenwoodi*: a new annual killifish from the Madre de Dios river drainage, Peruvian Amazon (Teleostei: Rivulidae). **Journal of the American Killifish Association**, 48 (3): 66–72.
- Valdesalici, S., Nielsen D.T B., Brousseau, R. & Phunkner, J. 2016. *Papiliolebias habluetzeli* (Cyprinodontiformes: Cynolebiidae) a new miniature annual fish from the upper Rio Mamoré basin, Bolivia. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 22 (4): 155–164.
- Valdesalici, S., Nielsen, D.T.B. & Pillet, D. 2015. *Moema beucheyi* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae), a new annual killifish from the Río Madeira basin, Bolivian Amazon. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 21 (3): 128–135.
- Vanegas-Ríos, J.A., Azpelicueta, M.M. & Ortega, H. 2011. *Chrysobrycon eliasi*, a new species of stevardiine fish (Characiformes: Characidae) from the río Madre de Dios and upper río Manuripe basins, Peru. **Neotropical Ichthyology**, 9 (4): 731–740.
- Vanzolini, P.E. 1993. As viagens de Johann Natterer no Brasil, 1817–1835. **Papeis Avulsos de Zoologia**, 38(3):17–60.
- Varella, H.R. 2011. Revisão taxonômica das espécies de *Crenicichla* Heckel das bacias dos rios Paraná e Paraguai (Teleostei: Cichlidae). Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo/ Museu de Zoologia da USP, São Paulo. xiv + 194pp.
- Vari, R. P. & Ortega, H. 1997. A new *Chilodus* species from southeastern Peru (Ostariophysi: Characiformes: Chilodontidae): description, phylogenetic discussion, and comments on the

- distribution of other chilodondids. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 8 (1): 71–80.
- Vari, R.P. & Géry, J. 1985. A new curimatid fish (Characiformes: Curimatidae) from the Amazon Basin. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 98 (4): 1030–1034.
- Vari, R.P. & Harold, A.S. 2001. Phylogenetic study of the Neotropical fish genera *Creagrutus* Günther and *Piabina* Reinhardt (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes), with revision of the Cis-Andean species. **Smithsonian Contributions to Zoology** 613: i-v + 1–239.
- Vari, R.P. & Ortega, H. 1986. The catfishes of the Neotropical family Helogenidae (Ostariophysi: Siluroidei). **Smithsonian Contributions to Zoology** 442: i-iii + 1–20.
- Vari, R.P. & Ortega, H. 2000. *Attonitus*, a new genus of sexually dimorphic characiforms (Ostariophysi: Characidae) from western Amazonia; a phylogenetic definition and description of three new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 11 (2): 113–140.
- Vari, R.P. & Siebert, D.J. 1990. A new, unusually sexually dimorphic species of *Bryconamericus* (Pisces: Ostariophysi: Characidae) from the Peruvian Amazon. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 103 (3): 516–524.
- Vari, R.P. & Vari A.W. 1989. Systematics of the *Steindachnerina hypostoma* complex (Pisces, Ostariophysi, Curimatidae), with the description of three new species. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 102 (2): 468–482.
- Vari, R.P. 1977. Notes on the characoid subfamily Iguanodectinae, with a description of a new species. **American Museum Novitates**, 2612: 1–6.
- Vari, R.P. 1978. The genus *Leptagoniates* (Pisces: Characoidei) with a description of a new species from Bolivia. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 91 (1): 184–190.
- Vari, R.P. 1991. Systematics of the Neotropical characiform genus *Steindachnerina* Fowler (Pisces, Ostariophysi). **Smithsonian Contributions to Zoology** 507:1–118.

- Vari, R.P. 1992a. Systematics of the Neotropical characiform genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces, Ostariophysi). **Smithsonian Contributions to Zoology** 529:1–137.
- Vari, R.P. 1992b. Systematics of the Neotropical characiform genus *Curimatella* Eigenmann and Eigenmann (Pisces, Ostariophysi), with summary comments on the Curimatidae. **Smithsonian Contributions to Zoology** 533:1–48.
- Vari, R.P. 1995. The neotropical fish family Ctenoluciidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): Supra and intrafamilial phylogenetic relationships, with a revisionary study. **Smithsonian Contributions to Zoology**, 564: i-iv + 1–97.
- Vari, R.P., Castro R.M.C. & Raredon, S.J. 1995. The Neotropical fish family Chilodontidae (Teleostei: Characiformes): A phylogenetic study and a revision of *Caenotropus* Günther. **Smithsonian Contribution to Zoology**, 577, 1–32.
- Vari, R.P., de Santana, C.D. & Wosiacki, W.B. 2012. South American electric knifefishes of the genus *Archolaemus* (Ostariophysi, Gymnotiformes): undetected diversity in a clade of rheophiles. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 165 (3): 670–699.
- Vari, R.P., Jr. Ferraris, C.J. & de Pinna, M.C.C. 2005. The Neotropical whale catfishes (Siluriformes: Cetopsidae: Cetopsinae), a revisionary study. **Neotropical Ichthyology**, 3 (2): 127–238.
- Vieira, F. G., Matsuzaki, A. A., Barros, B. S. F., Ohara, W. M., Paixão, A. C., Torrente-Vilara, G., Zuanon, J. & Doria, C. R. C. 2016. **Catálogo de Peixes da Estação Ecológica de Cuniã**. Porto Velho: Edufro.
- Weber, C. 1985. *Hypostomus dlouhyi*, nouvelle espèce de poissonchat cuirassé du Paraguay (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). **Revue suisse de Zoologie**, 92: 955–968.
- Weber, C. 1991. Nouveaux taxa dans *Pterygoplichthys* sensu lato (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). **Revue suisse de Zoologie**, 98 (3): 637–643.
- Weitzman, S.H. & Cobb, J.S. 1975. A revision of the South American fishes of the genus *Nannostomus* Günther (family Lebiasinidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**, 186: i-iii + 1–36.

- Weitzman, S.H. & Ortega, H. 1995. A new species of *Tyttocharax* (Teleostei: Characidae: Glandulocaudinae: Xenrobryconini) from the Río Madre de Dios basin of Peru. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 6 (2): 129–148.
- Weitzman, S.H. 1978. Three new species of fishes of the genus *Nannostomus* from the Brazilian states of Pará and Amazonas (Teleostei: Lebiasinidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**, 263: 1–14.
- Weitzman, S.H. 1987. A new species of *Xenrobrycon* (Teleostei: Characidae) from the Río Mamoré basin of Bolivia. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 100 (1): 112–120.
- Whitehead, P.J.P. 1985. **FAO species catalog. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei)**. Part 1 - Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fisheries Synopsis, 7: 1–304.
- Whittaker, R., Araújo, M.B., Jepson, P., Ladle, R.J., Watson, J.E.M. & Willis, K.J. 2005. Conservation biogeography: assessment and prospect. **Diversity and Distribution**, 11:3–23.
- Zanata, A.M. & Vari, R.P. 2005. The family Alestidae (Ostariophysi, Characiformes): a phylogenetic analysis of a trans-Atlantic clade. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 145: 1-144.
- Wingert, J.M. & L.R. Malabarba, 2011. A new species of *Bryconops* (Teleostei: Characidae) from the rio Madeira basin, northern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 9 (3): 471–476.
- Zanata A.M. & Ohara W.M. 2015. A new species of *Characidium* Reinhardt (Ostariophysi: Characiformes: Crenuchidae) from headwaters of rio Pacaás Novos, rio Madeira basin, Rondônia, Brazil. **Zootaxa**, 4021 (2): 368–376.
- Zanata A.M. & Ohara, W.M. 2009. *Jupiaba citrina*, a new species from rio Aripuanã, rio Madeira basin, Amazonas and Mato Grosso States, Brazil (Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology**, 7 (4): 513–518.

- Zanata, A.M. & Toledo-Piza, M. 2004. Taxonomic revision of the South American fish genus *Chalceus* Cuvier (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) with the description of three new species. **Zoological Journal of the Linnean Society** 140(1): 103–135.
- Zanata, A.M. 1997. *Jupiaba*, um novo gênero de Tetragonopterinae com osso pélvico em forma de espinho (Characidae, Characiformes). **Iheringia, Série Zoologia**, 83: 99–136.
- Zarske, A. & Géry, J. 1999. *Astyanax villwocki* sp. nov. a new characid fish from the upper Amazon basin of Peru and Bolivia (Teleostei, Characiformes, Characidae). **Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut**, 96: 199–206.
- Zarske, A. & Géry, J. 2001. Beschreibung von drei neuen Arten der Gattung *Characidium* Reinhardt, 1866 aus Bolivien und Paraguay (Teleostei: Characiformes: Characidiidae). Zoologische Abhandlungen. **Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden**, 51 (16): 229–246.
- Zarske, A. & Géry, J. 2002. *Moenkhausia dorsinuda* sp. n. - ein neuer interessanter Salmmler (Teleostei, Characiformes, Characidae) aus dem Einzugsgebiet des Río Iténez in Bolivien. **Zoologische Abhandlungen; Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden**, 52: 11–21.
- Zarske, A. & Géry, J. 2004. *Hyphessobrycon nigricinctus* sp. n. - ein neuer Salmmler (Teleostei: Characiformes: Characidae) aus dem Stromgebiet des Río Madre de Dios in Peru. **Zoologische Abhandlungen; Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden**, 54: 31–38.
- Zawadzki, C.H., Birindelli, J.L.O. & Lima, F.C.T. 2008. A new pale-spotted species of *Hypostomus* Lacépède (Siluriformes: Loricariidae) from the rio Tocantins and Xingu basins in central Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 6: 395–402.



# CAPÍTULO 2

## Endemismos e os padrões de distribuição

### INTRODUÇÃO

Barreiras naturais como oceanos, cordilheiras, cachoeiras e sucessão de corredeiras, que impedem o livre trânsito entre populações/espécies, podem ser fatores impeditivos de migração ou dispersão e, por esta razão, elas permanecem restritas a certos habitats (Rahel, 2007; Kruse et al., 1997). Historicamente, essas barreiras representam um dos fatores principais que limitam a distribuição dos táxons, e favorecem os endemismos (Cox & Moore, 1980; Ricklefs & Schluter, 1993) e especiação (Dias et al., 2013). Ações humanas, entretanto, podem possibilitar o contato de biotas historicamente isoladas (Rahel, 2002; Olden et al., 2005; Moreira-Filho & Buckup, 2005; Agostinho et al., 2007; Vitule et al., 2012).

Do ponto de vista evolutivo, as cachoeiras podem determinar o limite de distribuição dos organismos aquáticos, e também favorecer o isolamento natural entre populações de peixes, consequentemente possibilitando especiação alopátrica (Dias et al., 2013). Britski & Garavello (2005) chamam a atenção para a existência de numerosas cachoeiras e corredeiras no rio Tapajós e seus tributários, que poderiam representar barreiras altamente eficientes à dispersão dos peixes. A presença destas barreiras poderia explicar o alto grau de endemismo das espécies do rio Tapajós (Britski & Lima, 2008). Outros trabalhos apontam a existência de cachoeiras como fatores importantes para explicar o elevado grau de endemismo de espécies da fauna de peixes do alto rio Xingu (Goulding et al., 2003; Birindelli et al., 2009), bem como do rio Iguaçu (Sampaio, 1988; Lucinda, 1995; Garavello et al., 1997; Garavello & Sampaio, 2010), com cerca de 51–71% da fauna endêmica (Abell et al., 2008) ou 75% (Zawadski et al., 2009).

É inegável que as cachoeiras representam um papel importante na segregação temporal e espacial das populações de peixes, e consequentemente, podem influenciar distribuições dos táxons, além de serem importantes na regionalização dos endemismos. Essas paisagens na bacia Amazônica ocorrem nos rios de planalto e, em subafluentes nas porções mais elevadas do

relevo, onde são encontradas as maiores quedas d'água. Nos rios de água branca que tipicamente não possuem essas barreiras na proção brasileira, a fauna de peixes geralmente está amplamente distribuída por toda a planície Amazônica, principalmente a oeste (cf. Lima & Ribeiro, 2011). Enquanto que nos rios de planalto (em subafluentes) onde há corredeiras/cachoeiras, ocorrem muitas espécies com distribuições mais “restritas” às porções elevadas do relevo (cf. Lima & Ribeiro, 2011). Não obstante, além das cachoeiras, a tipologia da água (cf. Saint-Paul et al., 2000) e aspectos reprodutivos também influenciam a distribuição dos peixes Amazônicos (cf. Goulding, 1979, 1980).

Na calha principal do rio Madeira em território brasileiro, as diversas corredeiras entre Guajará-Mirim e Porto Velho (Keller, 1874; Goulding, 1979; Torrente-Vilara et al., 2011; Goulding et al., 2003; Cella-Ribeiro et al., 2013) não chegam a determinar uma descontinuidade geográfica longitudinal absoluta ao longo do sistema. Esse trecho do rio não possui verdadeiras quedas d'água que possam ser consideradas barreiras absolutas e efetivas, intransponíveis às espécies de peixes. De uma maneira geral, as cachoeiras dessa região têm uma queda livre pequena, com declives modestos, variando entre 300 a 800 m de extensão (Torrente-Vilara, 2009) e atuam mais como um filtro ecológico (obstáculo seletivo) a determinados grupos de peixes (Goulding, 1979; Torrente-Vilara et al., 2011).

Estas corredeiras constituem barreiras intransponíveis somente para algumas espécies como *Semaprochilodus insignis*, *Osteoglossum bicirrhosum* e *Arapaima gigas* (Goulding, 1979). Com relação a outras espécies, em especial os grandes pimelodídeos migradores (*i.e.* *Brachyplatystoma* spp., *Pseudoplatystoma* spp. e *Zungaro zungaro*) as corredeiras parecem não representar barreiras, uma vez que nos períodos de enchente e cheia, esses peixes são capazes de transpor esses obstáculos naturais no rio Madeira, o mesmo acontecendo com alguns Characiformes (*Prochilodus nigricans* e *Mylossoma* spp.), no período de seca (Goulding, 1979). Padrão semelhante é encontrado no rio Paraná, onde os grandes migradores (*Salminus brasiliensis*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Brycon orbignyanus*, *Pirirampus pirinampu*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Prochilodus lineatus*, *Piaractus mesopotamicus* e *Zungaro zungaro*) eram encontrados tanto a montante quanto a jusante da cachoeira Sete Quedas, sugerindo que em épocas de grandes cheias essas espécies eram capazes de transpor, em ambas as direções, a cachoeira (Agostinho et al., 2007; Júlio Jr et al., 2009). A regionalização da ictiofauna no rio Madeira não ocorreu apenas em áreas encachoeiradas dos rios de planalto (*i.e.* rio Aripuanã e drenagens da Chapada dos Parecis) (cf. Kullander, 1995; Deprá et al., 2014;

Tencatt & Ohara, 2016a; Ohara et al., 2017), mas os endemismos também estão presentes em áreas de planícies, como a dos rios Guaporé/Beni/Mamoré e em terras baixas dos rios Aripuanã/Machado. As espécies endêmicas desses locais, coincidem com zonas onde ocorreram megaleques, eventos naturais relacionados com a dinâmica dos rios que podem isolar populações consequentemente favorecer processos de especiação (*cf.* Wilkinson et al., 2006) e endemismos regionais.

## CONCLUSÃO

O rio Madeira é um rio de “intersecção” de faunas, muitas vezes é o limite oeste da distribuição dos peixes comumente encontrados nos rios de água clara do Escudo Brasileiro e por vezes é o limite leste das espécies frequentemente encontradas nos rios Amazônico de água branca. Não obstante, próximo a sua foz, em seus afluentes de água preta estão presentes espécies tipicamente encontradas em outros rios de água preta da Amazônia (*i.e.* rio Negro, Orinoco, Essequibo). Já a planície dos rios Guaporé, Mamoré e Beni, é o limite da distribuição de muitos peixes comumente encontrados na bacia dos rios Paraguai e La Plata. Por fim, nas suas cabeceiras são encontradas espécies presentes somente na Cordilheira dos Andes. Consequentemente, as áreas de épocas geológicas diferentes, distintos tipos de água e paisagens heterogêneas possibilitam que espécies com diferentes histórias evolutivas possam ocorrer em alopatria, simpatria e sintopia, originando uma ictiofauna “mista” e extremamente diversa. Das 1165 espécies registradas nessa bacia, cerca de 17% são endêmicas. Os endemismos do rio Madeira ocorrem principalmente na planície dos rios Guaporé, Mamoré e Beni, no interflúvio Madeira/Tapajós, nas cabeceiras dos rios Machado, Guaporé e Aripuanã que drenam da Chapada dos Parecis e nas drenagens de elevada altitude da cordilheira dos Andes. Aqui foram encontrados endemismos em áreas de planície, que no rio Madeira, são coincidentes com zonas de megaleques. Presume-se que a dinâmica dos rios através dos megaleques podem ter favorecido a regionalização da fauna, dada a presença de espécies-irmãs endêmicas e simpátricas nesses locais. Com base na distribuição, compartilhamento exclusivo de espécies e táxons endêmicos, admite-se que nas bacias dos rios Madeira e Paraguai ocorreram fenômenos de captura a partir de igarapés e rios da Chapada dos Parecis, que possibilitaram, nestas bacias, a presença de espécies que no passado pertenciam a bacia do rio Tapajós. É discutida a importância das corredeiras do rio Madeira no contexto dos endemismos, padrões de

distribuição, assim como, o uso de espécies de origem marinha no entendimento da permeabilidade das cachoeiras/corredeiras na Amazônia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abell, R., Thieme, M.L., Revenga, C., Bryer, M., Kottelat, M., Bogutskaya, N., Coad, B., Mandrak, N., Balderas, S.C., Bussing, W., Stiassny, M.L.J., Skelton, P., Allen, G.R., Unmack, P., Naseka, A., Sindorf, N., Robertson, J., Armijo, E., Higgins, J.V., Heibel, T.J., Wikramanayake, E., Olson, D., López, H.L., Reis, R.E., Lundberg, J.G., Pérez, M.H.S. & Petry, P. 2008. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. **BioScience**, 58:403–413.
- Agostinho, A.A., Gomes, L.C. & Pelicice, F.M. 2007. **Ecologia e Manejo dos Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Eduem, Maringá.
- Alexandrou, M.A., Oliveira, C., Maillard M., McGill, R.A.R., Newton, J. Creer, S. & Taylor, M. I. 2011. Competition and phylogeny determine community structure in Müllerian comimics. **Nature**, 469: 84-89.
- Albert, J.S., Craig, J.M., Tagliacollo, V.A & Petry, P. 2017. **Upland and Lowland Fishes: A Test of the River Capture Hypothesis**, 273-294. In: Mountains, Climate, and Biodiversity, First Edition. Edited by C. Hoorn, A. Perrigo, and A. Antonelli. (in press).
- Alfaro, J.W.L.; J.P. Boubli, F.P. Paim, C.C. Ribas, M.N.F. da Silva, M.R. Messias, F. Röhe, M.P. Mercês, J.S. Silva Júnior, C.R. Silva, G.M. Pinho, G. Koshkarian, M.T.T. Nguyen, M.L. Harada, R.M. Rabelo, H.L. Queiroz, M.E. Alfaro & I.P. Farias. 2015. Biogeography of squirrel monkeys (genus *Saimiri*): South-central Amazon origin and rapid pan-Amazonian diversification of a lowland primate. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 82: 436–454.
- Antonelli, A., & I. Sanmartín. 2011. Why are there so many plant species in the Neotropics? **Taxon**, 60: 403–414.

- Aquino, A.E. & Schaefer, S.A. 2010. Systematics of the genus *Hypoptopoma* Günther, 1868 (Siluriformes, Loricariidae). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 336: 1–110.
- Aquino, F.G. & Miranda, G.B. 2008. Conseqüências ambientais da fragmentação de habitats no Cerrado. In: Sano, S.M., Almeida, S. P., Ribeiro, J.F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados: Brasília-DF, p. 383–395.
- Armbruster, J.W. 2005. The loricariid catfish genus *Lasiancistrus* (Siluriformes) with descriptions of two new species. **Neotropical Ichthyology**, 3 (4): 549-569.
- Arvor, D., Meirelles, M., Dubreuil, V., Begue A. & Shimabukuro, Y. 2012 Analyzing the agricultural transition in Mato Grosso, Brazil using satellite derived indices. **Applied Geography**, 32, 702–713
- Avila-Pires T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Leidrn: **Zoologische Verhandelingen Nationaal Nationaal Natuurhistorisch Museum**. 706p.
- Banguera-Hinestroza, E., Cárdenas, H., Ruiz-García, M., Marmontel, M., Gaitán, E., Vázquez, R. & García-Vallejo, F. 2002. Molecular identification of evolutionarily significant units in the Amazon River dolphin *Inia* sp. (Cetacea: Iniidae). **Journal Heredity**, 93, 312–322.
- Barthem, R.B., Goulding, M., Leite, R.G., Cañas, C., Forsberg, B., Venticique, E., Petry, P., Ribeiro, M.L.M., Chuctaya, J. & Mercado, A. 2017. Goliath catfish spawning in the far western Amazon confirmed by the distribution of mature adults, drifting larvae and migrating juveniles. **Scientific reports**, 7(41784):1–13.
- Barthem, R.B., Ribeiro, M. & Petrere-Jr., M. 1991. Life strategies of some long-distance migratory catfish in relation of hydroelectric dams in the Amazon Basin. **Biological Conservation**, 55, 339–345.
- Barthem, R.E & Goulding, M. 1997. **Os bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes Amazônicos**. Tefé, AM: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, 140 p.
- Bates, J.M., Hackett, S.J. & Cracraft, J. 1998. Area-relationships in the Neotropical lowlands:

- an hypothesis based on raw distributions of passerine birds. **Journal of Biogeography**, 25, 783–793.
- Byrne, H., Rylands, A.B., Carneiro, J.C., Lynch-Alfaro, J.W., Bertuol, F., da Silva, M.N.F., Messias, M., Groves, C.P., Mittermeier, R.A., Farias, I., Hrbek, T., Schneider, H., Sampaio, I., Boubli, J.P. 2016. Phylogenetic relationships of the New World titi monkeys (*Callicebus*): first appraisal of taxonomy based on molecular evidence. **Frontiers in Zoology** 13:10.
- Benine, R.C. 2002. *Moenkhausia levidorsa*, a new species from rio Aripuanã, Amazon basin, Brazil (Characiformes: Characidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 13, 289–294.
- Benine, R.C., Melo B.F., Castro, R.M.C. & Oliveira, C. 2015. Taxonomic revision and molecular phylogeny of *Gymnocorymbus* Eigenmann, 1908 (Teleostei, Characiformes, Characidae). **Zootaxa**, 3956 (1): 1–28.
- Bertaco, V.A. & Lucinda, P.H.F. 2005. *Astyanax elachylepis*, a new characid fish from the rio Tocantins drainage, Brazil (Teleostei: Characidae). **Neotropical Ichthyology**, 3, 389–394.
- Bertaco, V.A. & Lucinda, P.H.F. 2006. *Moenkhausia pankilopteryx*, a new species from rio Tocantins drainage, Brazil (Ostariophysi: Characiformes, Characidae). **Zootaxa**, 1120, 57–68.
- Bharatdwaj, K. 2006. **Physical Geography: Hydrosphere**. New Delhi, Discovery Publishing House, 356p.
- Birindelli, J.L.O. & H.A. Britski. 2009. New species of the genus *Leporinus* Agassiz (Characiformes: Anostomidae) from the rio Curuá, rio Xingu basin, Serra do Cachimbo, Brazil, with comments on *Leporinus reticulatus*. **Neotropical Ichthyology**, 7 (1): 1–10.
- Birindelli, J.L.O. & Sabaj Pérez, M.H. 2011. *Ossancora*, a new genus of thorny catfish (Teleostei: Siluriformes: Doradidae) with description of one new species. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 161: 117-152.
- Birindelli, J.L.O., A.M. Zanata, L.M. Sousa & A.L. Netto-Ferreira. 2009. New species of *Jupiaba* Zanata (Characiformes: Characidae) from Serra do Cachimbo, with comments on

- the endemism of upper rio Curuá, rio Xingu basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 7 (1): 11–18.
- Birindelli, J.L.O. & Sousa, L.M. 2013. Doradidae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do Rio Madeira**. 1ed.São Paulo: Diaeto Latin America Documentary, 2013, V. 3, p. 130–171.
- Bishop, P. 1995. Drainage rearrangement by river capture, beheading, and diversion. **Progress in Physical Geography**, 19: 449–473.
- Britski, H.A. & Garavello, J.C. 2007. Description of two new sympatric species of the genus *Hisonotus* Eigenmann and Eigenmann, 1889, from upper Rio Tapajós, Mato Grosso state, Brazil (Pisces: Ostariophysii: Loricariidae). **Brazilian Journal of Biology**, 67 (3): 413–420.
- Britski, H.A. & Lima, F.C.T. 2008. A new species of *Hemigrammus* from the upper Rio Tapajós basin in Brazil (Teleostei: Characiformes: Characidae). **Copeia**, 565–559.
- Britzke, R. 2015. **Relações filogenéticas do gênero *Apistogramma* (Teleostei: Cichlidae) e filogeografia da espécie *Apistogramma agassizii***. Tese de doutorado Universidade Estadual Paulista.
- Brook, B.W., N.S. Sodhi, & P K.L. Ng. 2003. Catastrophic extinctions follow deforestation in Singapore. **Nature**, 424: 420–423.
- Bührnheim, C.M. & Malabarba, L.R. 2006. Redescription of the type species of *Odontostilbe* Cope, 1870 (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae), and description of three new species from the Amazon basin. **Neotropical Ichthyology**, 4 (2): 167–196.
- Camargo M. & Giarrizzo, T. 2007. Fish, Marmelos Conservation Area (BX044), Madeira River basin, states of Amazonas and Rondônia, Brazil. **Check list**, 3: 291–296.
- Capparella, A.P. 1991. Neotropical avian diversity and riverine barriers. **Acta Congressus Internationalis Ornithologicus**, 20: 307–316.
- Carvajal-Vallejos, F.M., P.A. Van Damme, L. Córdova & C. Coca, 2011. **La introducción de *Arapaima gigas* (paiche) en la Amazonia boliviana**. In Van Damme, P. A., F. M. Carvajal-

- Vallejos & J. Molina Carpio (eds), Peces y delfines de la Amazonia boliviana: habitats, potencialidades y amenazas. Editorial INIA, Cochabamba, Bolivia: 367–395.
- Carvalho, T. P. & J. S. Albert. 2011. The Amazon - Paraguay divide. Pp. 193–202. In: Albert, J. S. & R. E. Reis (Eds.). **Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes**. University of California, Berkeley.
- Carvalho, T.P. & Bertaco, V.A. 2006. Two new species of *Hyphessobrycon* (Teleostei: Characidae) from upper rio Tapajós basin on Chapada dos Parecis, central Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 4, 301–308.
- Carvalho, T.P., Lundberg, J.G. Baskin, J.N. Friel J.P. & Reis, R.E. 2016. A new species of the blind and miniature genus *Micromyzon* Friel and Lundberg, 1996 (Siluriformes: Aspredinidae) from the Orinoco River: describing catfish diversity using high-resolution computed tomography. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 165 (1): 37–53.
- Casatti, L., Langeani, F. & Castro, R.M.C. 2001. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Rio Paraná, SP. **Biota Neotropica**, 1:1–15
- Casatti, L., Pérez-Mayorga, M.A., Carvalho, F.R., Brejão, G.L. & Costa, I.D. 2013. The stream fish fauna from the rio Machado basin, Rondônia State, Brazil. **Check list**, 9 (6): 1496–1504.
- Castro, R.M.C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In *Ecologia de Peixes de Riachos: Estado Atual e Perspectivas* (E.P. Caramaschi, R. Mazzoni, C.R.S.F. Bizerril, P.R. Peres-Neto, eds.). **Oecologia Brasiliensis**, v. VI, Rio de Janeiro, p. 139–155.
- Cella-Ribeiro, A., Torrente-Vilara, G., Hungria, D.B & Oliveira, M. 2013. As corredeiras do Rio Madeira. pp 47–53. In: Queiroz L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. **Peixes do rio Madeira**. Editora Dialeto, São Paulo, Brazil, pp 1169.
- Crampton, W.G.R. 2011. Na ecological perspective on diversity and distributions. In: **Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes** (Albert, J.S. & Reis, R.E., eds), pp. 165–189. Berkeley, CA: University of California Press.



- Crampton, W.G. de Santana, C D., Waddell J. C. & Lovejoy N. R. 2016. Phylogenetic systematics, biogeography, and ecology of the electric fish genus *Brachyhypopomus* (Ostariophysi: Gymnotiformes). **PLoS One**, 11(10): 1–63.
- Crampton, W.G.R., de Santana, C.D., Waddell, J.C. & Lovejoy, N.R. 2017. A taxonomic revision of the Neotropical electric fish genus *Brachyhypopomus* (Ostariophysi: Gymnotiformes: Hypopomidae), with descriptions of 15 new species. **Neotropical Ichthyology**, 14 (4): 639–790.
- Christofoletti, A. 1975. Captura fluviais. In: **Enciclopédia Mirador Internacional**. São Paulo: 5: 2049–2051.
- Cohn-Haft, M. 2000. **A case study in amazonian biogeography: Vocal and DNA sequence variation in *Hemitriccus flycatchers***. PhD Dissertation. Luisiana State University.
- Costa, W.J.E.M. 2008. *Rivulus kayabi*, a new killifish from the Tapajós River basin, southern Brazilian Amazon (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 18 (4): 345–350.
- Costa, W.J.E.M. 2005. The Neotropical annual killifish genus *Pterolebias* Garman (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae): phylogenetic relationships, descriptive morphology, and taxonomic revision. **Zootaxa**, 1067: 1–36.
- Cox, C.B. & Moore, P.D. 1980. **Biogeography: An Ecological and Evolutionary Approach**. Halsted Press, NY, U.S.A.
- Cox-Fernandes, C. 1997. Lateral migration of fishes in Amazon floodplains. **Ecology of Freshwater Fish**, 6: 36–44.
- Cracraft, J. & Prum, R.O. 1988. Patterns and processes of diversification: speciation and historical congruence in some Neotropical birds. **Evolution**, 42:603–620.
- Cracraft, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. **Ornithological Monographs**, 36, 49–84.

- Cramer, C.A. & Rapp Py-Daniel, L.H. 2015. A new species of *Panaqolus* (Siluriformes: Loricariidae) from the rio Madeira basin with remarkable intraspecific color variation. **Neotropical Ichthyology**, 13 (3): 461–470.
- Currens, K.P., Schreck, C.B. & Li, H.W. 1990. Allozyme and morphological divergence of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) above and below waterfalls in the Deschutes River, Oregon. **Copeia**, 1990: 730–746
- da Silva, J.M.C., Rylands, A. & da Fonseca, G.A.B. 2005. The fate of the Amazonian areas of endemism. **Conservation Biology**, 19, 689–694.
- Dagosta, F.C.P. 2016. História biogeográfica dos peixers da bacia amazônica: uma abordagem metodológica comparativa. Tese de doutorado, São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Datovo, A. 2014. A new species of *Ituglanis* from the Rio Xingu basin, Brazil, and the evolution of pelvic fin loss in trichomycterid catfishes (Teleostei: Siluriformes: Trichomycteridae). **Zootaxa**, 3790 (3): 466–476.
- de Santana, C.D. & Vari, R.P. 2010. Electric fishes of the genus *Sternarchorhynchus* (Teleostei, Ostariophysi, Gymnotiformes); phylogenetic and revisionary studies. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 159 (1): 223–371.
- Deiner, K., Garza, J. C., Coey, R. & Girman, D. J. 2007. Population structure and genetic diversity of trout (*Oncorhynchus mykiss*) above and below natural and manmade barriers in the Russian River, California. **Conservation Genetics**, 8: 437–454.
- Delapieve, M.L.S., Lehmann A, P & Reis, R.E. 2017. An appraisal of the phylogenetic relationships of Hypoptopomatini cascudinhos with description of two new genera and three new species (Siluriformes: Loricariidae). **Neotropical Ichthyology**.
- Deprá, G.C., Kullander, S.O., Pavanelli, C.S. & da Graça, W.J. 2014. A new colorful species of *Geophagus* (Teleostei: Cichlidae), endemic to the rio Aripuanã in the Amazon basin of Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 12, 737–746.

- Dias, M.S., Cornu, J.-F., Oberdorff, T., Lasso, C.A. & Tedesco, P.A. 2013. Natural fragmentation in river networks as a driver of speciation for freshwater fishes. **Ecography**, 36: 683–689.
- Dias-Terceiro R.G, Kaefer I.L, de Fraga R, de Araújo M.C, Simões P.I & Lima A.P. 2015. A Matter of Scale: Historical and Environmental Factors Structure Anuran Assemblages from the Upper Madeira River, Amazonia. **Biotropica**, 47(2): 259–266.
- Dumont, J.F. 1996. **Neotectonics of the SubandesBrazilian craton boundary using geomorphological data: the Marañon and Beni basins**. In: Tectonophysics 259:137-151.
- Eigenmann, C.H. 1909. The Fresh-waterfishes of Patagonia and an examination of the Archiplata-Archhelenis Theory. In: **Reports of the Princeton University expeditions to Patagonia**, 1896–1899. Zoology. v. 3 (pt 3): 225–374, Pls. 30–37.
- Espíndola, V.C., M.R.S. Spencer, L.R. Rocha & M.R. Britto. 2014. A new species of *Corydoras* Lacépède (Siluriformes: Callichthyidae) from the Rio Tapajós basin and its phylogenetic implications. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 54 (3): 25–32.
- Farias, I.P., Torrico, J.P., García-Dávila, C., Santos, M.C.F., Hrbek, T. & Renno, J.F. 2010. Are rapids a barrier for floodplain fishes of the Amazon basin? A demographic study of the keystone floodplain species *Colossoma macropomum* (Teleostei: Characiformes). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 56, 1129–1135.
- Fearnside, P.M. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates and consequences. **Conservation Biology**, 19(3): 680–688.
- Fernandes, F.M.C., Albert, J.S. Daniel-Silva, M.F.Z., Lopes, C.E., Crampton, W.G. R. & Almeida-Toledo, L.F. 2005. A new *Gymnotus* (Teleostei: Gymnotiformes: Gymnotidae) from the Pantanal Matogrossense of Brazil and adjacent drainages: continued documentation of a cryptic fauna. **Zootaxa**, 933: 1–14.
- Ferraris, C.J., Jr., Vari, R.P. & Raredon, S.J. 2005. Catfishes of the genus *Auchenipterichthys* (Osteichthyes: Siluriformes: Auchenipteridae); a revisionary study. **Neotropical Ichthyology**, 3 (1): 89–106.

- Ferreira, K.M. 2007. **Análise filogenética e revisão taxonômica do gênero Knodus Eigenmann, 1911 (Characiformes: Characidae)**. Tese de Doutorado, Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.
- Fisch-Muller, S., Cardoso, A.R., da Silva J.F.P. & Bertaco, V.A. 2005. Two new Amazonian species of armored catfishes (Siluriformes: Loricariidae): *Ancistrus verecundus* and *Ancistrus parecis*. **Neotropical Ichthyology**, 3 (4): 525–532.
- Garavello, J.C. & Santos, G.M. 1992. *Leporinus trimaculatus*, a new species from Amazonia, Brazil, and redescription of the sympatric *Leporinus aripuanaensis* (Pisces, Characiformes, Anostomidae). **Bulletin Zoölogisch Museum, Universiteit van Amsterdam**, 13 (12): 109–117.
- Géry, J. 1969. The fresh-water fishes of South America. In **Biogeography and Ecology in South America**, edited by E. J. Fittkau, J. Illies, H. Klinge, G. H. Schwabe, and H. Sioli, 828–848. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers.
- Giovannetti, V., Toledo-Piza, M. & Menezes, N.A. 2017. Taxonomic revision of *Galeocharax* (Characiformes: Characidae: Characinae). **Neotropical Ichthyology**, 15 (1): 1–32.
- Goulding, M. 1979. **Ecologia da pesca do rio Madeira**. Manaus: INPA, 172 p.
- Goulding, M. 1980. **The Fishes and the Forest**. California University Press, Berkeley.
- Goulding, M. 1981. Man and Fisheries on an Amazon Frontier. **Developments in Hydrobiology**, 4:121.
- Goulding, M. & Carvalho, M. 1982. Life history and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae): an important Amazonian food fish. **Revista Brasileira de Zoologia** I: 107–133.
- Goulding, M., Barthem, R. & Ferreira, E.J. 2003. **The Smithsonian Atlas of the Amazon**. Smithsonian Institution. Washington: Princeton Editorial Associates. 253 p.

- Gravena, W., Farias, I.P., da Silva, M.N.F., da Silva, V.M.F. & Hrbek, T. 2014. Looking to the past and the future: were the Madeira River rapids a geographical barrier to the boto (Cetacea: Iniidae)? **Conservation Genetics**, 15: 619–629.
- Gravena, W., da Silva, V.M.F., da Silva, M.N.F., Farias, I.P. & Hrbek, T. 2015. Living between rapids: genetic structure and hybridization in botos (Cetacea: Iniidae: *Inia* spp.) of the Madeira River, Brazil. **Biological Journal of the Linnean Society**, 114(4): 764–777.
- Haffer, J. 1969. Speciation in Amazonian forest birds. **Science** 165:131–137.
- Haffer, J. 1978. Distribution of Amazon birds. **Bonner Zoologischen Beiträge**, 29: 38–78.
- Haffer, J., & Prance, G.T. 2001. Climatic forcing of evolution in Amazonia during the Cenozoic: on the refuge theory of biotic differentiation. **Amazoniana**, 16:579–607.
- Haffer, J. 1997. Alternative models of vertebrate speciation in Amazonia: an overview. **Biodiversity and Conservation**, 6:451–476.
- Hall, J.P.W. & Harvey, D. 2002. The phylogeography of Amazonia revisited: new evidence from riordinid butterflies. **Evolution**, 56, 1489–1497.
- Hayes, F.E., & Sewlal, J.N. 2004. The Amazon River as a dispersal barrier to passerine birds: effects of river width, habitat and taxonomy. **Journal Biogeography**, 31: 1809–1818.
- Harold A.S., Mooi, R.D. Areas of endemism: definition and recognition criteria. **Systematic Biology**, 1994; 43 261–266.
- Hoorn, C. 1994a. An environmental reconstruction of the palaeo- Amazon River system (Middle–Late Miocene, NW Amazonia). **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Paleoecology**, 112, 187–238.
- Hoorn, C. 1994b. Fluvial palaeoenvironments in the intracratonic Amazonas Basin (Early Miocene–early Middle Miocene, Colombia). **Palaeogeography Palaeoclimatology, Paleoecology**, 109, 1–54.
- Hrbek, T., Vasconcelos, W.R., Rebêlo, G.H., Farias, I.P. 2008. Phylogenetic relationships of

- South American alligatorids and the *Caiman* of Madeira River. **Journal of Experimental Zoology**, 309:588–599.
- Hubert, N., Torrico, J.P., Bonhomme, F. & Renno, J-F. 2008b. Species polyphyly and mtDNA introgression among three *Serrasalmus* sister-species. **Molecular Phylogenetic and Evolution**, 46:375–381
- Hubert, N. & Renno, J-F. 2010. Description of a new *Serrasalmus* species, *Serrasalmus odyssei* n. sp. [pp. 52-59]. In: **Evolution of the neotropical ichthyofauna** - molecular and evolutionary perspectives about the origin of the fish communities in the Amazon. VDM Publishing House, Verlag Dr. Müller, Saarbücken, Germany. 95 pp.
- Hoorn, C., Wesselingh, F.P., Ter Steege, H., Bermudez, M.A., Mora, A., Sevink, J., Sanmartín, I., Sanchez-Meseguer, A., Anderson, C.L., Figueiredo, J.P., Jaramillo, C., Riff, D., Negri, F.R., Hooghiemstra, H., Lundberg, J., Stadler, T., Sarkinen, T. & Antonelli, A. 2010. Amazonia through time: Andean uplift, climate change, landscape evolution, and biodiversity. **Science**, 330: 927–931.
- Hoorn, C., Wesselingh, F.P., Ter Steege, H., Bermudez, M.A., Mora, A., Sevink, J., Sanmartín, I., Sanchez-Meseguer, A., Anderson, C.L., Figueiredo, J.P., Jaramillo, C., Riff, D., Negri, F.R., Hooghiemstra, H., Lundberg, J., Stadler, T., Särkinen, T. & Antonelli, A. 2011. Origins of biodiversity – Response. **Science** 331: 399–400.
- Jacobsen, D. (2008). *Tropical high-altitude streams*. En D. Dudgeon (Ed.), *Tropical Stream Ecology* pp. 219- 256. London, UK: Academic Press.
- Jaramillo-Villa, U., Maldonado-Ocampo, J.A., & Escobar, F. 2010. Altitudinal variation in fish assemblage diversity in streams of the central Andes of Colombia. **Journal of Fish Biology**, 76, 2401-2417.
- Jégu, M., Queiroz, L.J., Camacho Terrazas, J., Torrente-Vilara, G., Carvajal-Vallejos, S.F.M., Pouilly, M. & Zuanao, J. 2012 Catálogo de los peces de la cuenca Iténez (Bolivia Y Brasil). In: Paul A. Van Damme, Mabel Maldonado, Marc Pouilly, Carolina R. C. Doria. (Org.). **Agua del Iténez o Guaporé: recursos hidrobiológicos de un patrimonio binacional (Bolivia y Brasil)**. 1ed.Cochabamba: INIA, p. 113–156.

- Jégu, M., Queiroz, L.J., Camacho Terrazas, J., Torrente-Vilara, G. Carvajal-Vallejos, F. M. Pouilly, M. Yunoki, T. & Zuanon, J.A.S. 2012. **Catálogo de los peces de la cuenca Iténez (Bolivia y Brasil)**. In Van Damme, P. A., M.
- Júnior, H.F. Jr, Dei Tós C, Agostinho A.A & Pavanelli C.S. 2009. A massive invasion of fish species after eliminating a natural barrier in the upper Rio Paraná basin. **Neotropical Ichthyology**, 7 (4):709–718
- Justina, E.E.D. 2009. **Zoneamento geoambiental da reserva biológica do Jarú e zona de amortecimento-RO, como subsídio ao seu plano de manejo**. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
- Harvey, M. B., & Gutberlet, R.L., Jr. 1998. Lizards of the genus *Tropidurus* (Iguania: Tropiduridae) from the Serranía de Huanchaca, Bolivia: New species, natural history, and a key to the genus. **Herpetologica**, 54: 493–520.
- Harvey, M. B., & Gutberlet, R. L., Jr. (2000). A phylogenetic analysis of the tropidurine lizards (Squamata: Tropiduridae), including new characters of squamation and epidermal microstructure. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 128: 189–233
- Kaefer, I.L., B.M. Tsuji-Nishikido, E.P. Mota, I.P. Faria & Lima, A.P. 2013. The early stages of speciation in Amazonian forest frogs: phenotypic conservatism despite strong genetic structure. **Evolutionary Biology**, 40: 228–245.
- Kano, Y., S. Nishida & J. Nakajima, 2012. Waterfalls drive parallel evolution in a freshwater goby. **Ecology and Evolution**, 2: 1805–1817.
- Hayakawa, E.H. & Rossetti, D.F. 2015. Late quaternary dynamics in the Madeira River basin, southern Amazonia (Brazil), as revealed by paleomorphological analysis. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 87:29–49.
- Keller, F. 1874. **The Amazon and Madeira Rivers, sketches and descriptions from the notebook of an explorer**. London: Chapman and Hall. 177 p.
- Kobayashi, S. 1995. A phylogenetic study of titi monkeys, genus *Callicebus*, based on cranial measurements: I. Phyletic groups of *Callicebus*. **Primates**, 36(1):101–20.

- Kruse C.G., Hubert W.A. & Rahel F.J. 1997. Geomorphic influences on the distribution of Yellowstone cutthroat trout in the Absaroka Mountains, Wyoming. **Transactions of the American Fisheries Society**, 126, 418–427.
- Kullander, S.O. & E.J.G. Ferreira. 2006. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 17 (4): 289–398.
- Kullander, S.O. 1995. Three new cichlid species from Southern Amazonia: *Aequidens gerciliae*, *A. epae* and *A. michaeli*. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 6: 149–170.
- Kullander, S.O. 1986. **Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru**. Swedish Museum of Natural History, 1–431.
- Kullander, S.O. & W. Staeck. 1990. *Crenicara latruncularium* (Teleostei, Cichlidae), a new cichlid species from Brazil and Bolivia. **Cybium**, 14 (2): 161–173.
- La Barra, E., Zubieta, J., Aguilera, G., Maldonado, M., Pouilly, M. & Oberdorff, T. 2016. Qué factores determinan la distribución altitudinal de los peces de ríos tropicales andinos? **Revista de Biología Tropical**, 64 (1): 173-192.
- Latrubesse, E.M. 2002. Evidence of Quaternary palaeohydrological changes in middle Amazônia: the Aripuanã–Roosevelt and Jiparaná “fans”. **Zeitschrift für Geomorphologie**, 129: 61–72.
- Latrubesse, E.M. 2015. Large rivers, megafans and other Quaternary avulsive fluvial systems: A 1591 potential “who’s who” in the geological record. **Earth-Science Reviews**, 146: 1–30.
- Leão, M.D.V., Britto, M.R. & Wosiacki, W.B. 2015. A new species of *Aspidoras* Ihering (Siluriformes: Callichthyidae: Corydoradinae) from the Rio Xingu Basin, Pará, Brazil. **Zootaxa**, 3986 (5): 577–587.
- Lessa, E.P. & Cook, J.A. 1998. **The molecular phylogenetics of tuco-tucos (genus *Ctenomys*, Rodentia: Octodontidae) suggests an early burst of speciation. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 9 (1998), pp. 88-99**



- Lima, A.C. & Araujo-Lima, C.A.R.M. 2004. The distributions of larval and juvenile fishes in Amazonian rivers of different nutrient status. **Freshwater Biology**, 49:787–800.
- Lima, R.S. 2003. **Revisão taxonômica do gênero *Aphyocharax* Gunther, 1868 (Aphyocharacinae: Characidae: Ostariophysi)**. Tese de doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- Lima, F.C.T. & Ribeiro, A.C. 2011. Continental-scale tectonic controls of biogeography and ecology. In: James S. Albert & Roberto E. Reis. (Org.). **Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes**. Berkeley: University of California Press, p. 145–164.
- Lima, F.C.T. & Moreira, C.R. 2003. Three new species of *Hyphessobrycon* (Characiformes: Characidae) from the upper rio Araguaia basin in Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 1: 21–33.
- Lima, F.C.T. & Birindelli, J.L.O. 2006. *Moenkhausia petymbuaba*, a new species of characid from the Sierra do Cachimbo, Rio Xingu basin, Brazil (Characiformes: Characidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 17 (1): 53–58.
- Lima, F.C.T., Britski, H.A. & Machado, F.A. 2007. A new *Moenkhausia* (Characiformes: Characidae) from central Brazil, with comments on the area relationships between the upper rio Tapajós and upper rio Paraguai systems. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 13, 45–54.
- Lowe-McConnell, R.H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 118–150.
- Lucena, C. A. S. de 2007. Revisão taxonômica das espécies do gênero *Roeboides* grupo-*affinis* (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). **Iheringia, Série Zoologia**, 97 (2): 117–136.
- Lucinda, P.H.F., Lucena, C.A.S. & Assis, N.C. 2010. Two new species of cichlid fish genus *Geophagus* Heckel from the Rio Tocantins drainage (Perciformes: Cichlidae). **Zootaxa**, 2429, 29–42.
- Lundberg, J.G. 1998. **The temporal context for diversification of Neotropical Fishes**. In:

- Malabarba, L.R., Reis, R.E., Vari, R.P., Lucena, Z.M., Lucena, C.A.S. (eds) Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Porto Alegre, Brazil: Edipucrs, pp. 49–68.
- Lundberg, J.G., Marshall, L.G., Guerrero, J., Horton, B., Malabarba, M.C.S.L. & Wesselingh, F. 1998. **The stage for neotropical fish diversification: a history of tropical South American rivers**. In: Malabarba, L.R., Reis, R.E., Vari, R.P., Lucena, Z.M., Lucena, C.A.S. (eds) Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Porto Alegre, Brazil: Edipucrs, pp. 13–48.
- Maldonado, M. Pouilly & C.R.C. Doria (eds), Aguas del Iténez o Guaporé: Recursos hidrobiológicos de un patrimonio binacional (Bolivia y Brasil). Editorial INIA, Cochabamba, Bolivia: 111–156.
- Latrubesse, E.M., Arima, E.Y., Dunne, T., Park, E., Baker, V.R., d’Horta, F.M., Wight, C., Wittmann, F., Zuanon, J., Baker, P.A., Ribas, C.C., Norgaard, R.B., Filizola, N., Ansar, A., Flyvbjerg, B. & Stevaux, J.C. 2017. Damming the Rivers of the Amazon Basin. **Nature**, 546, p. 363–369.
- Lees, A.C., Peres, C.A., Fearnside, P.M., Schneider, M. & Zuanon, J.A.S. 2016. Hydropower and the future of Amazonian biodiversity. **Biodiversity and Conservation**, 25(3): 451–466.
- Lovejoy, N.R. & De Araújo, L.G. (2000). Molecular systematics, biogeography and population structure of Neotropical freshwater needlefishes of the genus *Potamorhaphis*. **Molecular Ecology**, 9, 259–268.
- Machado, V. N., S. C. Willis, A. S. Teixeira, T. Hrbek & I. P. Farias, 2017. Population genetic structure of the Amazonian black flannelmouth characin (Characiformes, Prochilodontidae: *Prochilodus nigricans* Spix & Agassiz, 1829): contemporary and historical gene flow of a migratory and abundant fishery species. **Environmental Biology of Fishes**, 100: 1–16.
- Marinho M.M.F. & Menezes, N.A. 2017. Taxonomic review of *Copella* (Characiformes: Lebiasinidae) with an identification key for the species. **PLoS ONE**, 12(8).
- Melo B.F., Ochoa L.E. & Vari R.P. & Oliveira, C. 2016. Cryptic species in the Neotropical fish genus *Curimatopsis* (Teleostei, Characiformes). *Zoologica Scripta* 45: 1–9.

- Melo, B.F. & Oliveira, C. 2017. Three new species of *Curimatopsis* Characiformes: Curimatidae) from the Amazon basin. **Journal of Fish Biology**.
- Mirande, J.M., Jerep, F.C. & Vanegas-Rios, J.A. 2013. Phylogenetic relationships of the enigmatic *Carlastyanax aurocaudatus* (Eigenmann) with remarks on the phylogeny of the Stevardiinae (Teleostei: Characidae). **Neotropical Ichthyological**, 11(4): 747–76
- Melo, B.F., Sidlauskas, B.L., Hoekzema, K., Vari, R.P. & Oliveira, C. 2014. The first molecular phylogeny of Chilodontidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) reveals cryptic biodiversity and taxonomic uncertainty. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 70, 286–295.
- Menezes, N.A. 1988. **Implications of the distribution patterns of the species of *Oligosarcus* (Teleostei: Characidae) from Central and South America**. In: W. R, Heyer and P. E. Vanzolini (eds). Proc. Workshop Neotrop. Dist. Patterns. 295-304.
- Miller, A.M. 1915. **Wind gaps: Science**, Washington, 571–573.
- Mattox, G.M.T., Toledo-Piza, M. & Oyakawa, O.T. 2006. Taxonomic study of *Hoplias aimara* (Valenciennes, 1846) and *Hoplias macrophthalmus* (Pellegrin, 1907) (Ostariophysi, Characiformes, Erythrinidae). **Copeia**, 2006 (3): 516–528.
- Moreira-Filho, O & Buckup, P.A. 2005. A poorly known case of watershed transposition between the São Francisco and upper Paraná river basins. **Neotropical Ichthyology**, 3(3): 449–452.
- Netto-Ferreira, A.L. & Marinho, M.M.F. 2013. New species of *Pyrrhulina* (Osteichthys: Characiformes: Lebiasinidae) from the Brazilian Shield, with comments on a putative monophyletic group of species in the genus. **Zootaxa**, 3664 (3): 369–376.
- Netto-Ferreira, A.L. 2012. Three new species of *Lebiasina* (Characiformes: Lebiasinidae) from the Brazilian shield border at Serra do Cachimbo, Pará, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 10 (3): 487–498.

- Netto-Ferreira, A.L., Birindelli, J.L.O. de Sousa, L.M. Mariguela, T.C. & Oliveira, C. 2013. A new miniature characid (Ostariophysi: Characiformes: Characidae), with phylogenetic position inferred from morphological and molecular data. **PLoS One**, 8 (1): 1–7.
- Nijssen, H. & Isbrücker, I.J.H. 1976. A new callichthyid catfish, *Corydoras gracilis*, from Brazil. **Tropical Fish Hobbyist**, 5 (1): 90–98.
- Nielsen, D.T.B. & Pillet, D. 2015. *Austrolebias accorsii*, a new annual fish (Cyprinodontiformes: Rivulidae: Cynolebiatinae) from the upper rio Grande basin, Amazon basin, Bolivia. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 21 (4): 172-179.
- Nogueira, C., Buckup P.A., Menezes, N.A., Oyakawa, O.T., Kasecker, T.P., Neto, M.B.R., & da Silva, J.M. 2010 Restricted-Range Fishes and the Conservation of Brazilian Freshwaters. **PLoS ONE** 5(6): e11390.
- Ohara, W.M. & Lima, F.C.T. 2015a. *Hyphessobrycon lucenorum* (Characiformes: Characidae), a new species from the rio Madeira basin, Rondônia State, Brazil. **Zootaxa**, 3972(4): 562–572.
- Ohara, W.M. & Lima, F.C.T. 2015b. *Moenkhausia uirapuru*, a new species from the upper rio Guaporé, Chapada dos Parecis, Mato Grosso, Brazil (Teleostei: Characidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 26:159–170.
- Ohara W.M. & Neuhaus, E. 2016. On the type locality of *Sorubim trigonocephalus* Miranda-Ribeiro, 1920 (Siluriformes: Pimelodidae). **Zootaxa**, 4137(2): 291–295.
- Ohara, W.M & Loeb M.V. 2016. Ichthyofauna of the upper Juruena river on Chapada dos Parecis, Mato Grosso, Brazil. **Biota Neotropica**, 16(4): 1–10
- Ohara, W.M. & Marinho, M.M.F. 2016. A new species of *Moenkhausia* Eigenmann (Characiformes: Characidae) from the upper rio Machado at Chapada dos Parecis, rio Madeira basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 14 (1): 37–46.
- Ohara, W.M., Tencatt, L.F.C. & Britto, M.R. 2016. Wrapped in flames: *Corydoras hephaestus*, a new remarkably colored species from Rio Madeira basin (Teleostei: Callichthyidae). **Zootaxa**, 4170: 539–552.

- Ohara, W.M., Abrahão, V.P. & Espíndola, V.C. 2017. *Hyphessobrycon platyodus* (Teleostei: Characiformes), a new species from the rio Madeira basin, Brazil, with comments on how multicuspid teeth relate to feeding habits in Characidae. **Journal of Fish Biology**, 91(3): 835–850.
- Ohara, W.M., Lima, F.C.T. & Barros, B.S. 2017. *Hyphessobrycon petricolus*, a new species of tetra (Characiformes: Characidae) from the rio Madeira basin, Mato Grosso, Brazil. **Zootaxa**, 4121(2): 242–250.
- Ohara, W.M., Lima, F.C.T., Salvador, G.N. & Andrade, M.C. 2017. **Peixes do rio Teles Pires: diversidade e guia de identificação**. Gráfica Amazonas Editora Ltda, Goiânia, 408p.
- Olden, J.D., Douglas, M.E. & Douglas, M.R. 2005. The human dimensions of biotic homogenization. **Conservation Biology**, 19, 2036–2038.
- Oliveira, U., Vasconcelos, M.F. & Santos, A.J. 2017a. Biogeography of Amazon birds: rivers limit species composition, but not areas of endemism. **Scientific Reports**, 7: 2992.
- Oliveira, A.S., Rapp Py-Daniel, L.H. & Zawadzki, C.H. 2017b. A new species of *Aphanotorulus* (Siluriformes: Loricariidae) from the rio Aripuanã basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 15 (1): 1–10.
- Ota, R.P., Lima, F.C.T. & Pavanelli, C.S. 2014. A new species of *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes: Characidae) from the rio Madeira and rio Paraguai basins, with a redescription of *H. lunatus*. **Neotropical Ichthyology**, 12 (2): 265–279.
- Ota, R.P., Lima, F.C.T. & Pavanelli, C.S. 2015. A new species of *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes: Characidae) from the central and western Amazon and rio Paraná-Paraguai basins. **Zootaxa**, 3948 (2): 218–232.
- Oyakawa, O., T., Toledo-Piza, M. & Mattox, G.M T. 2013. Erythrinidae. In: Queiroz, L.J, Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.S., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. (Org.). **Peixes do Rio Madeira**. 1ed.São Paulo: Dialeto Latin American Documentary, V. 2, p. 70–76.

- Padial, J.M. & de la Riva, I. (2009) Integrative taxonomy reveals cryptic Amazonian species of *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, 155, 97–122.
- Padial, J.M., Chaparro, J.C. & De la Riva, I. (2008) Systematics of *Oreobates* and the *Eleutherodactylus discoidalis* species group (Amphibia, Anura), based on two mitochondrial DNA genes and external morphology. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 152, 737–773.
- Parada, A., D'Elía, G., Bidau, C.J., Lessa, E.P. 2011. Species groups and the evolutionary diversification of tuco-tucos, genus *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae). **Journal of Mammalogy**, 92:671–682.
- Pastana, M.N.L. & Dagosta, F.C.P. 2014. *Moenkhausia rubra*, a new species from rio Juruena, upper rio Tapajós basin, Brazil (Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology**, 12(2): 389–396.
- Pastor, A., Babault, J., Teixell, A. & Arboleya, M.L. 2012. Intrinsic stream-capture control of stepped fan pediments in the High Atlas piedmont of Ouarzazate (Morocco). **Geomorphology**, 173–174: 88–103.
- Pearse, D.E., Arndt, A.D., Valenzuela, N., Miller, B.A., Cantarelli, V.H., Sites W.J. 2006. Estimating population structure under non equilibrium conditions in a conservation context: continent-wide population genetics of the giant Amazon River turtle, *Podocnemis expansa* (Chelonia; Podocnemididae). **Molecular Ecology**, 15: 985–1006.
- Pearson, N.E. 1937. The fishes of the Beni-Mamoré and Paraguay basins, and a discussion of the origin of the paraguayan fauna. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, 23(8): 99–144.
- Pederson, D.T. 2001. Stream piracy revisited: a groundwater sapping solution. **Geological Society of America - GSA Today**, 9: 4–10.
- Pedroza, W.S, Ribeiro, F.R.V, Teixeira, T.F, Ohara, W.M & Py-Daniel L.H.R. 2012. Ichthyofaunal survey of stretches of the Guariba and Roosevelt rivers, in Guariba

- State Park and Guariba Extractive Reserve, Madeira River basin, Amazonas, Brazil. **Checklist**, 8: 8–15.
- Platnick, N.I. & Nelson, G. 1984. Composite areas in vicariance biogeography. **Systematic Zoology**, 33: 328–335.
- Platnick, N.I. 1991. On areas of endemism. **Australian Systematic Botany**, 4 xi-xii.
- Pereira, T.N.A. & Castro, R.M.C. 2014. A new species of *Utiaritichthys* Miranda Ribeiro (Characiformes: Serrasalminidae) from the Serra dos Parecis, Tapajós drainage. **Neotropical Ichthyology**, 12(2): 397–402.
- Perin, L., Shibatta, O.A & Bernarde, P.S. 2007. Fish, Machado River basin, Cacoal urban area, state of Rondônia, Brazil. **Checklist**, 3(2): 94–97.
- Petri, S. & Fulfaro, V.J., 1981. Geologia da Chapada dos Parecis, Mato Grosso, Brasil. **Brazilian Journal Geology**, 11(4), 274–283.
- Petrolli, M.G. & Benine, R.C. 2015. Description of three new species of *Moenkhausia* (Teleostei, Characiformes, Characidae) with the definition of the *Moenkhausia jamesi* species complex. **Zootaxa**, 3986(4): 401–420.
- Plotzki, A., May, J.H., & Veit, H. 2011. Review of past and recent fluvial dynamics in the Beni lowlands, NE Bolivia. **Geographica Helvetica**, 66, 164–172.
- Prance, G.T. 1982. Forest refuges: evidence from woody angiosperms. Pages 137–158 in G. T. Prance, editor. **Biological diversification in the tropics**. Columbia University Press, New York.
- Py-Daniel, L.H.R., Deus, C.P., Ribeiro, O.M. & Sousa, L.M. 2007. Peixes. In: Py-Daniel, L.H.R., Deus, C.P., Henriques, A.L., Pimpão, D.M., Ribeiro, O.M. (Eds). **Biodiversidade do Médio Madeira: bases científicas para proposta de conservação**. MMA/MCT, Manaus, 89–125.
- Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Vieira, F.G., Ohara, W.M., Zuanon, J. & Doria, C.R. 2013a. Fishes of Cuniã Lake, Madeira River Basin, Brazil. **CheckList**, 9: 540–548.

- Rahel, F.J. 2002. Homogenization of freshwater faunas. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 33, 291–315.
- Rahel, F.J. 2007. Biogeographic barriers, connectivity and homogenization of freshwater faunas: it's a small world after all. **Freshwater Biology**, 52, 696–710.
- Reis, R.E. 1997. Revision of the neotropical catfish genus *Hoplosternum* (Ostariophysi: Siluriformes: Callichthyidae), with the description of two new genera and three new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 7 (4): 299–326.
- Ribas, C.C., Aleixo, A. Nogueira, A.C.R. Miyaki, C.Y. & Cracraft, J. 2011. A palaeobiogeographic model for biotic diversification within Amazonia over the past three million years. **Proceedings of the Royal Society B**, 279: 681–689.
- Ribeiro M.C.L.B. & Petrere M. Jr. 1990. Fisheries ecology and management of the jaraqui (*Semaprochilodus taeniurus*, *S. insignis*) in Central Amazonia. **Rivers Research and Applications**, 5, 195–215.
- Ribeiro, A.C., Jacob, R.M., Silva, R.R.S.R., Lima, F.C.T., Ferreira, D.C., Ferreira, K.M., Mariguela, T.C., Pereira, L.H.G. & Oliveira, C. 2013. Distributions and phylogeographic data of rheophilic freshwater fishes provide evidences on the geographic extension of a central-brazilian amazonian palaeoplateau in the area of the present day Pantanal Wetland. **Neotropical Ichthyology**, 11, 319–326.
- Ribeiro, A.C., Lima, F.C.T. & Menezes, N.A. 2011. Biogeografia dos peixes de água doce da América do Sul. In: Cláudio J.B. de Carvalho & Eduardo A.B. Almeida. (Org.). **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos**. São Paulo: Roca, p. 261–276.
- Ribeiro, F.R.V., Lucena, C.A.S. & Lucinda, P.H.F. 2008. Three new *Pimelodus* species (Siluriformes: Pimelodidae) from the rio Tocantins drainage, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 6, 455–464.
- Ribeiro, F.R.V., Rapp Py-Daniel, L.H. & Walsh, S.J. 2017. Taxonomic revision of the South American catfish genus *Ageneiosus* (Siluriformes: Auchenipteridae) with the description of four new species. **Journal of Fish Biology**, 90 (4): 1388–1478.



- Ricklefs R.E. & Schluter, D. 1993. Species diversity: regional and historical influences. In: **Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives** (Eds R.E. Ricklefs & D. Schluter), pp. 350– 363. The University of Chicago Press, Chicago, IL, U.S.A.
- Ron, S.R. 2000. Biogeographic area relationship of lowland Neotropical rainforest based on raw distributions of vertebrate groups. **Biological Journal of the Linnean Society**, 71, 379–402.
- Roxo, F.F., Silva, G. S.C. Ochoa, L.E. & Oliveira, C. 2015. Description of a new genus and three new species of Otothyrinae (Siluriformes, Loricariidae). **ZooKeys**, 534: 103–134
- Saint-Paul, U., Zuanon, J., Villacorta-Correa, M.A., Garcia M., Fabre, N.N, Berger, U., Junk, W.J. 2000. Fish communities in central Amazonian white and blackwater floodplains. **Environmental Biology of Fishes**, 57: 235–250.
- Santos, G.M. & Jegú, M. 1996. Inventário taxonômico dos anostomídeos (Pisces, Anostomidae) da bacia do rio Uatumã-Am, Brasil, com descrição de duas espécies novas. **Acta Amazonica**, 26(3): 151–184.
- Santos, G.M., Jégu, M. & Lima, A.C. 1996. Novas ocorrências de *Leporinus pachycheilus* Britski, 1976 e descrição de uma espécie nova do mesmo grupo na Amazônia Brasileira (Osteichthyes, Anostomidae). **Acta Amazonica**, 26 (4): 265–279.
- Schaefer, S.A. 1997. The Neotropical cascudinhos: Systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 148:1–120.
- Silva, C.J., Sousa, K.N.S., Ikeda-Castrillon, S.K., Lopes, C.R.A.S., da Silva, Nunes, J.R., Carniello, M.A., Mariotti, P.R., Lazaro, W.L., Morini A., Zago, B.W. & Façanha, C.L. 2015. Biodiversity and its drivers and pressures of change in the wetlands of the Upper Paraguay-Guaporé Ecotone, Mato Grosso (Brazil). **Land Use Policy** 47:163–178.
- Silva, J.M.C. & Oren, D.C. 1996. Application of parsimony analysis of endemism (PAE) in Amazon biogeography: an example with primates. **Biological Journal of the Linnean Society**, 59, 427–437.

- Sioli, H. 1968. Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon region. **Amazoniana**, 1, 267–277.
- Skole, D & Tucker, C. 1993. Tropical Deforestation and Habitat Fragmentation in the Amazon: Satellite Data from 1978 to 1988. **Science**, 260, 1905–1910.
- Smith, B.T., J.E. McCormack, A.M. Cuervo, M.J. Hickerson, A. Aleixo, C.D. Cadena, J. Perez A.N, C. W. Burney, X. Xie, M.G. Harvey, B.C. Faircloth, T. C. Glenn, E.P. Derryberry, J. Prejean, S. Fields, & R.T. Brumfield. 2014. The drivers of tropical speciation. **Nature**, 515: 406–409.
- Sousa, L.M. & Birindelli, J.L.O. 2011. Taxonomic revision of the genus *Scorpiodoras* (Siluriformes: Doradidae) with resurrection of *Scorpiodoras calderonensis* and description of a new species. **Copeia**, 2011(1): 121–140.
- Sousa, L.M., Netto-Ferreira, A.L. & Birindelli, J.L.O. 2010. Two new species of *Moenkhausia* Eigenmann (Characiformes: Characidae) from Serra do Cachimbo, Pará, northern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 8(2): 255–264.
- Souza, I.M. & Martini, P.R. 2000. Reservas indígenas e fronteiras agrícolas na Chapada dos Parecis (MT): uma análise temporal por imagens TM-LANDSAT. **Estudos Avançados**, 14 (40): 251–264.
- Swenson, J.J., Young, B.E., Beck, S., Comer, P., Jesús H Córdova, J.H., Dyson, J., Embert, D., Encarnación, F., Ferreira, W., Franke, I., Grossman, D., Hernandez, P., Herzog, S.K., Josse, C., Navarro, G., Pacheco, V., Stein, B.A., Timaná, M., Tovar, A., Tovar, C., Vargas, J. & Zambrana-Torrelío, C.M. 2012. Plant and animal endemism in the eastern Andean slope: Challenges to conservation. **BMC Ecology**, 12, 1–18.
- Teixeira, T.F., Netto-Ferreira, A.L. Birindelli, J.L.O. & Sousa, L.M. 2016. Two new species of *Hyphessobrycon* (Characiformes: Characidae) from the headwaters of the Tapajós and Xingu River basins, Pará, Brazil. **Journal of Fish Biology**, 88 (2): 459–476.
- Tencatt, L.F.C. & Ohara, W.M. 2016. A new long-snouted species of *Corydoras* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Callichthyidae) from the rio Madeira basin. **Zootaxa**, 4144 (3): 430–442.

- Tencatt, L.F.C. & Ohara, W.M. 2016b. Two new species of *Corydoras* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Callichthyidae) from the rio Madeira basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 14:139–154.
- Torrente-Vilara, G., Zuanon, J., Leprieur F., Oberdorff. T. & Tedesco PA. 2011. Effect of natural rapids and waterfalls on fish assemblage structure in the Madeira River (Amazon Basin). **Ecology of Freshwater Fish**, 20(4): 588–597.
- Trancoso, R., Carneiro Filho, A. Tomasella, J. Schietti, J. Forsberg, B.R. & Miller, R.P. 2010. Deforestation and conservation in major watersheds of the Brazilian Amazon. **Environmental Conservation**, 36: 277–288.
- Travassos, H. 1964. Sobre alguns peixes do Estado do Pará, Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 36(4): 539–548.
- Varella, H.R. & Sabaj Pérez, M.H. 2014. A titan among dwarfs: *Apistogramma kullanderi*, new species (Teleostei: Cichlidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 25(3): 243–258.
- Varella, H.R. & Britzke, R. 2016. *Apistogramma eleutheria* and *A. flavipedunculata*, two new species of dwarf cichlids from the rio Curuá on Serra do Cachimbo, Brazil (Teleostei: Cichlidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 27(1): 81–95.
- Vari, R.P. & Calegari, B.B. 2014. New species of the catfish genus *Tatia* (Siluriformes: Auchenipteridae) from the rio Teles Pires, upper rio Tapajós basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 12: 667–674.
- Vari, R.P. 1988. The Curimatidae, a lowland Neotropical fish family (Pisces: Characiformes): Distribution, endemism, and phylogenetic biogeography. In **Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns**, edited by P. E. Vanzolini and W. R. Heyer, 313–348. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- Vari, R.P., Jr. Ferraris, C.J., & de Pinna, M.C.C. 2005. The Neotropical whale catfishes (Siluriformes: Cetopsidae: Cetopsinae), a revisionary study. **Neotropical Ichthyology**, 3(2): 127–238.

- Vitule, J.R.S., Skóra, F. & Abilhoa, V. 2012. Homogenization of freshwater fish faunas after the elimination of a natural barrier by a dam in Neotropics. **Diversity and Distributions**, 18: 111–120.
- Wallace, A.R. 1852. On the monkeys of the Amazon. **Proceedings of the Zoological Society of London**, 20: 107–110.
- Walsh, S.J., F.R.V. Ribeiro & L.H. Rapp Py-Daniel. 2015. Revision of *Tympanopleura* Eigenmann (Siluriformes: Auchenipteridae) with description of two new species. **Neotropical Ichthyology**, 13(1): 1–46.
- Weitzman, S.H. & Weitzman, M.J. 1982. Biogeography and evolutionary diversification in Neotropical freshwater fishes, with comments on the Refugia theory. In **Biological Diversification in the Tropics**, edited by G. T. Prance, 403–422. New York: Columbia University Press.
- Wilkinson, M.J., Marshall, L.G. & Lundberg, J.G. 2006. River behavior on megafans and potential influences on diversification and distribution of aquatic organisms. **Journal of South American Earth Sciences**, 21: 151–172.
- Wilkinson, M.J., Marshall, L.G., Lundberg, J.G. & Kreslavsky, M.H. 2010. Megafan environments in northern South America and their impact on Amazon Neogene aquatic ecosystems. In: Hoorn, C. & Wesseling, F.P. (Eds), **Amazonia: landscape and species evolution**. Blackwell Publishing, Malasia, p. 162-184.
- Willis, S.C., Farias, I.P., Ortí, G. 2013. Multi-locus species tree for the Amazon Peacock basses (Cichlidae: Cichla): Emergent phylogenetic signal despite limited nuclear variation. **Molecular Phylogenetic and Evolution**, 69 (3):479–90.
- Willis, S.C., Macrander, J., Farias, I.P. & Ortí, G. 2012. Simultaneous delimitation of species and quantification of interspecific hybridization in Amazonian peacock cichlids (genus *Cichla*) using multi-locus data. **BMC Evolutionary Biology**, 12:96
- Zanata, A.M. & Toledo-Piza, M. 2004. Taxonomic revision of the South American fish genus *Chalceus* Cuvier (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) with the description of three new species. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 140 (1): 103–135.

Zanata, A.M. & Ohara, W.M. 2009. *Jupiaba citrina*, a new species from rio Aripuanã, rio Madeira basin, Amazonas and Mato Grosso states, Brazil (Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology**, 7: 513–518.

Zanata, A.M., Birindelli, J.L.O. & Moreira, C.R. 2010. New species of *Moenkhausia* Eigenmann (Characiformes: Characidae) from Rio Xingu and Rio Tapajós basins, Brazil, with comments on a putative case of polymorphic Batesian mimicry. **Journal of Fish Biology**, 75 (10): 2615–2628.

Zawadzki, C.H. & Hollanda-Carvalho, P. 2014. A new species of the *Hypostomus cochliodon* group (Siluriformes: Loricariidae) from the rio Aripuanã basin in Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 12, 43–51.

# CAPÍTULO 3

## **Análise biogeográfica e o reconhecimento de áreas de endemismo**

### **INTRODUÇÃO**

A biodiversidade e sua conservação, têm sido uma preocupação mundial (*e.g.* Pimm et al., 2001; Balvanera et al., 2001; Balmford et al., 2003; Turner et al., 2007). Estudos faunísticos detalhados baseados em conhecimento relativamente acurado da taxonomia, riqueza e distribuição das espécies são uma das fontes de informações mais relevantes que permitem adotar medidas conservacionistas adequadas (*e.g.* Brooks et al., 2004; Whitaker et al., 2005; Mace, 2004; Morrison III et al., 2009; Costello et al., 2015) e interpretar padrões e processos biológicos e evolutivos mais abrangentes.

Considerando as crescentes ameaças à biodiversidade, o conhecimento das espécies existentes e a descoberta de espécies não descritas e seu subsequente estudo são urgentemente necessários. Para isso, tem sido recomendado uma melhor comunicação; acesso mais fácil ao conhecimento e aos espécimes; uso de bancos de dados colaborativos on-line de coleções; produção de revisões taxonômicas e guias de identificação de espécies; e colaboração internacional (Costello et al., 2015). Em relação à Amazônia, a existência de poucas áreas bem estudadas/amostradas (Nelson et al., 1990; Oren & Albuquerque, 1991), e no caso dos peixes, estudos geralmente concentrados próximos aos centros urbanos (*cf.* Ferreira et al., 1998; Mendonça et al., 2005; Santos et al., 2006) têm dificultado a seleção de áreas a serem conservadas.

A construção de usinas hidrelétricas tem sido considerada uma das principais ameaças à biodiversidade na Amazônia (*e.g.* Winemiller et al., 2016; Lees et al., 2016; Latrubesse et al., 2017). O rio Madeira, maior afluente do rio Amazonas em área de drenagem, vazão e carga de sedimentos (Goulding et al., 2003), tem sido fortemente afetado pela construção de grandes empreendimentos energéticos. É um dos afluentes mais ameaçados da Amazônia, onde 83 usinas estão planejadas ou já foram construídas, das quais 25 usinas são em afluentes andinos, 56 em afluentes cratônicos e duas no tronco principal do rio (Latrubesse et al., 2017). Em

números totais, é a segunda bacia hidrográfica da Amazônia com o maior número de usinas operando (Castello & Macedo, 2015). A construção de usinas nesse rio ocasionou o desaparecimento de uma grande área do trecho de corredeiras, entre Porto Velho e Guajará-Mirim, que atuavam como um filtro ecológico natural para as espécies de peixes (*cf.* Goulding, 1979; Torrente-Vilara et al., 2011), e também a alteração da dinâmica e carga de sedimentos, que ficaram retidos nas barragens (Latrubesse et al., 2017).

Muitos estudos ictiofaunísticos foram realizados ao longo do rio Madeira nas diferentes drenagens do Brasil, Bolívia e Peru (*e.g.* Fowler, 1913; Santos, 1996; Camargo & Giarrizzo, 2007; Rapp Py-Daniel et al., 2007; Perin et al., 2007; Araújo et al., 2009; Torrente-Vilara et al., 2011; Pedroza et al., 2012; Queiroz et al., 2013a-b; Casatti et al., 2013; Vieira et al., 2016; Costa et al., 2017; Lauzanne & Loubens, 1985; Chernoff et al., 2000; Jégu et al., 2012; Carvajal-Vanegas et al., 2014; Hablützel, 2012; Hablützel et al., 2013; Sarmiento et al., 2014; Carvalho et al., 2012). Contudo, esses estudos foram realizados localmente e, conseqüentemente, ainda se conhece muito pouco sobre a riqueza e diversidade “total” de espécies ao longo de toda a bacia. Revisar taxonomicamente todos os nomes de espécies citados na literatura, integrar as informações de diferentes coleções, mapear a distribuição das mesmas, avaliar os endemismos e as áreas de sua ocorrência são medidas primordiais para entender os processos históricos e/ou ecológicos envolvidos e a também são a base para subsidiar ações conservacionistas eficientes e mitigativas diante da antropização no sistema.

Táxons endêmicos do rio Madeira têm sido registrados principalmente na drenagem do rio Aripuanã (Kullander, 1995; Deprá et al., 2014; Ohara et al., 2017), nas drenagens do interflúvio Madeira/Tapajós (Tencatt & Ohara, 2016) e nos afluentes que drenam da Chapada dos Parecis (Ohara & Lima, 2015). Regiões geográficas com pelo menos dois táxons endêmicos são chamadas de áreas de endemismo (*sensu* Cracraft, 1985; Platnick, 1991). Essas regiões são importantes por dois motivos principais, representam a menor unidade geográfica das análises de biogeografia histórica, formando a base para postular hipóteses sobre a história da região e sua biota (Cracraft, 1985, 1994; Morrone, 1994; Morrone & Crisci, 1995; Morrone, 2014) e por possuírem biotas únicas e, portanto, são considerados como alvos prioritários para ações de conservação (Terborgh & Winter, 1982; Fjeldså, 1993; Silva et al., 2004).

O rio Madeira possui uma das maiores riquezas de espécies de peixes, não apenas entre os rios da bacia Amazônica, mas também em um contexto global (*cf.* Queiroz et al., 2013; Ohara et al., 2015). No entanto, ações antrópicas altamente impactantes podem estar afetando a sua

biodiversidade aquática, como a construção de usinas hidrelétricas (Winemiller et al., 2016; Lees et al., 2016; Latrubesse et al., 2017), mineração (*e.g.* Swenson et al., 2011; Asner et al., 2013) e o desmatamento (Pedlowski et al., 1997; Pedlowski et al., 2005). No presente trabalho buscou-se o reconhecimento de áreas de endemismo, com a intenção de contribuir para a conservação de uma parte da biodiversidade Amazônica.

## CONCLUSÃO

A bacia do rio Madeira possui uma elevada riqueza de espécies de peixes, provavelmente a maior entre os rios da bacia Amazônica e uma das maiores entre outros rios do planeta. Embora esta diversidade tenha sido gradualmente revelada, mais intensamente nos últimos anos, o conhecimento das espécies endêmicas e, conseqüentemente, das áreas mais importantes a serem conservadas é inferior ao grau de antropização do sistema. Os estudos sobre áreas de endemismo são escassos e geralmente envolvem os organismos terrestres. Rios têm sido completamente alterados por garimpos ilegais no rio Madre de Dios e por grandes empreendimentos hidroenergéticos nos Andes e ao longo da bacia do rio Madeira, que somadas a uma das maiores taxas de desmatamento, torna esse rio um dos mais ameaçados da bacia Amazônica. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi reconhecer as áreas de endemismo em relação aos organismos aquáticos, utilizando as espécies de peixes como referência. No total foram utilizadas 2455 ocorrências de 107 espécies, baseadas na revisão de material depositado em museus. Para as buscas de áreas de endemismo foi utilizada a Análise de Parcimônia de Endemicidade por drenagem e por grades. No primeiro, três grandes áreas de endemismos foram reconhecidas: o alto Madeira – formado principalmente pelos rios a montante de Porto Velho; o baixo Madeira – formado pelos lagos, afluentes (próximo a foz) e pelo próprio rio Madeira, todos a jusante de Porto Velho; e o Interflúvio – área de endemismo formado pelos rios de água clara (porção médio-superior) que drenam do escudo Brasileiro. Pela modalidade de grades, três áreas de endemismos também foram reconhecidas, uma relacionada às drenagens do Interflúvio, outra localizada nas drenagens de elevada altitude da cordilheira dos Andes e a terceira área, formada principalmente pelo rio Guaporé e os rios localizados do trecho de corredeiras (entre Guajará Mirim e Porto Velho). Infelizmente, as usinas hidrelétricas construídas, planejadas ou em construção, também estão concentradas nos Andes, no trecho de corredeiras e no interflúvio Madeira-Tapajós que são as principais áreas de endemismo



encontradas. A natureza única dos táxons presentes nessas áreas deve ser avaliada no âmbito da preservação, fato que vem sendo historicamente negligenciado em virtude da ausência dessas informações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albert, J.S. & Carvalho, T.P. 2011. Neogene assembly of modern faunas. In: Albert, J.S., Reis, R.E. (eds). **Historical biogeography of Neotropical freshwater fishes**. Los Angeles: University of California Press, 119–136.
- Ashe, K. 2012. Elevated mercury concentrations in humans of Madre de Dios, Peru. **PLoS one**, 7(3):e33305.
- Asner, G.P., Llacayo, W., Tupayachi, R. & Luna, E.R. 2013. Elevated rates of gold mining in the Amazon revealed through high-resolution monitoring. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 110(46): 18454–18459.
- Avila-Pires T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Leidrn: **Zoologische Verhandelingen Nationaal Nationaal Natuurhistorisch Museum**, 706p.
- Balmford, A., Gaston, K.J., Blyth, S., James, A. & Kapos, V. 2003. Global variation in terrestrial conservation costs, conservation benefits, and unmet conservation needs. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 100: 1046–1050.
- Balvanera, P., Daily, G.C., Ehrlich, P.R., Ricketts, T.H., Bailey, S.A., Kark, S., Kremen, C. & Pereira, H. 2001. Conserving biodiversity and ecosystem services. **Science**, 291: 2047.
- Barthem, R.B., Almeida, P.C., Montag, L.F.A & Lanna, A.E. 2004. **Amazon Basin**, GIWA Regional assessment 40b. Kalmar, Suécia: University of Kalmar, v. 1. 76 p.
- Bates, J.M., Hackett, S.J. & Cracraft, J. 1998. Area-relationships in the Neotropical lowlands: an hypothesis based on raw distributions of passerine birds. **Journal of Biogeography**, 25: 783–793.
- Brooks, D.R. & Van Veller, M.G.P. 2003. Critique of parsimony analysis of endemism as a method of historical biogeography. **Journal of Biogeography**, 30(6): 819–25.

- Brooks, T., Fonseca, G.A.B & Rodrigues, A.S.L. 2004. Species, data, and conservation planning. **Conservation Biology**, 18: 1682–1688.
- Camargo, M. & Giarrizzo, T. 2007. Fish, Marmelos conservation area (BX044), Madeira River basin, states of Amazonas and Rondônia, Brazil. **Check List**, 3: 291–296.
- Camelier, P. & Zanata A.M. Biogeography of freshwater fish from the Northeastern Mata Atlântica freshwater ecoregion, distribution: endemism, and area relationships. **Neotropical Ichthyology**, 12:683–698.
- Carvajal-Vallejos, F.M., Bigorne, R., Zeballos Fernández, A.J., Sarmiento, J., Barrera, S., Yunoki, T., Pouilly, M., Zubieta, J., De La Barra, E., Jegú, M., Maldonado, M., Van Damme, P.A., Céspedes, R., & Oberdorff, T. 2014. Fish AMAZBOL: A database on freshwater fishes of the Bolivian Amazon. **Hydrobiologia**, 732: 19–27.
- Carvalho, N. de O. & Cunha, S. da B. 1998. Estimativa da carga sólida do rio Amazonas e seus principais tributários para a foz e oceano: uma retrospectiva. **A Água em Revista**, 6:44–58.
- Carvalho, T.P. & Albert, J.S. 2011. The Amazon - Paraguay divide. Pp. 193–202. In: Albert, J. S. & R. E. Reis (Eds.). **Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes**. University of California, Berkeley.
- Carvalho, T.P., Flores, J.A., Espino, J., Trevejo, G., Ortega, H., Jerep, F.C., Reis, R.E. & Albert, J.S. 2012. Fishes from the Las Piedras River, Madre de Dios basin, Peruvian Amazon. **Check List**, 8 (5): 973–1019.
- Casatti, L., Pérez-Mayorga, M.A., Carvalho, F.R., Brejão, G.L. & Costa, I.D. 2013. The stream fish fauna from the Rio Machado basin, Rondônia State, Brazil. **Check list**, 9: 1496–1504.
- Castello, L. & Macedo, M.N. 2015. Large-scale degradation of Amazonian freshwater ecosystems. **Global Change Biology**, 22: 990–1007.
- Cavieres, L.A., Arroyo, M.T.K., Posadas, P., Marticorena, C., Matthei, O., Rodríguez, R., Squeo, F.A. & Arancio, G. 2002. **Biodiversity and Conservation**, 11: 1301–1311.
- Chernoff, B., Machado-Allison, A., Willink, P., Sarmiento, J., Barrera, S., Menezes, N. &

- Ortega, H. 2000. Fishes of three Bolivian rivers: diversity, distribution and conservation. **Interciencia**, 25: 273–283.
- Costa, I.D., Ohara, W.M. & Almeida, M. 2017. Fishes from the Jaru Biological Reserve, Machado River drainage, Madeira River basin, Rondônia State, northern Brazil. **Biota Neotropica**, 17: 1–9.
- Costello, M.J., Vanhoorne, B. & Appeltans, W. 2015. Conservation of biodiversity through taxonomy, data publication and collaborative infrastructures. **Conservation Biology**, 29 (4): 1094–1099.
- Cowling, R., Witkowski, E., Milewski, A. & Newbey, K. 1995. Taxonomic, edaphic and biological aspects of plant endemism on matched sites in mediterranean Australia and South Africa. **Journal of Biogeography**, 21: 651–664.
- Cracraft, J. & Prum, R.O. 1988. Patterns and processes of diversification: speciation and historical congruence in some Neotropical birds. **Evolution**, 42:603–620.
- Cracraft, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South America avifauna: Areas of endemism. **Ornithological Monographs**, 36: 49–84.
- Dagosta, F.C.P & de Pinna, M. 2017. Biogeography of Amazonian fishes: deconstructing river basins as biogeographic units. *Neotropical Ichthyology*, 15(3): e170034.
- Dagosta, F.C.P. 2016. História biogeográfica dos peixers da bacia amazônica: uma abordagem metodológica comparativa. Tese de doutorado, São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Deprá, G.C., Kullander, S.O., Pavanelli, C.S. & da Graça, W.J. 2014. A new colorful species of *Geophagus* (Teleostei: Cichlidae), endemic to the rio Aripuanã in the Amazon basin of Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 12: 737–746.
- Dias, M.S., Cornu, J.-F., Oberdorff, T., Lasso, C.A. & Tedesco, P.A. 2013. Natural fragmentation in river networks as a driver of speciation for freshwater fishes. **Ecography**, 36: 683–689.

- Eigenmann, C.H. 1909. The Fresh-waterfishes of Patagonia and an examination of the Archiplata-Archhelenis Theory. In: **Reports of the Princeton University expeditions to Patagonia, 1896–1899**. Zoology. v. 3 (pt 3): 225–374, Pls. 30–37.
- Ferreira, E.J.G., Zuanon, J. & Santos, G.M. 1998. **Peixes comerciais do Médio Amazonas, região de Santarém-PA**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, Brasília, Brazil, 211p.
- Fjeldså, J. 1993. The avifauna of the *Polylepsis* woodlands of the Andean highlands: the efficiency of basing conservation priorities on patterns of endemism. **Bird Conservation International**, 3: 37–55.
- Fowler, H.W. 1913. Fishes from the Madeira river, Brazil. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 65: 517–579.
- Gardner, E. 2012. Peru battles the golden curse of Madre de Dios. **Nature**, 486: 306–307.
- Garzón-Orduña, I.J., Miranda-Esquivel, D.R. & Donato, M. 2008. Parsimony analysis of endemism describes but does not explain: an illustrated critique. **Journal of Biogeography**, 35: 903–913.
- Géry, J. 1969. The fresh-water fishes of South America. In **Biogeography and Ecology in South America**, edited by E. J. Fittkau, J. Illies, H. Klinge, G. H. Schwabe, and H. Sioli, 828–848. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers.
- Goloboff, P.A., & Catalano, S.A. 2016. TNT version 1.5, including a full implementation of phylogenetic morphometrics. **Cladistics**, 32: 1–1.
- Goulding, M. 1979. **Ecologia da pesca do rio Madeira**. Manaus: INPA, 172 p.
- Goulding, M., Barthem, R. & Ferreira, E.J. 2003. **The Smithsonian Atlas of the Amazon. Smithsonian Institution**. Washington: Princeton Editorial Associates. 253 p.
- Hablützel, P.I. 2012. A preliminary survey of the fish fauna in the vicinity of Santa Ana del Yacuma in Bolivia (río Mamoré drainage). **Biota Neotropica**, 12: 156–165.

- Hablützel, P.I., Yunoki, T. & Velasco, L.T. 2013. Update on the checklist of fish species of the Bolivian Amazon. **Check List**, 9: 186–207.
- Haffer, J. 1978. Distribution of Amazon birds. **Bonner Zoologischen Beiträge**, 29: 38–78.
- Hall, J.P.W. & Harvey, D. 2002. The phylogeography of amazonia revisited: new evidence from riordinid butterflies. **Evolution**, 56: 1489–1497.
- Harold A.S. & Mooi, R.D. 1994. Areas of endemism: definition and recognition criteria. **Systematic Biology**, 43: 261–266.
- Hayakawa, E.H. & Rossetti, D.F. 2015. Late quaternary dynamics in the Madeira River basin, southern Amazonia (Brazil), as revealed by paleomorphological analysis. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 87: 29–49.
- Hubert, N. & Renno, J.F. 2006. Historical biogeography of South American freshwater fishes. **Journal of Biogeography**, 33:1414–36.
- Ingenito, L.F.S. & Buckup, P.A. 2007. The Serra da Mantiqueira, South Eastern Brazil, as a biogeographical barrier for fishes. **Journal of Biogeography**, 34:1173–82.
- Jégu, M., Queiroz, L.J., Camacho Terrazas, J., Torrente-Vilara, G., Carvajal-Vallejos, F. M., Pouilly, M., Yunoki T. & Zuanon, J. 2012. **Catálogo de los peces de la cuenca Itenez(Bolivia y Brasil)**. In Van Damme, P.A., Maldonado, M., Pouilly, M. & Doria, C.R.C. (eds), Aguas del Itenez o Guaporé: Recursos hidrobiológicos de un patrimonio binacional (Bolivia y Brasil). Editorial INIA, Cochabamba, Bolivia: 111–156.
- Keller, F. 1874. **The Amazon and Madeira Rivers, sketches and descriptions from the notebook of an explorer**. Chapman and Hall London, 177pp.
- Kerr, J.T. 1997. Species richness, endemism, and the choice of areas for conservation. **Conservation Biology** 11: 1094–2000.
- Kullander, S.O. & W. Staack. 1990. *Crenicara latruncularium* (Teleostei, Cichlidae), a new cichlid species from Brazil and Bolivia. **Cybium**, 14 (2): 161–173.
- Kullander, S.O. 1995. Three new cichlid species from Southern Amazonia: *Aequidens*

- gerciliae*, *A. epae* and *A. michaeli*. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 6: 149–170.
- Kullander, S.O. 1986. **Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru**. Swedish Museum of Natural History, 1–431.
- Latrubesse, E.M. 2002. Evidence of Quaternary palaeohydrological changes in middle Amazônia: The Aripuanã– Roosevelt and Jiparaná “fans”. **Zeitschrift fur Geomorphologie, Supplementband**, 129: 61–72.
- Latrubesse, E.M., Arima, E.Y., Dunne, T., Park, E., Baker, V.R., d’Horta, F.M., Wight, C., Wittmann, F., Zuanon, J., Baker, P.A., Ribas, C.C., Norgaard, R.B., Filizola, N., Ansar, A., Flyvbjerg, B. & Stevaux, J.C. 2017. Damming the Rivers of the Amazon Basin. **Nature**, 546: 363–369.
- Lauzanne, L. & Loubens, G. 1985. **Peces del Río Mamoré**. Edit. de l’Orstom, Paris, 1–116.
- Lees, A.C., Peres, C.A., Fearnside, P.M., Schneider, M. & Zuanon, J.A.S. 2016. Hydropower and the future of Amazonian biodiversity. **Biodiversity and Conservation**, 25(3): 451–466.
- Lima, F.C.T.&Ribeiro, A.C. 2011. Continental-scale tectonic controls of biogeography and ecology. In: James S. Albert & Roberto E. Reis. (Org.). **Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes**. Berkeley: University of California Press, p. 145–164.
- Linder, H.P. 1995. Setting conservation priorities: the importance of endemism and phylogeny in the Southern African orchid genus *Herschelia*. **Conservation Biology**, 9: 585–595.
- Lowenberg-Neto, P. & Carvalho, C.J.B. 2004. Análise Parcimoniosa de Endemicidade (PAE) na delimitação de áreas de endemismos: inferências para conservação da biodiversidade da Região Sul do Brasil. **Natureza e Conservação**, 2: 58–65.
- Mace, G.M. 2004. The role of taxonomy in species conservation. **Philosophical Transactions of Royal Society London B Biological Sciences**, 359: 711–719.
- McKinney, M.L. & Lockwood, J.L. 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. **Trends in Ecology and Evolution**, 14: 450–453.

- Mendonça, F.P., Magnusson, W.E. & Zuanon, J. 2005. Relationships between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. **Copeia**, 4: 751–764.
- Molinier, M., Guyot, J.L., Oliveira, E., Guimarães, V. & Chaves, A. 1994. Hidrologia da Bacia do Rio Amazonas. **A Água em Revista**. Rio de Janeiro (Brasil), CPRM. 2:3–36.
- Morrison III, W.R., Lohr, J.L., Duchon, P., Wilches, R., Trujillo, D., Mair, M. & Renner, S.S. 2009. The impact of taxonomic change on conservation: Does it kill, can it save, or is it just irrelevant? **Biological Conservation**, 142: 3201–3206.
- Morrone, J.J. & Crisci, J.V. 1995. Historical biogeography: introduction to methods. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 26: 373–401.
- Morrone, J.J. & Escalante, T. 2002. Parsimony analysis of endemism (PAE) of Mexican terrestrial mammals at different area units: when size matters. **Journal of Biogeography**, 29: 1095–1104.
- Morrone, J.J. 1994. On the identification of areas of endemism. **Systematic Biology**, 43: 438–441.
- Morrone, J.J. 2014. Parsimony analysis of endemism (PAE) revisited. **Journal of Biogeography**, 41: 842–854.
- Nelson, B. W., Ferreira, C.A.C., da Silva, M.F. & Kawasaki, M.L. 1990. Endemism centres, refugia and botanical collection intensity in Brazilian Amazonia. **Nature**, 345: 714–716.
- Nelson, G. & Platnick, N.J. 1981. **Systematics and biogeography: Cladistics and vicariance**. New York: Columbia University Press.
- Nielsen, D.T.B. & Pillet, D. 2015. *Austrolebias accorsii*, a new annual fish (Cyprinodontiformes: Rivulidae: Cynolebiatinae) from the upper río Grande basin, Amazon basin, Bolivia. **aqua, International Journal of Ichthyology**, 21 (4): 172–179.
- Nihei, S.S. 2006. Misconceptions about parsimony analysis of endemism. **Journal of Biogeography**, 33(12):2099–106.

- Ohara, W.M. & Lima, F.C.T. 2015. *Hyphessobrycon lucenorum* (Characiformes: Characidae), a new species from the rio Madeira basin, Rondônia State, Brazil. **Zootaxa**, 3972(4): 562–572.
- Ohara, W.M., Queiroz, L.J., Zuanon, J. A., Torrente-Vilara, G., Vieira, F.G., Doria, C.R. 2015. Fish collection of the Universidade Federal de Rondônia: its importance to the knowledge of Amazonian fish diversity. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, 37: 251–258.
- Ohara, W.M., Abrahão, V.P. & Espíndola, V.C. 2017. *Hyphessobrycon platyodus* (Teleostei: Characiformes), a new species from the rio Madeira basin, Brazil, with comments on how multicuspid teeth relate to feeding habits in Characidae. **Journal of Fish Biology**, 91(3): 835–850.
- Olden, J.D. 2006. Biotic homogenization: A new research agenda for conservation biogeography. **Journal of Biogeography**, 33: 2027–2039.
- Oren, D.C. & Albuquerque, H.G. 1991. Priority areas for new avian collections in Brazilian Amazonia. **Goeldiana Zoologia**, 6: 1–11.
- Ota, R.P., Lima, F.C.T. & Pavanelli, C.S. 2014. A new species of *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes: Characidae) from the rio Madeira and rio Paraguai basins, with a redescription of *H. lunatus*. **Neotropical Ichthyology**, 12 (2): 265–279.
- Pearson, N.E. 1937. The fishes of the Beni-Mamoré and Paraguay basins, and a discussion of the origin of the paraguayan fauna. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, 23(8): 99–144.
- Pedlowski, M.A., Dale, V.H., Matricardi, E.A.T. & da Silva Filho, E.P. 1997. Patterns and impacts of deforestation in Rondonia, Brazil. **Landscape Urban Plannig**, 38: 149–157.
- Pedlowski, M.A., Matricardi, E.A.T., Skole, D., Cameron, S.R., Chomentowski, W., Fernandes, C. & Lisboa, A. 2005. Conservation Units: A New Deforestation Frontier in the Amazonian State of Rondonia, Brazil. **Environmental Conservation**, 32(2): 149–155.
- Pedroza, W.S., Ribeiro, F.R.V., Teixeira, T.F., Ohara, W.M. & Py-Daniel, L.H.R. 2012. Ichthyofaunal survey of stretches of the Guariba and Roosevelt rivers, in Guariba State Park



- and Guariba extractive reserve, Madeira River basin, Amazonas, Brazil. **Check list** 8: 8–15.
- Perin, L., Shibatta, O.A. & Bernarde, P.S. 2007. Fish, Machado River basin, Cacoal urban area, state of Rondônia, Brazil. **Check List**, 3: 94–97.
- Pimm, S.L., Ayres, M., Balmford, A., Branch, G., Brandon, K., Brooks, T., Bustamante, R., Costanza, R., Carenagem, R., Curran, L.M., Dobson, A., Farber, S., da Fonseca, G.A.B., Gascon, C., Kitching, R., McNeely, J., Lovejoy, T., Mittermeier, R.A., Myers, N., Patz, J.A., Rifa, B., Rapport, D., Raven, P., Roberts, C., Rodríguez, J.P., Rylands, A.B., Tucker, C., Safina, C., Samper, C., Stiasny, M.L.J., Supriatna, J., Wall, D.H. & Wilcove, D. 2001. Environment: Can We Defy Nature's End? **Science**, 21 (293): 2207–2208.
- Platnick, N.I. 1991. On areas of endemism. **Australian Systematic Botany**, 4: 1–11.
- Posadas, P. & Miranda-Esquivel, D. 1999. El PAE (Parsimony analysis of endemism) como una herramienta en la evaluación de la biodiversidad. **Revista Chilena de Historia Natural**, 72: 539–546.
- Posadas, P. 1996. Distributional patterns of vascular plants in Tierra del Fuego: a study applying parsimony analysis of endemism. **Biogeographica**, 72: 161–177.
- Prance, G.T. 1982. Forest refuges: evidence from woody angiosperms. Pages 137–158 in G. T. Prance, editor. **Biological diversification in the tropics**. Columbia University Press, New York.
- Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W.M., Pires, T.H.S., Zuanon, J. & Doria, C. R.C. 2013a. **Peixes do Rio Madeira**. São Paulo: Dialetto Latin American Documentary.
- Queiroz, L.J., Torrente-Vilara, G., Vieira, F.G., Ohara, W.M., Zuanon, J. & Doria, C.R. 2013b. Fishes of Cuniã Lake, Madeira River Basin, Brazil. **Check List**, 9: 540–548.
- Rahel, F.J. 2002. Homogenization of freshwater faunas. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 33: 291–315.
- Rahel, F.J. 2007. Biogeographic barriers, connectivity and homogenization of freshwater faunas: it's a small world after all. **Freshwater Biology**, 52: 696–710.

- Rapp Py-Daniel, L.H., Deus, C.P., Ribeiro, O.M. & Sousa, L.M. 2007. Peixes. **Biodiversidade do Médio Madeira: bases científicas para proposta de conservação** (Rapp Py-Daniel, L.H., Deus, C.P., Henriques, A.L., Pimpão, D.M. & Ribeiro, O.M., eds), pp. 89–125. Manaus: MMA/MCT.
- Ribas, C.C., Aleixo, A. Nogueira, A.C.R. Miyaki, C.Y. & Cracraft, J. 2011. A palaeobiogeographic model for biotic diversification within Amazonia over the past three million years. **Proceedings of the Royal Society B**, 279: 681–689.
- Ribeiro, A.C., Lima, F.C.T. & Menezes, N.A. 2011. Biogeografia dos peixes de água doce da América do Sul. In: Cláudio J.B. de Carvalho & Eduardo A.B. Almeida. (Org.). **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos**. São Paulo: Roca, p. 261–276.
- Ron, S.R. 2000. Biogeographic area relationship of lowland Neotropical rainforest based on raw distributions of vertebrate groups. **Biological Journal of the Linnean Society**, 71: 379–402.
- Santos, G.M. 1996. Impactos da hidrelétrica Samuel sobre as comunidades de peixes do rio Jamari (Rondônia, Brasil). **Acta Amazônica**, 25: 247–280.
- Santos, C.M.D. 2005. Parsimony analysis of endemism: time for an epitaph? **Journal of Biogeography**, 32: 1284–1286.
- Santos, G.M., Ferreira, E. & Zuanon, J. 2006. **Peixes comerciais de Manaus**. 4. ed. Manaus, AM: IBAMA/AM, Provárzea, 4, 48 p.
- Sarmiento, J., Bigorne, R., Carvajal-Vallejos, F.M., Maldonado, M. Leciak, E. & Oberdorff, T. (Eds.). 2014. **Peces de Bolivia / Bolivian Fishes**. IRD-BIOFresh (EU), Plural Editores. Bolivia.
- Schaefer, S.A. 1997. The Neotropical cascudinhos: Systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 148:1–120.

- Silva, J.M.C. & Oren, D.C. 1996. Application of parsimony analysis of endemism (PAE) in Amazon biogeography: an example with primates. **Biological Journal of the Linnean Society**, 59: 427–437.
- Silva, J.M.C., Sousa, M.C. & Castelletti, C.H.M. 2004. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic Forest. **Global Ecology and Biogeography**, 13: 85-92.
- Swenson, J.J., Carter, C.E., Domec, J-C & Delgado, C.I. 2011. Gold mining in the Peruvian Amazon: global prices, deforestation, and mercury imports. **PloS one**, 6: e18875.
- Tarifa, T. & L. F. Aguirre. 2009. **Mamíferos**. pp.419-571. En: Ministerio de Medio Ambiente y Agua (ed.) Libro Rojo de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Bolivia, La Paz.
- Tavera G., Becerra P., Ruiz-García M., Carvajal Vallejos F.M., Salinas-Mendoza A. & Van Damme P.A. 2011b. **El delfín boliviano (*Inia boliviensis*) en la Amazonía boliviana: distribución, estado poblacional y amenazas**. p. 65-82. En: Van Damme P.A., Carvajal-Vallejos F.M. & Molina Carpio J. (Eds.). Los peces y delfines de la Amazonía boliviana. Edit. INIA, Cochabamba, Bolivia. 490 p.
- Tencatt, L.F.C. & Ohara, W.M. 2016. A new long-snouted species of *Corydoras* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Callichthyidae) from the rio Madeira basin. **Zootaxa**, 4144 (3): 430–442.
- Terborgh, J. & Winter, B. 1982. **Evolutionary circumstances of species with small ranges. Biology diversification in the tropics** (ed. by G.T. Prance), pp. 587–600. Columbia University Press, New York.
- Torrente-Vilara, G., Zuanon, J., Leprieur, F., Oberdorff, T. & Tedesco, P.A. 2011. Effect of natural rapids and waterfalls on fish assemblage structure in the Madeira River (Amazon Basin). **Ecology of Freshwater Fish**, 20: 588–597.
- Turner, W.R., Brandon, T., Brooks, M., Constanza, R., Fonseca, G.A.B. & Portela, R. 2007. Global conservation of biodiversity and ecosystem services. **BioScience**, 5577: 868–73.
- Vane-Wright, R.I. 1996. **Identifying priorities for the conservation of biodiversity: systematic biological criteria within a socio-political framework**. In: Gaston K.J. (ed.),

- Biodiversity: A Biology of Numbers and Difference. Blackwell, Oxford, pp. 309–344.
- Vari, R.P. 1988. The Curimatidae, a lowland Neotropical fish family (Pisces: Characiformes): Distribution, endemism, and phylogenetic biogeography. In **Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns**, edited by P. E. Vanzolini and W. R. Heyer, 313–348. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- Vieira, F.G., Matsuzaki, A.A., Barros, B.S.F., Ohara, W.M., Paixão, A.C., Torrente-Vilara, G., Zuanon, J. & Doria, C.R.C. 2016. **Catálogo de Peixes da Estação Ecológica de Cuniã**. Porto Velho: Edufro.
- Weitzman, S.H. & Weitzman, M.J. 1982. Biogeography and evolutionary diversification in Neotropical freshwater fishes, with comments on the Refugia theory. In **Biological Diversification in the Tropics**, edited by G. T. Prance, 403–422. New York: Columbia University Press.
- Wilkinson, M.J., Marshall, L.G. & Lundberg, J.G. 2006. River behavior on megafans and potential influences on diversification and distribution of aquatic organisms. **Journal of South American Earth Sciences**, 21: 151–172.
- Wilkinson, M.J., Marshall, L.G., Lundberg, J.G. & Kreslavsky, M.H. 2010. Megafan environments in northern South America and their impact on Amazon Neogene aquatic ecosystems. In: Hoorn, C. & Wesseling, F.P. (Eds), **Amazonia: landscape and species evolution**. Blackwell Publishing, Malasia, p. 162–184.
- Winemiller, K.O., McIntyre, P.B., Castello, L., Fluet-Chouinard, E., Giarrizzo, T., Nam, S., Baird, I.G., Darwall, W., Lujan, N.K., Harrison, I., Stiassny, M.L.J., Silvano, R.A.M., Fitzgerald, D.B., Pelicice, F.M., Agostinho, A.A., Gomes, L.C., Albert, J.S., Baran, E., Petrere, Jr. M., Zarfl, C., Mulligan, M., Sullivan, J.P., Arantes, C.C., Sousa, L.M., Koning, A.A., Hoeninghaus, D.J., Sabaj, M., Lundberg, J.G., Armbruster, J., Thieme, M.L., Petry, P., Zuanon, J., Torrente, Vilara G., Snoeks, J., Ou, C., Rainboth W., Pavanelli, C.S., Akama, A., van Soesbergen, A. & Sáenz, L. 2016. Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. **Science**, 351(6269): 128–129.