

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS
NATURAIS

ESTRUTURAÇÃO DA ASSEMBLEIA DE PEIXES EM PRAIAS AO
LONGO DE UM RIO TROPICAL

RONALDO SOUZA DA SILVA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

RIO BRANCO-AC, BRASIL

SETEMBRO DE 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS
NATURAIS

ESTRUTURAÇÃO DA ASSEMBLEIA DE PEIXES EM AO LONGO DE
UM RIO TROPICAL

RONALDO SOUZA DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais da Universidade Federal do Acre como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.
Orientador: Prof. Dr. Lisandro Juno Soares Vieira

RIO BRANCO-AC, BRASIL
SETEMBRO DE 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS
NATURAIS

ESTRUTURAÇÃO DA ASSEMBLEIA DE PEIXES EM PRAIAS AO
LONGO DE UM RIO TROPICAL

RONALDO SOUZA DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais da Universidade Federal do Acre como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

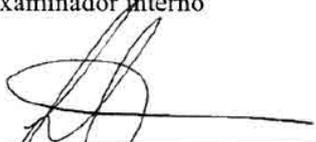
Aprovada em 24 de agosto de 2018 pela banca examinadora:



Dr. Lisandro Juno Soares Vieira
Universidade Federal do Acre, Professor, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza
Orientador



Dr. Fabiano Corrêa
Universidade Federal do Acre, Bolsista PNPd
Examinador interno



Dr. Luciano Fogaça de Assis Montag
Universidade Federal do Pará, Professor
Examinador externo

Dr. André Ricardo Ghidini
Universidade Federal do Acre, Professor, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza
Examinador suplente

RIO BRANCO-AC, BRASIL

SETEMBRO DE 2018

S586e Silva, Ronaldo Souza da, 1994 -
Estruturação da assembleia de peixes de praias ao longo de um rio tropical / Ronaldo Souza da Silva; orientador: Dr. Lisandro Juno Soares Vieira. – 2018.
74 f.: il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós – Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais. Rio Branco, 2018.

Inclui referências bibliográficas, anexos e apêndices.

1. Ecossistema. 2. Assembleia de peixes. 3. Rio - Acre. I. Vieira, Lisandro Juno Soares (orientador). II. Título.

CDD: 574.501

Bibliotecária: Nádia Batista Vieira CRB-11º/882.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVA, R. S (2018). Estruturação da assembleia de peixes em praias ao longo de um rio tropical. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC, 74 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Ronaldo Souza da Silva

GRAU: Mestre

Concedo à Universidade Federal do Acre-UFAC permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestá-las somente para propósitos acadêmicos e científicos. Reservo outros direitos de publicação, de forma que nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem minha autorização por escrito.

Ronaldo Souza da Silva

Endereço eletrônico: ronaldobio.ac@gmail.com

*Dedico essa dissertação aos meus pais,
Manoel e Luzanir, que são o motivo por eu
estar aqui hoje.*

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador que com o passar do tempo tornou-se um amigo, pela grande convivência em laboratório e na instituição, por ter dado seu melhor para que eu conseguisse realizar as coletas e sem dúvida pelo aprendizado a mim repassado. Muito obrigado professor!

Desde o meu primeiro dia no campus da Universidade ao chegar ao laboratório me deparei logo com um cara de bem com a vida e que uma de suas metas sempre foi trabalhar com peixes. Não poderia ser outro, então eu sou muito grato ao Dr. Fabiano Corrêa, vulgo Ratão do Banhado, pelas inúmeras ajudas, desde a qualificação a execução dessa dissertação, aprendi muito com você.

A equipe do laboratório de Ictiologia e Ecologia Aquática, pela força e ajuda, tanto pessoal como braçal, sempre serei grato a vocês, Karina, Júlia, Geovana, Muriele, Rebeca, Lucicléia, até os que já deixaram o laboratório, Júlio, Melissa, Paula e Thalitta, e por último, mas não menos importante, a você Lucas, que se revelou um grande amigo, não pelo fato de ter sacrificado o Natal para medir 11 mil *Knodus*, mas pela parceria, já é quase um irmão. No geral todos vocês foram indispensáveis, mesmo em dias ruins. Valeu gente! Rsrssr

Aos meus colegas de turma, pela convivência, bagunça, diversão, bebidas e..... Ops! Esqueci que o que acontece em Vegas fica em Vegas...rsrsr. Então galera, valeu pela amizade, companheirismo, e daqui uns dias nos encontramos aí pela estrada da vida, isso se a Capes não cortar as bolsas. Em especial a chata da Luci, que não sei pq eu suporto ela, mas enfim, (rsrs) obrigado pela bela amizade e boa convivência. Hehehe

Aos meus tios e primos que me receberam de braços abertos aqui em Rio Branco, se hoje estou finalizando esse mestrado foi pq vocês me apoiaram, então muito obrigado!

Aos docentes do Meco, que não pouparam esforços para nos entregar sempre o melhor, sem dúvida foi um prazer poder aprender muitas coisas vocês, e sem dúvida isso foi e será muito útil nessa jornada acadêmica. E também aos amigos que me ajudaram muito na finalização dessa dissertação, Lucena Rocha e ao pesquisador Werther.

E por último, e sempre serão os mais importantes em minha vida, à minha família. Não tenho palavras que possa expressa a gratidão que eu sinto por vocês, toda a minha vida acadêmica eu devo a vocês, pois sempre fizeram de tudo para que eu nunca desistisse. Meus pais, o senhor Manoel e a Dn. Luzanir (Nega), vocês e meus irmãos são a razão do meu viver. Amo vocês!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS	4
Artigo 1.....	7
Resumo	7
Abstract.....	7
Introdução.....	8
Material e Métodos	8
Resultados.....	10
Discussão	10
Referências Bibliográficas.....	12
Material Suplementar	14
Artigo 2.....	16
Resumo	16
Abstract.....	17
Introdução.....	18
Material e Métodos	19
Resultados.....	26
Discussão	33
Referências Bibliográficas.....	36
CONCLUSÕES GERAIS.....	42
APÊNDICES	43

INTRODUÇÃO GERAL

Os padrões de distribuição da ictiofauna estão associados aos processos evolutivos das espécies, bem como táticas reprodutivas e estratégias alimentares, fazendo com que as bacias hidrográficas apresentem riquezas e composições de espécies distintas (RIBEIRO et al., 2011). Outros aspectos, como as interações ecológicas, dentre elas predação e competição (TAYLOR, 1997; TAYLOR; WARREN, 2001; OLIVEIRA et al., 2005; LUJAN et al., 2013), são reguladores determinísticos dos processos de estruturação e organização da assembleia de peixes (WINEMILLER, 2010; LUJAN et al., 2013). Vale destacar, ainda, os impactos antrópicos, tais como construção de barragens, que ocasionam a desconectividade hidrológica, alterando toda a estrutura e organização da biota (PRINGLE et al., 2000; AGOSTINHO et al., 2003; WINEMILLER et al., 2016). Em geral, a diversidade de peixes pode variar ao longo do gradiente longitudinal de um rio, proporcionado pela facilidade de dispersão das espécies (GROSSMAN et al., 1982; LOWE-MACCONNELL, 1999), sendo que algumas estão limitadas a determinados ambientes, configurando o padrão de zonação (BRAGA, 2004; FERREIRA; PETRERE Jr., 2009), estando associada às características estruturais físicas do sistema (TEIXEIRA et al., 2005; PETRY; SHULZ, 2006; LUJAN et al., 2013), por exemplo, espécies achatadas dorso-ventralmente tendem a viver em ambientes de cabeceiras, devido à afinidade evolutiva que elas apresentam por locais com corredeiras. Além disso, o aumento da luminosidade provocada pela expansão lateral dos rios promove modificações botton-up devido à alta produtividade primária (TEIXEIRA et al., 2005; LUJAN et al., 2013).

O primeiro trabalho que prediz sobre as variações geradas por processos biológicos e físicos ao longo do gradiente longitudinal de um rio foi proposto por Vannote et al. (1980) denominado de Teoria do Rio Contínuo (River Continuum Concept – RCC). Esse modelo prediz também, que a matéria que entra (alóctone) no sistema em regiões de cabeceiras e que não são processadas no local, são carreadas rio abaixo e favorecem as comunidades ao longo da bacia, gerando um equilíbrio no ecossistema. Apesar de o RCC ter sido bastante debatido devido a sua simplicidade, ele tornou-se base para muitos estudos, como o de Lujan et al. (2013) que destacam que as variações ao longo do sistema influenciam no padrão de distribuição das espécies de peixes e interações tróficas, como alteração na conectância das redes alimentares. Por outro lado, Chea et al. (2016), estudando a assembleia de peixes ao longo do rio Mekong na Ásia, descreveram a combinação de múltiplos fatores ambientais e espaciais que contribuíram

significativamente na estruturação da comunidade de peixes. Suvarnaraksha et al. (2012) que destacam além da importância das variáveis físico-químicas (temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade e pH), os parâmetros geomorfológicos como largura do rio, profundidade, distância da foz, e descarga da água atuam como os principais preditores da variação longitudinal na assembleia de peixes.

Dentre as bacias hidrográficas mais importantes do mundo, as bacias da região Neotropical apresentam a maior riqueza ictiológica, como indicado por Reis et al. (2016), que descrevem que essa fauna ultrapassa uma riqueza maior que 5.600 espécies. Entretanto, estima-se que o número total de espécies da região Neotropical é de aproximadamente 8.000 a 9.000 (ALBERT; REIS, 2011; MORA et al., 2011; REIS et al., 2016). A bacia hidrográfica Amazônica (BHA) apresenta a maior diversidade íctia, com cerca de 2.411 espécies descritas, das quais mais de 1.000 são endêmicas (LÉVÊQUE et al., 2008; ALBERT; REIS, 2011; REIS et al., 2016). A BHA está sujeita ao regime hidrológico sazonal bem marcado, decorrente das altas precipitações, fazendo com que as inundações anuais renovem os nutrientes basais do sistema devido à conexão lateral com toda a planície de inundação (JUNK, 1989; JUNK et al., 2014). Com isso, muitas espécies são beneficiadas, pois as alterações ocorrentes nas características do sistema promovem novos habitats, aumentam a disponibilidade alimentar, disponibiliza locais para reprodução e promove interações ecológicas mais complexas (FITZGERALD et al. 2016) e alterações nos aspectos abióticos, tal como oscilações da temperatura e do oxigênio dissolvido (RODRIGUES; LEWIS-Jr., 1997; TEJERINA-GARRO et al., 1998; LOWE-MACCONNELL, 1999; FITZGERALD et al., 2016).

Entre os inúmeros ecossistemas aquáticos da Amazônia, as praias constituem áreas formadas primariamente por deposição de areia e argila carreadas pelo rio, principalmente em épocas de vazão, e estas são encontradas nas margens dos rios e lagos, as quais ficam cobertas de água durante períodos de altas precipitações do ano (LOWE-MECCONNELL, 1999). As praias estão presentes em aproximadamente metade das margens dos rios da planície amazônica e com a diminuição do nível hidrológico a fauna de peixes encontrada nesses ambientes é muito diversificada (GOULDING, 1997; PY-DANIEL et al., 2007), sendo dominada, principalmente, por espécies de pequeno porte. Dentre as espécies mais abundantes podem ser citadas os piaus (*Leporinus* spp.), as piabas (*Moenkhausia* spp.) e os acarás (*Satanoperca* spp.) (LOWE-MCCONNELL, 1999; DUARTE, 2010).

Estudos em praias têm demonstrado maior riqueza de espécies de peixes em relação a outros ecossistemas aquáticos como lagos e igarapés de terra firme e de vegetação flutuante (PY-DANIEL et al. 2007; GOULDING et al. 1988). No estudo realizado por Goulding et al. (1988), em praias do rio Negro, foram registradas 488 espécies, sendo 248 em praias, 184 em florestas alagadas e 56 em macrófitas aquáticas flutuantes, enquanto que Py-Daniel et al. (2007) avaliando a ictiofauna do Rio Madeira encontraram apenas 247 espécies, sendo 119 em praias, 32 no canal do rio, 44 em macrófitas flutuantes e 52 em igarapés de terra firme. A alta diversidade de peixes registradas em praias pode estar associada com a dinâmica de nutrientes e a disponibilidade de habitats, influenciando diretamente no fluxo de energia, favorecendo assim uma alta riqueza de peixes (LOWE-MECCONNELL, 1999; LUJAN et al., 2013; ROACH; WINEMILLER, 2015).

Contudo, para ambientes de praias localizados na região da Amazônia sul ocidental pouco se conhece sobre a ictiofauna, destacando a importância de trabalhos a fim de gerar informações sobre os padrões de organização, estrutura e ecologia para um melhor planejamento na elaboração de estratégias de conservação. Dentre os estudos de peixes na região sudoeste da Amazônia pouco se sabe, principalmente para o estado do Acre, com destaque para os trabalhos de Silvano et al. (2001) que estudaram a ictiofauna do Alto rio Juruá, seguido por Anjos et al. (2008) sobre os peixes do médio rio Purus e Claro-García et al. (2013) que descreveu a ictiofauna de igarapés na bacia do rio Acre.

A fim de preencher a atual lacuna do conhecimento, o presente estudo teve como objetivo verificar se a estruturação da assembleia de peixes de praias é influenciada pelo gradiente longitudinal no rio Acre. Onde buscamos responder as seguintes perguntas: (i) Qual a diversidade de peixes as praias abrigam e em termo de parâmetros populacionais, quais os tipos de crescimento as espécies apresentam? (ii) Será que a assembleia de peixes de praias do rio Acre sofre variação quanto a sua estrutura ao longo do gradiente? (iii) Quais os principais fatores que influenciam as mudanças longitudinais sobre a assembleia de peixes? (iv) Como a assembleia responde a esses fatores ao longo do sistema?

Nesse contexto, para uma melhor compreensão, esta dissertação foi dividida em três capítulos. No capítulo 1, foi avaliado a relação peso-comprimento de 18 espécies de peixes encontrados ao longo do rio Acre, extensão do rio que compreende desde de o município de Brasília até o município de Rio Branco, estado do Acre. Buscando verificar qual o tipo de crescimento as espécies apresentam. Nesse capítulo foram apresentados os

primeiros resultados sobre parâmetros ecológicos de 18 espécies de peixes para a região do Acre, das quais oito ainda não foram estudadas.

No capítulo 2, foi verificada as alterações que ocorreram na estruturação da assembleia de peixes coletados nas praias do rio Acre, para isso, a extensão do rio foi subdividida em três trechos, superior, meio e inferior, a partir disso, verificamos se houve variação ao longo do rio entre os trechos; se houve diferença na composição entre os trechos; qual o trecho que mais influenciou a diversidade regional, quais as espécies foram indicadoras para cada trecho, além de mostrar as associações positivas e negativas das espécies por trecho ou grupo de trechos.

O terceiro e último capítulo entra como apêndice, onde mostramos a fauna de peixes encontrada nas praias do rio Acre, nesse artigo, além das espécies coletadas de forma padronizada, é inserida as espécies que foram doadas por pescadores e coletadas com outros artefatos de coletas (não padronizados), como: tarrafa, linhaça, arpão de mão, malhadeira, para que se possa melhor mensurar a real diversidade de peixes encontrada nas praias do rio Acre. Por meio dessas informações, fornecemos dados preliminares sobre a diversidade de peixes encontradas em um importante ecossistema amazônico, que contribuirá para uma melhor compreensão desse sistema ainda pouco explorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

- AGOSTINHO, A. A., E. K. OKADA; J. GREGORIS. 1999. A pesca no reservatório de Itaipu: aspectos sócioeconômicos e impactos do represamento. Pp. 281-319. In: HERY, R (Eds.). *Ecologia de Reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. Botucatu, UNESP.
- AGOSTINHO, A. A., L. C. GOMES, H. I. SUZUKI; H. F. JULIO. 2003. Migratory fish from the upper Paraná River basin, Brazil. Pp.19-99. In: CAROLSFELD, J., B. HARVEY, C. ROSS, A. BAER; C. ROSS (Eds.). *Migratory Fishes of South America: Biology, Social Importance and Conservation Status*. Victoria, The World Bank.
- ALBERT, J. S.; R. E. REIS. (Eds). 2011. *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes*. Berkeley, University of California Press, 404p.
- ANJOS, H. D. B, J. ZUANON, T. M. P. BRAGA; K. N. S. SOUSA. 2008. Fish, upper Purus River, state of Acre, Brazil. Check List, 4: 198-213.
- BRAGA, F. M. S. 2004. Habitat, distribuição e aspectos adaptativos de peixes da microbacia do ribeirão Grande, Estado de São Paulo, Brasil. Acta Scientiarum. Biological Sciences. 26: 31-36.
- CHEA, R, S. LEK, P. NGOR; G. GRENOUILLET. 2016. Large-scale patterns of fish diversity and assemblage structure in the longest tropical river in Asia. Ecology of Freshwater Fish, 1–11.

- CLARO-GARCÍA, A, L. J. S. VIEIRA, L. R. JARDULI; V. PIMENTA. 2013. Fishes (Osteichthyes: Actinopterygii) from igarapés of the rio Acre basin, Brazilian Amazon. *Check List*, 9: 1410-1438.
- DUARTE, C. L. H. R. PY-DANIEL; C. P. D. DEUS. 2010. Fish assemblages in two sandy beaches in lower Purus river, Amazonas, Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 100: 319-328.
- FERREIRA, F. C.; M. PETRERE JR. 2009. The fish zonation of the Itanhaém river basin in the Atlantic Forest of southeast Brazil. *Hydrobiologia*, 636: 11-34.
- FITZGERALD, D. B, K. O. WINEMILLER, M. H. S. PÉREZ; L. M. SOUSA. 2016. Seasonal changes in the assembly mechanisms structuring tropical fish communities. *Ecology*. Accepted Author Manuscript.
- GOULDING, M, M. L. CARVALHO; E. J. C. FERREIRA. 1988. Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and food chain ecology as seen through fish communities. The Hague, SPB Academic Publishing, 200p.
- GOULDING, M. 1997. *História natural dos rios amazônicos*. Belém, Sociedade Civil Mamirauá. 208p.
- GROSSMAN, G., P. MOYLE; J. WHITAKER. 1982. Stochasticity in Structural and Functional Characteristics of an Indiana Stream Fish Assemblage: A Test of Community Theory. *The American Naturalist*, 120: 423-454.
- JUNK, W. J, M. T. F. PIEDADE, R. LOURIVAL, F. WITTMANN, P. KANDUS, L. D. LACERDA; J. SCHÖNGART. 2014. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24: 5-22.
- JUNK, W. J., P. B. BAYLEY; R. E. SPARKS. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. P p. 110-127. In: D. P. DODGE (Eds.). *Proceedings of the International Large River Symposium*. Ottawa, Fisheries and Oceans.
- LEVÊQUE, C., T. OBERDORFF, D. PAUGY, M. L. J. STIASSNY; P. A. TEDESCO. 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595: 545-567.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo, EDUSP, 535p.
- LUJAN, N. K, K. A. ROACH, D. JACOBSEN, K. O. WINEMILLER, V. M. VARGAS, V. R. CHING; J. A. MAESTRE. 2013. Aquatic community structure across an Andes-to-Amazon fluvial gradient. *Journal of Biogeography*, 40: 1715–1728.
- MORA, C., D. P. TITTENSOR, S. ADL, A. G. SIMPSON; B. WORM. 2011. How many species are there on Earth and in the ocean? *PLoS Biology*, 9: 1-8.
- OLIVEIRA, E. F, C. V. MINTE-VERA; E. GOULART. 2005. Structure of fish assemblages along spatial gradients in a deep subtropical reservoir (Itaipu Reservoir, Brazil-Paraguay border). *Environmental Biology of Fishes*, 72: 83–304.
- PETRY, A. C.; U. H. SCHULZ. 2006. Longitudinal changes and indicator species of the fish fauna in the subtropical Sinos River, Brazil. *Journal of Fish Biology*, 69: 272–290.
- PRINGLE, C. M., M. C. FREEMAN; B. J. FREEMAN. 2000. Regional effects of hydrologic alterations on riverine macrobiota in the New World: Tropical-temperate comparisons. *Bioscience*, 50: 807-823.

- PY-DANIEL, L. H., C. P. DEUS, O. M. RIBEIRO; L. M. SOUSA. 2007. Peixes. Pp. 89-125. In: Py-Daniel, L. H., Deus, C. P., Henriques, A. L. *Biodiversidade do médio Madeira: bases científicas para propostas de conservação*. Manaus, INPA.
- REIS, R. E, J. S. ALBERT, F. DI DARIO, M. M. MINCARONE, P. PETRY; L. A. ROCHA. 2016. Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of Fish Biology*, 89: 12-47.
- RIBEIRO, A. C., F.C.T. LIMA; N.A. MENEZES. 2011. Biogeografia dos peixes de água doce da América do Sul. Pp. 261–276. In: CARVALHO, C. J. B.; E. A. B ALMEIDA (Eds.). *Biogeografia da América do Sul: Padrões e Processos*. São Paulo, Roca.
- ROACH, K. A.; K. O. WINEMILLER. 2015. Hydrologic regime and turbidity influence entrance of terrestrial material into river food webs. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 72:1099-1112.
- RODRIGUEZ, M. A.; W. M. LEWIS JR. 1997. Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco River. *Ecological monographs*, 67: 109-128.
- SILVANO, R. A. M., O. T. OYAKAWA, B. D. DO AMARAL; A. BEGOSSI. 2001. Peixes do Alto Rio Juruá (Amazonas, Brasil). São Paulo, EdUSP, 304p.
- SUVARNARAKSHA, A., S. LEK, S. LEK-ANG; T. JUTAGATE. 2012. Fish diversity and assemblage patterns along the longitudinal gradient of a tropical river in the Indo-Burma hotspot region (Ping-Wang River Basin, Thailand). *Hydrobiologia*, 694: 153-169.
- TAYLOR, C. M.; M. L. WARREN. 2001. Dynamics in species composition of stream fish assemblages: Environmental variability and nested subsets. *Ecology*, 82: 2320-2330.
- TAYLOR, C. M. 1997. Fish species richness and incidence patterns in isolated and connected stream pools: Effects of pool volume and spatial position. *Oecologia*, 110: 560-566.
- TEIXEIRA, T. P, B. C. T. PINTO, B. F. TERRA, E. O. ESTILIANO, D. GRACIA; F. G. ARAÚJO. 2005. Diversidade das assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. *Iheringia. Série Zoologia*, 95: 347-357.
- TEJERINA-GARRO, F. L, R. FORTIN; RODRÍGUEZ, M. A. 1998. Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. *Environmental Biology of Fishes*, 51: 399-410.
- VANNOTE, R. C, G. W. MINSHALL, K. CUMMINS, J. R. SEDELL; C. E. CUSHING. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences* 37:130-137.
- WINEMILLER, K. O. 2010. Preface: Stream fish communities from patch dynamics to intercontinental convergences. Pp. 23-28. In: GUIDO, K.; D. JACKSON. (Eds.). *Community ecology of stream fishes: concepts, approaches and techniques*. Bethesda, American Fisheries Society, 664p.
- WINEMILLER, K. O., P. B. MCINTYRE, L. CASTELLO, E. FLUET-CHOUINARD, T. GIARRIZZO, S. NAM,; M. L. J. STIASSNY. 2016. Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. *Science*, 351: 128-129.

Artigo 1

Relação peso-comprimento de 18 espécies de peixes ocorrentes em praias ao longo de um rio tropical *

Ronaldo Souza da Silva¹³, Fabiano Corrêa¹, Lucas Pires de Oliveira² & Lisandro Juno Soares Vieira¹²

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal do Acre (UFAC), Caixa postal 500, 69920-900, Rio Branco, AC, Brasil

²Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Ufac, Caixa postal 500, 69920-900, Rio Branco, AC, Brasil

³Autor para correspondência: ronaldobio.ac@gmail.com

*Conforme normas do periódico Journal of Applied Ichthyology (Apêndice 1)

Resumo

A relação peso-comprimento foi analisada para 18 espécies de um total de 1.531 indivíduos que habitam praias arenosas do rio Acre. As espécies foram coletadas em 30 praias, em zonas rasas, entre os meses de agosto e setembro de 2017. As amostragens foram realizadas utilizando-se rede-de-arrasto, tipo picaré, nos períodos diurno e noturno. Treze das espécies analisadas (68,4%) apresentaram crescimento alométrico positivo, e são disponibilizadas novas informações para oito espécies de peixes.

Palavras-chave: Ictiofauna, rio Acre, peixes de praias, região Neotropical.

Abstract

Weight-length relationship was analysed for 18 species over a total of 1,531 individuals which inhabit the sandy beaches of Acre River. The species were collected in the shallow zone of 30 beaches between the months of August and September 2017. The sampling was realized using seine fishing net by day and night. Thirteen of the species analysed (68.4%) exhibited a positive allometric growth and new information of eight species are now available.

Key words: Ichthyofauna of the Amazon, Acre river, fish of sandy beach, regio Neotropical

Introdução

Na Amazônia Sul-Occidental (ASO) está localizada a bacia do rio Acre, um importante tributário da hidrografia do rio Purus, que apresenta uma alta diversidade de peixes. Entretanto, a obtenção de parâmetros ecológicos, como relações peso-comprimento (LWRs) ainda são insatisfatórios, o que denota a importância de estudos sobre esse tema em ecossistemas da Amazônia, principalmente para a região da ASO. O conhecimento sobre as LWRs é o primeiro passo para estimativas de crescimento populacional em comunidades de peixes, assim como informações prévias para estratégias conservacionistas de estoques pesqueiros (Vazzoler, 1996; Abdurahiman et al., 2004; Froese 2006; Cella-Ribeiro et al., 2015, Abdon-Silva et al., 2015; Corrêa et al., 2015; Lima et al., 2017; Camargo et al., 2018). Com isso, os dados obtidos por meio da LWRs geram subsídios para a elaboração de normas administrativas junto a órgãos governamentais. Neste sentido, a fim de originar importantes informações sobre a ictiofauna da Amazônia Sul Occidental, este estudo apresenta a relação peso-comprimento para 18 espécies de peixes no rio Acre, sudoeste da Amazônia, Brasil um importante ecossistema ainda pouco explorado cientificamente, com novos dados para a literatura de espécies ainda não estudadas.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas em 30 praias ao longo de 300km do rio Acre, entre os municípios de Brasiléia e Rio Branco (11°1'1.56" S e 68°44'38.51" W; 10° 9'21.84" S e 67°49'4.86" W; Figura 1), estado do Acre, Brasil, durante o período de seca entre agosto e setembro de 2017 (SISBIO, número # 58295-1).

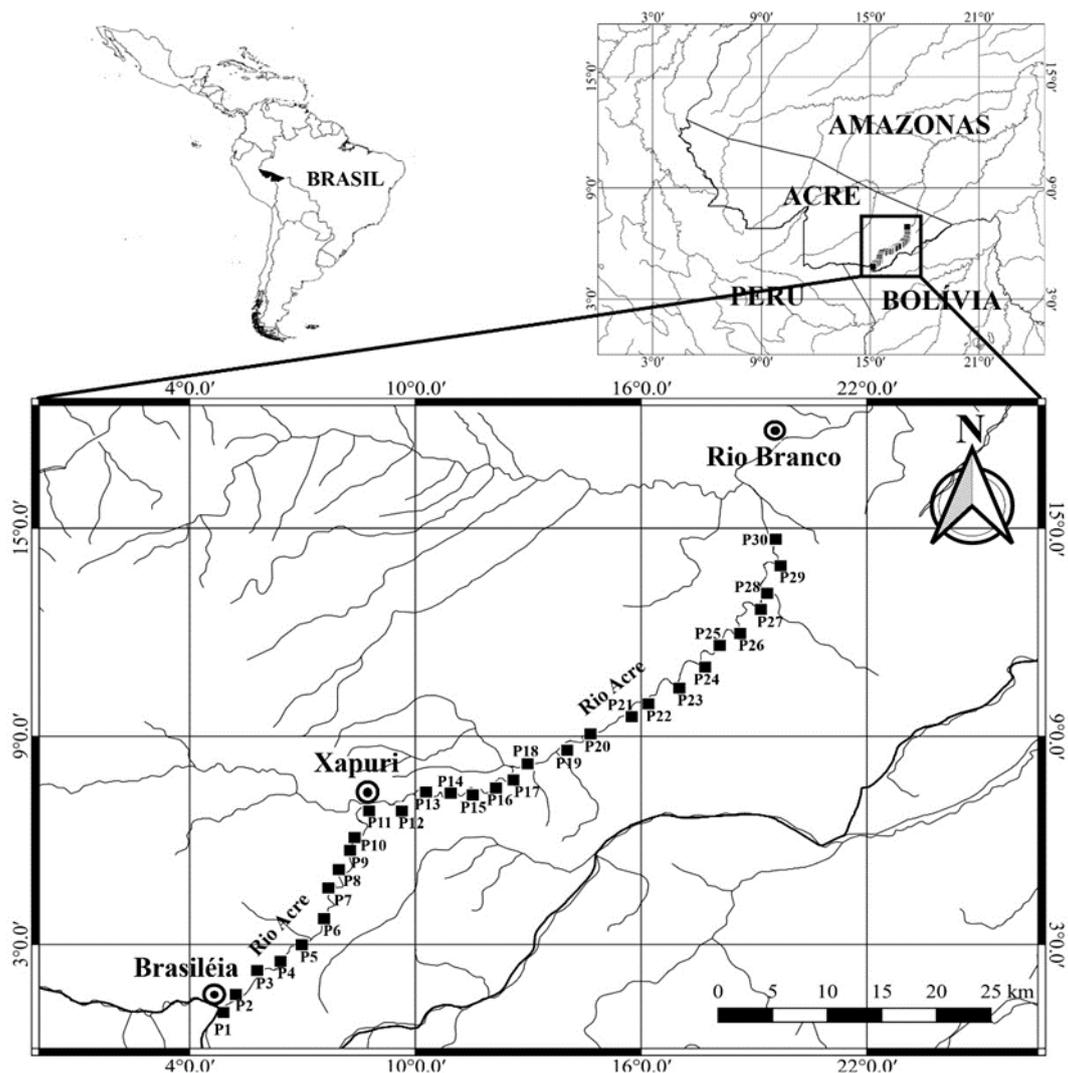


Figura 1. Mapa indicando a localização geográfica das praias amostradas ao longo dos 300 km do rio Acre, entre Brasília e Rio Branco, estado do Acre, Brasil.

Para a coleta dos exemplares foi utilizado uma rede de arrasto tipo picaré com 9 m de comprimento, 2 m de altura e malha de 5 mm entre nós opostos, durante os períodos diurno e noturno, efetuando três arrastos paralelos à praia, totalizando 180 arrastos. Os peixes coletados foram anestesiados usando Eugenol e depois fixado em formol 10% que permaneceu por 24 horas e posteriormente transferido para álcool 70% e depois identificados baseado em literatura especializada. Espécimes testemunhos foram depositados na coleção ictiológica da Universidade Federal do Acre (MUFAC-IC1152; MUFAC-IC1153; MUFAC-IC1156; MUFAC-IC1157; MUFAC-IC1158; MUFAC-IC1159; MUFAC-

IC1161; MUFAC–IC1162; MUFAC–IC1165; MUFAC–IC1170; MUFAC–IC1175; MUFAC–IC1177; MUFAC–IC1187; MUFAC–IC1189; MUFAC–IC1200; MUFAC–IC1201; MUFAC–IC1207; MUFAC–IC1213). Em laboratório os exemplares foram identificados utilizando bibliografia especializada (Queiroz et al., 2013; Albert, et al., 2012) e, quando necessário, especialistas foram consultados. Posteriormente, de cada exemplar foi mensurado o comprimento total (CT_{cm}), em centímetros e o peso total (PT_g), em gramas. A relação peso-comprimento das espécies foi obtida utilizando a equação $W = aL^b$ (Le Cren, 1951; Froese, 2006), onde W é o peso total e L o comprimento total, enquanto a e b são as constantes do modelo. Os parâmetros a e b foram estimados por regressão linear por meio da fórmula: $\log W = \log a + b \log L$, utilizando o programa estatístico PAST 3.0 (Hammer et al., 2001), onde todos os valores discrepantes foram removidos da análise.

Resultados

Foram coletados um total de 1.531 indivíduos, pertencentes a 18 espécies, 9 famílias e distribuídos em três ordens. Os dados da relação peso-comprimento são apresentados na Tabela 1, bem como os valores da amplitude de PT e CT, e número de indivíduos (N). Das espécies estudadas oito são dados ainda não descritos para a literatura (Tabela 1). De todas as espécies analisada treze apresentaram crescimento alométrico positivo ($b > 3$), quatro alométrico negativo ($b < 3$) e uma crescimento isométrico ($b = 3$). Foi possível identificar novas informações para as seguintes espécies: *Paragoniates alburnus* Steindachner, 1876 ($b = 4.28$, CL=3.634 - 4.644); *Leptagoniates steindachneri* Boulenger, 1887 ($b = 3.90$, CL = 3.261 - 4.289; *Thoracocharax stellatus* (Kner, 1858) ($b = 3.48$, CL = 3.340 - 3.615); *Cheirocerus eques* Eigenmann, 1917 ($b = 3.39$, CL = 3.311 - 3.463) e *Eigenmannia aff. virescens* (Valenciennes, 1836) ($b = 3.52$, CL = 3.284 - 3.785).

Discussão

As 18 espécies apresentaram coeficiente de determinação (r^2) dentro do valor aceitável (95%) e constatado que a maioria das espécies (63,6%) demonstrou crescimento alométrico positivo ($b > 3$), indicando um maior ganho em peso com o comprimento, dados que confirmam análises segundo (Froese,

2006). Vale ressaltar que o coeficiente alométrico b de uma população pode ser influenciado por alguns fatores, tais como comportamento reprodutivo, migração e condições alimentares (Corrêa et al. 2015; Lima et al., 2017). De fato, os fatores citados podem ter influenciado diretamente sobre o valor do coeficiente alométrico durante o estudo para as espécies *P. alburnos*, *L. steindachneri*, *T. stellatus*, *C. eques* e *E. virescens*, que apresentam dados diferentes dos constatados no FishBase (Froese & Pauly 2018). Além disso, o alto valor do coeficiente b para *P. alburnos* pode ter relação com o baixo número amostral em nosso estudo, o que fora reportado por Chuctaya et al. (2017) a ictiofauna dos rios Andinos Amazônicos Peruanos.

É importante ressaltar que as comparações efetuadas com outros estudos, podem estar sendo enviesadas pela utilização dos diversos apetrechos de amostragem (peneiras, puçás, malhadeiras e redes de arrastos), causada pela heterogeneidade dos habitats (praias, corredeiras, vegetação flutuante, pedras, troncos e raízes de árvores). Essas características dos habitats influenciam diretamente a utilização de apetrechos específicos, tornando quase impossível uma padronização adequada, conseqüentemente gerando informações divergentes. Corroborando com nossa afirmação, os resultados obtidos nas LWRs por Oliveira et al., 2013 na qual utilizaram diversos apetrechos difere dos nossos dados para as espécies *S. pupula* e *T. stellatus*.

Os dados aqui expressos são essenciais para estudos futuros relacionados a administração, conservação e ecologia dos recursos naturais, pois disponibiliza novas informações sobre a LWRs para a ictiofauna da Amazônia Sul Ocidental.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa Demanda Social, nível de mestrado, à Universidade Federal do Acre pela infraestrutura e apoio financeiro parcial e à equipe do Laboratório de Ictiologia e Ecologia Aquática por todo o apoio na execução dessa pesquisa.

Referências Bibliográficas

- Abdon-Silva, L. M., Oliveira, B., Florentino, A. C. & Tavares-Dias, M. (2015). Length-weight relationship of 11 fish species from a tributary of the Amazon River system in northern Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, **31**(4), 816-817. <https://doi.org/10.1111/jai.12791>
- Abdurahiman, K. P., Harishnayak, T., Zacharia, P. U. & Mohamed, K. S. (2004). Length-weight relationship of commercially important marine fishes and shellfishes of the southern coast of Karnataka, Índia. *Worldfish Center Quarterly*, **27**(2), 9-14.
- Albert, J.S., Carvalho, T.P., Chuctaya, J.A., Petry, P., Reis, R.E., Rengifo, B., & Ortega, H. (2012). *Fishes of the Fitzcarrald, Peruvian Amazon* (pp. 251). Morrisville: Lulu Press
- Camargo, M. P., Aranha, J. M. R., & Menezes, M. S. (2018). Length-weight relationship (LWR) of fish species in the Morato River, Paraná, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, **00**, 1-2. <https://doi.org/10.1111/jai.13658>
- Cella-Ribeiro, A., Hauser, M., Nogueira, L. D., Doria, C. R. C. & Torrente-Vilara, G. (2015). Length–weight relationships of fish from Madeira River, Brazilian Amazon, before the construction of hydropower plants. *Journal of Applied Ichthyology*, **31**, 939-945. <https://doi.org/10.1111/jai.12819>
- Chuctaya, J., Capitani, L., Faustino, D. & Castro, E. (2017). Length–Weight relationships of 23 fish species from floodplain ecosystems of the Andean Amazon piedmont, Peru. *Journal of Applied Ichthyology*, **34**, 172–176. <https://doi.org/10.1111/jai.13519>
- Corrêa, F., de Oliveira, E. F., Pouey, J., & Piedras, S. (2015). Length-weight relationships of 18 fish species from the Siluriformes order in a hydrographic subtropical basin in southern Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, **31**, 948-950. <https://doi.org/10.1111/jai.12822>
- Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight–length relationships: History, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, **22**, 241–253. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x>
- Froese, R., & Pauly, D. (Eds.) (2018). FishBase. World Wide Web electronic publication. Retrieved from <http://www.fishbase.org>. Version (02/2018). Downloaded on: 10 Ago 2018.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Le Cren, E. D. (1951). The length–weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, **20**, 201–219.
- Lima, E. M. M., Sousa, K. N. S., Santos, P. R. B., Ferreira, L. A. R., Rodrigues, A. F. & dos Santos, A. P. (2017). Relação peso-comprimento e fator de condição da pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*, Heckel 1840) comercializada no município de Santarém, Pará, Brasil. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*, **7**, 44-48. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v7n2p44-48>

Oliveira, R. R. D. S., Andrade, M. C., Piteira, D. G. & Giarrizzo, T. (2013). Length–length and length–weight relationships for fish fauna from headwaters of Onça Puma Mountain ridge, *Amazonian region, Brazil*. *Biota Amazônia*, **3**(3), 193-197. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v3n3p193-197>

Queiroz, L. J., Torrente-Vilara, G., Ohara, W. M., Pires, T. H. S., Zuanon, J. & Doria, C. R. C. (2013). *Peixes do rio Madeira*, Vol. **1, 2, 3**. São Paulo: Santo Antônio Energia.

Vazzoler, A. D. M. (1996). *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: Universidade Estadual de Maringá.

Material Suplementar

Tabela 1. Relação peso-comprimento de dezoito espécies de peixes coletadas em praias de zonas rasas ao longo de 300 km do rio Acre, entre os meses de agosto e setembro, trecho entre Brasiléia e Rio Branco, estado do Acre, Brasil. N = Número amostral; CT (min-max) = Amplitude do Comprimento Total; PT (min-max) = Amplitude do Peso Total; coeficiente de proporcionalidade (a); coeficiente alométrico (b), e respectivos Limite de confiança (CL) e coeficiente de determinação (r^2).

TAXA	N	CT (min-max)	PT (min-max)	Parâmetros estimados			
				a (95% CI)	b (95% CI)	r^2	p
CHARACIFORMES							
Characidae							
<i>Clupeacharax anchoveoides</i> Pearson, 1924*	119	2.4 - 9.1	0.08 - 3.37	0.0028 (0.0021 - 0.0034)	3.10 (2.999 - 3.198)	0.96	0.0001
<i>Knodus orteguasae</i> (Fowler, 1943) *	226	1.7 - 6.8	0.05 - 3.15	0.0092 (0.0084 - 0.0983)	3.04 (2.950 - 3.115)	0.95	0.0001
<i>Leptagoniates steindachneri</i> Boulenger, 1887 *	13	5.2 - 6.8	0.55 - 1.54	0.0009 (0.0003 - 0.0056)	3.90 (3.261 - 4.289)	0.96	0.0001
<i>Moenkausia</i> sp. "lepidura alta"	15	4.5 - 6.4	0.83 - 2.78	0.0046 (0.0003 - 0.0052)	3.44 (3.046 - 3.694)	0.97	0.0001
<i>Creagrutus barrigai</i> Vari & Harold, 2001*	145	2.3 - 4.3	0.14 - 0.89	0.0009 (0.0003 - 0.0015)	3.20 (3.087 - 3.312)	0.96	0.0001
<i>Paragoniates alburnus</i> Steindachner, 1876	17	4.5 - 7.1	0.53 - 2.84	0.0008 (0.0004 - 0.0063)	4.28 (3.634 - 4.644)	0.96	0.0001
<i>Prionobrama filigera</i> (Cope, 1870)	21	2.0 - 5.7	0.06 - 1.28	0.0111 (0.0027 - 0.0171)	2.71 (1.628 - 3.169)	0.98	0.0001
<i>Galeocharax gulo</i> (Cope, 1870)	19	4.6 - 8.5	0.72 - 4.60	0.0056 (0.0044 - 0.0981)	3.19 (2.826 - 3.441)	0.96	0.0001
<i>Triportheus albus</i> Cope, 1872	13	11.8 - 15.0	13.34 - 23.57	0.0950 (0.0320 - 0.6163)	2.03 (1.653 - 2.314)	0.96	0.0001
Crenuchidae							
<i>Characidium</i> sp.	16	4.0 - 4.7	0.38 - 0.71	0.0009 (0.0003 - 0.0061)	4.31 (3.652 - 4.779)	0.95	0.0001
Curimatidae							
<i>Steindachnerina pupula</i> Vari, 1991	41	8.5 - 14.7	6.75 - 38.59	0.0081 (0.0031 - 0.0717)	3.18 (2.803 - 3.405)	0.95	0.0001
Gasteropelecidae							
<i>Thoracocharax stellatus</i> (Kner, 1858)	140	3.8 - 6.8	0.81 - 5.81	0.0067 (0.0007 - 0.0027)	3.48 (3.340 - 3.615)	0.95	0.0001
SILURIFORMES							
Heptapteridae							
<i>Pimelodella howesi</i> Fowler, 1940*	109	2.6 - 11.7	0.06 - 5.49	0.0048 (0.0023 - 0.0042)	2.95 (2.857 - 3.067)	0.98	0.0001
Loricariidae							
<i>Aphanotorulus unicolor</i> (Steindachner, 1908)	248	1.6 - 7.2	0.04 - 2.71	0.0098 (0.0005 - 0.0957)	2.87 (2.785 - 2.948)	0.95	0.0001

TAXA	N	CT (min-max)	PT (min-max)	Parâmetros estimados			
				<i>a</i> (95% CI)	<i>b</i> (95% CI)	<i>r</i> ²	<i>p</i>
Pimelodidae							
<i>Cheirocerus eques</i> Eigenmann, 1917*	176	1.5 - 14.4	0.01 - 28.68	0.0067 (0.0059 - 0.0074)	3.39 (3.311 - 3.463)	0.97	0.0001
<i>Megalonema amaxanthum</i> Lundberg & Dahdul, 2008*	175	2.2 - 14.7	0.03 - 13.74	0.0049 (0.0043 - 0.0056)	3.23 (3.152 - 3.308)	0.95	0.0001
Trichomycteridae							
<i>Henonemus punctatus</i> (Boulenger, 1887)*	21	5.1 - 10.5	0.56 - 7.87	0.0045 (0.0085 - 0.0942)	3.15 (2.740 - 3.673)	0.95	0.0001
GYMNOTIFORMES							
Sternopygidae							
<i>Eigenmannia</i> aff. <i>virescens</i> (Valenciennes, 1836)	17	11.2 - 21.1	1.47 - 14.51	0.0003 (0.0002 - 0.0008)	3.52 (3.284 - 3.785)	0.98	0.0001

* Novas informações sobre a LWRs para as espécies.

Artigo 2

Dinâmica e composição espacial na assembleia de peixes em praias ao longo de um rio tropical, Amazônia*

Ronaldo S. da Silva,¹⁵ Fabiano Corrêa,¹ Werther P. Ramalho³, Lucena R. Virgílio⁴, Lisandro J. S. Vieira¹²

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal do Acre (UFAC), Caixa postal 500, 69920-900, Rio Branco, AC, Brasil

²Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, UFAC, Caixa postal 500, 69920-900, Rio Branco, AC, Brasil

³Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais do Cerrado, Universidade Estadual de Goiás, 75132-903, Anápolis, GO, Brasil

⁴Centro Multi Disciplinar, Universidade Federal do Acre, 69980-000, Cruzeiro do Sul, A, Brasil

⁵Autor para correspondência: ronaldobio.ac@gmail.com

*Conforme normas do periódico *Hidrobyologia*

Resumo

A variação longitudinal é um dos fatores que regem a distribuição longitudinal na assembleia de peixes em ecossistemas fluviais. Com isso objetivou-se verificar como a composição de peixes se estrutura ao longo de um rio tropical. O estudo foi realizado em 30 praias ao longo do rio Acre, Brasil. O conjunto de dez praias formava um trecho, cada praia estava distante 10 km entre si. Em cada praia foram aplicados três arrastos pela manhã e três durante a noite, e mesuradas as seguintes variáveis: temperatura, oxigênio dissolvido, pH, transparência, correnteza, comprimento da praia e profundidade. Foram coletados 15.205 indivíduos pertencentes a 59 espécies, sendo que o trecho superior apresentou menor abundância e riqueza em relação aos trechos intermediário e inferior. Foi constatado que a composição de espécies sofre alterações graduais quanto a riqueza e abundância no sentido montante-jusante na área amostrada. A baixa riqueza nos pontos superiores resultou em uma maior singularidade ecológica, proporcionado principalmente pela exclusividade de algumas espécies que apresentam afinidade por determinadas características dos habitats, como o comprimento das praias.

Tais característica pode estar impulsionando a baixa ocorrência e abundância de muitas espécies. Evidenciando que a assembleia de peixes sofre alterações ao longo do gradiente longitudinal devido as características dos habitats.

Palavras-chave: Variação longitudinal, ictiofauna de praias, rio Acre, estrutura do habitat.

Fish assemblage structure of shallow zone sandy beaches along the Acre River, Brazil

Abstract

The longitudinal variation is one of the factors that govern the longitudinal distribution in the fish assemblage in river ecosystems. The aim of this study was to verify how fish composition is structured along a tropical river. The study was carried out in 30 beaches along the Acre River, Brazil. The set of ten beaches formed a stretch, each beach was 10 km apart. Three trawls were applied to each beach in the morning and three at night, and the following variables were measured: temperature, dissolved oxygen, pH, transparency, current, length and depth. A total of 15,205 individuals belonging to 59 species were collected, and the upper section presented lower abundance and richness in relation to the intermediate and lower stretches. It was verified that the composition of species undergoes gradual changes as to the wealth and abundance upstream-downstream in the sampled area. The low richness at the higher points resulted in a greater ecological uniqueness, provided mainly by the exclusivity of some species that have affinity for certain characteristics of the habitats, such as the length of the beaches. Such a feature may be driving the low occurrence and abundance of many species. It shows that the fish assemblage undergoes changes to the logo of the longitudinal gradient due to the characteristics of the habitats.

Key words: longitudinal variation, Ichthyofauna of the Amazon, Acre river, habitats structure

Introdução

Entender como funciona o padrão de distribuição das espécies em ecossistemas aquáticos ainda se mostra desafiador para os ecólogos, mas já se sabe que a estrutura das comunidades resulta da variabilidade ambiental e das interações entre os organismos (Albert & Reis, 2011; Lujan et al., 2013; Olden et al., 2010; Zhao et al., 2015). Como as variações nas características geomorfológicas de um rio, bem como as variáveis bióticas (e.g. competição e predação) e abióticas (e.g. estrutura do habitat, temperatura, correnteza, pH, oxigênio dissolvido, etc.), são os principais fatores que moldam as comunidades de peixes, tanto em termo de riqueza quanto de abundância (Alexandre et al., 2010; Kimmel & Argent, 2010; Lujan et al., 2013). Vale destacar, ainda, que pelo fato de os peixes apresentarem uma facilidade de dispersão, a diversidade pode variar ao longo do gradiente longitudinal (Grossman et al., 1982; Lowe-MacConnell, 1999), sendo que algumas espécies estão limitadas a determinados ambientes, configurando o padrão de zonation (Braga, 2004; Ferreira & Petrere Jr., 2009), por exemplo, espécies mais achatadas dorso-ventralmente tendem a viver em ambientes de cabeceiras devido a afinidade evolutiva que elas apresentam por locais com corredeiras (Winemiller et al., 2008).

O gradiente longitudinal é um dos fatores que mais afeta a distribuição de espécies em um sistema fluvial (Jackson et al., 2001). A formação desse gradiente se dá em consequência das variações na morfologia do canal dos rios (largura e profundidade) e contribuição dos afluentes para a calha principal, fazendo com que a entrada de nutrientes mantenha o equilíbrio do sistema por meio do fluxo de energia e materiais (Vannote et al., 1980). Através da transferência de energia e a consequente abertura do canal do rio, a probabilidade de colonização tende a aumentar em direção à jusante e diminuir a montante (Gotelli & Taylor, 1999; Fagan, 2002). O conjunto desses fatores atuam de forma determinística sobre o padrão de distribuição das espécies de peixes e sobre o aumento da riqueza e abundância em direção a foz em sistemas fluviais (Mendonça et al., 2005; Anjos & Zuanon, 2007; Couto & Aquino, 2011; Lujan et al., 2013).

Entre os ecossistemas aquáticos continentais, as bacias da região Neotropical se destacam como as mais importantes do mundo, demonstrando uma diversidade impressionante, podendo chegar as 5.600 espécies (Reis et al., 2016). Sendo que a bacia hidrográfica amazônica se destaca como a mais especiosa, ultrapassando 2.400 espécies,

das quais mais de 1.000 são endêmicas (Lévêque et al., 2008; Albert & Reis, 2011; Reis et al., 2016). Essa diversidade é resultante da idade geológica, extrema capacidade de capitalização dos corpos d'água e heterogeneidade dos habitats, como rios, lago, igarapés e praias (Lowe-MacConnell, 1999).

Entre os inúmeros ecossistemas aquáticos da Amazônia estão as praias fluviais, as quais são formadas primariamente por deposição de areia e argila carregadas pelo rio, principalmente em épocas de vazão, e estas são encontradas nas margens dos rios e lagos (Goulding, 1997). Estes ambientes ficam cobertos de água durante períodos de altas precipitações do ano e expostos em períodos de estiagem (Lowe-MecConnell, 1999). A ictiofauna encontrada nas praias é muito diversificada, sendo dominada principalmente por pequenos caracídeos e bagres (Lowe-MecConnell, 1999; Stewart et al., 2002; Duarte, 2010). Essa diversidade está associada principalmente as estratégias anti-predação adotadas por espécies de menor porte e juvenis de espécies maiores que utilizam-as para alimentação e proteção contra predadores, proporcionada pelas características intrínsecas do habitat, como transparência, baixa profundidade e correnteza (Goulding, 1997; Lowe-McConnell, 1999; Stewart et al., 2002).

Apesar de nos últimos anos os esforços para identificar e estimar a diversidade ictica pra a região sul ocidental da Amazônia terem sido intensificados (Anjos et al., 2008; Claro-García et al., 2013; Silva et al., 2013; Corrêa et al., 2018), as informações ainda são insuficientes para que se possa mensurar a real situação da ictiofauna da região, sendo que para praias até o momento não se tem conhecimento sobre a fauna de peixes que habitam esses locais. A falta de conhecimento sobre os padrões de organização, biologia e ecologia dos peixes torna difícil a execução de estratégias conservacionistas, visto que os ecossistemas aquáticos do Acre estão sob forte pressão da expansão urbana, pesca desordenada e desmatamento de margens, colocando em risco toda a biota. Em virtude disso, o presente estudo objetivou verificar se a estruturação da assembleia de peixes de praias sofre alterações espaciais ao longo do rio Acre.

Material e Métodos

Área de estudo

O trabalho foi realizado no rio Acre, entre os municípios de Brasiléia (11°1'1.56"S/68°44'38.51"W) e Rio Branco (10°9'21.84"S/67°49'4.86"W). O rio Acre

apresenta suas nascentes em solo peruano e percorre áreas de três países da América do Sul, Peru, Bolívia e Brasil, com uma extensão total de 1.190 km desde a nascente até sua foz, sendo sua maior proporção em território acreano (27.263 Km²), até desaguar no rio Purus, estado do Amazonas. Dentre os afluentes mais importantes do rio Acre estão os rios Xapuri, Antimary, Andirá e Riozinho do Rola, sendo este último o mais importante (Acre, 2010; 2012).

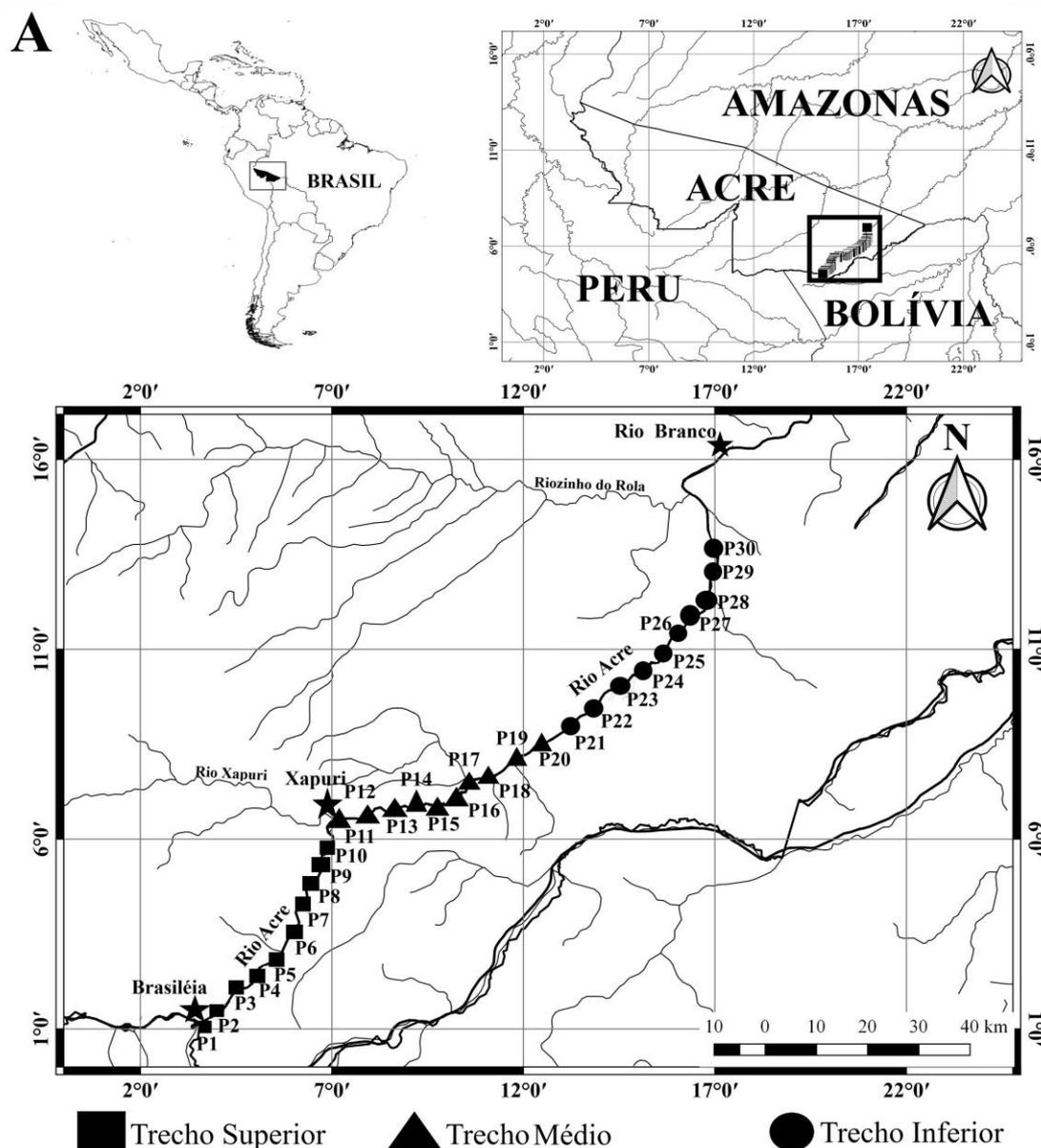


Figura 1. A) Área de estudo. Mapa indicando as praias amostradas entre os trechos ao longo de 300 km do rio Acre, entre as cidades de Brasiléia e Rio Branco, estado do Acre, Brasil; B Praia localizada no trecho Superior (praia 5); C) Praia amostrada no trecho Intermediário (praia 17); e D) Praia amostrada no trecho Inferior (praia 25).

A área do estudo abrangeu uma extensão total de 300 km do rio Acre, iniciando no município de Brasiléia e finalizando em Rio Branco, onde os pontos amostrais (praias) foram dispostos a uma distância de 10 km entre si, totalizando 30 praias amostradas (Figura 1A). A área total foi subdividida em três segmentos, denominados trecho superior (Figura 1B), trecho intermediário (Figura 1C) e trecho inferior (Figura 1D). Este tipo amostragem segue o modelo sistemático proposto por Johnson & Nielsen (1989), onde o mesmo número de unidades amostrais (10 praias) foi estabelecido em cada trecho.

Amostragem da ictiofauna

As coletas foram realizadas no período entre agosto e setembro de 2017, compreendendo a época de seca para a região. Em cada ponto amostrado, foi utilizado uma rede de arrasto de praias (picaré) de 9 m de comprimento, 2 m de altura e malha de 5 mm entre nós opostos. As coletas foram realizadas nos períodos diurnos (das 06 às 10hs) e noturnos (das 18 às 21hs), a fim de amostrar toda a assembleia, onde foram aplicados três arrastos paralelos à praia em cada turno.

Os espécimes coletados foram primeiramente anestesiados em solução aquosa de lidocaína e depois fixados em solução de formalina 10% e acondicionados em sacos plásticos. Posteriormente, foram transferidos para o Laboratório de Ictiologia e Ecologia Aquática da Universidade Federal do Acre (UFAC). Em laboratório os exemplares foram identificados de acordo com bibliografia especializada (Albert, et al., 2012; Queiroz et al., 2013) e, quando necessário, com auxílio de especialistas de cada grupo taxonômico. Em seguida os peixes foram transferidos para álcool 70%, sendo os exemplares testemunhos incorporados à coleção de peixes do Laboratório de Ictiologia e Ecologia Aquática da Universidade Federal do Acre. As espécies foram coletadas sob licença do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBio, número 58295-1.

Variáveis ambientais

Em cada local de coleta foram mensuradas as seguintes variáveis abióticas da água: temperatura (°C), oxigênio dissolvido (mg/l), condutividade ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) e potencial hidrogeniônico (pH), utilizando uma sonda limnológica multiparâmetro marca Sanxin, modelo SX751, além da transparência, com uso de um disco de Secchi e correnteza da água. Para cada praia amostrada foram mensuradas as variáveis comprimento e profundidade (cm) utilizando uma trena graduada em centímetros (Tabela 1).

Tabela 1. Informações gerais sobre os trechos amostrado ao longo do rio Acre. Para cada praia estão disponibilizadas as seguintes informações: coordenadas geográficas, temperatura (Temp; em °C), potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD; em mg/L), transparência da água (Trans; em m), correnteza (Corr, em m/s), profundidade (Prof; em m) e comprimento da praia (Comp; em m), além das características de cada trecho.

Trechos	Praias	Coordenadas Geográficas	Características dos trechos	Variáveis ambientais						
				Temp (°C)	pH	OD	Trans (m)	Corr (m/s)	Prof (m)	Comp (m)
Superior	P1	11° 00'88.6"S e 068° 44'41.4"W	Rio mais encaixado, de maior profundidade, com as praias menores e mais altas, com presença de muitas (comparadas aos outros trechos) corredeiras. Nas margens há uma presença muito forte de fazendas em todo o trecho, e com poucos tributários, todos de pequeno porte e foi observado algumas Dragas para retirada de areia.	27,68	7,71	7,81	0,39	4,27	0,54	89
	P2	10° 59'07.0"S e 068° 43'40.8"W		28,63	8,03	7,11	0,40	2,68	0,80	64
	P3	10° 56'12.0"S e 068° 41'10.1"W		28,38	7,63	6,68	0,50	3,36	0,56	217
	P4	10° 55' 18.3"S e 068° 38'47.9"W		28,00	6,53	4,53	0,30	3,59	0,66	71
	P5	10° 53'40.0"S e 068° 36'21.9"W		28,38	7,39	4,40	0,50	3,74	1,21	49
	P6	10° 50'40.8"S e 068° 34'26.7"W		26,18	7,70	5,41	0,47	2,53	0,89	39
	P7	10° 47'04.5"S e 068° 34'00.5"W		29,45	8,03	3,90	0,48	2,78	0,56	88
	P8	10° 45'29.2"S e 068° 32'53.9"W		25,09	7,54	2,98	0,47	2,61	0,40	139
	P9	10° 43'37.2"S e 068° 31'53.2"W		27,85	7,39	3,52	0,18	1,85	0,69	118
	P10	10° 41'42. 3"S e 068° 31'11.2"W		27,90	6,65	2,41	0,17	2,43	0,96	28
Intermediário	P11	10° 39'03.0"S e 068° 30'27.9"W	28,46	7,58	2,04	0,21	3,03	0,73	75	
	P12	10° 38'45.0"S e 068° 26'59.7"W	29,95	7,69	3,73	0,19	1,63	1,00	90	
	P13	10° 36'25.7"S e 068° 23'30.1"W	28,88	7,72	7,42	0,15	2,63	0,51	124	
	P14	10° 37'39.3"S e 068° 20'53.1"W	29,07	7,70	7,88	0,26	2,63	0,50	108	
	P15	10° 36'12.1"S e 068° 17'51.8"W	29,86	7,77	7,90	0,18	4,32	0,59	290	
	P16	10° 26'42.1"S e 068° 36.00.2"W	30,06	7,48	5,79	0,26	2,47	0,60	324	
	P17	10° 35'37.4"S e 068° 15'23.1"W	30,56	7,74	6,67	0,28	4,15	0,50	210	
	P18	10° 33'55.3"S e 068° 14'02.6"W	30,04	7,18	7,06	0,23	3,07	0,83	248	
	P19	10° 32'52.2"S e 068° 10'40.3"W	29,86	7,70	7,37	0,28	3,95	0,69	337	
	P20	10° 30'57.7"S e 068° 07'55.5"W	30,06	7,40	7,57	0,30	2,85	0,57	287	

Trechos	Praias	Coordenadas Geográficas	Características dos trechos	Variáveis ambientais						
				Temp (°C)	pH	OD	Trans (m)	Corr (m/s)	Prof (m)	Comp (m)
Inferior	P21	10° 28'23.6"S e 068° 03'30.4"W	Rio com presença de grandes praias, foi observada uma única corredeira, as margens recebem influência da UC, por isso são relativamente preservadas, presença de grandes remansos de água parada, pesca mais intensificada, e as últimas praias foi observado a presença massiva de Dragas para retirada de areia.	30,10	7,03	7,15	0,23	2,57	0,67	267
	P22	10° 27'15.3"S e 068° 01'45.9"W		30,04	6,62	6,96	0,29	3,39	0,61	191
	P23	10° 25'19.8"S e 067° 59'00.2"W		30,54	7,08	7,17	0,28	2,60	0,69	206
	P24	10° 23'14.5"S e 067° 56'10.1"W		30,04	7,46	6,89	0,31	2,76	0,67	160
	P25	10° 21'08.6"S e 067° 54'26.8"W		29,49	7,11	6,97	0,23	3,04	0,59	148
	P26	10° 19'41.9"S e 067° 52'40.1"W		29,56	7,48	6,85	0,26	2,34	0,74	197
	P27	10° 16' 51.6"S e 067° 50'34.9"W		29,36	6,83	5,96	0,80	2,60	0,72	287
	P28	10° 14'37.6"S e 067° 49'25.7"W		29,51	7,09	5,86	0,14	2,48	0,58	255
	P29	10° 11'57.0"S e 067° 48'20.1"W		29,05	7,24	7,30	0,18	1,83	0,85	150
	P30	10° 08'52.8"S e 067° 48'50.6"W		27,59	7,62	7,17	0,19	2,22	0,50	380

Análise de dados

Para caracterizar a estrutura abiótica das praias amostradas e verificar a formação de gradientes, uma Análise de Componentes Principais (PCA) foi aplicada. Esta análise permitiu extrair variáveis sintetizadas (componentes principais) a partir da relação linear entre as variáveis abióticas (variação reduzida usando o desvio-padrão com o argumento “scale = TRUE”). Os componentes principais (PC1 e PC2) foram selecionados com base nos autovalores e na porcentagem da variância e foram utilizados como variáveis abióticas (Tabela 2).

Além de utilizar a riqueza de espécies e abundância, obteve-se a singularidade ecológica (LCBD) para cada ponto amostrado no Rio Acre. Para isso, foi gerada uma matriz triangular com a composição de espécies nos pontos a partir do índice de Bray-Curtis. Posteriormente, foi utilizado o índice LCBD para calcular singularidade ecológica para cada ponto (Legendre & De Cáceres, 2013). Por fim, foram agrupados os pontos para testar possíveis diferenças na riqueza de espécies, abundância e LCBD entre trechos do rio, através de Modelos Lineares (Zuur et al., 2009). Dados de riqueza e abundância foram log transformados para atender aos pressupostos de normalidade e heterogeneidade conforme o protocolo de Zuur et al. (2010).

Foi utilizada a matriz de distância criada anteriormente para testar diferenças na composição de espécies em relação à distância entre os pontos. Primeiramente, foi obtida uma matriz triangular, a partir da distância geográfica entre os pares de pontos usando a distância Euclidiana correlacionada com as matrizes triangulares de dissimilaridade (Bray-Curtis) entre os pontos através de testes de Mantel.

Posteriormente, comparamos as diferenças na composição de espécies entre os trechos amostrados utilizando Análises de Variância Multivariada Permutacional (PERMANOVA). Foi analisada a influência das variáveis abióticas sumarizadas nos componentes principais (PC1 e PC2) sobre a riqueza e abundância, utilizando análises de regressão linear simples.

Foi realizada uma análise para evidenciar quais espécies são indicadoras para cada trecho ou grupos de trechos do rio através de uma análise de padrão multi-nível (De Cáceres et al., 2010). Avaliou-se a importância do valor indicador de cada espécie por um procedimento de 999 aleatorizações, em que espécies com $p \leq 0.05$ foram consideradas indicadoras dos respectivos trechos (De Cáceres & Legendre, 2009; De Cáceres et al., 2010).

As análises de singularidade ecológica e coeficiente de dissimilaridade foram realizadas usando o pacote betapart (Baselga et al., 2017) e valores de LCBDs usando o pacote adespatial (Dray et al., 2018). Para as análises LMs, regressões simples, PCA, mantel e PERMANOVA foi utilizado pacote vegan (Oksanen et al., 2017). Análises de espécies indicadoras foram conduzidas utilizando funções disponíveis no pacote *indicspecies* (Cáceres & Legendre, 2009). Todas as análises foram realizadas no software R (R Core Team, 2018).

Resultados

Composição da assembleia de peixes

Foi registrado um total de 15.205 indivíduos de 59 espécies de peixes, pertencentes a 21 famílias e 6 ordens (Tabela 2). A ordem Characiformes foi a mais representativa, com 88,46%, seguida pelas ordens Siluriformes (10,15%), Perciformes (1,20%) e Gymnotiformes (0,15%). Considerando o estudo como todo, a espécie *Knodus orteguasae* foi a mais abundante com 11.602 indivíduos, seguida por *Aphanotorulus unicolor* (n = 731) e *Creagrutus barrigai* (n = 689). Referente as unidades amostrais (trechos), o trecho intermediário foi o mais representativo (n = 7.269), seguido pelo trecho inferior (n = 5.442) e trecho superior (n = 2.495). Foi constatada, também, a exclusividade de algumas espécies por trechos, onde no trecho superior foi encontrado um total de onze espécies exclusivas (*Steindachnerina guentheri*, *Abramites hypselonotus*, *Astyanax bimaculatus*, *Micromyzon akamai*, *Farlowella nattereri*, *Sturisoma lyra*, *Leptodoras acipenserinus*, *Megalonema platycephalum*, *Sorubim lima*, *Apionichthys finis*, *Pseudotylosurus angusticeps*), sete para o médio (*Prochilodus nigricans*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Lamontichthys filamentosus*, *Imparfinis guttatus*, *Tympanopleura piperata*, *Pimelodus blochii*, *Crenicichla* sp. "juvenil"), e nove para o trecho inferior (*Psectrogaster amazônica*, *Psectrogaster rutiloides*, *Steindachnerina leucisca*, *Protocheiroduon pi*, *Tetragonopterus argenteus*, *Amaralia hypsiura*, *Centromochlus heckelii*, *Sternarchogiton nattereri*, *Sternarchorhynchus chaoi*).

Tabela 2. Lista de espécies de peixes coletadas em três trechos do rio Acre, entre os meses de agosto a setembro, de Brasília a Rio Branco, estado do Acre, Brasil.

Taxón/Autoriedade	Trechos		
	Superior	Médio	Inferior
CHARACIFORMES			
Curimatidae			
<i>Psectrogaster amazonica</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889			8
<i>Psectrogaster rutiloides</i> (Kner, 1858)			1
<i>Steindachnerina guentheri</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	1		
<i>Steindachnerina leucisca</i> (Günther, 1868)			1
<i>Steindachnerina pupula</i> Vari, 1991	7	23	7
Prochilodontidae			
<i>Prochilodus nigricans</i> Spix & Agassiz, 1829		1	
Anostomidae			
<i>Abramites hypselonotus</i> (Günther, 1868)	1		
Crenuchidae			
<i>Characidium</i> cf. <i>steindachneri</i> Cope, 1878		1	16
Cynodontidae			
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix & Agassiz, 1829		1	
Gasteropelecidae			
<i>Thoracocharax stellatus</i> (Kner, 1858)	96	50	39
Characidae			
<i>Aphyocharax alburnus</i> (Günther, 1869)	1	5	1
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	2		
<i>Clupeocharax anchoveoides</i> Pearson, 1924	44	226	54
<i>Creagrutus barrigai</i> Vari & Harold, 2001	53	553	83
<i>Ctenobrycon spilurus</i> (Valenciennes, 1850)	2	2	2
<i>Galeocharax gulo</i> (Cope, 1870)	8	4	16
<i>Knodus ortegasae</i> (Fowler, 1943)	1.887	5.478	4.305
<i>Leptogoniates steindachneri</i> Boulenger, 1887	5	4	4
<i>Moenkhausia</i> sp. "lepidura alta"	6	26	3
<i>Odontostilbe fugitiva</i> Cope, 1870	26	17	18
<i>Paragoniates alburnus</i> Steindachner, 1876	5	7	5
<i>Prionobrama filigera</i> (Cope, 1870)	6	9	9
<i>Protocheirodon pi</i> (Vari, 1978)			4
<i>Tetragonopterus argenteus</i> Cuvier, 1816			2
Triporthidae			
<i>Engraulisoma taeniatum</i> Castro, 1981	145	60	154
<i>Triporthus albus</i> Cope, 1872	2	10	1
SILURIFORMES			
Aspredinidae			
<i>Amaralia hypsiura</i> (Kner, 1855)			1
<i>Micromyzon akamai</i> Friel & Lundberg, 1996	1		
Trichomycteridae			
<i>Henonemus punctatus</i> (Boulenger, 1887)	7	12	4

Taxón/Autoriedade	Trechos		
	Superior	Médio	Inferior
<i>Pseudostegophilus nemurus</i> (Günther, 1869)	4	3	15
<i>Vandellia cirrhosa</i> Valenciennes, 1846	4	13	6
Loricariidae			
<i>Aphanotorulus unicolor</i> (Steindachner, 1908)	48	403	265
<i>Farlowella nattereri</i> Steindachner, 1910	2		
<i>Hypostomus</i> cf. <i>pyrineusi</i> (Miranda Ribeiro, 1920)	1		1
<i>Lamontichthys filamentosus</i> (La Monte, 1935)		1	
<i>Limatulichthys griseus</i> (Eigenmann, 1909)	5	1	
<i>Loricaria</i> sp.	1		8
<i>Rhadinoloricaria bahuaja</i> (Chang & Castro, 1999)	44	91	66
<i>Sturisoma lyra</i> (Regan, 1904)	1		
Heptapteridae			
<i>Imparfinis guttatus</i> (Pearson, 1924)		1	
<i>Pimelodella howesi</i> Fowler, 1940	15	91	15
Doradidae			
<i>Leptodoras acipenserinus</i> (Günther, 1868)	1		
Auchenipteridae			
<i>Centromochlus heckelii</i> (De Filippi, 1853)			7
<i>Centromochlus perugiae</i> Steindachner, 1882	2	1	
<i>Tympanopleura piperata</i> Eigenmann, 1912		1	
Pimelodidae			
<i>Cheirocerus eques</i> Eigenmann, 1917	8	42	94
<i>Megalonema amaxanthum</i> Lundberg & Dahdul, 2008	22	148	30
<i>Megalonema platycephalum</i> Eigenmann, 1912	5		
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840		1	
<i>Pimelodus</i> cf. <i>maculatus</i> Lacepède, 1803	2	3	
<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801)	1		
GYMNOTIFORMES			
Rhamphichthyidae			
<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i> Ellis, 1912	1	1	
Sternopygidae			
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	1	11	6
Apterodontidae			
<i>Sternarchogiton nattereri</i> (Steindachner, 1868)			1
<i>Sternarchorhynchus chaoi</i> de Santana & Vari, 2010			2
CICLIFORMES			
Cichlidae			
<i>Crenicichla</i> sp. "Juvenil"		6	
PERCIFORMES			
Sciaenidae			
<i>Pachypops pigmaeus</i> Casatti, 2002	20	48	96
PLEURONECTIFORMES			
Achiridae			
<i>Apionichthys finis</i> (Eigenmann, 1912)	2		

Taxón/Autoriedade	Trechos		
	Superior	Médio	Inferior
BELONIFORMES			
Belonidae			
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i> (Günther, 1866)	1	2	2

Estrutura abiótica

A análise de componentes principais (PCA) indicou que os dois primeiros eixos explicaram 56% da variância no conjunto de variáveis abióticas. Os PCs subsequentes não foram utilizados nas análises por representarem baixa porcentagem da variância (<20%). O primeiro componente (PC1) explicou 36% da variância e foi associado positivamente com o comprimento da praia, temperatura e oxigênio dissolvido, e negativamente com a latitude e longitude. O PC2 explicou 20% e foi associado positivamente com a velocidade da correnteza, oxigênio dissolvido e pH, e negativamente com a profundidade (Tabela 3). As praias amostradas em cada trecho (S, M e I) foram agrupadas pela PCA, indicando mudanças nas características abióticas das praias principalmente entre os trechos inferior e superior (Figura 3).

Tabela 3. *Loadings* gerados pela Análise de Componentes Principais das variáveis abióticas em 30 praias amostradas no rio Acre, estado do Acre, Brasil. Autovalores destacados representam os maiores valores positivos de cada componente principal (PC).

Variáveis	PC1	PC2
Latitude	-0.479	0.276
Longitude	-0.502	0.205
Temperatura	0.391	0.111
Ph	-0.151	0.358
Oxigênio dissolvido	0.342	0.392
Transparência da água	-0.187	0.190
Correnteza	-0.052	0.569
Profundidade	-0.166	-0.383
Comprimento da praia	0.400	0.283
Proporção da variância	0.365	0.203
Proporção acumulada	0.36	0.57

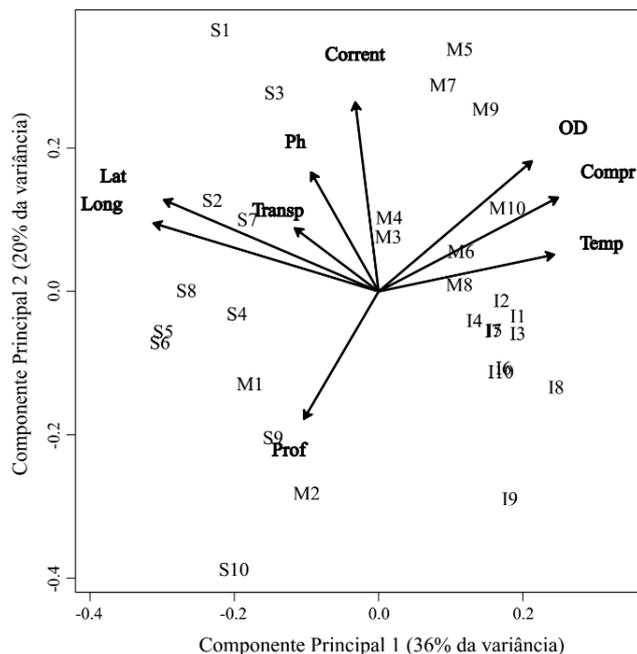


Figura 3. *Biplot* da Análise de Componentes Principais gerada a partir das variáveis abióticas obtidas em 30 praias amostradas no Rio Acre, Estado do Acre, Brasil

Estrutura da assembleia de peixes

A riqueza entre unidades amostrais variou entre 8 e 25 espécies (15 ± 3.99 espécies). A riqueza diferiu entre os trechos amostrados ($F = 4.95$, $gl = 2$, $p = 0.01$), sendo menor no trecho superior (13 ± 4.93) em relação aos trechos médio (17 ± 2.26 ; $p < 0.05$) e inferior (17 ± 3.37 ; $p < 0.05$) (Figura 4A). Da mesma forma, a abundância foi menor ($F = 11.65$, $gl = 2$, $p < 0.01$) no trecho superior (250 ± 179.40) em relação a médio (736 ± 387.63 ; $p < 0.05$) e baixo (535 ± 272.12 ; $p < 0.05$) (Figura 4B).

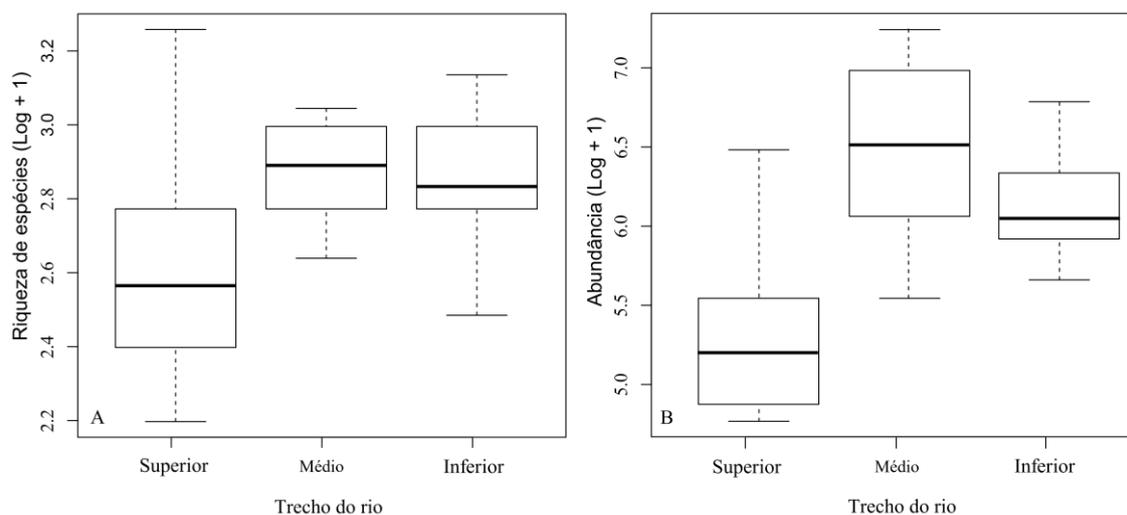


Figura 4. Diferenças na riqueza (A) e abundância (B) de peixes entre trechos amostrados no Rio Acre, estado do Acre, Brasil.

Há uma relação positiva entre os valores de PC1 e a riqueza ($R^2 = 0.06$, $t = 2.33$, $p = 0.03$) e abundância ($R^2 = 0.22$, $t = 3.55$, $p < 0.01$) de peixes. Não houve relação dos demais PCs com a riqueza e abundância de peixes (Figura 5).

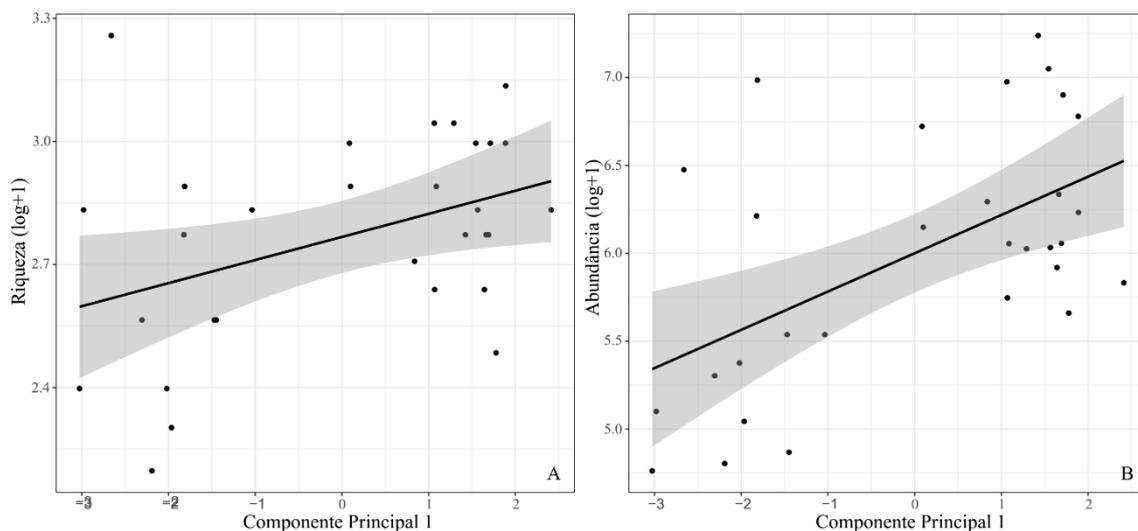


Figura 5. Influência das variáveis abióticas sumarizadas no PC1 sobre a riqueza (A) e abundância (B) de peixes em praias amostradas no Rio Acre, estado do Acre, Brasil.

A dissimilaridade aumentou com a distância geográfica entre os pontos quanto a abundância das espécies (Mantel $r = 0.26$, $p < 0.01$). A composição de espécies diferiu significativamente para a abundância (F model = 6.70, $p < 0.01$, $gl = 2$). Os trechos amostrados diferiram quanto à contribuição local para a diversidade entre as espécies, a contribuição local (LCBD_{bray}) variou entre 0.023 e 0.055 (0.033 ± 0.008) e diferiu entre os trechos (F = 3.57, $gl = 2$, $p = 0.04$), sendo maior no superior (0.039 ± 0.008) em relação aos médio (0.031 ± 0.004) e inferior (0.031 ± 0.009) (Figura 6).

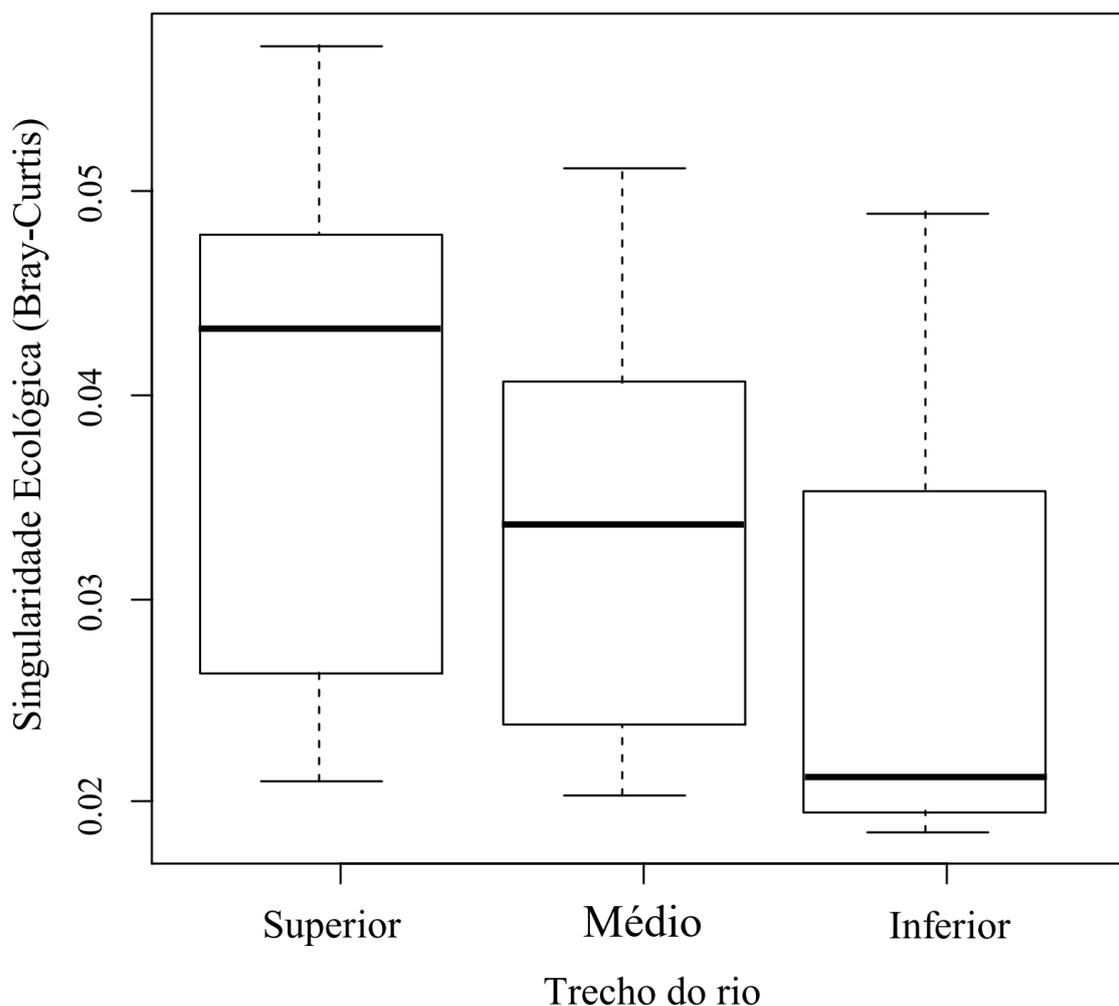


Figura 6. Diferenças na singularidade ecológica baseada na abundância dos peixes entre os trechos amostrados no rio Acre, estado do Acre, Brasil.

Espécies indicadoras

Através da abordagem de multinível, encontramos nove espécies de peixes indicadoras, distribuídas em três grupos conforme os trechos do rio. Cinco espécies foram associadas ao trecho médio (Grupo 1): *Clupeacharax anchoveoides*, *Creagrutus barrigai*, *Triportheus albus*, *Megalonema amaxanthum* e *Moenkausia* sp. "lepidura alta"; três ao trecho inferior (Grupo 2): *Pseudostegophilus nemurus*, *Centromochlus heckelii* e *Loricaria* sp. e uma (*Knodus orteguasae*) ao trecho intermediário e inferior (Grupo 3). Nenhuma espécie foi indicadora do trecho superior do rio (Tabela 4).

Tabela 4. Espécies indicadoras por grupos de trechos amostrados no Rio Acre, estado do Acre, Brasil.

Grupo: Trecho	Espécie	Valor indicador	P
Grupo 1: Médio	<i>C. anchoveoides</i>	0.656	0.001
	<i>C. barrigai</i>	0.580	0.001
	<i>T. albus</i>	0.475	0.035
	<i>M. amaxanthum</i>	0.457	0.013
	<i>M. sp. "lepidura alta"</i>	0.390	0.037
Grupo 2: Inferior	<i>P. nemurus</i>	0.543	0.006
	<i>C. heckelii</i>	0.536	0.031
	<i>Loricaria sp.</i>	0.480	0.047
Grupo 3: Médio + Inferior	<i>K. orteguasae</i>	0.527	0.011

Discussão

A diversidade dos Characiformes, seguido pelos Siluriformes e Cichliformes, encontrados nas praias do rio Acre segue o padrão geral descrito para a fauna de peixes da região Neotropical (LoweMcConnel, 1999, Reis et al., 2003, Duarte et al., 2010, Lévêque et al., 2008, Reis et al., 2016). Essa grande diversidade encontrada nas praias está fortemente associada às características comportamentais das espécies, tais como estratégias anti-predação adotadas pelos peixes, que utilizam as praias como abrigo e local para alimentação e forrageio, proporcionadas pelas características físicas do local, como profundidade, luminosidade e transparência (Goulding, 1997; Lowe-McConnell, 1999; Duarte, 2010). Estudos anteriores evidenciam que essa grande diversidade se mostra maior de que em outros ecossistemas aquáticos, como igarapés de terra firme, lagos, canal do rio, e vegetação flutuante (Goulding et al., 1988; Py-Daniel et al., 2007).

Quanto à estrutura abiótica, foi observada a formação de um padrão de variação espacial longitudinal em forma de gradiente, mas isso não indica que há um gradiente longitudinal contínuo, pois, os resultados não seguem uma mudança gradual com o percurso do rio. Apesar da grande escala abrangida pelo estudo, as características apresentadas pelo rio Acre no trecho e no período estudado, não foram suficientes para expressar um gradiente continuado, talvez pela ausência de grandes tributários para a calha principal e de lagoas total ou parcialmente conectadas, conforme esperado de acordo com os modelos de Vannote et al. (1980) e Stanford et al. (2005). Pois, quanto maior o número de tributários, maior a contribuição energética e, conseqüentemente, maior o aumento da disponibilidade de habitats, com a ampliação do canal do rio, fazendo com que a matéria orgânica que entra nas regiões de cabeceiras sejam carreadas

rio abaixo mantendo o equilíbrio do sistema, além da presença de lagoas marginais que atuam como filtro para muitas espécies que as utilizam para alimentação forrageio e reprodução (Welcomme et al., 2016).

Apesar de não haver indício da formação de um gradiente ambiental contínuo, a composição da assembleia de peixes segue uma variação gradual, indicando aumento em riqueza e abundância no sentido superior-inferior, assim como observado em outros estudos (Araújo et al., 2009; Lujan et al., 2013; Benejam et al., 2018). Essa mudança na assembleia pode estar associada as mudanças estruturais nas características geomorfológicas, físicas e químicas dos habitats (Vannote et al., 1980; Ferreira & Petrere, 2009; He et al., 2010), como por exemplo, a formação mais rochosa nas partes superiores do rio, bem como a presença de corredeiras, menor profundidade, em contraste a isso. Nas partes mais a inferiores encontra-se, remansos e praias maiores, fazendo com que algumas espécies fiquem restritas a determinadas localidades, demonstrando características semelhantes a um padrão de zonação ao longo do rio, conforme encontrado por Braga (2004) e Ferreira & Petrere Jr. (2009). Além disso, foi constatada uma correlação positiva entre as variáveis ambientais e a riqueza e abundância das espécies, pois as condições expressas pelos habitats variam com a distância das áreas superiores, como por exemplo, aumento da temperatura devido a perda da vegetação riparia, aumento da condutividade em águas mais turvas, menor velocidade da correnteza, maior canal do rio, proporcionando o acréscimo de espécies de maior porte (Vannote et al., 1980; Petry & Schulz, 2006; Lujan et al., 2013).

Em relação à singularidade ecológica, as partes superiores do rio demonstraram um maior valor da LCDB, indicando que a composição das espécies é significativamente diferente em comparação com a média da comunidade (Legendre & De Cáceres, 2013). Esse fato pode estar relacionado com a exclusividade de espécies nas praias do trecho superior e também pelas características divergentes da estrutura dos habitats entre os trechos. Pois, entre as variáveis mensuradas, o tamanho das praias foi a que mais respondeu para a organização da composição da assembleia de peixes, pois ela tendeu a aumentar de tamanho em regiões mais inferiores, causadas principalmente pela abertura do canal nas regiões inferiores do rio. Com o aumento do comprimento das praias conseqüentemente há uma maior disponibilidade de habitat, tanto para espécies adaptadas a esses ambientes (Stewart et al., 2002) quanto para espécies migratórias (Winemiller e Jepsen, 1998), como indicado por Angermeier & Karr (1983), que

ênfatisam que peixes tem preferência por habitats maiores para evitar serem predados, fazendo com que trechos superiores apresentem uma menor riqueza, o que resultou em uma combinação incomum de espécies em nosso estudo. Com isso, espécies como *Micromyzon akamai*, que são geralmente encontrados em substratos arenosos e rochosos (Friel & Lundberg, 1996), características de regiões superiores em um rio, na qual foi encontrado exclusivamente no trecho superior, evidenciando que as características geomorfológicas, físicas e químicas de um ecossistema aquático selecionam algumas espécies.

A partir das análises de espécies indicadoras foi possível identificar nove espécies que estão indicando a preferência por ocorrer em determinado trecho ou grupo de trechos. As praias localizadas no trecho superior não demonstraram espécies indicadoras, provavelmente pelo fato de as espécies apresentarem pouca abundância, impossibilitando a identificação de associações resumidas pela especificidade e fidelidade das espécies. O trecho intermediário demonstrou cinco espécies indicadoras, das quais, *C. anchoveoides* evidenciou o maior valor indicador, ao que diz respeito a essa espécie pouco se sabe sobre sua biologia e ecologia, destacando que ela geralmente é encontrada em ambientes de praias arenosa, com alta velocidade da correnteza e águas muito oxigenadas (Bogan et al., 2016), podendo está associada as altas correnteza nas porções intermediárias em nosso estudo. A espécie *K. orteguasae* foi apresentada como indicadora de dois trechos (Intermediário e Inferior), apesar desta ocorrer em todos os trechos ela se mostrou mais associada as praias da porção médio-inferior, pois se trata de uma espécie generalista e extremamente ocorrente e abundante em ambientes de praia, demonstrando uma alta afinidade por ambientes arenosos, como verificado no estudo de Pereira (2010) para o rio Tocantins, o que pode ter influenciado a baixa associação da espécies com as praias do trecho superior.

Os resultados indicaram que a assembleia de peixes encontrada nas praias sofre alterações graduais em composição ao longo do rio Acre, indicando um aumento na riqueza e abundância na posição mais inferior do rio, proporcionado pelas características intrínsecas dos habitats, principalmente das variáveis físicas de cada praia, se mostrando um importante fator na estruturação da comunidade íctia da bacia do rio Acre. Levando em consideração a forte pressão que os ecossistemas aquáticos veem sofrendo nos últimos anos com a expansão urbana, é de fundamental importância que estudos quando a influência da estrutura da paisagem a fim de verificar se as mudanças

no uso do solo afetam diretamente a comunidade aquática sejam realizados, para que possíveis estratégias conservacionistas sejam implementadas, evitando possíveis danos a toda a biota.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa Demanda Social, nível de mestrado, à Universidade Federal do Acre pela infraestrutura e apoio financeiro parcial e à equipe do Laboratório de Ictiologia e Ecologia Aquática por todo o apoio na execução dessa pesquisa.

Referências Bibliográficas

- Acre, A.G.D.E. 2010. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II. Rio Branco: SEMA, Rio Branco.
- Acre. 2012. Plano estadual de recursos hídricos do Acre. Rio Branco: SEMA, Rio Branco.
- Albert, J. S., T. P. Carvalho, J.A. Chuctaya, P. Petry, R. E. Reis, B. Rengifo & H. Ortega, 2012. Fishes of the Fitzcarrald, Peruvian Amazon. Raleigh: Lulu Press, 251p.
- Albert, S. J. & E. R. Reis, 2011. Introduction to neotropical freshwaters. In S. J. Albert, & E. R. Reis (eds.), Historical biogeography of neotropical freshwater fishes (pp. 3–16). Berkeley, CA: University of California Press.
- Alexandre, C. V., K. E. Esteves & M. A. M. de Moura e Mello, 2010. Analysis of fish communities along a rural–urban gradient in a neotropical stream (Piracicaba River Basin, São Paulo, Brazil). *Hydrobiologia* 641: 97–114.
- Angermeier, P. L. & J. R. Karr, 1983. Fish communities along gradients in a system of tropical streams. *Environmental Biology of Fishes*, Dordrecht 9: 117-135.
- Anjos, H. D. B., J. Zuanon, T. M. P. Braga & K. N. S. Sousa, 2008. Fish, upper Purus River, state of Acre, Brazil. *Check List* 4: 198-213.
- Anjos, M. B. D. & J. Zuanon, 2007. Sampling effort and fish species richness in small terra firme forest streams of central Amazonia, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 5:45-52.
- Araújo, F. G., B. C. T. Pinto & T. P. Teixeira, 2009. Longitudinal patterns of fish assemblages in a large tropical river in southeastern Brazil: evaluating environmental influences and some concepts in river ecology. *Hydrobiologia* 618: 89.
- Baselga, A., D. Orme, S. Villeger, J. De Bortoli & F. Leprieur, 2013. betapart: partitioning beta diversity into turnover and nestedness components.—R package ver. 1.2.

- Benejam, L., I. Tobes, S. Brucet & R. Miranda, 2018. Size spectra and other size-related variables of river fish communities: systematic changes along the altitudinal gradient on pristine Andean streams. *Ecological Indicators* 90: 366-378.
- Bogan, S., M. Homberg, J. M. Meluso, E. Carini & V. Bauni, 2016. *Clupeacharax anchoveoides*, PEARSON, 1924 (CHARACIFORMES: CHARACIDAE) EN EL DELTA BONAERENSE. *Nótulas Faunísticas* 202:1-4.
- Braga, F. M. S., 2004. Habitat, distribuição e aspectos adaptativos de peixes da microbacia do ribeirão Grande, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 26: 31-36.
- Claro-García, A., L. J. S. Vieira, L. R. Jarduli & V. Pimenta, 2013. Fishes (Osteichthyes: Actinopterygii) from igarapés of the rio Acre basin, Brazilian Amazon. *Check List* 9: 1410-1438.
- Corrêa, F., R. S. Silva & L. J. S. Vieira, 2018. Length-weight relationship of three cichlid species in a stream in southwestern Amazon, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology* 00: 1-3.
- Couto, T. B. A. & P. D. P. U. Aquino, 2011. Structure and integrity of fish assemblages in streams associated to conservation units in Central Brazil. *Neotropical Ichthyology* 9: 445–454.
- De Cáceres, M. D. & P Legendre, 2009. Associations between species and groups of sites: indices and statistical inference. *Ecology* 90: 3566-3574.
- Dray, S., G. Blanchet, D. Borcard, G. Guenard, T. Jombart, G. Larocque & H. H. Wagner, 2017. *adespatial: Multivariate multiscale spatial analysis*. R package version 0.0, 3.
- Duarte, C., L. H. R. Py-Daniel & C. P. D. Deus, 2010. Fish assemblages in two sandy beaches in lower Purus river, Amazonas, Brazil. *Iheringia. Série Zoologia* 100: 319-328.
- Fagan, W., 2002. Connectivity, fragmentation, and extinction risk in dendritic metapopulations. *Ecology* 83: 3243–3249.
- Ferreira, F. C. & M. Petreire Jr., 2009. The fish zonation of the Itanhaém river basin in the Atlantic Forest of southeast Brazil. *Hydrobiologia* 636: 11-34.
- Friel, J. P. & J. G. Lundberg, 1996. *Micromyzon akamai*, gen. et sp. nov., a small and eyeless banjo catfish (Siluriformes: Aspredinidae) from the river channels of the lower Amazon basin. *Copeia* 641-648.
- Gotelli, N. & C. Taylor, 1999. Testing metapopulation models with stream-fish assemblages. *Evolutionary Ecology Research* 1: 835–845.
- Goulding, M., 1997. *História natural dos rios amazônicos*. Belém, Sociedade Civil Mamirauá. 208p.

- Goulding, M., M. L. Carvalho & E. J. C. Ferreira, 1988. Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and food chain ecology as seen through fish communities. The Hague, SPB Academic Publishing, 200p.
- Grossman, G., P. Moyle & J. Whitaker, 1982. Stochasticity in Structural and Functional Characteristics of an Indiana Stream Fish Assemblage: A Test of Community Theory. *The American Naturalist* 120: 423-454.
- He, Y., J. Wang, S. Lek-Ang & S. Lek, 2010. Predicting assemblages and species richness of endemic fish in the upper Yangtze River. *Science of the Total Environment* 408: 4211–4220.
- Jackson, D., P. Peres-Neto & J. Olden, 2001. What controls who is where in freshwater fish communities – the roles of biotic, abiotic, and spatial factors. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58: 157–170.
- Johnson, D. L. & L. A. Nielsen, 1983. Sampling considerations. Pp. 1-21. In Nielsen, L. A. & D. I. Johnson (eds.). *Fisheries Techniques*. Maryland, Bethesda.
- Kimmel, W. G. & D. G. Argent, 2010. Stream fish community responses to a gradient of specific conductance. *Water, Air, and Soil pollution* 206: 49–56.
- Legendre, P. & M. De Cáceres, 2013. Beta diversity as the variance of community data: dissimilarity coefficients and partitioning. *Ecology letters* 16: 951-963.
- Levêque, C., T. Oberdorff, D. Paugy, M. L. J. Stiassny & P. A. Tedesco, 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 545-567.
- Lowe-McConnell, R. H., 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*, São Paulo, EDUSP, 535p.
- Lujan, N. K., K. A. Roach, D. Jacobsen, K. O. Winemiller, V. M. Vargas, V. R. Ching & J. A. Maestr, 2013. Aquatic community structure across an Andes-to-Amazon fluvial gradient. *Journal of Biogeography* 40: 1715–1728.
- Mendonça, F. P., W. E. Magnusson & J. Zuanon, 2005. Relationships between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. *Copeia* 2005: 751–764.
- Oksanen, J., F. G. Blanchet, R. Kindt, P. Legendre, P. R. Minchin, R. B. O'Hara, G. L. Simpson, P. Solymos, M. H. H. Stevens & H. Wagner, 2017. *Vegan: Community Ecology Package*. R package Version 2.3-0. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- Olden, J. D., M. J. Kennard, F. Leprieur, P. A. Tedesco, K. O. Winemiller & E. García-Berthou, 2010. Conservation biogeography of freshwater fishes: Recent progress and future challenges. *Diversity and Distributions* 16: 496–513.
- Pereira, P. R. (2010). *Estrutura trófica de assembléia de peixes em praias do trecho médio dos rios Araguaia e Tocantins, estado do Tocantins, Brasil*, Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia.

- Petry, A. C. & U. H. Schulz, 2006. Longitudinal changes and indicator species of the fish fauna in the subtropical Sinos River, Brazil. *Journal of Fish Biology* 69: 272–290.
- Py-Daniel, L. H., C. P. Deus, O. M. Ribeiro & L. M. Sousa, 2007. In Peixes. Pp. 89-125. In Py-Daniel, L. H., C. P. Deus, & A. L. Henriques (eds), *Biodiversidade do médio Madeira: bases científicas para propostas de conservação*. Manaus, INPA.
- Queiroz, L. J., G. Vilara-Torrente, W. M. Ohara, T. H. S. Pires, J. Zuanon, C. R. C. Doria 2013. *Peixes do Rio Madeira. vol I, II, III*. Santo Antônio Energia, São Paulo.
- R Core Team, 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
- Reis, R. E., J. S. Albert, F. Di Dario, M. M. Mincarone, P. Petry & L. A. Rocha, 2016. Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of Fish Biology* 89: 12-47.
- Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris, 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. *Edipucrs*.
- Silva, M. T., P. J. de Oliveira, L. J. S. Vieira & A. C. Petry, 2013. Hydrological seasonality of the river affecting fish community structure of oxbow lakes: A limnological approach on the Amapá Lake, southwestern Amazon. *Limnologia-Ecology and Management of Inland Waters* 43: 79-90.
- Stanford, J. A., M. S. Lorang & F. R. Hauer, 2005. The shifting habitat mosaic of river ecosystems. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen* 29: 123-136.
- Stewart, D. J., M. Ibarra & R. Barriga-Salazar, 2002. Comparison of deep-river and adjacent sandy-beach fish assemblages in the Napo River Basin, Eastern Ecuador. *Copeia* 2002: 333-343.
- Vannote, R. C., G. W. Minshall, K. Cummins, J. R. Sedell & C. E. Cushing, 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences* 37:130-137.
- Welcomme, R. L., K. O. Winemiller & I. G. Cowx, 2006. Fish environmental guilds as a tool for assessment of ecological condition of rivers. *River Research and Applications* 22: 377-396.
- Winemiller, K. O. & D. B. Jepsen, 1998. Effects of seasonality and fish movement on tropical river fish food webs. *Journal of Fish Biology* 53: 267–296.
- Winemiller, K. O., A. A. Agostinho & E. P. Caramaschi, 2008. Fish ecology in tropical streams. In Dudgeon, D. (Ed.). *Tropical stream ecology*. San Diego: Academic Press, p.107-146.
- Zhao, T., G. Grenouillet, T. Pool, L. Tudesque & J. Cucherousset, 2015. Environmental determinants of fish community structure in gravel pit lakes. *Ecology of Freshwater Fish* 25: 412–421.

Zuur, A. F., E. N. Ieno & C. S. Elphick, 2010. A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods in ecology and evolution*, 1: 3-14.

Zuur, A. F., E. N. Ieno, N. J. Walker, A. A. Saveliev & G. M. Smith, 2009. *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. Gail M, Krickeberg K, Samet JM, Tsiatis A, Wong W, editors. New York, NY: Springer Science and Business Media.

Anexo

Número de registro das espécies coletadas nas praias do rio Acre. Acervo da Universidade Federal do Acre.

(MUFAC-IC1166; MUFAC-IC1167; MUFAC-IC1168; MUFAC-IC1169; MUFAC-IC1170; MUFAC-IC1176; MUFAC-IC1148; MUFAC-IC1177; MUFAC-IC1173; MUFAC-IC1175; MUFAC-IC1149; MUFAC-IC1151; MUFAC-IC1152; MUFAC-IC1153; MUFAC-IC1154; MUFAC-IC1155; MUFAC-IC1156; MUFAC-IC1157; MUFAC-IC1158; MUFAC-IC1159; MUFAC-IC1160; MUFAC-IC1161; MUFAC-IC1162; MUFAC-IC1163; MUFAC-IC1164; MUFAC-IC1165; MUFAC-IC178; MUFAC-IC1219; MUFAC-IC1207; MUFAC-IC1208; MUFAC-IC1209; MUFAC-IC1189; MUFAC-IC1191; MUFAC-IC1192; MUFAC-IC1193; MUFAC-IC1194; MUFAC-IC1195; MUFAC-IC1190; MUFAC-IC1199; MUFAC-IC1186; MUFAC-IC1187; MUFAC-IC1183; MUFAC-IC1180; MUFAC-IC1181; MUFAC-IC1182; MUFAC-IC1200; MUFAC-IC1201; MUFAC-IC1202; MUFAC-IC1203; MUFAC-IC1204 MUFAC-IC1206; MUFAC-IC1212; MUFAC-IC1213; MUFAC-IC1210; MUFAC-IC1211; MUFAC-IC1218; MUFAC-IC1216; MUFAC-IC1215; MUFAC-IC1214).

CONCLUSÕES GERAIS

Estudos acerca da ictiofauna no estado do Acre bem como para a região Sul-Occidental na Amazônia ainda é algo que vem crescendo nos últimos anos, pois a necessidade envolvendo esses estudos é tremenda, uma vez que o progresso aos poucos vem tomando frente. Compreender como as população se configuram em termo de estatura corporal serve como forma de frear a pesca desordenada na região, pois disponibiliza informação que servirão de guia para a os pescadores, tanto profissionais como os colonos, para que se tenha uma ideia de qual o tamanho ideal aquela dada população de peixe possa ser explorada, com isso mantendo o equilíbrio da comunidade ictiofaunisca. Foi evidenciado que os principais fatores que regem a comunidade de peixes em ecossistemas fluviais também se aplica a ictiofauna de praias do rio Acre, revelando a importância da integridade ou consequência de perturbação que os ecossistemas estão sujeitos, pois há uma conectância entre as comunidades ao longo do sistema, onde uma determinada ação seja de origem antrópica ou ao a caso provocada pelo ambiente pode pôr em risco toda a biota aquática de um rio, podendo gerar consequências em cascatas, tanto para os organismo como pra quem depende deles. Então, compreender como as comunidades de peixes se estruturam em termo de composição, organização e tamanho corporal ao longo de um ecossistema fluvio é de suma importância para que informações sejam geradas, afim de consumir políticas públicas voltadas a conservação desses ecossistemas ainda pouco explorado, além de disponibilizar conhecimento tanto para a comunidade científica como para a comunidade local.

APÊNDICES

Apêndice 1. Informações e link para as normas de publicação do periódico científico escolhido para submissão do primeiro artigo proveniente desta dissertação.

Nome da revista: Journal of Applied Ichthyology.

ISSN Online: 1439-0426.

Editora: Wiley Online Library.

Fator de Impacto (2017): 0.774.

Classificação Qualis/Capes em Biodiversidade: B1.

Link para acesso às normas da revista (instruções para autores):

<https://onlinelibrary.wiley.com/page/journal/14390426/homepage/forauthors.html>

Apêndice 2. Informações e link para as normas de publicação do periódico científico escolhido para submissão do segundo artigo proveniente desta dissertação.

Nome da revista: Hydrobiologia.

ISSN Online: 1573-5117.

Editora: Springer Netherlands.

Fator de Impacto (2017): 2.165.

Classificação Qualis/Capes em Biodiversidade: A1.

Link para acesso às normas da revista (instruções para autores):

https://www.springer.com/life+sciences/ecology/journal/10750?detailsPage=pltc_i_9110

Apêndice 3. Artigo oriundo dos resultados da presente dissertação, que será submetido ao Periódico Acta Amazonica.

Fauna de peixes em praias de zonas rasas ao longo do rio Acre, Brasil

Ronaldo Souza da SILVA^{1*}, Fabiano CORRÊA¹, Lucas Pires de OLIVEIRA², Bruno Stefany BARROS³ and Lisandro Juno Soares VIEIRA¹²

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Acre, Acre – Brasil, BR 364 km 04 Distrito Industrial, Rio Branco – Acre, 69915-900.

²Centro de Ciências Biológicas da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, Km 04, Distrito Industrial, Rio Branco - AC, 69915-900

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia. Av. Calama, . Porto Velho – Rondônia, 76.820-44

*Autor para correspondência: ronaldobio.ac@gmail.com

Resumo:

O rio Acre está localizado na porção mais ocidental da Amazônia com sua maior extensão no estado do Acre, sendo um dos principais afluentes do rio Purus. Apesar dos esforços quanto a pesquisa sobre peixes nessa região, os trabalhos ainda são incipientes, principalmente para praias. O estudo englobou 300 km do rio, desde o município de Brasileia ao município de Rio Branco, sendo que a cada 10 km uma praia foi amostrada, totalizando 30 praias. Foram coletados um total de 15.323 indivíduos, pertencentes a 74 espécies, 25 famílias e distribuídos em seis ordens. Dentre as ordens a Characiformes foi a mais abundante com 88,24% da amostragem, e relação a riqueza, a ordem Siluriformes foi a mais representativa com 32 spp. A ordem Characiformes foi a mais abundante devido à alta ocorrência e abundância de *Knodus orteguasae* e *Creagruto barrigai*. A alta riqueza em Siluriformes se dá devido a presença de muitas espécies de hábitos noturnos e adaptações ao substrato. Aqui são expressas novas informações quanto a fauna de peixes da bacia do Rio acre, relacionada a um habitat ainda inexplorado cientificamente para a região, podendo ser utilizada em estratégias conservacionistas futuras.

Palavras chave: Ictiofauna de praias, rio Acre, Amazônia, região Neotropical

Fish assemblage structure of shallow zone beaches along the Acre River, Brazil

Abstract

The Acre River is situated at the western portion of Amazon and is one of the mainly tributaries of the Purus River. Although the efforts of fish research in the area the studies are incipient still, mainly for the beaches. This study was conducted on 300km of the river, from Brasiléia to Rio Branco, with 30 sampling points distant from each other about 10km. Were collected a total of 15,323 individuals, belonging to 74 species; 25 families, and six orders. The Characiform order was the most abundant with 88.2% of the sampling. In relation of richness the Siluriform order was more representative with 32 spp. The Characiform order was more abundant due to the highest occurrence and abundancy of *Knodus orteguasae* and *Creagruto barrigai*. The greatest richness on Siluriforms is due to the high incidence of many species with night habits and substrate adaptation. Here are expressed new information about the fish fauna of the Acre River Basin, related to an area unexplored scientifically, which can be used to create conservationist strategies in the future.

Key words: Ictiofauna of sandy beaches, river Acre, Amazonia, region Neotropical

Introdução

A região Neotropical compreende os complexos hidrográficos mais ricos no que diz respeito à fauna de peixes, com aproximadamente 5.600 espécies (Reis *et al.* 2016), mas, estima-se que essa riqueza possa alcançar entre 8.000 e 9.000 espécies para a região (Albert and Reis 2011; Mora *et al.* 2011; Reis *et al.* 2016). Entre as bacias da região Neotropical, a Amazônica é a maior e mais diversificada do mundo, com aproximadamente 7 milhões de Km², correspondendo a 20% de todas as águas continentais lançadas nos oceanos (Callède *et al.* 2010), e possui uma diversidade ictiofaunística impressionante, com 57 famílias, 525 gêneros e 2.411 espécies, das quais aproximadamente 1.000 são endêmicas (Lévêque *et al.* 2008; Albert and Reis 2011; Reis *et al.* 2016). Essa elevada diversidade encontra-se distribuída nos mais diversos ecossistemas aquáticos, como os grandes rios, lagos, igarapés, vegetação flutuante, corredeiras, igapós e praias (Santos and Ferreira 1999). O último destacando-se como

um dos principais estoques mantedores da biodiversidade íctica regional, devido a sua capacidade de abrigar muitas espécies de peixes.

As praias fluviais constituem áreas formadas primariamente por deposição de areia e argila carregadas pelos rios, principalmente em épocas de vazão, e estão presentes em aproximadamente metade das margens dos rios da planície amazônica. A fauna de peixes encontrada nesses ambientes é muito diversificada (Goulding 1997; Lowe-McConnell 1999; Py-Daniel *et al.* 2007), sendo dominada, principalmente, por espécies de pequeno porte e generalistas.

Estudos em praias têm demonstrado maior riqueza de espécies de peixes em relação a outros ecossistemas aquáticos como lagos e igarapés de terra firme e de vegetação flutuante (Goulding *et al.* 1988; Py-Daniel *et al.* 2007). No estudo realizado por Goulding *et al.* (1988), em praias do rio Negro, foram registradas 488 espécies, sendo 248 em praias, 184 em florestas alagadas e 56 em macrófitas aquáticas flutuantes, enquanto que Py-Daniel *et al.* (2007), avaliando a ictiofauna do rio Madeira, encontraram apenas 247 espécies, sendo 119 em praias, 32 no canal do rio, 44 em macrófitas flutuantes e 52 em igarapés de terra firme. A alta diversidade de peixes registradas em praias pode estar associada com a dinâmica de nutrientes e a disponibilidade de habitats, influenciando diretamente no fluxo de energia e favorecendo uma alta riqueza de peixes (Lowe-McConnell 1999; Roach and Winemiller 2015).

Para as bacias hidrográficas que compreendidas pela parte mais ocidental da Amazônia, pouco se sabe sobre sua ictiofauna, apesar de que para a região do baixo Purus já ser bem documentada, tanto para praia (Duarte *et al.* 2010) quanto para outros ambientes (Py-Daniel and Deus 2003; Silva *et al.* 2010), a parte que compreende o estado do Acre ainda é pouco estudada, podendo destacar os trabalhos de Silvano *et al.* (2001) que estudaram a ictiofauna do Alto rio Juruá, seguido por Anjos *et al.* (2008) sobre os peixes do médio rio Purus, Claro-García *et al.* (2013) e Corrêa *et al.* 2018, que estudaram peixes de igarapés de terra firme da bacia do rio Acre e Silva *et al.* 2013 estudando a influência da sazonalidade sobre a ictiofauna de lagos. Referente ao rio Acre, atualmente se tem conhecimento de apenas um trabalho realizado por Añez *et al.* 2010 na parte superior do rio que compreende a Bolívia, na qual avaliaram a ictiofauna e seus aspectos conservacionistas.

Notoriamente, os dados que se tem sobre os peixes do Acre ainda são insuficientes para uma estimativa fidedigna da diversidade de peixes para essa região, sendo que para praias ainda não exista qualquer conhecimento detalhado sobre a diversidade, ecologia e distribuição das espécies de peixes que habitam esse hábitat. Tendo em vista que as listas de espécies são os primeiros passos para elaboração de quaisquer atividades conservacionista, pois torna-se necessário primeiramente conhecer as espécies para posteriormente desenvolver propostas de conservação. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi documentar a ictiofauna em praias ao longo do rio Acre.

Material e Métodos

Área de estudo

O trabalho foi realizado no rio Acre, entre os municípios de Brasiléia (11°1'1.56"S/68°44'38.51"W) e Rio Branco (10°9'21.84"S/67°49'4.86"W). O rio Acre apresenta suas nascentes em solo peruano e percorre áreas de três países da América do Sul, Peru, Bolívia e Brasil, com uma extensão total de 1.190 km desde a nascente até sua foz, sendo sua maior proporção em território acreano (27.263 Km²), até desaguar no rio Purus, estado do Amazonas. Dentre os afluentes mais importantes do rio Acre estão os rios Xapuri, Antimary, Andirá e Riozinho do Rola, sendo este último o mais importante (Acre, 2010; 2012)

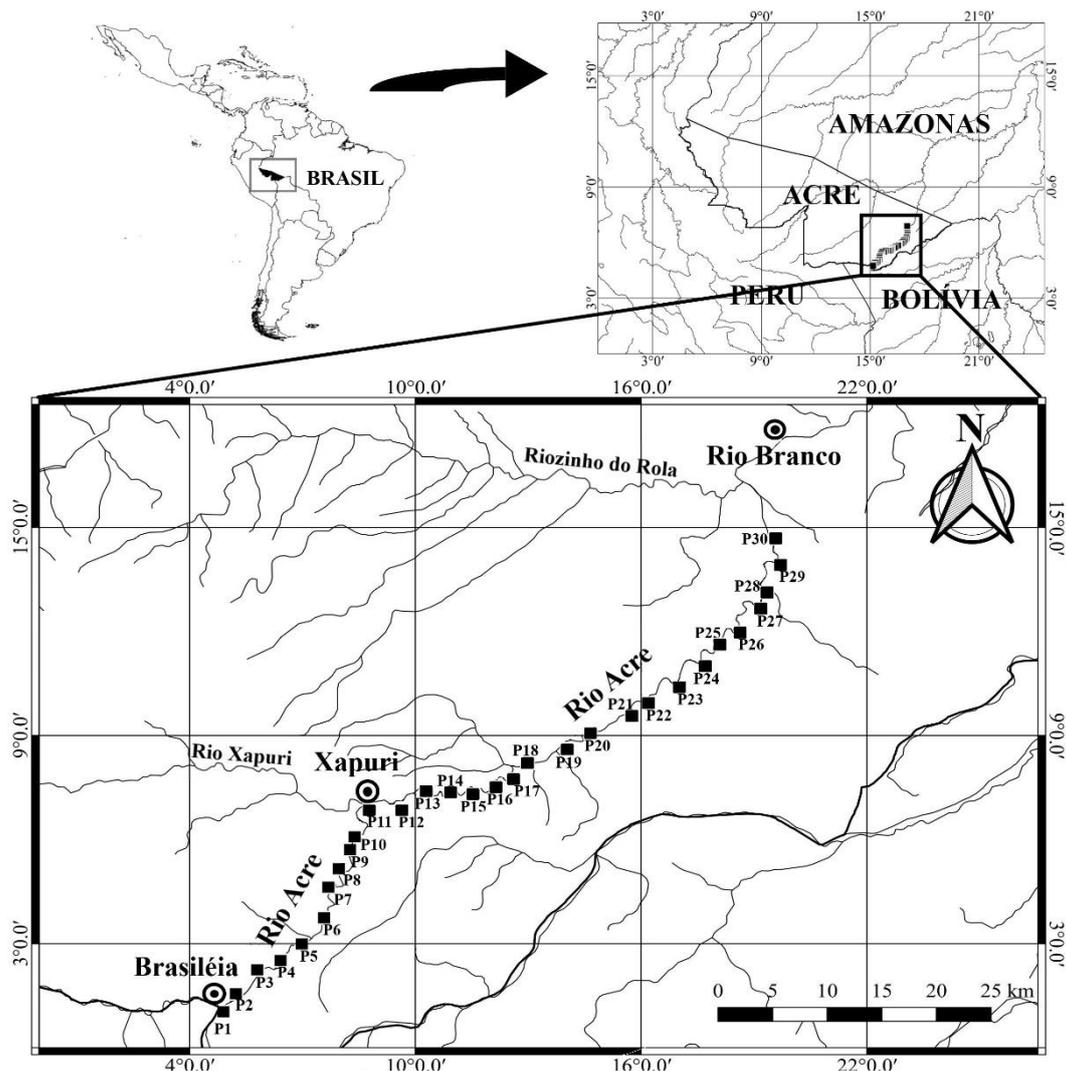


Figura 1. Praias amostradas ao longo dos 300 km do rio Acre, trecho entre Brasília e Rio Branco, Acre.

O estudo abrangeu uma extensão total de 300 km do rio Acre, iniciando em Brasília e finalizando em Rio Branco, onde os pontos amostrais (praias) foram dispostos a uma distância de 10 km entre si, totalizando 30 praias amostradas. Este tipo amostragem segue o modelo sistemático proposto por Johnson and Nielsen (1989), onde os mesmos números de unidades amostrais são efetuados em cada trecho.

Amostragem da ictiofauna

As coletas foram realizadas em duas campanhas de campo entre o período de agosto a setembro de 2017, compreendendo a época de seca para a região. Em cada ponto amostrado foi utilizado uma rede de arrasto de praias tipo picaré de malha 5 mm entre nós opostos, de 9 m de comprimento e 2 m de altura. As coletas foram realizadas nos

períodos diurno (entre as 06:00 e 10:00 hs) e noturno (18:00 às 21:00), com três arrastos paralelos à praia em cada turno, a fim de amostrar toda a assembleia.

Os espécimes coletados foram primeiramente anestesiados em solução aquosa de lidocaína e depois fixados em solução de formalina 10% e acondicionados em sacos plásticos. No Laboratório de Ictiologia e Ecologia Aquática da Universidade Federal do Acre (UFAC), os exemplares foram identificados de acordo com bibliografia especializada (Albert *et al.* 2012; Queiroz *et al.* 2013) e, quando necessário, especialistas da área foram consultados. Em seguida foram transferidos para álcool 70%, sendo os exemplares testemunhos incorporados à Coleção de Peixes da Universidade Federal do Acre. As espécies foram coletadas sob licença de coleta permanente do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBio de número 11185.

Resultados

Foi coletado um total de 15.323 indivíduos, pertencentes a 74 espécies, 25 famílias e distribuídas em sete ordens (Anexo I), das quais a ordem Characiformes foi mais abundante (88,24%), seguida pelas ordens Siluriformes (10,35%) e Perciformes (1,19%) (Figura 2A). Em relação à riqueza, a ordem Siluriformes apresentou maior número de espécies (32 spp.) seguida por Characiformes (31 spp.) e Gymnotiformes (4 spp.) (Figura 2B). As praias da porção intermediária foram as que apresentaram maior abundância, principalmente as praias 11 e 27 (Figura 3).

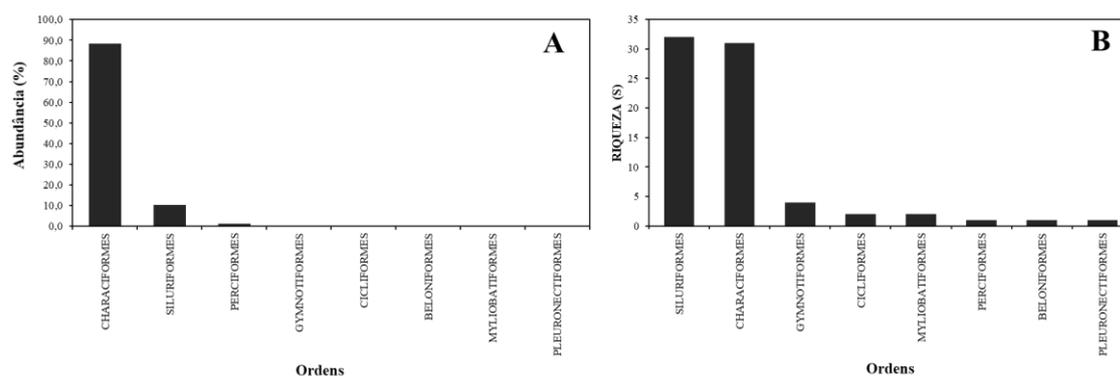


Figura 2. Abundância (A) e riqueza (B) absoluta das Ordens encontradas nas praias do rio Acre.

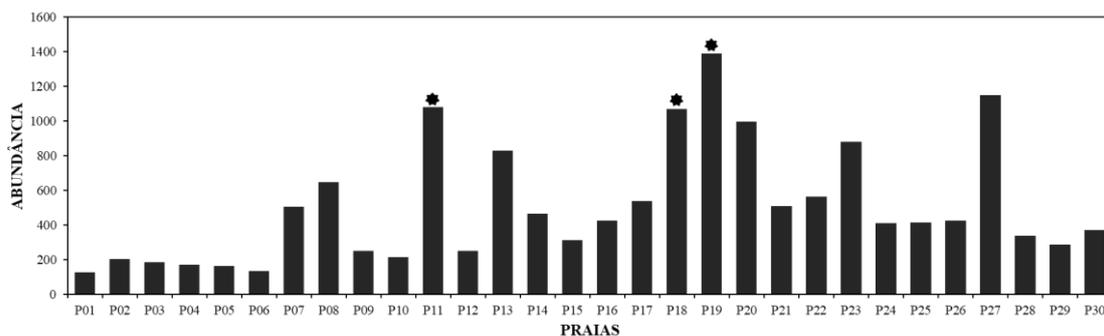


Figura 3. Abundância absoluta das espécies por praias ao longo dos 300 km do rio Acre, trecho entre Brasiléia e Rio Branco, Acre, Brasil.

As espécies que apresentaram maior ocorrência ($n > 100$) nas praias foram *Knodus orteguasae*, *Aphanotorulus unicolor*, *Creagrutus barrigai*, *Engraulisoma taeniatum*, *Clupeacharax anchoveoides*, *Crossoloricaria bahuaja*, *Megalonema amaxanthum*, *Cheirocerus eques*, *Thoracocharax stellatus*, *Pachypops pigmaeus* e *Pimelodella howesi*. As 63 espécies restantes representam 3,23%, das quais 23 são consideradas raras, pois foram representadas por apenas um indivíduo, cada.

A grande abundância da ordem Characiformes é atribuída a grande representatividade das espécies da família Characidae, como *Knodus orteguasae* ($n=11.975$) e *Creagrutus barrigai* ($n=703$), com elevada taxa de captura em todos os locais amostrados. Entre os representantes da ordem Siluriformes, *Aphanotorulus unicolor* foi o mais abundante com 732 indivíduos coletados (Figura 4).

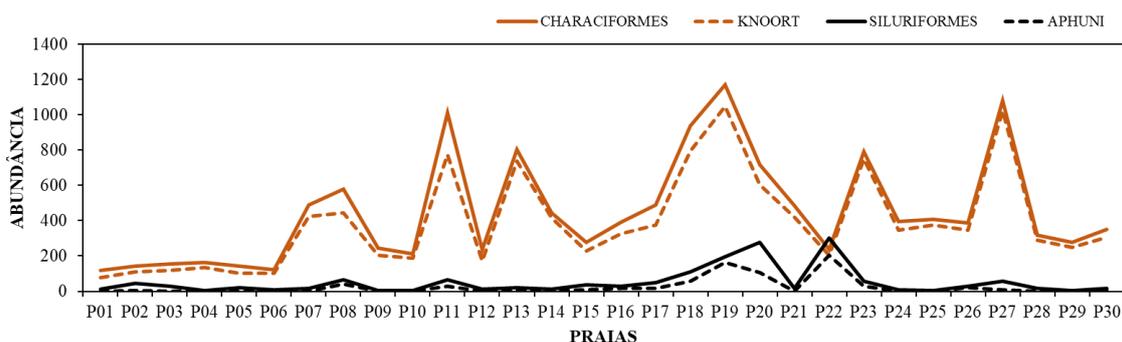


Figura 4. Abundância absoluta das principais ordens e suas respectivas espécies mais representativas ao longo das praias amostradas (KNOORT- *Knodus orteguasae*; APHUNI - *Aphanotorulus unicolor*).

Discussão

No presente estudo foi verificado a predominância de espécies de peixes referente as ordens Characiformes e Siluriformes. A predominância dessas ordens segue o padrão

descrito para a fauna de peixes neotropicais (Lowe-McConnell 1999; Pelicice *et al.* 2005; Pelicice *et al.* 2008; Reis *et al.* 2016), além de que já foi constatado em estudos anteriores em que as praias são principalmente dominadas por pequenos caracídeos (Ibarra and Stewart 1989; Jepsen 1997). Essa dominância pode estar associada à capacidade que os indivíduos têm em obter oxigênio das camadas superiores da coluna d'água (Súarez 1998), alta plasticidade trófica, sendo comum a prática do oportunismo trófico (Abelha *et al.* 2001) e a ampla distribuição na região Neotropical (Lima *et al.* 2013).

A maior abundância foi representada pelas espécies da família Characidae, mais popularmente conhecidas como “piabas”, espécies caracteristicamente generalistas e com grande plasticidade trófica, representadas principalmente por *K. orteguasae* e *C. barrigai*, que são comuns em bacias hidrográficas da Amazônia (Lowe-McConnell 1999; Carvalho *et al.* 2011; Albert *et al.* 2011; Torgler 2016), devido à ampla e diversificada disponibilidade de alimento (Abelha *et al.* 2001).

Nas últimas décadas foi constatado que a diversidade de peixes encontrados nas praias tem se tornado superior a outros ecossistemas aquáticos, como lagos, igarapés de terra firme e de vegetação flutuante (Goulding *et al.* 1988; Py-Daniel *et al.* 2007). Isso se deve a características físicas e estruturais, tais como correnteza, transparência e profundidade, que possibilitam que as praias abriguem uma grande quantidade de espécies de pequeno porte e juvenis de espécies de maior porte. Tais espécies utilizam as águas rasas como abrigo anti-predação contra grandes bagres e outros predadores de grande porte, assim como local para alimentação (Goulding 1997; Lowe-McConnell 1999).

O rio Purus se configura como um importante contribuinte para a bacia amazônica, onde muitos estudos foram realizados (Py-Daniel and Deus 2003; Silva *et al.* 2010; Duarte *et al.* 2010; Ortega *et al.* 2016), porém, trabalhos que englobam seus afluentes nas partes médio-superior ainda são escassos, como por exemplo a bacia do rio Acre, que até o dado momento pouco se sabe sobre sua ictiofauna, onde os principais trabalhos são focados em igarapés de terra firme (Claro-García *et al.* 2013; Correa *et al.* 2018) e lagos (Silva *et al.* 2013).

Apesar da grande riqueza encontrada nas praias no presente estudo, acredita-se que esse número pode ser ainda maior, pois a captura foi baseada em uma técnica (rede de arrasto) e na doação de espécimes doados por pescadores locais. Apesar desse método

se mostrar muito eficaz para espécies pequenas, ele se mostra não tão efetivo para espécies grandes que conseguem escapar com facilidade (Duarte *et al.* 2013), necessitando de mais estudos que utilizem outros apetrechos de coleta para que se possa mensurar a real diversidade da ictiofauna das praias do rio Acre.

Os esforços para estimar a diversidade ictiológica do estado do Acre vem se intensificando nos últimos anos, porém ainda são incipientes, pois com os avanços da expansão urbana os ecossistemas aquáticos vem se tornando cada vez mais ameaçados e necessitando urgentemente de estudos sobre esse grupo ainda pouco estudado, para que estratégias conservacionista sejam tomadas, como identificação de áreas fontes e controle da pesca desordenada principalmente em época de migração das espécies de peixes e assim mantendo o equilíbrio do meio.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa Demanda Social, nível de mestrado, à Universidade Federal do Acre pela infraestrutura e apoio financeiro parcial e à equipe do Laboratório de Ictiologia e Ecologia Aquática por todo o apoio na execução dessa pesquisa.

Referências

- Abelha, M.C.F.; Agostinho, A.A.; Goulart, E. 2001. Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum*, 23: 425-434.
- Acre, A.G.D.E. 2010. *Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II*. Rio Branco: SEMA, Rio Branco.
- Acre. 2012. *Plano estadual de recursos hídricos do Acre*. Rio Branco: SEMA, Rio Branco.
- Albert, J.S.; Carvalho, T.P.; Chuctaya, J.A.; Petry, P.; Reis, R.E.; Rengifo, B.; Ortega, H. 2012. *Fishes of the Fitzcarrald, Peruvian Amazon*. Raleigh: Lulu Press, 251p.
- Albert, J.S.; Reis, R.E. (Eds). 2011. *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes*. Berkeley, University of California Press, 404p.
- Añez, M.J.C.; Calderón, H.V.; Añez, J.A.C.; Moura, O.S.; Alvarado, F.V. 2010. *Inventario ictiológico em el río Acre: diagnóstico y propuesta*. Fundación PIEB, 77p.
- Anjos, H.D.B.; Zuanon, J.; Braga, T.M.P.; Sousa, K.N.S. 2008. Fish, upper Purus River, state of Acre, Brazil. *Check List*, 4: 198-213.
- Callède, J.; Cochonneau, G.; Ronchail, J.; Vieira Alves, F.; Guyot, J.L.; Santos Guimaraes, V.; Oliveira, E. 2010. Les apports en eau de l'Amazonie à l'océan Atlantique. *Revue des Sciences de l'eau*, 23: 247-273.

- Carvalho, T.P.; Espino, J.; Máximo, E.; Quispe, R.; Rengifo, B.; Ortega, H.; Albert, J.S. 2011. Fishes from the Lower Urubamba river near Sepahua, Amazon Basin, Peru. *Checklist*, 7:4.
- Claro-García, A.; Vieira, L.J.S.; Jarduli, L.R.; Pimenta, V. 2013. Fishes (Osteichthyes: Actinopterygii) from igarapés of the rio Acre basin, Brazilian Amazon. *Check List*, 9: 1410-1438.
- Corrêa, F.; Silva, R.S.; Vieira, L.J.S. 2018. Length-weight relationship of three cichlid species in a stream in southwestern Amazon, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology* 00: 1-3.
- Duarte, C.; Deus, C.P.; Py-Daniel, L.R.H. 2013. Comparação da eficiência de dois apetrechos de coleta de peixes em praias no baixo rio Purus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 43: 383-387.
- Duarte, C.; Py-Daniel, L.H.R.; Deus, C.P. 2010. Fish assemblages in two sandy beaches in lower Purus river, Amazonas, Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 100: 319-328.
- Goulding, M. 1997. *História natural dos rios amazônicos*. Sociedade Civil Mamirauá, Belém, 208p.
- Goulding, M.; Carvalho, M.L.; Ferreira, E.J.C. 1988. Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and food chain ecology as seen through fish communities. The Hague, SPB Academic Publishing, 200p.
- 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.
- Lima, F.C.T.; Pires, T.H.S.; Ohara, W.M.; Jerep, F.C.; Carvalho, F.R.; Marinho, M.M.F.M.; Zuanon, J. 2013. Characidae. In: Queiroz, L.J.; Vilara-Torrente, G.; Ohara, W.M.; Pires, T.H.S.; Zuanon, J.; Doria, C.R.C. 2013. *Peixes do Rio Madeira*. vol I. Santo Antônio Energia, São Paulo, 302p.
- Lowe-McConnell, R.H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. EDUSP, São Paulo, 535p.
- Mora, C.; Tittensor, D.P.; Adl, S.; Simpson, A.G.; Worm, B. 2011. How many species are there on Earth and in the ocean?. *PLoS Biology*, 9: 1-8.
- Ortega, H.; Cortijo, A.M.; Espino, J. 2016. Los peces de la cuenca del río Purús: actualizando el conocimiento de su biodiversidade. In: Mena, J. L. y Germaná, C. (Eds.). *Diversidad biológica del sudeste de la Amazonía Peruana: avances en la investigación*. WWF, Lima, 308p.
- Pelicice, F.M.; Agostinho, A.A.; Thomaz, S.M. 2005. Fish assemblages associated with Egeria in a tropical reservoir: investigating the effects of plant biomass and diel period. *Acta Oecologica*, 27: 9-16.
- Pelicice, F.M.; Thomaz, S.M.; Agostinho, A.A. 2008. Simple relationships to predict attributes of fish assemblages in patches of submerged macrophytes. *Neotropical Ichthyology*, 6: 543-550.
- Py-Daniel, L.H.R.; Deus, C.P. 2003. Avaliação preliminar da ictiofauna e comentários sobre a pesca no baixo rio Purus. In: Deus, C.P.; Silveira, R.; Py-Daniel, L.H.R. eds. *Piagaçu-Purus: Bases científicas para criação de uma reserva de desenvolvimento sustentável*. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Manaus, p.31-47.

- 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. *Biodiversidade do médio Madeira: bases científicas para propostas de conservação*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, p.89-125.
- Queiroz, L.J.; Vilara-Torrente, G.; Ohara, W.M.; Pires, T.H.S.; Zuanon, J.; Doria, C.R.C. 2013. *Peixes do Rio Madeira*. vol I, II, III. Santo Antônio Energia, São Paulo, 302p.
- 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: 12-47.
- Roach, K.A.; Winemiller, K.O. 2015. Hydrologic regime and turbidity influence entrance of terrestrial material into river food webs. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 72: 1099-1112.
- Santos, G.M.; Ferreira, E.J.G. 1999. Peixes da bacia Amazônica. In: Lowe-McConnell, R.H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. EDUSP, São Paulo, p.349-354.
- Silva, F.R.; Ferreira, E.J.G.; Deus, C.P. 2010. Structure and dynamics of stream fish communities in the flood zone of the lower Purus River, Amazonas State, Brazil. *Hydrobiologia*, 651: 279-289.
- Silva, M.T.; Oliveira, J.P.; Vieira, L.J.S.; Petry, A.C. 2013. Hydrological seasonality of the river affecting fish community structure of oxbow lakes: A limnological approach on the Amapá Lake, southwestern Amazon. *Limnologia-Ecology and Management of Inland Waters*, 43: 79-90.
- Silva, M.T.; Oliveira, P.J.; Vieira, L.J.S.; Petry, A.C. 2013. Hydrological seasonality of the river affecting fish community structure of oxbow lakes: A limnological approach on the Amapá Lake, southwestern Amazon. *Limnologia-Ecology and Management of Inland Waters* 43: 79-90.
- Silvano, R.A.M.; Oyakawa O.T.; Amaral, B.D.; Begossi, A. 2001. *Peixes do Alto Rio Juruá (Amazonas, Brasil)*. EDUSP, São Paulo, 304p.
- Súarez, Y.R. 1998. *Fish community ecology in lakes of the Pantanal Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá. 53p.
- Torgler, H.R. 2016. El Corredor de Conservación Purús-Manu. In: Mena, J.L. y Germaná, C. (Eds.). *Diversidad biológica del sudeste de la Amazonía Peruana: avances en la investigación*. WWF, Lima, 308p.

Anexo I

Lista das espécies coletadas nas 30 praias ao longo dos 300 km do rio Acre, trecho de Brasiléia a Rio Branco, estado do Acre, Brasil.

Táxon/autoriedade	Praias amostradas																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
MYLIOBATIFORMES																															
Potamotrygonidae																															
<i>Paratrygon aiereba</i> (Müller & Henle, 1841)									x											x											
<i>Potamotrygon</i> sp.				x																											
CHARACIFORMES																															
Curimatidae																															
<i>Psectrogaster amazonica</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889																							x	x							
<i>Psectrogaster rutiloides</i> (Kner, 1858)																									x						
<i>Steindachnerina guentheri</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)						x																									
<i>Steindachnerina leucisca</i> (Günther, 1868)																								x							
<i>Steindachnerina pupula</i> Vari, 1991			x	x	x			x					x	x				x	x					x		x			x		
Prochilodontidae																															
<i>Prochilodus nigricans</i> Spix & Agassiz, 1829												x																			
Anostomidae																															
<i>Abramites hypselonotus</i> (Günther, 1868)				x					x																						
Crenuchidae																															
<i>Characidium</i> cf. <i>steindachneri</i> Cope, 1878																					x	x		x	x						
Serrasalmidae																															
<i>Serrasalmus maculatus</i> Kner, 1858																								x							
<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)																								x							
Cynodontidae																															
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix & Agassiz, 1829																															
Gasteropelecidae																															

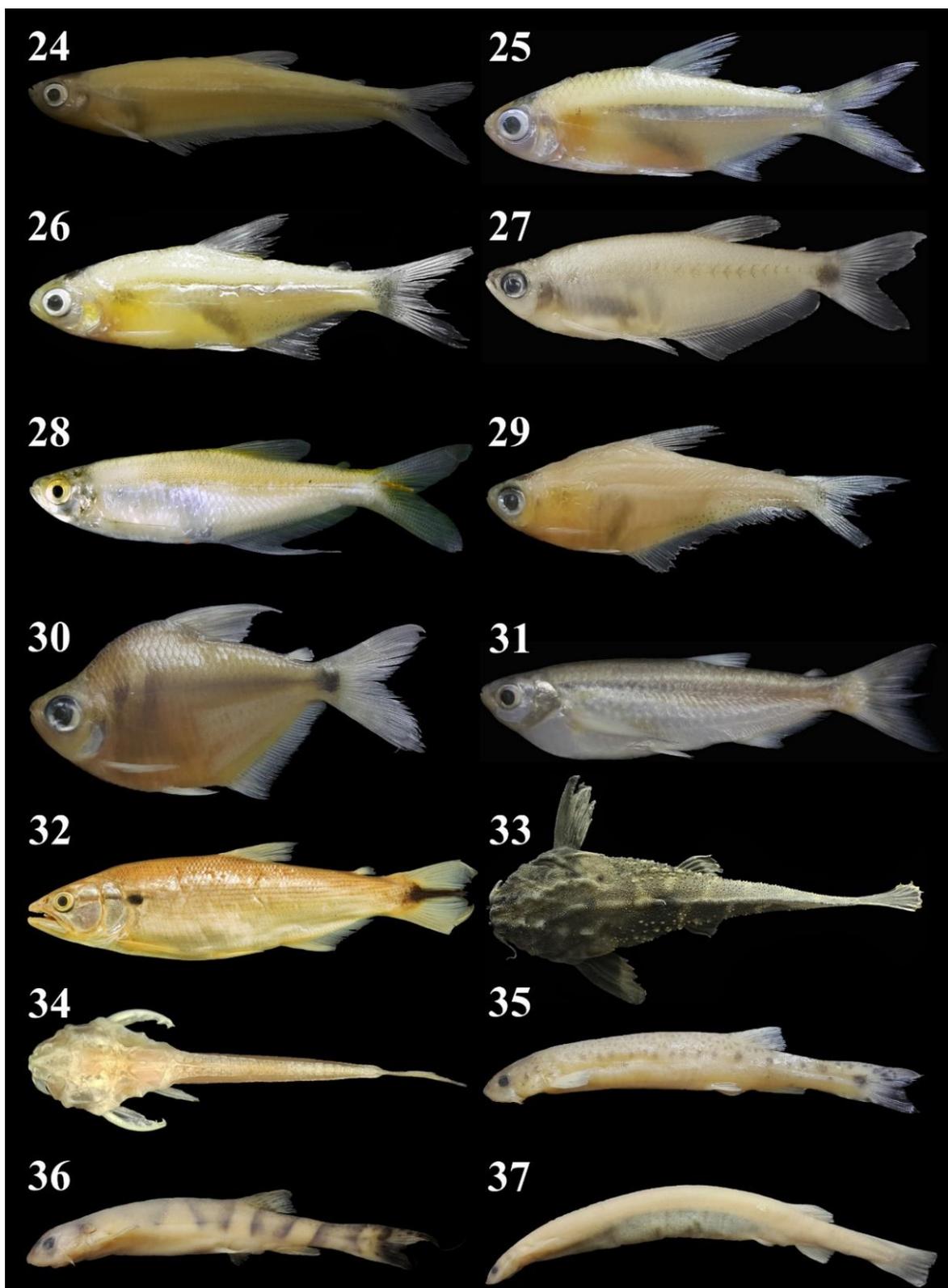
Anexo II



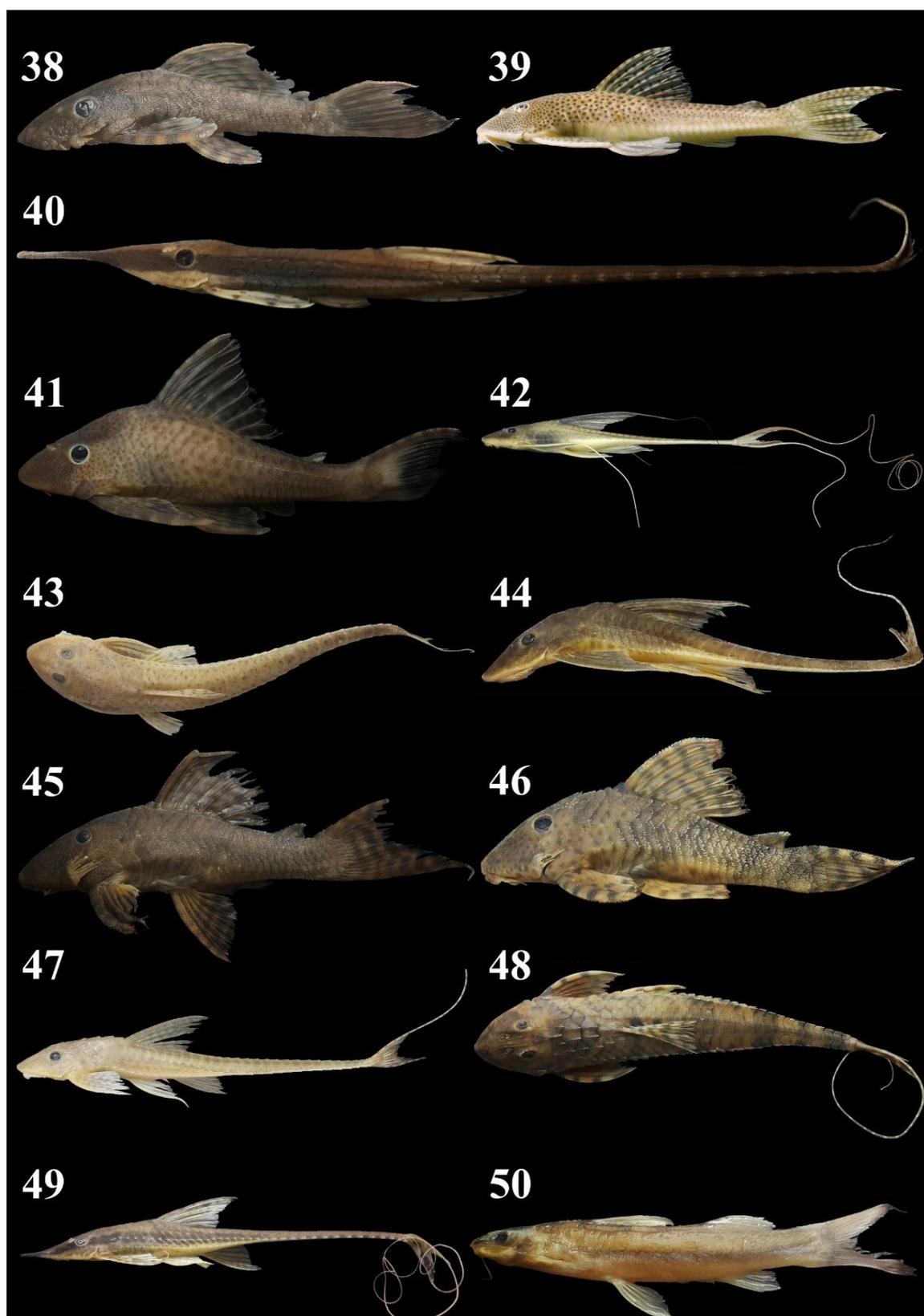
ANEXO II-A. Espécies de peixes coletadas nas praias do rio Acre. **1)** *Paratrygon aiereba* 445 mm SL; **2)** *Potamotrygon* sp. 679,50 mm SL; **3)** *Psectrogaster amazônica* 132,67 mm SL; **4)** *Psectrogaster rutiloides* 131 mm SL; **5)** *Steindachnerina guentheri* 85,50 mm SL; **6)** *Steindachnerina leucisca* 140 mm SL; **7)** *Steindachnerina pupula* 100,54 mm SL; **8)** *Prochilodus nigricans* 211mm SL; **9)** *Abramites hypselonotus* 178 mm SL; **10)** *Characidium* cf. *steindachneri* 43,65 mm SL; **11)** *Mylossoma duriventre* 159 mm SL; **12)** *Serrasalmus maculatus* 138 mm SL.



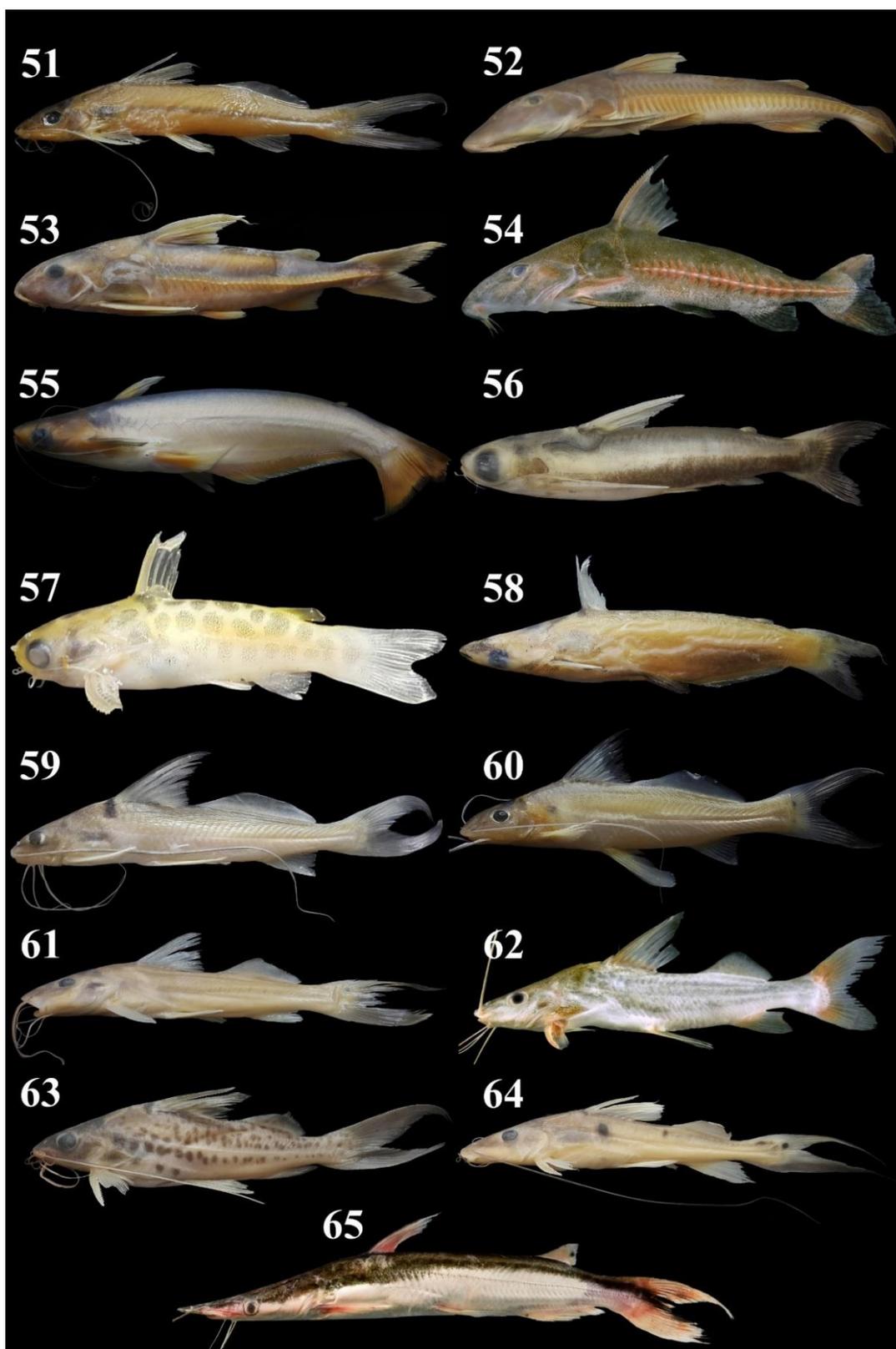
ANEXO II-B. Espécies de peixes coletadas nas praias do rio Acre. **13)** *Rhabdion vulpinus* 282 mm SL; **14)** *Thoracocharax stellatus* 53,97 mm SL; **15)** *Aphyocharax alburnos* 56,63 mm SL; **16)** *Astyanax abramis* 75 mm SL; **17)** *Astyanax bimaculatus* 89,17mm SL; **18)** *Clupeocharax anchoveoides* 36,51 mm SL; **19)** *Creagrutus barrigai* 31,38 mm SL; **20)** *Ctenobrycon spilurus* 59 mm SL; **21)** *Engraulisoma taeniatum* 28,25 mm SL; **22)** *Galeocharax gulo* 73,28 mm SL; **23)** *Knodus ortegasae* 31,81 mm SL.



ANEXO II-C. Espécies de peixes coletadas nas praias do rio Acre. **24)** *Leptagoniates steindachneri* 58,15 mm SL; **25)** *Moenkhausia* sp. "lepidura alta" 57,61 mm SL; **26)** *Odontostilbe fugitiva* 34,45 mm SL; **27)** *Paragoniates alburnos* 58,65 mm SL; **28)** *Prionobrama filigera* 49,46 mm SL; **29)** *Protocheiroidon pi* 40,25 mm SL; **30)** *Tetragonopterus argenteus* 84,50 mm SL; **31)** *Triportheus albus* 132,92 mm SL; **32)** *Salminus* sp. 200 mm SL; **33)** *Amaralia hypsiura* 75 mm SL; **34)** *Micromyzon akamai* 18 mm SL ; **35)** *Henonemus punctatus* 87,39 mm SL; **36)** *Pseudostegophilus nemurus* 95,83 mm SL; **37)** *Vandellia cirrhosa* 56,15 mm SL.



ANEXO II-D. Espécies de peixes coletadas nas praias do rio Acre. **38)** *Ancistrus* sp. 77 mm SL; **39)** *Aphanotorulus unicolor* 40,87 mm SL; **40)** *Farlowella nattereri* 161,67 mm SL; **41)** *Hypostomus* cf. *pyrineusi* 122 mm SL ; **42)** *Lamontichthys filamentosus* 300,50 mm SL; **43)** *Limatulichthys griseus* 207,50 mm SL; **44)** *Loricaria* sp. 236,46 mm SL; **45)** *Panaqolus purusiensis* 124 mm SL; **46)** *Peckoltia brevis* 111,67 mm SL ; **47)** *Rhadinoloricaria bahuaja* 105,18 mm SL; **48)** *Spatuloricaria* cf. *pугanensis* 361 mm SL; **49)** *Sturisoma lyra* 284 mm SL; **50)** *Imparfinis guttatus* 95 mm SL.



ANEXO II-E. Espécies de peixes coletadas nas praias do rio Acre. **51)** *Pimelodella howesi* 78,94 mm SL; **52)** *Leptodoras acipenserinus* 260 mm SL; **53)** *Nemadoras* sp. 150 mm SL; **54)** *Oxydoras niger* 625 mm SL; **55)** *Auchenipterus nuchalis* 185 mm SL; **56)** *Centromochlus heckelii* 103,25 mm SL; **57)** *Centromochlus perugiae* 28,33 mm SL; **58)** *Tympanopleura piperata* 103 mm SL; **59)** *Cheirocerus eques* 76,30 mm SL; **60)** *Megalonema amaxanthum* 54,52 mm SL; **61)** *Megalonema platycephalum* 81,60 mm SL; **62)** *Pimelodus blochii* 209 mm SL; **63)** *Pimelodus* cf. *maculatus* 148,50 mm SL; **64)** *Platysilurus mucosus* 148 mm SL; **65)** *Sorubim lima* 290 mm SL.



ANEXO II-F. Espécies de peixes coletadas nas praias do rio Acre. **66)** *Gymnorhamphichthys hypostomus* 255,50 mm SL; **67)** *Eigenmannia virescens* 141,94 mm SL; **68)** *Sternarchogiton nattereri* 162 mm SL; **69)** *Sternarchorhynchus chaoi* 210 mm SL; **70)** *Bujurquina* cf. *sypilus* 30,50 mm SL; **71)** *Crenicichla* sp. "Juvenil" 28 mm SL; **72)** *Pachypops pigmaeus* 36,42 mm SL; **73)** *Apionichthys finis* 86,50 mm SL; **74)** *Pseudotylosurus angusticeps* 148,20 mm SL.

Anexo III

Número de registro das espécies coletadas nas praias do rio Acre. Acervo da Universidade Federal do Acre.

Paratrygon aiereba (Müller & Henle, 1841) MUFAC-IC1146; *Potamotrygon* sp. MUFAC-IC1147; *Psectrogaster amazonica* Eigenmann & Eigenmann, 1889 MUFAC-IC1166; *Psectrogaster rutiloides* (Kner, 1858) MUFAC-IC1167; *Steindachnerina guentheri* (Eigenmann & Eigenmann, 1889) MUFAC-IC1168; *Steindachnerina leucisca* (Günther, 1868); MUFAC-IC1169; *Steindachnerina pupula* Vari, 1991 MUFAC-IC1170; *Prochilodus nigricans* Spix & Agassiz, 1829 MUFAC-IC1176; *Abramites hypselonotus* (Günther, 1868) MUFAC-IC1148; *Characidium* cf. *steindachneri* Cope, 1878 MUFAC-IC1177; *Serrasalmus maculatus* Kner, 1858 MUFAC-IC1171; *Mylossoma duriventre* (Cuvier, 1818) MUFAC-IC1172; *Rhaphiodon vulpinus* Spix & Agassiz, 1829 MUFAC-IC1173; *Thoracocharax stellatus* (Kner, 1858) MUFAC-IC1175; *Aphyocharax alburnus* (Günther, 1869) MUFAC-IC1149; *Astyanax abramis* (Jenyns, 1842) MUFAC-C1150; *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) MUFAC-IC1151; *Clupeocharax anchoveoides* Pearson, 1924 MUFAC-IC1152; *Creagrutus barrigai* Vari & Harold, 2001 MUFAC-IC1153; *Ctenobrycon spilurus* (Valenciennes, 1850) MUFAC-IC1154; *Engraulisoma taeniatum* Castro, 1981 MUFAC-IC1155; *Galeocharax gulo* (Cope, 1870) MUFAC-IC1156; *Knodus orteguasae* (Fowler, 1943) MUFAC-IC1157; *Leptagoniates steindachneri* Boulenger, 1887 MUFAC-IC1158; *Moenkausia* sp. "lepidura alta" MUFAC-IC1159; *Odontostilbe fugitiva* Cope, 1870 MUFAC-IC1160; *Paragoniates alburnus* Steindachner, 1876 MUFAC-IC1161; *Prionobrama filigera* (Cope, 1870) MUFAC-IC1162; *Protocheiropodon pi* (Vari, 1978) MUFAC-IC1163; *Tetragonopterus argenteus* Cuvier, 1816 MUFAC-IC1164; *Triportheus albus* Cope, 1872 MUFAC-IC1165; *Salminus* sp. MUFAC-IC1174; *Amaralia hypsiura* (Kner, 1855) MUFAC-IC178; *Micromyzon akamai* Friel & Lundberg, 1996 MUFAC-IC1219; *Henonemus punctatus* (Boulenger, 1887) MUFAC-IC1207; *Pseudostegophilus nemurus* (Günther, 1869) MUFAC-IC1208; *Vandellia cirrhosa* Valenciennes, 1846 MUFAC-IC1209; *Ancistrus* sp. MUFAC-IC1188; *Aphanotorulus unicolor* (Steindachner, 1908) MUFAC-IC1189; *Farlowella nattereri* Steindachner, 1910 MUFAC-IC1191; *Hypostomus* cf. *pyrineusi* (Miranda Ribeiro, 1920) MUFAC-IC1192; *Lamontichthys filamentosus* (La Monte, 1935) MUFAC-IC1193; *Limatulichthys griseus* (Eigenmann, 1909) MUFAC-IC1194; *Loricaria* sp. MUFAC-IC1195; *Panaqolus purusiensis* (La Monte, 1935) MUFAC-IC1196; *Peckoltia brevis* (La Monte, 1935) MUFAC-IC1197; *Rhadinoloricaria bahuaja* (Chang & Castro, 1999) MUFAC-IC1190; *Spatuloricaria* cf. *puganensis* (Pearson, 1937) MUFAC-IC1198; *Sturisoma lyra* (Regan, 1904) MUFAC-IC1199; *Imparfinis guttatus* (Pearson, 1924) MUFAC-IC1186; *Pimelodella howesi* Fowler, 1940 MUFAC-IC1187; *Leptodoras acipenserinus* (Günther, 1868) MUFAC-IC1183; *Nemadoras* sp. MUFAC-IC1184; *Oxydoras niger* (Valenciennes, 1821) MUFAC-IC1185; *Auchenipterus nuchalis* (Spix & Agassiz, 1829) MUFAC-IC1179; *Centromochlus heckelii* (De Filippi, 1853) MUFAC-IC1180; *Centromochlus perugiae* Steindachner, 1882 MUFAC-IC1181; *Tympanopleura piperata* Eigenmann, 1912 MUFAC-IC1182; *Cheirocerus eques* Eigenmann, 1917 MUFAC-IC1200; *Megalonema amaxanthum* Lundberg & Dahdul, 2008 MUFAC-IC1201; *Megalonema platycephalum* Eigenmann, 1912 MUFAC-IC1202; *Pimelodus blochii* Valenciennes, 1840 MUFAC-IC1203; *Pimelodus* cf. *maculatus* Lacepède, 1803 MUFAC-IC1204; *Platysilurus mucosus* (Vaillant, 1880) MUFAC-IC1205; *Sorubim lima* (Bloch & Schneider, 1801) MUFAC-IC1206; *Gymnorhamphichthys hypostomus* Ellis,

1912 MUFAC–IC1212; *Eigenmannia virescens* (Valenciennes, 1836) MUFAC-IC1213; *Sternarchogiton nattereri* (Steindachner, 1868) MUFAC–IC1210; *Sternarchorhynchus chaoi* de Santana & Vari, 2010 MUFAC–IC1211; *Bujurquina sypilus* (Cope, 1872) MUFAC–IC1217; *Crenicichla* sp. "Juvenil" MUFAC–IC1218; *Pachypops pigmaeus* Casatti, 2002 MUFAC–IC1216; *Apionichthys finis* (Eigenmann, 1912) MUFAC–IC1215; *Pseudotylosurus angusticeps* (Günther, 1866) MUFAC–IC1214.
