



Universidade Federal do Oeste do Pará
Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas
Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais
Amazônicos

ICTIOFAUNA DO RIO CUPARI, BAIXO RIO TAPAJÓS, PARÁ, BRASIL

DEISE JULIANE DOS ANJOS DE SOUSA

Santarém, Pará

Maio de 2016

DEISE JULIANE DOS ANJOS DE SOUSA

ICTIOFAUNA DO RIO CUPARI, BAIXO TAPAJÓS, PARÁ, BRASIL

ORIENTADOR: Dr. FRANK RAYNNER VASCONCELOS RIBEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos - PPG-RACAM como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos, linha de pesquisa: Biodiversidade.

Santarém, Pará

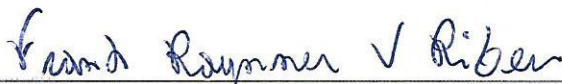
Maio de 2016

**ICTIOFAUNA DO RIO CUPARI, BAIXO RIO TAPAJÓS, PARÁ,
BRASIL**

DEISE JULIANE DOS ANJOS DE SOUSA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos – PPGRACAM, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos, com ênfase em Conservação e biodiversidade de recursos aquáticos amazônicos. A comissão examinadora abaixo considera a discente **APROVADA**.

Orientador:

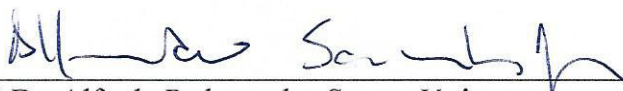


Prof. Dr. Frank Raynner Vasconcelos Ribeiro
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA

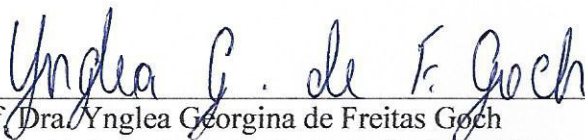
Banca Examinadora:



Prof. Dra. Lucia Rapp Py-Daniel
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA



Prof. Dr. Alfredo Pedroso dos Santos Júnior
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA



Prof. Dra. Ynglea Georgina de Freitas Goch
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA

Santarém - PA, 31 de maio de 2016.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

S725i Sousa, Deise Juliane dos Anjos de
Ictiofauna do rio Cupari, baixo Tapajós, Pará, Brasil / Deise Juliane dos Anjos
de Sousa. - Santarém, 2016.
82 f. : il.

Orientador: Frank Raynner Vasconcelos Ribeiro.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de
Ciência e Tecnologia das Águas, Programa de Pós-graduação em Recursos Aquáticos
Continentais Amazônicos (PPGRACAM), 2016.

1. Biodiversidade. 2. Conservação. 3. Bacia amazônica. 4. Peixes. I. Ribeiro, Frank
Raynner Vasconcelos, *orient.* II. Título.

CDD: 23.ed. 333.95

Bibliotecário-Documentalista: Selma M. S. Duarte – CRB/2 1096

SINOPSE: Investigou-se fatores que podem influenciar na estrutura das assembleias de peixes no rio Cupari, Pará, Brasil. Analisou-se a eficiência de duas metodologias de amostragem da ictiofauna.

Palavras-chave: Biodiversidade, Conservação, Bacia amazônica, Peixes.

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Prof. Dr. Frank R. V. Ribeiro por ter aceitado a minha orientação e pelos ensinamentos oferecidos com tanta paciência, me dando assim, a grande oportunidade de executar esse projeto;

Ao Prof. Ms. André Canto por ter me apoiado no decorrer de todo o trabalho, e por todo o conhecimento transmitido nos momentos mais necessários desse projeto;

Ao Prof. Ms. Cárilson Oliveira por todas as dicas e apoio dado ao projeto. Assim como pelas motivações no decorrer do mesmo;

À minha amiga Thaís Torres, pela amizade e por toda a ajuda na identificação das espécies, auxílio em laboratório e com a imensa vontade em colaborar sempre;

À minha família, por me oferecer todo o apoio e incentivo, tão necessários para a realização dos meus objetivos;

Aos meus companheiros de coleção ictiológica da Ufopa, Thais, Jordson, Cárilson, Raianny, Dimara e Hugo por suas contribuições nas atividades de campo e laboratório e pelos momentos de descontração que sempre foram presentes em nossa convivência.

A todos os colegas das turmas de 2014 e 2015 do RACAM que dividiram todos os momentos dessa fase de minha vida.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos (PPG- RACAM), pelos conhecimentos passados, especialmente ao Coordenador do curso Prof.º Alfredo Pedroso.

A Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)/Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA) ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos (PPG-RACAM), pela oportunidade de cursar um mestrado em “casa”.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo concedida;

A todos aqueles grandes amigos que surgiram no decorrer do curso, independente de turma, curso, instituição, profissão, idade, e etc.;

A todos que por ventura tenha esquecido, e que ajudaram com maior ou menor intensidade para a conclusão deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

“Seremos conhecidos para sempre pelas pegadas que deixamos”. PROVÉRBIOS DAKOTA.

RESUMO

O rio Cupari é o principal afluente da margem direita do baixo rio Tapajós, onde estão previstas implantações de 13 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs). Este trabalho objetivou investigar fatores ambientais que influenciam na estruturação de assembleias de peixes no rio Cupari e analisar a eficiência de dois métodos de amostragens de peixes. As amostragens de peixes e variáveis ambientais foram realizadas em 11 pontos amostrais, nos meses de dezembro de 2014 (águas baixas) e maio de 2015 (águas altas), utilizando redes de espera e de arrasto de tração manual. Foram coletados 3.273 indivíduos, representantes de 144 espécies, distribuídas em 80 gêneros, 34 famílias e nove ordens. As espécies mais abundantes foram *Moenkhausia* aff. *ceros*, *Rhinopetitia potamorhachia* e *Knodus* sp. 1. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na composição de espécies entre os períodos amostrados. A abundância esteve correlacionada positivamente com a temperatura. A riqueza e a diversidade estiveram correlacionadas positivamente com o oxigênio dissolvido. A dominância esteve correlacionada negativamente com o oxigênio dissolvido. A distância dos pontos de amostragem para a foz do rio Cupari e altitude não influenciaram significativamente nos valores dos descritores ecológicos. Três espécies foram reconhecidas como novas e foram registradas duas ameaçadas de extinção. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na composição, riqueza e abundância de espécies capturadas pelas diferentes metodologias utilizadas. Os resultados apresentados são de relevância para a conservação e permitem a proposição de medidas de gerenciamento dos recursos ictiofaunístico no rio Cupari.

Palavras-chave: Biodiversidade, Conservação, Bacia amazônica, Peixes.

ABSTRACT

The Cupari River is the main tributary of the right margin of the lower Tapajós River, which are planned deployments of 13 Small Hydroelectric Plants (SHP). This study aimed to investigate environmental factors that may influence the structure of fish assemblages in Cupari River and analyze the efficiency of two methods of fish sampling. Sampling of fish and environmental variables were realized in 11 sampling points in the months of December 2014 (low water) and May 2015 (high water), using gillnet and manual traction seine. Were collected 3.273 specimens, representing 144 species, distributed in 80 genus, 34 families and nine order. The most abundant species were *Moenkhausia* aff. *ceros*, *Rhinopetitia potamorhachia* and *Knodus* sp. 1. There was not statistically significant difference in species composition between sampling periods. The abundance was positively correlated to temperature. The richness and diversity were positively correlated with dissolved oxygen. The dominance was negatively correlated with dissolved oxygen. The distance of sampling points for the mouth of Cupari River and altitude did not affect significantly the values of the ecological descriptors. Three species were recognized as new and were recorded two endangered. There was significant difference in composition, richness and abundance of species caught by different methods. The results are of relevance for the conservation and allow the proposition of management measures for ichthyofaunistic resources in Cupari River.

Sumário

LISTA DE TABELAS	xiii
INTRODUÇÃO GERAL	15
OBJETIVOS	20
2.1 <i>Objetivo Geral</i>	20
2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	20
CAPÍTULO 01. De Sousa, D. J. A, F. R. V. Ribeiro & A. L. C. Canto. Caracterização da ictiofauna e análise da influência de fatores ambientais na estrutura de assembleias de peixes do rio Cupari, Pará, Brasil. Manuscrito formatado para a revista “ <i>Neotropical Ichthyology</i> ”.	22
Introdução	23
Material e Métodos	24
Área de estudo.....	24
Amostragem da ictiofauna	25
Parâmetros ambientais	27
Análise de dados	27
Resultados	28
Discussão	43
Agradecimentos.....	46
Referências.....	47
CAPÍTULO 02. De Sousa, D. J. A, F. R. V. Ribeiro & A. L. C. Canto. Análise da eficiência de suas metodologias de coleta de peixes no rio Cupari, Pará, Brasil. Manuscrito formatado para a revista “ <i>Neotropical Ichthyology</i> ”.	52
Introdução	53
Material e Métodos	54
Resultados	56
Discussão	63
Agradecimentos.....	64

Referências	64
Considerações finais.....	67
Referências bibliográficas (Introdução geral)	68
ANEXO A: Instruções para publicação na revista <i>Neotropical Ichthyology</i>	75
ANEXO B: Parecer da Comissão de Ética no Uso de animais da Universidade Federal do Oeste do Pará.....	82
APÊNDICE	83

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 01

Tabela 1. Relação e localização dos pontos de amostragens do rio Cupari, Pará, Brasil.....	26
Tabela 2. Caracterização físico-química e ambiental dos pontos amostrados quanto à ictiofauna na bacia do rio Cupari. AB = águas baixas e AA = águas altas.....	28
Tabela 3. Lista de espécies de peixes registradas na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil, durante os períodos de águas altas e águas baixas. P = ponto. TAB = total durante o período de águas baixas e TAA = total durante o período de águas altas.....	32
Tabela 4. Número absoluto (n) e relativo (%) das famílias, gêneros e espécies que compõem as diferentes ordens dos peixes coletados no rio Cupari, Pará, Brasil.....	39
Tabela 5. Valores de riqueza, abundância, diversidade, equitabilidade e dominância dos pontos amostrados quanto a ictiofauna na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil, durante os períodos de águas baixas (AB) e águas altas (AA). Valores máximos e mínimos destacados em negrito.....	41
Tabela 6. Correlação entre os descritores ecológicos e as variáveis físico-químicas da água na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil. Números no triângulo superior e inferior representam os valores de p e de r, respectivamente. Números destacados em negrito apresentam diferenças significativas. Temp= temperatura, Cond= condutividade, Oxig. Dis= oxigênio dissolvido, Abund= abundância, Diver= diversidade, Equit= equitabilidade, Domin= dominância.....	42

CAPÍTULO 02

Tabela 1. Relação e localização dos pontos de amostragens do rio Cupari, Pará, Brasil.....	55
Tabela 2. Espécies de peixes capturadas em 11 pontos do rio Cupari, Pará, Brasil, com o uso de dois métodos de coleta.....	57

Tabela 3. Número absoluto (n) e percentual (%) da riqueza de espécies e abundância absoluta (n) e relativa (%) dos peixes coletados nas diferentes metodologias de amostragem aplicadas em dois períodos no rio Cupari, Pará, Brasil. RE= rede de espera; RTM= rede de tração manual.....	61
Tabela 4. Resultados da análise de dissimilaridade (Anosim) quanto a composição e das análises de Mann-Whitney quanto a riqueza e abundância de peixes resultantes das amostragens com as duas metodologias empregadas nos dois períodos estudados.....	61

INTRODUÇÃO GERAL

Os peixes constituem o grupo taxonômico mais diversificado entre os vertebrados atuais, com cerca de 32.000 espécies válidas. Destas, aproximadamente 43% habitam estritamente ambientes de águas doces (Nelson *et al.*, 2016), sendo que a maior riqueza da ictiofauna dulcícola se concentra na região Neotropical, onde aproximadamente 5.400 espécies válidas conhecidas são encontradas (Reis, 2013). No entanto, esse número vem aumentando com a descrição, durante a última década, de aproximadamente 100 novas espécies ao ano (Reis *et al.*, 2016).

Grande parte dessas espécies de peixes da região Neotropical é proveniente de drenagens em território brasileiro, onde são contabilizadas 2.587 espécies (Buckup *et al.*, 2007), sendo que a bacia amazônica brasileira contribui significativamente para essa expressiva riqueza, contando com a ocorrência de pelo menos 1.443 espécies de peixes dulcícolas (Buckup *et al.*, 2007). Embora elevados, esses números estão em considerável aumento, com o reconhecimento e descrição de novas espécies provenientes de diferentes afluentes da bacia amazônica brasileira (*e.g.* Britto e Lima, 2003; Kullander e Ferreira, 2005; Bührnheim *et al.*, 2008; Costa, 2010; Secutti *et al.*, 2011; Britski e Birindelli, 2013; Ota *et al.*, 2015; Silva-Oliveira *et al.*, 2015).

A excepcional riqueza íctica registrada na bacia amazônica é, em parte, atribuída como resultante da sua história paleohidrológica, com uma especial contribuição do soergimento dos Andes, mudanças de cursos de rios e repetidas incursões e regressões de águas marinhas, que proporcionaram inúmeros eventos vicariantes (Lundberg *et al.*, 1998).

Aliada a isso, outras evidências favoráveis à elevada riqueza de peixes amazônicos são a sua extensão, com aproximadamente 7 milhões de km² (Santos e Ferreira, 1999), sendo formada por uma diversidade de corpos d'água, como rios, lagos e pequenos riachos, e a peculiaridade de seus tributários, que apresentam diferentes propriedades físico-químicas e biológicas (Sioli, 1967), constituindo uma densa rede hidrográfica (Junk, 1983), com uma diversidade de biótopos à disposição das comunidades aquáticas (Sioli, 1967; Barthem e Fabré, 2003).

Na bacia do rio Tapajós, um dos principais tributários da margem direita do rio Amazonas, estudos ictiofaunísticos estão concentrados principalmente em seus trechos alto e médio, de onde estão sendo descobertas e descritas espécies novas (*e.g.* Lucena, 2003; Ribeiro e Lucena, 2006; Scharcansky e Lucena, 2007; Römer *et al.*, 2010; Neto-Ferreira *et al.*, 2014).

Na porção do baixo Tapajós, trecho a jusante da foz do rio Jamanxim (ANA, 2013), estudos recentes sobre a ictiofauna são aqueles de interesse comercial (e.g. Ferreira *et al.*, 1998), descrições de novas espécies (e.g. Marinho e Langeani 2010, Silva-Oliveira *et al.*, 2015), estudos ainda não publicados tratando da composição e estrutura de assembleias de peixes em riachos (e.g. Melo *et al.*, 2010; Oliveira, 2015) e inventários em afluentes do baixo Tapajós (e.g. Camargo *et al.*, 2005; Buckup *et al.*, 2011; Silva-Oliveira *et al.*, 2016).

O rio Cupari é o principal tributário da margem direita do baixo rio Tapajós, de onde Günther (1862) listou 11 espécies de peixes, sendo três delas novas para a ciência: *Crenicichla acutirostris*, *Crenicichla johanna strigata* (válida como *Crenicichla strigata*) e *Uaru obscurum* (válida como *Uaru amphiacanthoides*). Em 1864, Günther listou outras 21 espécies para o rio Cupari, sendo cinco delas originalmente descritas naquele trabalho: *Acestra gladiolus* (válida como *Farlowella amazona*), *Apistogramma taeniata*, *Piabuca spirulus* (válida como *Iguanodectes spirulus*), *Hemiodus gracilis* e *Liposarcus altipinnis* (válida como *Pterygoplichthys gibbiceps*).

Estudos recentes sobre a ictiofauna realizados neste sistema de drenagem foram direcionados a igarapés. Camargo *et al.* (2005), durante o levantamento da ictiofauna em tributários do médio e baixo rio Tapajós e rio Curuá, em 19 pontos de amostragem, registraram 146 espécies de peixes, sendo 50 coletadas na drenagem do rio Cupari. Buckup *et al.* (2011), em um inventário da ictiofauna da ecorregião aquática Xingú-Tapajós, amostraram 111 pontos, sendo cinco deles em igarapés da drenagem do rio Cupari. No entanto, não disponibilizaram informações que permitam a quantificação das espécies registradas para estes igarapés. Oliveira (2015) registrou 84 espécies de peixes em igarapés na bacia do rio Cupari, durante dois períodos do ciclo sazonal. Silva-Oliveira *et al.* (2016) inventariando a ictiofauna dos igarapés da Floresta Nacional do Tapajós, registraram 68 espécies em seis pontos na drenagem do rio Cupari.

Estudos ictiofaunísticos abrangendo o canal principal e seus principais formadores ainda não foram realizados, o que desperta para a necessidade de tais estudos, sobretudo aqueles direcionados ao conhecimento da estrutura de assembleias, aqui entendida como agrupamentos de organismos simpátricos filogeneticamente relacionados (Magurran, 2004; Begon, 2007).

As características estruturais das assembleias biológicas são influenciadas por um conjunto de fatores, que incluem características bióticas e abióticas (Jackson *et al.*, 2001). A compreensão de como as assembleias se estruturam e quais fatores e processos influenciam ou determinam sua estruturação estão entre os principais objetivos da ecologia de comunidade (Cottenie, 2005; Begon, 2007).

Estudos prévios mostram que são diversos os fatores que influenciam na composição e estrutura das assembleias de peixes, como aqueles resultantes de perturbações antrópicas (*e.g.* Cetra e Petrere-Júnior, 2006; Ferreira e Casatti, 2006; Daga *et al.*, 2012), e interações bióticas como predação, competição e migração (*e.g.* Barthem e Gouding, 1997; Araújo Lima e Gouding 1997; Jackson *et al.*, 2001). Da mesma forma, estudos reconhecem a relação da estrutura de assembleias de peixes com características físico-químicas dos corpos d'água, indicando quais variáveis influenciam na estrutura das assembleias e distribuição das espécies (*e.g.* Fialho *et al.*, 2008; Araújo e Tejerina-Garro, 2009; Melo *et al.*, 2009).

Segundo Garutti (1988) e Casatti (2005) os ambientes lóticos possuem uma variedade de habitats e micro habitats, principalmente devido ao fluxo unidirecional, que impõe diferentes processos na organização das assembleias, modificando a estrutura das assembleias de peixes no decorrer de seu contínuo, o que faz com que a riqueza de espécies tende a aumentar da cabeceira em direção a foz seguindo um gradiente de incremento de micro-habitats. Suárez e Petrere-Júnior (2006), estudaram gradientes de diversidade nas assembleias de peixes da bacia do rio Iguatemi, e afirmaram que a variação longitudinal influenciou mais que a variação sazonal na determinação da riqueza e abundância das assembleias de peixes em um de seus afluentes. Uma teoria geralmente utilizada para explicar estas mudanças na comunidade aquática ao longo dos sistemas fluviais é a do Conceito do Rio Contínuo, de Vannote *et al.* (1980), que estabelece que ao longo da extensão do rio, o volume de água aumenta em decorrência da acumulação de água de seus tributários, aumentando também a entrada de nutrientes, indicando que os rios são gradientes físicos onde diversos habitats estão ligados ao longo de um contínuo, onde a distribuição dos organismos está em conformidade com as condições físicas do canal.

Outros estudos indicam a importância da altitude na estruturação das assembleias de peixe. Suárez e Petrere Júnior (2007), por exemplo, reconheceram que a altitude foi o fator que mais influenciou na distribuição das espécies de peixes nas bacias dos rios Jogui e Iguatemi. Do mesmo modo Suárez e Lima-Júnior (2009) em estudo na bacia do rio Guiraí, alto rio Paraná, observaram que a altitude também foi a variável que mais influenciou na composição das espécies de peixe.

Fialho *et al.* (2008), indicaram que o pH, temperatura, condutividade, oxigênio dissolvido e turbidez da água, influenciaram significativamente na estruturação das assembleias de peixes no rio Meia Ponte, alto rio Paraná. Araújo e Tejerina-Garro (2009) estudando a ictiofauna no rio Ouvidor na bacia do rio Paraná, observaram que o pH, temperatura da água,

velocidade da corrente e largura do canal são fatores que mais influenciaram a estruturação das assembleias de peixes. Melo *et al.* (2009), em um estudo da ictiofauna no rio das Mortes, bacia do Araguaia, indicaram que o oxigênio dissolvido, a transparência da água, a largura e profundidade do canal, assim como a mata ripária e o tipo de substrato da margem são fatores estruturantes das assembleias de peixes. Barbosa *et al.* (2015) apontaram os sólidos dissolvidos totais, a condutividade elétrica, material em suspensão total, oxigênio dissolvido e a presença de barreiras naturais como fatores que influenciaram a estruturação das assembleias de peixes no médio rio Xingú.

Outros estudos têm sugerido que a sazonalidade atua como fator estruturador das assembleias de peixes em rios brasileiros, como por exemplo Silvano *et al.* (2000) em estudo sobre a ictiofauna no alto rio Juruá, Fialho *et al.* (2007) em tributários do rio Meia Ponte e Espírito-Santo *et al.* (2009) em igarapés da Reserva Ducke, que identificaram variação na estrutura e composição das assembleias de peixes em diferentes períodos sazonais. De acordo com Junk *et al.* (1989) na bacia amazônica o pulso de inundação constitui um fator determinante na maioria dos processos ecológicos nos corpos d'água, causando transformação periódica desses corpos d'água. Essa modificação periódica exerce grande influência sobre a ictiofauna nesses ambientes, modificando seus micro-habitats e a qualidade da água (Lowe-McConnell, 1999). Além disso, a variação sazonal na composição de espécies pode estar relacionada com o comportamento migratório das espécies pode ser influenciado pelas flutuações hidrológicas sazonais (Silvano *et al.*, 2000; Galacatos *et al.*, 2004).

O rio Cupari é considerado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) um rio com grande potencial energético, onde estão previstas as implantações de 13 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), distribuídas no seu canal principal e seus principais afluentes. De acordo com Agostinho *et al.* (1992) e Agostinho *et al.* (2008) são diversos os efeitos ambientais negativos advindos da implantação de uma barragem hidrelétrica. Entre eles está o bloqueio do acesso de espécies migradoras às suas áreas de alimentação e/ou reprodução, reduzindo as áreas disponíveis para estas atividades no sistema de drenagem diretamente afetado. Além disso, a alteração de um ambiente lótico para um lântico ou semilântico traz efeitos adversos para as espécies reofílicas e favoráveis para as sedentárias, alterando assim a estrutura das assembleias de peixes. Este estudo fornecerá informações ictiofaunísticas que poderão servir de parâmetros comparativos para estudos futuros, caso essas PCHs venham a ser instaladas e colocadas em funcionamento. Além disso, conhecer a composição da fauna ictíca e a estrutura das assembleias de peixes, assim como suas relações com as características abióticas do corpo

d'água são essenciais para o estabelecimento de efetivas estratégias de conservação e gestão dos ecossistemas aquáticos.

OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- ✓ Caracterizar as assembleias de peixes na bacia do rio Cupari, em dois períodos do ciclo sazonal.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Inventariar a ictiofauna da bacia do rio Cupari;
- ✓ Caracterizar as assembleias de peixes da bacia do rio Cupari quanto à composição, riqueza, abundância, diversidade, equitabilidade e dominância;
- ✓ Analisar a influência das variáveis ambientais (altitude, distância da foz do rio Cupari, temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica) na estrutura das assembleias de peixes;
- ✓ Analisar a eficiência de dois métodos de amostragem de peixes quanto a composição, riqueza e abundância de espécies;
- ✓ Reconhecer possíveis espécies novas e ameaçadas de extinção.

ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Os resultados do presente estudo são apresentados em dois capítulos com diferentes abordagens e serão submetidos para revista científica *Neotropical Ichthyology*. Para facilitar a compreensão do conteúdo, imagens e tabelas foram inseridas no corpo do texto de cada capítulo, embora nas versões finais dos manuscritos a serem submetidos à revista as imagens e tabelas sejam enviadas separadamente.

CAPÍTULO 01. De Sousa, D. J. A, F. R. V. Ribeiro & A. L. C. Canto. Caracterização da ictiofauna e análise da influência de fatores ambientais na estrutura de assembleias de peixes do rio Cupari, Pará, Brasil. Manuscrito formatado para a revista “*Neotropical Ichthyology*”.

Caracterização da ictiofauna e análise da influência de fatores ambientais na estrutura de assembleias de peixes do rio Cupari, Pará, Brasil

Deise Juliane dos Anjos de Sousa^{1,2}, Frank Raynner Vasconcelos Ribeiro^{1,2} e André Luiz Colares Canto².

O rio Cupari é o principal tributário da margem direita do baixo rio Tapajós. Este trabalho objetivou investigar fatores ambientais que influenciam na estruturação de assembleias de peixes no rio Cupari. Os peixes foram coletados, em dois períodos do ciclo sazonal, com rede de arrasto de tração manual e rede de espera em onze pontos de amostragem, distribuídos no canal principal do rio e seus principais formadores. Cada ponto amostral contou com a coleta de variáveis ambientais. Foram coletados 3.273 indivíduos, representantes de 144 espécies, distribuídas em 80 gêneros, 34 famílias e nove ordens. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativa na composição de espécies entre os períodos amostrados. A abundância esteve correlacionada positivamente com a temperatura. A riqueza e diversidade foram correlacionadas positivamente com o oxigênio dissolvido e a dominância negativamente com o oxigênio dissolvido. A distância da foz e altitude não influenciaram os valores dos descritores ecológicos. Três espécies foram reconhecidas como novas e duas espécies ameaçadas de extinção foram registradas. Este é o primeiro estudo sobre a ictiofauna no rio Cupari e seus principais formadores. Os resultados disponibilizam informações relevantes para subsidiar a tomada de decisões no gerenciamento da ictiofauna na bacia do rio Cupari.

¹ Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos (PPG-RACAM), Instituto de Ciências e Tecnologia das águas (ICTA), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Av. Mendonça Furtado, nº 2946-Fátima, 68040-470, Santarém, Pará, Brasil. (DJAS) juli.dosanjos@hotmail.com (autor correspondente), (FRVR) fraynner@yahoo.com.

² Coleção Ictiológica da Universidade Federal do Oeste do Pará Av. Mendonça Furtado, nº 2946-Fátima, 68040-470, Santarém, Pará, Brasil. cantoandre@gmail.com.

The Cupari River is the main tributary of the right margin of the lower Tapajós River. This study aims to investigate which environmental factors that influence the structure of fish assemblages in the Cupari River. Fish were collected in two periods of the seasonal cycle, gillnet and manual traction seine in eleven sampling points distributed in the main channel of the river and its main tributaries. Each sample point included the collection of environmental variables. Were collected 3.273 specimens, representing 144 species, distributed in 80 genus, 34 families and nine orders. There were no statistically significant differences in species composition between sampling periods. The abundance was positively correlated with temperature. The richness and diversity was positively correlated with dissolved oxygen and dominance negatively with dissolved oxygen. The results of the analysis of the distance from the river mouth and altitude with the ecological descriptors were not significant. Three species were recognized as new and two endangered species were recorded. This is the first study about fish fauna in Cupari River and its main tributaries. The results presented provide relevant information to support decision taking in the management of fish fauna in the Cupari River.

Palavras-chave: Biodiversidade, Conservação, Bacia amazônica, Peixes, Sazonalidade.

Introdução

Características estruturais de assembleias biológicas são influenciadas por fatores bióticos e abióticos (Jackson *et al.*, 2001). Desta forma, vários fatores têm sido relacionados como determinantes da estrutura e distribuição das assembleias de peixes em ambientes aquáticos dulcícolas, como as características físico-químicas e fisiográficas dos corpos d'água (*e.g.* pH, temperatura da água, condutividade, oxigênio dissolvido, largura e profundidade do canal) (*e.g.* Fialho *et al.*, 2008; Melo *et al.*, 2009), perturbações antrópicas (*e.g.* Cetra & Petrere, 2006; Ferreira & Cassatti, 2006; Daga *et al.*, 2012), altitude (*e.g.* Suárez & Petrere Júnior, 2007; Suárez & Lima-Júnior 2009) e a sazonalidade (Fialho *et al.*, 2008).

Outros estudos têm demonstrado a influência dos gradientes longitudinais sobre a estrutura das assembleias de peixes, já que ambientes lóticos possuem uma variedade de habitats e micro-habitats, principalmente devido o fluxo unidirecional, que impõe diferentes processos na organização das assembleias, modificando a sua estrutura no decorrer de seu contínuo (Vannote, 1980; Garutti, 1988; Casatti, 2005; Teixeira *et al.*, 2005; Cetra & Petrere-Júnior, 2006; Araújo e Tejerina-Garro, 2009).

Em rios da bacia amazônica brasileira alguns estudos sobre a influência dos fatores abióticos na estruturação de assembleias de peixes estão sendo realizados. Silvano *et al.* (2000), por exemplo, estudaram padrões espaciais e temporais na composição das espécies de peixes no rio Juruá durante dois períodos do ciclo sazonal. Barbosa *et al.* (2015), testaram a influência dos fatores ambientais, espaciais e temporais, além da presença de barreiras (cachoeiras) para a estruturação das assembleias de peixes do médio rio Xingú.

Na bacia do rio Cupari, estudos ictiofaunísticos são restritos a igarapés (*e.g.* Camargo *et al.*, 2005; Buckup *et al.*, 2011; Oliveira, 2015; Silva-Oliveira *et al.*, 2016). O rio Cupari é o principal tributário da margem direita do baixo rio Tapajós (ANA, 2013). Grande parte de suas nascentes está localizada na Floresta Nacional do Trairão e parte do curso de seu canal principal faz limite com a Floresta Nacional do Tapajós. É considerado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) um rio com grande potencial energético de baixa geração, e nele está previsto a implantação de 13 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) abrangendo o canal principal e seus principais afluentes (ANEEL, 2016). Conhecer a composição e distribuição da fauna íctica e quais fatores podem influenciar sua estrutura são passos fundamentais para o estabelecimento de uma efetiva estratégia de gestão para a conservação dos ecossistemas aquáticos. O trabalho objetivou caracterizar a ictiofauna e analisar a influência de variáveis ambientais sobre a estrutura das assembleias de peixes do rio Cupari em dois períodos do ciclo sazonal.

Material e Métodos

Área de estudo

O rio Cupari é um afluente de águas brancas da margem direita do baixo rio Tapajós (Rios-Vilamizar *et al.* 2014) que tem como principais formadores os rios nomeados de Braço Leste e Braço Oeste. A bacia do rio Cupari é uma bacia de pequeno porte, onde em alguns de seus formadores existem cachoeiras e corredeiras, podendo ser encontrada também áreas de afloramentos rochosos. O clima no local é tropical chuvoso, sendo o período de águas altas de janeiro a junho e o período de águas baixas de julho a dezembro. A vegetação que recobre a região é do tipo floresta perenifolia pluvial tropical, apresentando espécies florestais de grande porte (Damasceno, 2001), sendo que muito dessa vegetação foi suprimida para fins de uso do solo na agropecuária, devido à expansão dessas atividades na região.

Durante seu contínuo o rio Cupari entra na faixa da planície amazônica Terciária que faz limite com o Paleozóico naquela região (Sioli, 1949). O relevo do baixo rio Cupari é

formado por uma sequência de colinas suavemente onduladas e vales profundos, e distingue-se restritos platôs nos níveis de cotas mais elevadas (Damasceno, 2001).

Amostragem da ictiofauna

Foram estabelecidos 11 pontos amostrais, abrangendo o canal principal do rio e seus principais formadores (Figs. 1-2; Tabela 1). As coletas foram realizadas durante o período de águas baixas, mês de dezembro de 2014, e o período de águas altas, mês de maio de 2015. No mês de dezembro de 2014, a precipitação total na área de estudo foi de 257.6 mm, enquanto que o mês de maio de 2015 a precipitação total foi de 73 mm (Inmet, 2016).

Foram utilizadas baterias compostas por sete redes de espera de 10 m de comprimento e 1,5 a 2 m de altura, com tamanhos de malhas de 15, 20, 40, 60, 80, 100 e 120 mm entre nós opostos. As baterias permaneceram expostas por um período de 24 horas em cada ponto amostral, com revistas a cada 12 horas. Nas margens de cada ponto amostral foram realizados 14 arrastos de tração manual, com uma rede com 5 m de comprimento, 1,60 m de altura e com o tamanho de malha de 5 mm.

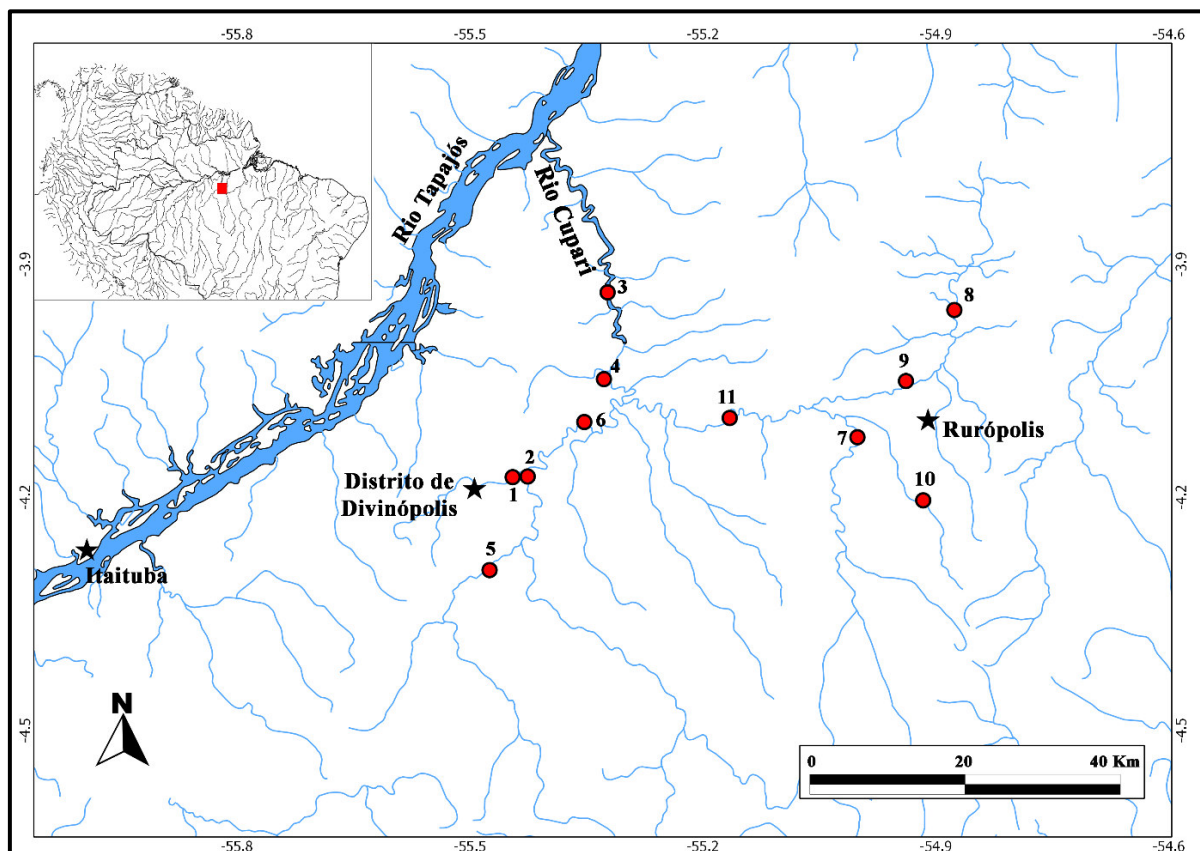


Fig. 1. Imagem da área de estudo. Círculos em vermelho representam os pontos amostrados quanto à ictiofauna na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil.

Tabela 1. Relação e localização dos pontos de amostragens do rio Cupari, Pará, Brasil.

Ponto	Nome	Coordenadas
P 01	Rio Peixotinho	04°10'24,7" S, 55°26'40,6" W
P 02	Rio Braço Oeste	04°10'21,6" S, 55°25'30,9" W
P 03	Rio Cupari	03°56'46,2" S, 55°19'24,1" W
P 04	Rio Cupari	04°03'18,0" S, 55°18'58,9" W
P 05	Rio Santa Cruz	04°17'35,4" S, 55°28'27,6" W
P 06	Rio Braço Oeste	04°06'55,4" S, 55°21'51,8" W
P 07	Rio Braço Leste	04°07'12,1" S, 55°00'12,0" W
P 08	Rio Lux	03°56'30,2" S, 54°52'32,6" W
P 09	Rio Tinga	04°02'09,5" S, 54°56'03,2" W
P 10	Rio Tambor	04°12'12,2" S, 54°54'57,1" W
P 11	Rio Braço Leste	04°06'27,4" S, 55°11'16,2" W

**Fig. 2.** Imagens dos locais amostrados na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil. Imagens foram feitas no período de águas baixas. P = Ponto.

Após a captura os peixes foram armazenados em sacolas plásticas contendo água e posteriormente foram anestesiados em solução de eugenol (óleo de cravo) e fixados em formalina 10%. Após esse procedimento, foram lavados e transferidos para frascos contendo álcool 70% para serem triados e identificados ao menor nível taxonômico possível. A identificação das espécies foi realizada mediante consultas à bibliografia especializada (*e.g.* Géry, 1977; Vari, 1992; Zanata, 1997; Armbruster, 2003; Queiroz *et al.*, 2013). Depois de identificados os peixes foram depositados na Coleção Ictiológica da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.

Parâmetros ambientais

Os valores de potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$), oxigênio dissolvido ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) e temperatura ($^{\circ}\text{C}$) foram obtidos na margem do rio, entre 20 a 30 cm da superfície da água, com um medidor Multiparâmetro AKSO AK88. A distância dos pontos de coleta em relação à foz do rio Cupari foi obtida no Google Earth através da ferramenta adicionar caminho, seguindo o canal do rio. A altitude foi medida através de um GPS Garmin etrex 30.

Análise de dados

Para caracterizar as assembleias, foram utilizados como descritores ecológicos valores de riqueza, abundância, índices de diversidade (Shannon), equitabilidade (Pielou), e dominância. A riqueza total foi estimada através do estimador Jackknife 1 (Heltshel & Forrester, 1983) com o auxílio do programa EstimateS 9.1.

Uma análise de dissimilaridade (Anosim) foi utilizada para comparar a composição de espécies entre os dois períodos amostrados. O teste t foi utilizado para verificar se houve diferenças significativas entre descritores ecológicos nos dois períodos de amostragem e entre os parâmetros físico-químicos da água nos dois períodos amostrados, os descritores que não atenderam as premissas do teste t foram logaritimizados, para os que permaneceram não apresentando uma distribuição normal foi utilizada uma análise não paramétrica de Mann-Whitney. Foi testada a correlação entre os dados de riqueza, abundância, diversidade, equitabilidade e dominância com a temperatura, condutividade, O_2 dissolvido e pH para verificar a influência das variáveis físico-químicas da água sobre a ictiofauna, sendo utilizada a análise de correlação de Pearson. Essas análises foram realizadas utilizando o software Past (Hammer *et al.*, 2001).

Análises de regressão foram realizadas para testar a relação da altitude e distância da foz com os descritores ecológicos, sendo estas feitas no software SigmaPlot 11.0.

Resultados

Uma breve caracterização físico-química e ambiental de cada ponto de amostragem da ictiofauna na bacia do rio Cupari é apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Caracterização físico-química e ambiental dos pontos amostrados quanto à ictiofauna na bacia do rio Cupari. AB = águas baixas e AA = águas altas.

Ponto 01	<p>Rio Peixotinho – Ponto em um trecho a montante à uma ponte. À jusante a ponte pode-se observar áreas de pastos em suas margens. O substrato é composto principalmente por areia. Abertura de dossel com pouca incidência de luz. Em seu leito registra-se grande quantidade de liteira grossa e troncos. No período de águas altas, não foi observado transbordamento lateral.</p> <p>Distância da foz: 118,6 m; Altitude: 38 m; Temperatura: AB = 28, 3° C; AA = 26,5° C; Condutividade: AB = 16,7 µS; AA = 14,3 µS; Oxigênio dissolvido: AB = 5,6 mg/L; AA = 8,3 mg/L; pH: AB = 6,8; AA = 6,33.</p>
Ponto 02	<p>Rio Braço Oeste – Trecho com corredeiras e afloramentos rochosos. As margens apresentaram substrato arenoso, com liteira grossa e troncos. A vegetação do entorno é composta principalmente por árvores de médio e grande porte. Apresentou grande incidência de luz no corpo d'água.</p> <p>Distância da foz: 116,8 m; Altitude: 9 m; Temperatura: AB = 28, 2° C; AA = 25,6° C; Condutividade: AB = 25 µS; AA = 18,8 µS; Oxigênio dissolvido: AB = 8,3 mg/L; AA = 6,8 mg/L; pH: AB = 6,9; AA = 6,24.</p>
Ponto 03	<p>Rio Cupari – Ponto mais próximo à foz do Cupari no Tapajós, com grande incidência de luz. Vegetação encontrada em seu entorno com árvores de pequeno e médio porte. O substrato predominante neste trecho amostrado foi areia, argila e cascalho. Sendo encontrada em sua margem algumas moradias, trecho utilizado pelos moradores como balneário.</p> <p>Distância da foz: 51,2 m; Altitude: 26 m; Temperatura: AB = 30,4° C; AA = 26,7° C; Condutividade: AB = 37,3 µS; AA = 26,9 µS;</p>

	<p>Oxigênio dissolvido: AB = 6,8mg/L; AA = 8 mg/L; pH: AB = 6,96; AA = 6,46.</p>
Ponto 04	<p>Rio Cupari – A vegetação de seu entorno é composta principalmente por árvores de pequeno e médio porte, sendo encontrada também algumas palmeiras em suas margens. Trecho próximo a confluência dos rios Braço Leste e Braço Oeste. Substrato composto principalmente areia, cascalho e argila, podendo ser encontrado algumas árvores e troncos submersos.</p> <p>Distância da foz: 73,3 m; Altitude: 17 m; Temperatura: AB = 29,4° C; AA = 26,2° C; Condutividade: AB = 33 µS; AA = 23,3 µS; Oxigênio dissolvido: AB = 7,8mg/L; AA = 7,8mg/L; pH: AB = 6,83; AA = 6,25.</p>
Ponto 05	<p>Rio Santa Cruz – Trecho amostrado à jusante a uma ponte. Durante o período de águas altas tende a sofrer um pequeno transbordamento para as margens. A vegetação de entorno é composta por árvores pequenas e médias. No entanto muito dessa vegetação foi suprimida para o uso do solo na agropecuária, tendo permanecido somente a mata ciliar. Substrato é composto por areia e grandes quantidades de folhiços e galhos.</p> <p>Distância da foz: 145,5 m; Altitude: 84 m; Temperatura: AB = 25,9° C; AA = 25,8° C; Condutividade: AB = 19,1 µS; AA = 16,3 µS; Oxigênio dissolvido: AB = 6,5mg/L; AA = 6,6 mg/L; pH: AB = 6,71; AA = 6,2.</p>
Ponto 06	<p>Rio Braço Oeste – O trecho amostrado apresentou substrato composto principalmente por areia, sendo também encontrado folhiços e galhos submersos. A vegetação de entorno foi composta por árvores pequenas e médias, com a presença de algumas palmeiras. No entanto, somente a mata ciliar permanece, tendo sido a maior parte da vegetação suprimida para o uso do solo para fins agropecuários.</p> <p>Distância da foz: 98,3; Altitude: 20 m; Temperatura: AB = 28,1° C; AA = 26° C; Condutividade: AB = 24,1 µS; AA = 18,5 µS; Oxigênio dissolvido: AB = 7,1mg/L; AA = 7,6 mg/L; pH: AB = 6,81; AA = 6,35.</p>
Ponto 07	<p>Rio Braço Leste – Ponto com uma maior heterogeneidade de ambientes, sendo encontrado tanto substrato rochoso, quanto arenoso, apresentando uma pequena praia e um trecho mais profundo. A vegetação de entorno foi composta por árvores de pequeno e médio porte.</p> <p>Distância da foz: 142,5 m; Altitude: 80 m;</p>

	<p>Temperatura: AB = 28,8° C; AA = 25,8° C; Condutividade: AB = 43,8 µS; AA = 27,4 µS; Oxigênio dissolvido: AB = 7,3 mg/L; AA = 6,5 mg/L; pH: AB = 7,33; AA = 6,79.</p>
Ponto 08	<p>Rio Lux – Ponto próximo a Flona do Tapajós. Apresentou um substrato de areia e um lajeado rochoso próximo à sua margem. A vegetação de entorno foi composta por árvores de pequeno e médio porte, com grande incidência de luz em canal.</p> <p>Distância da foz: 176,2 m; Altitude: 72 m; Temperatura: AB = 25,7° C; AA = 26,1° C; Condutividade: AB = 26 µS; AA = 41,5 µS; Oxigênio dissolvido: AB = 8,3 mg/L; AA = 7,5 mg/L; pH: AB = 6,59; AA = 6,5.</p>
Ponto 09	<p>Rio Tinga – Trecho próximo a uma ponte em construção. Apresentou substrato de areia e cascalho. A vegetação de entorno ao trecho amostrado foi suprimida, incluindo a mata ciliar, o que pode estar ocasionando o assoreamento do rio e maior incidência de luz em seu canal.</p> <p>Distância da foz: 151,3 m; Altitude: 51 m; Temperatura: AB = 26,9° C; AA = 26,4° C; Condutividade: AB = 39,5 µS; AA = 44,3 µS; Oxigênio dissolvido: AB = 7,3 mg/L; AA = 4,5 mg/L; pH: AB = 7,31; AA = 6,24.</p>
Ponto 10	<p>Rio Tambor – Ponto com a maior altitude. Trecho amostrado com corredeiras e afloramentos rochosos. Substrato rochoso, com a presença de areia em alguns trechos. Vegetação de entorno composta por árvores de pequeno e médio porte.</p> <p>Distância da foz: 164 m; Altitude: 229 m; Temperatura: AB = 26° C; AA = 24,8° C; Condutividade: AB = 42,7 µS; AA = 38,9 µS; Oxigênio dissolvido: AB = 5,8 mg/L; AA = 4,7 mg/L; pH: AB = 6,76; AA = 6,56.</p>
Ponto 11	<p>Rio Braço Leste – Substrato composto principalmente por rochas. Apresentou corredeiras e afloramentos rochosos. Vegetação de entorno composta por árvores de médio e grande porte, com uma grande incidência de luz no canal.</p> <p>Distância da foz: 107,7 m; Altitude: 32 m; Temperatura: AB = 28,8° C; AA = 26,5° C; Condutividade: AB = 38,6 µS; AA = 31,3 µS; Oxigênio dissolvido: AB = 5,8 mg/L; AA = 7,1 mg/L;</p>

pH: AB = 7,02; AA = 6,45.

Foram coletados 3.273 indivíduos, representantes de 144 espécies, distribuídas em 80 gêneros, 34 famílias e nove ordens (Tabela 3). O número estimado de espécies foi de 158 para o período de águas baixas, 142 para o período de águas altas e de 197 para ambos períodos (Fig. 3). A ictiofauna foi composta por 90 espécies (62,5%) de Characiformes, 33 (22,9%) de Siluriformes, 12 (8,3%) de Perciformes, duas de Clupeiformes, Gymnotiformes e Cyprinodontiformes (1,4%, cada), e uma espécie de Osteoglossiformes, Beloniformes e Synbranchiformes (0,7%, cada) (Tabela 4).

Os maiores valores de riqueza foram registrados para as famílias Characidae com 55 espécies (38,2%), Loricariidae com 17 (11,8%), Cichlidae com 11 (7,6%) e Anostomidae com nove (6,3%).

Tabela 3. Lista de espécies de peixes registradas na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil, durante os períodos de águas altas e águas baixas. P = ponto. TAB = total durante o período de águas baixas e TAA = total durante o período de águas altas.

TAXÓN	ÁGUAS BAIXAS											TAB	ÁGUAS ALTAS											TAA	TOTAL						
	P 01	P 02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08	P 09	P 10	P 11		P 01	P 02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08	P 09	P 10	P 11								
OSTEOGLOSSIFORMES																															
OSTEOGLOSSIDAE																															
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829)			1																						1	0	1				
CLUPEIFORMES																															
ENGRAULIDAE																															
<i>Amazonsprattus scintilla</i> Roberts, 1984			52	6																					58	0	58				
<i>Anchoviela juruasanga</i> Loeb, 2012			3																						3	0	3				
CHARACIFORMES																															
PARADONTIDAE																															
<i>Paradon pogoensis</i> (Allen, 1942)																									0	3	3				
ALESTIDAE																															
<i>Chalceus spilogyros</i> Zanata & Toledo12-Piza, 2004				2																					2	0	2				
CURIMATIDAE																															
<i>Curimata inornata</i> Vari, 1984			1																						1	1	2	3			
<i>Cyphocharax gouldingi</i> Vari, 1992							4	1		1															6	0	6				
<i>Cyphocharax spiluroopsis</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)																									0	34	34	34			
<i>Cyphocharax spilurus</i> (Gunter, 1864)																									0	1	3	39	1	44	44
Curimatidae "juvenil"																									0			1	1	1	
PROCHILODONTIDAE																															
<i>Prochilodus nigricans</i> Agassiz, 1829			1																						1	1	2	3	4		
ANOSTOMIDAE																															
<i>Leporinus aripuanensis</i> Garavello& dos Santos, 1992			1							1															2			0	2		
<i>Leporinus brunneus</i> Myers, 1950																									2			0	2		
<i>Leporinus cylindriciformis</i> Borodin, 1929							1																		1			0	1		

<i>Charax pauciradiatus</i> (Günther, 1864)									0		1	3				4	4
<i>Creagrutus</i> aff. <i>ignotus</i> Vari & Harold, 2001									0		5					5	5
<i>Creagrutus petilus</i> Vari & Harold, 2001			2		2		15		19		2		3		1	6	25
<i>Hemibrycon surinamensis</i> Géry, 1962						1			1							0	1
<i>Hemigrammus</i> cf. <i>bellottii</i> (Steindachner, 1882)	5		6	19	26	3			59	12	1	2				15	74
<i>Hemigrammus</i> aff. <i>geisleri</i> Zarske & Géry, 2007			7						7							0	7
<i>Hemigrammus levis</i> Durbin, 1908			8						8		29					29	37
<i>Hemigrammus</i> cf. <i>marginatus</i> Ellis, 1911									0	8	13		2	1		24	24
<i>Hemigrammus</i> cf. <i>melanochrous</i> Fowler, 1913					18				18							1	19
<i>Hyphessobrycon bentosi</i> Durbin, 1908									0		1					1	1
<i>Hyphessobrycon copelandi</i> Durbin, 1908			58	14		7			79		5					5	89
<i>Hyphessobrycon dorsalis</i> Zarske, 2014			19						19							0	19
<i>Hyphessobrycon pulchripinnis</i> Ahl, 1937						16			16				1			1	17
<i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>pulchripinnis</i> Ahl, 1937	2								2							0	2
<i>Jupiaba apenima</i> Zanata, 1997						3			3	4						4	7
<i>Jupiaba atypindi</i> Zanata, 1997		1							1		21	2		1	1	4	31
<i>Jupiaba polylepis</i> Zanata, 1997					1				1			41				41	42
<i>Jupiaba</i> cf. <i>potaroensis</i> (Eigenmann, 1909)						1			1							0	1
<i>Jupiaba zonata</i> (Eigenmann, 1908)		5			17	29	2		53	1	38	31	14		7	4	148
<i>Jupiaba</i> sp.									0					1		1	1
<i>Knodus</i> sp. 1	119	1	1		15	5	5		146	4	2			27	15	13	207
<i>Knodus</i> sp. 2									0					17		11	28
<i>Knodus</i> sp. n.					11		21		32					1		1	33
<i>Microschemobrycon callops</i> Böhlke, 1953		4			5	1			10	3			1	1	13		28
<i>Microschemobrycon casiquire</i> Böhlke, 1953			78	34		3			115		1					1	116
<i>Microschemobrycon geisleri</i> Géry, 1973				1	1				2							0	2
<i>Moenkhausia celibela</i> Marinho e Langeani 2008		45	2		1				48						3	3	51
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>ceros</i> Eigenmann, 1908		197	116		61	40	3	25	442	19	29	9				5	504
<i>Moenkhausia collettii</i> (Steindachner, 1882)			3	2	2	1	7		15	1						1	16

CTENOLUCIIDAE

<i>Boulengerella cuvieri</i> (Agassiz, 1829)	1	1		2		1	5		1	1		2	7
--	---	---	--	---	--	---	---	--	---	---	--	---	---

SILURIFORMES**ASPREDINIDAE**

<i>Pseudobunocephalus amazonicus</i> (Mees, 1989)							0	1				1	1
---	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--	---	---

TRICHOMYCTERIDAE

<i>Ituglanis</i> sp. n.							0	7				7	7
-------------------------	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--	---	---

CALLICHTHYIDAE

<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)							0	1				1	1
---	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--	---	---

<i>Corydoras</i> sp.		1		1			2					0	2
----------------------	--	---	--	---	--	--	---	--	--	--	--	---	---

LORICARIIDAE

<i>Ancistrus</i> sp. 1							0	2	2			28	32	32
------------------------	--	--	--	--	--	--	---	---	---	--	--	----	----	----

<i>Ancistrus</i> sp. 2			1		8	8	17					6	6	23
------------------------	--	--	---	--	---	---	----	--	--	--	--	---	---	----

<i>Ancistrus</i> sp. 3					1		1			12		1	1	14	15
------------------------	--	--	--	--	---	--	---	--	--	----	--	---	---	----	----

<i>Ancistrus</i> sp. 4							0					1	1	1
------------------------	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	---	---

<i>Ancistrus</i> sp. 5			1				1						0	1
------------------------	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	---

<i>Curculionichthys</i> sp. n.	6			3	1		14	2				9	46	3	58	84
--------------------------------	---	--	--	---	---	--	----	---	--	--	--	---	----	---	----	----

<i>Farlowella smithi</i> Fowler, 1913							0					3	1		4	4
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	---	--	---	---

<i>Harttia dissidens</i> RappPy-Daniel & Oliveira, 2001						17	1					1	30	4	35	53
---	--	--	--	--	--	----	---	--	--	--	--	---	----	---	----	----

<i>Hypoptopoma elegantum</i> Aquino & Schaefer, 2010		4	1				5		1	1	1			1	4	9
--	--	---	---	--	--	--	---	--	---	---	---	--	--	---	---	---

<i>Hypoptopoma</i> sp.		1		1			2			1					1	3
------------------------	--	---	--	---	--	--	---	--	--	---	--	--	--	--	---	---

<i>Hypostomus</i> cf. <i>hemicochliodon</i> Armbruster, 2003							0					1			1	1
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	---	---

<i>Hypostomus simios</i> Hollanda Carvalho & Weber, 2005				1			1					1			1	2
--	--	--	--	---	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	---	---

<i>Hypostomus</i> aff. <i>soniae</i> Hollanda Carvalho & Weber, 2005					1	2	15					1	2		3	6	24
--	--	--	--	--	---	---	----	--	--	--	--	---	---	--	---	---	----

<i>Hypostomus</i> sp.			1		4		1		6	1		1	5	3		10	16
-----------------------	--	--	---	--	---	--	---	--	---	---	--	---	---	---	--	----	----

<i>Rineloricaria lanceolata</i> (Günther, 1868)							0	1				3			4	4
---	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--	---	--	--	---	---

<i>Squaliforma</i> sp.		1										1			1	3
------------------------	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	---	---

<i>Sturisoma</i> sp.				1	1										0	2
----------------------	--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---

PSEUDOPIMELODIDAE

<i>Pseudopimelodus cf. pulcher</i> Boulenger, 1887		14	14			0	14
HEPTAPTERIDAE							
<i>Imparfinis</i> sp.		2	2		1	10	13
<i>Phenacorhamdia</i> sp.			0	2			2
<i>Pimelodella</i> sp.	4		4				4
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)		1	1	2			3
PIMELODIDAE							
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840		1	1				1
<i>Pimelodus ornatus</i> Kner, 1858			1	1			1
<i>Pseudoplatysmoma punctifer</i> (Castelnau, 1855)		3	3				3
<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)	1		1				1
DORADIDAE							
<i>Platydoras armatulus</i> (Valenciennes, 1840)	2		2				2
AUCHENIPTERIDAE							
<i>Auchenipterichthys cf. longimanus</i> (Günther, 1864)		1	1				1
<i>Tatia intermedia</i> (Steindachner, 1877)	1		1				1
GYMNOTIFORMES							
GYMNOTIDAE							
<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus, 1766)	1	2	3				3
RHAMPHICHTHYIDAE							
<i>Rhamphichthys</i> sp.			0		2		2
CYPRINODONTIFORMES							
RIVULIDAE							
<i>Rivulus</i> sp.			0	1			1
POECILIIDAE							
<i>Pamphorichthys scalpridens</i> (Garman, 1895)	1		1	5	37		43
BELONIFORMES							
BELONIDAE							
<i>Potamorrhaphis guianensis</i> (Jardine, 1843)			0		1		1

SYNBRANCHIFORMES																																	
SYNBRANCHIDAE																																	
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795																					0	1	1	1									
PERCIFORMES																																	
CICHLIDAE																																	
<i>Aequidens epae</i> Kullander, 1995																					0	1	1	2	2								
<i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel, 1840)																					2	2	1	1	3								
<i>Bujurquina</i> aff. <i>vittata</i> (Heckel, 1840)																					0		6	6	6								
<i>Bujurquina</i> sp.																					1	4	5	0	5								
<i>Crenicichla inpa</i> Ploeg, 1991																					1		1	1	22	23	24						
<i>Geophagus</i> cf. <i>altifrons</i> Heckel, 1840																					3		3		0	3							
<i>Geophagus</i> cf. <i>surinamensis</i> (Bloch, 1791)																					1		1	1	3	1	4						
<i>Mesonauta festivus</i> (Heckel, 1840)																					1		1		0	1							
<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel, 1840)																					4	2	1	4	9	1	21	3	3	1	1	8	29
<i>Satanoperca</i> sp.																					1	1	2	2		2	4						
<i>Teleocichla proselytus</i> Kullander, 1988																					2		2		0	2							
ELEOTRIDAE																																	
<i>Microphilypinus ternetzi</i> Myers 1927																					1		1		0	1							
TOTAL	198	80	511	238	39	147	242	50	148	56	77	1786	98	83	146	159	311	71	102	152	125	144	96	1487	3273								

Tabela 4. Número absoluto (n) e relativo (%) das famílias, gêneros e espécies que compõem as diferentes ordens dos peixes coletados na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil.

Ordens	Família		Gênero		Espécies	
	n	%	n	%	n	%
OSTEOGLOSSIFORMES	1	2,9	1	1,3	1	0,7
CLUPEIFORMES	1	2,9	2	2,5	2	1,4
CHARACIFORMES	15	44,1	39	48,8	90	62,5
SILURIFORMES	9	26,5	24	30,0	33	22,9
GYMNOTIFORMES	2	5,9	2	2,5	2	1,4
CYPRINODONTIFORMES	2	5,9	2	2,5	2	1,4
BELONIFORMES	1	2,9	1	1,3	1	0,7
SYNBRANCHIFORMES	1	2,9	1	1,3	1	0,7
PERCIFORMES	2	5,9	8	10,0	12	8,3
TOTAL	34		80		144	

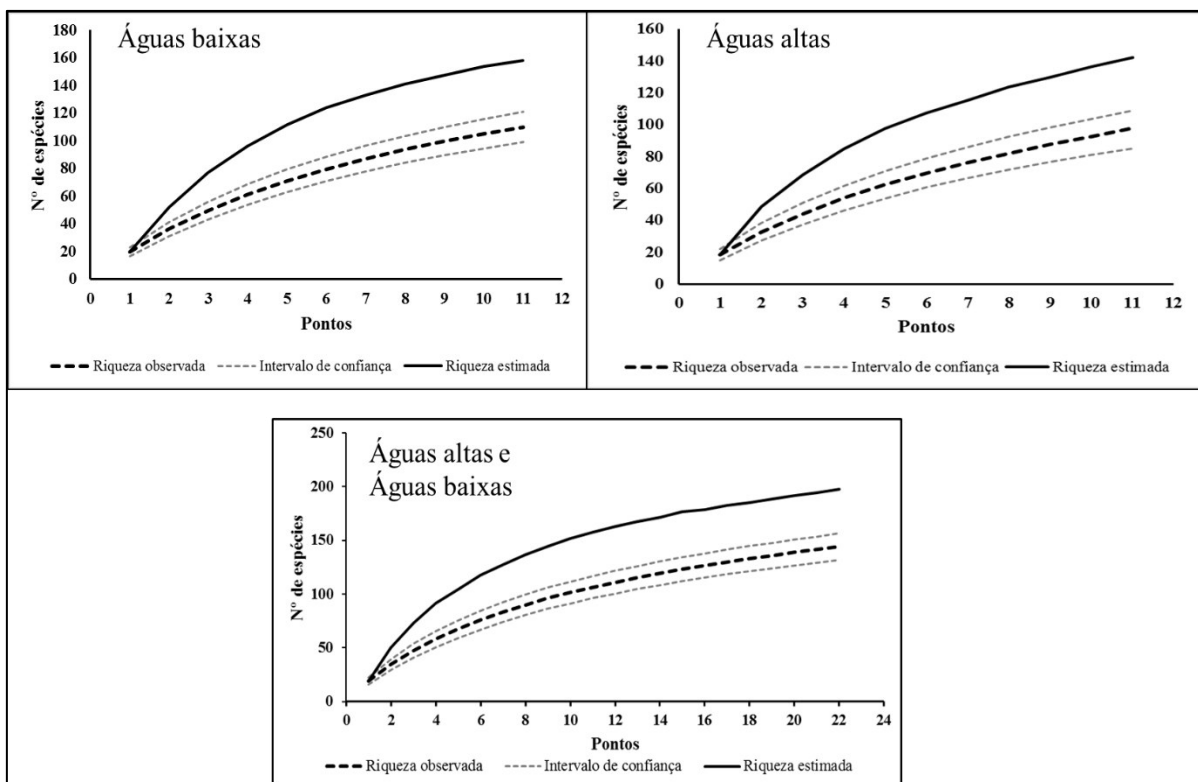


Fig. 3. Riqueza de espécies de peixes na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil. Baseado no estimador Jackknife I.

Moenkhausia lepidura foi a espécie mais amplamente distribuída, presente em nove pontos amostrados, seguida de *Jupiaba zonata* e *Rhinopetitia potamorhachia*, registrada em

oito dos 11 pontos amostrados. As espécies mais abundantes foram *Moenkhausia* aff. *ceros* (15,4%), seguida de *Rhinopetitia potamorhachia* (9,2%) e *Knodus* sp. 1 (6,3%) do total de indivíduos coletados (Tabela 2).

Os valores dos parâmetros físico-químicos da água nos diferentes períodos amostrados são apresentados na Tabela 2. A temperatura foi o único parâmetro que apresentou diferença significativa entre os períodos de amostragem ($p = 0,013906$).

Os valores de riqueza, abundância, diversidade, equitabilidade e dominância são apresentados na Tabela 5. O maior e menor valor de riqueza foram registrados, respectivamente, no ponto 07, no período de águas baixas (38 espécies, 26,3% do total) e no ponto 10, no período de águas altas (nove espécies amostradas, 6,2% do total). A maior e menor abundância, respectivamente, foram registradas no ponto 03, durante o período de águas baixas (511 indivíduos, 15,6% do total), e no ponto 05, no período de águas baixas (39 indivíduos, 1,1% do total). Os pontos 08 e 01, no período de águas baixas, apresentaram o maior e menor índice de diversidade ($H' = 2,899$ e $1,258$, respectivamente), de equitabilidade ($E = 0,9005$, $E = 0,5247$, respectivamente), e a menor e maior dominância ($D = 0,4219$, $D = 0,0784$, respectivamente).

Não houve diferença estatisticamente significativa na composição de espécies entre os períodos amostrados, da mesma forma não houve diferença significativa para os descritores ecológicos entre os períodos amostrados.

Uma maior riqueza de espécies foi registrada durante o período de águas baixas, 110 espécies, enquanto que no período de águas altas foram amostradas 97 espécies. Do mesmo modo a abundância foi maior no período de águas baixas, 1.786 espécimes (54,6% do total), enquanto no período de águas altas foram coletados 1.487 espécimes (45,4% do total).

Tabela 5. Valores de riqueza, abundância, diversidade, equitabilidade e dominância dos pontos amostrados quanto a ictiofauna na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil, durante os períodos de águas baixas (AB) e águas altas (AA). Valores máximos e mínimos destacados em negrito.

Ponto	Riqueza		Abundância		Diversidade		Equitabilidade		Dominância	
	AB	AA	AB	AA	AB	AA	AB	AA	AB	AA
P 01	11	13	198	98	1,25	1,88	0,52	0,73	0,42	0,23
P 02	23	22	80	83	2,59	2,37	0,82	0,76	0,10	0,17
P 03	25	25	511	146	2,03	2,52	0,63	0,78	0,20	0,12
P 04	25	13	238	159	2,00	1,91	0,62	0,74	0,27	0,17
P 05	10	23	39	311	1,61	2,17	0,70	0,69	0,30	0,17
P 06	23	12	147	71	2,07	1,59	0,66	0,64	0,22	0,30
P 07	38	23	242	102	2,83	2,35	0,78	0,75	0,09	0,14
P 08	25	24	50	152	2,89	2,38	0,90	0,75	0,07	0,13
P 09	15	15	148	125	1,51	1,68	0,55	0,62	0,37	0,32
P 10	10	9	56	144	1,83	1,50	0,79	0,68	0,20	0,25
P 11	14	23	77	96	1,97	2,54	0,74	0,81	0,19	0,12

A abundância esteve correlacionada positivamente com a temperatura ($r= 0,58418$, $p= 0,0043065$), enquanto o oxigênio dissolvido esteve correlacionado positivamente com a riqueza ($p= 0,036607$, $r= 0,44785$) e diversidade ($p= 0,0099976$, $r= 0,44785$) e negativamente com a dominância ($p= 0,037829$, $r= -0,44528$) (Fig. 4; Tabela 6).

Os resultados das análises de regressão entre a distância da foz e descritores ecológicos e entre a altitude e os descritores ecológicos não foram significativos.

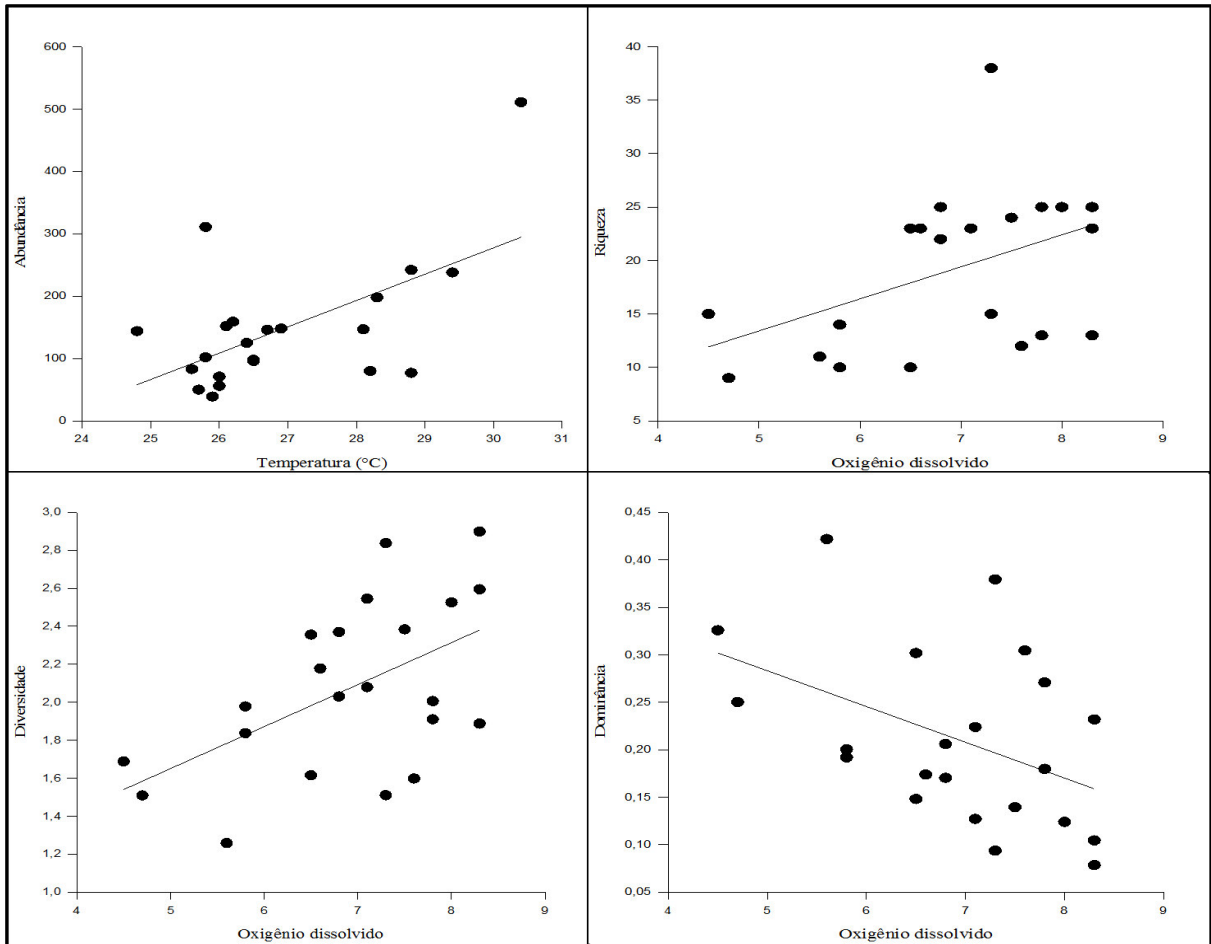


Fig. 4. Diagrama de dispersão entre os descritores ecológicos e as variáveis físico-químicas da água na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil.

Tabela 6. Correlação entre os descritores ecológicos e as variáveis físico-químicas da água na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil. Números no triângulo superior e inferior representam os valores de p e de r , respectivamente. Números destacados em negrito apresentam diferenças significativas. Temp= temperatura, Cond= condutividade, Oxig. Dis= oxigênio dissolvido, Abund= abundância, Diver= diversidade, Equit= equitabilidade, Domin= dominância.

	Temp. (°C)	Cond. (μ S)	Oxig. Dis.	pH	Riqueza	Abund.	Diver.	Equit.	Domin.
Temp. (°C)		0,3304	0,54127	0,001988	0,073401	0,0043065	0,79084	0,18274	0,77568
Cond.(μ S)	0,21769		0,094715	0,032253	0,41587	0,48059	0,74451	0,9598	0,69568
Oxig. Dis.	0,13766	-0,3651		0,92505	0,036607	0,88909	0,0099976	0,075171	0,037829
pH	0,62221	0,4575	0,021298		0,22578	0,37263	0,87284	0,47295	0,73947
Riqueza	0,3892	0,1826	0,44785	0,26916		0,070916	1,45E-06	0,10677	0,0010403
Abund.	0,58418	0,1586	-0,03157	0,19982	0,39234		0,95512	0,058258	0,86196
Diver.	0,05999	0,07368	0,53681	0,036227	0,83359	-0,012743		8,95E-06	9,86E-10
Equit.	-0,29491	0,01141	0,38702	-0,16143	0,3533	-0,40973	0,79713		1,73E-08
Domin.	0,06445	-0,0883	-0,44528	0,075189	-0,65073	0,039355	-0,92278	-0,89602	

Discussão

Estudos ictiofaunísticos em rios amazônicos com sistema de drenagem de tamanho similar ao do rio Cupari têm encontrado uma riqueza de espécies menor que a do presente estudo, no entanto utilizando metodologia restrita a redes de espera. No rio Curuá-Una Vieira (2000), utilizando um conjunto com cinco redes de espera em sete pontos amostrados, coletou 99 espécies de peixes. Entretanto, Vieira (2000) não apresentou repetições temporais. Costa & Freitas (2011) analisando sete pontos na bacia do rio Urucu, durante dois períodos do ciclo sazonal (seca e cheia), também utilizando um conjunto de sete redes de espera, registraram 82 espécies. Apesar do elevado número de espécies amostradas no presente estudo, totalizando aproximadamente 73% do número estimado para as duas metodologias concomitantemente, mais esforços devem ser empregados em inventários no rio Cupari para que a riqueza das espécies de peixes seja acessada completamente.

A maior riqueza de Characiformes e Siluriformes (85,4%) neste estudo corrobora com valores encontrados em outros sistemas de drenagens neotropicais (*e.g.* Tejerina-Garro *et al.*, 1998; Petry *et al.*, 2003; Siqueira-Souza & Freitas, 2004; Camargo *et al.*, 2005; Teixeira *et al.*, 2005; Cetra & Petrere-Júnior, 2006; Shibata *et al.*, 2007; Costa & Freitas, 2011; Carvalho *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2013). De acordo com Nelson (2016) Characiformes é uma das ordens mais ricas de peixes, com pelo menos 2.300 espécies válidas, agrupadas em cerca de 520 gêneros e 24 famílias. Para o Brasil Buckup *et al.* (2007) apontam que Siluriformes e Characiformes são as ordens com maior representatividade de espécies de água doce, com 1.056 e 948 espécies válidas, respectivamente.

Assim como no presente estudo, trabalhos ictiofaunísticos em ambientes lóticos brasileiros têm registrado a maior riqueza nas famílias Characidae e Loricariidae (*e.g.* Smith *et al.*, 2003; Teixeira *et al.*, 2005; Cetra & Petrere-Júnior, 2006; Fialho *et al.*, 2008; Buckup *et al.*, 2011; Oliveira *et al.*, 2013). De acordo Buckup *et al.* (2007) essas famílias concentram o maior número de espécies de peixes no Brasil. No entanto, outros trabalhos ictiofaunísticos em rios brasileiros têm apresentado resultados diferentes quanto às famílias mais representativas em números de espécies, como por exemplo, Characidae e Serrasalminidae (Vieira, 2000), Characidae e Pimelodidae (Costa & Freitas, 2011) e Loricariidae e Characidae (Copatti & Copatti, 2011; Barbosa *et al.*, 2015).

Mesmo não sendo identificadas diferenças significativas para a composição de espécies e os descritores ecológicos entre os períodos amostrados, em alguns pontos estudados foi

observada uma elevada diferença nos valores de riqueza e abundância entre os diferentes períodos sazonais (Tabela 5), o que sugere que as características ambientais locais nos pontos amostrados assumem maior importância na estruturação das assembleias de peixes nesta bacia hidrográfica. Essa ausência de variação temporal na composição de espécies de peixes já foi constatada em outros estudos (Súarez & Petrere-Júnior, 2007; Súarez, 2008; Súarez & Lima-Júnior, 2009) onde os autores sugerem uma maior influência das características espaciais e ambientais locais do que temporais sobre a estrutura das assembleias de peixes.

A maior diversidade de micro-habitats encontrada no ponto 07 pode ter contribuído para a grande riqueza de espécies desse ponto, uma vez que isso proporciona uma maior quantidade de nichos a serem explorados por um maior número de espécies distintas (Tonn & Magnuson, 1982). Do mesmo modo, o ponto 08 onde foram encontrados os maiores valores de diversidade e equitabilidade e a mais baixa dominância, durante o período de águas baixas, apresentou um ambiente mais heterogêneo. Além disso, esse é um ponto próximo a Floresta Nacional do Tapajós, sendo um trecho mais preservado, o que pode ter contribuído para esse resultado, já que foi encontrado nesse rio, durante o período de águas baixas, um elevado número de espécies distribuídas em uma baixa abundância (Tabela 5).

O ponto 01 foi o trecho amostrado que se apresentou assoreado devido a construção de uma ponte e a supressão da mata ciliar próximo ao ponto amostrado. Isso pode ter contribuído para sua menor diversidade e equitabilidade e maior dominância, durante o período de águas baixas, tendo uma contribuição significativa da grande abundância de *Knodus* sp. 1, da qual foram coletados 119 (60,1% do total) indivíduos, durante este período.

A abundância foi correlacionada positivamente com a temperatura (Tabela 6), sendo que os pontos 03 e 04, durante o período de águas baixas, onde foram registrados os maiores valores de temperatura apresentaram alta abundância de *Moenkhausia* aff. *ceros*, com 197 (38,5% do total) e 116 (48,7% do total) indivíduos respectivamente (Tabela 3), podendo indicar que essa espécie é tolerante a altas temperaturas da água. Essa maior temperatura encontrada nesses pontos pode ser resultado do fato desses serem os trechos mais próximos à foz do rio Cupari, tendo assim uma menor cobertura vegetal e maior incidência de luz, o que pode estar favorecendo a maior temperatura nesses ambientes.

De acordo com Esteves (1998) o oxigênio dissolvido é um dos mais importantes gases na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos. No presente estudo foi constatado que os pontos amostrados com maiores valores de oxigênio dissolvido apresentaram os maiores valores de riqueza e diversidade e uma menor dominância de espécies (Fig. 4). Ambientes com

pouca concentração de oxigênio tendem a ter um menor número de espécies de peixes, já que os mecanismos utilizados para habitar esses ambientes podem representar uma compensação com custo alto para o indivíduo, contribuindo para um maior déficit de energia total, utilizada para a obtenção de oxigênio através da ventilação e locomoção, e limitando a energia investida no forrageamento, crescimento e reprodução (Kramer *et al.*, 1983; Kramer, 1987). Além disso estudos têm mostrado que ambientes com poucas concentrações de oxigênio são menos habitados por espécies piscívoras (*e.g.* Anjos *et al.*, 2008). Essa menor riqueza de espécies em ambientes com baixos valores de oxigênio dissolvido pode ser exemplificada no presente estudo, pelos pontos 09 e 10

Do mesmo modo, ambientes com baixos valores de oxigênio podem favorecer espécies tolerantes a esse tipo de ambiente, permitindo com que haja dominância dessas espécies (Daga *et al.*, 2012). De acordo com Anjos *et al.* (2008) a baixa disponibilidade de oxigênio dissolvido exerce uma forte pressão seletiva evolutiva para uma variedade de adaptações de características morfológicas, fisiológicas e comportamentais que permitem a sobrevivência em condições de hipóxia. Essa influência do oxigênio dissolvido na estrutura das assembleias de peixes também já foi constatada em outros estudos (*e.g.* Suárez & Petrere-Júnior, 2007; Melo *et al.*, 2009; Daga *et al.*, 2012, Barbosa *et al.*, 2015).

A estruturação das assembleias de peixes em gradientes longitudinais em ambientes lóticos vem sendo apontada por diversos autores, tais como Garutti (1988) e Casatti (2005) que observaram que a riqueza de espécie tende a aumentar da cabeceira em direção a foz. Teixeira *et al.* (2005), Cetra & Petrere-Júnior (2006) e Araújo & Tejerina-Garro (2009) indicaram ainda uma mudança na composição das espécies de acordo com os gradientes longitudinais do sistema lótico. No presente estudo a distância da foz não se mostrou um fator determinante para a estruturação das assembleias de peixes. Do mesmo modo a altitude, que vem sendo evidenciada como um fator determinante para a estrutura das assembleias de peixes em outros estudos ictiofaunísticos (*e.g.* Suárez & Petrere-Júnior, 2007; Suárez & Lima-Júnior, 2009; Carvalho & Tejerina-Garro, 2015), não esteve relacionada significativamente com os descritores ecológicos.

Sete espécies registradas ainda não foram formalmente descritas: *Bryconops* sp. n. 1, *Bryconops* sp. n. 2, *Bryconops* sp. n. 3, *Knodus* sp. n., *Thayeria* sp. n., *Ituglanis* sp. n. e *Curculionichthys* sp. n. Três foram reconhecidas pela primeira vez no presente estudo: *Bryconops* sp. n. 3, *Knodus* sp. n. e *Ituglanis* sp. n., sendo conhecidas apenas do rio Cupari. Porém, são necessárias análises mais detalhadas nas espécies que são apresentadas com

identificação provisória, como “sp.”, “cf.” e “aff.”, que é indicativo do possível reconhecimento de outras espécies novas.

Rhinopetitia potamorhachia Neto-Ferreira, Birindelli, Sousa & Menezes, 2014, é reconhecida como uma espécie em perigo de extinção pelo Ministério do Meio Ambiente (Portaria Nº 445/2014, MMA). Até o momento a única população registrada desta espécie é aquela de sua localidade tipo, no rio Teles Pires, em um trecho diretamente afetado pela construção da hidrelétrica de Teles Pires (Neto-Ferreira *et al.*, 2014). No rio Cupari essa espécie foi uma das mais abundantes e amplamente distribuídas, representada por 300 indivíduos em oito dos onze pontos amostrados. A descoberta de novos locais de ocorrência desta espécie permite uma reavaliação de seu status de ameaça.

Da mesma forma *Harttia dissidens* Rapp Py-Daniel & Oliveira, 2001 é categorizada como vulnerável à extinção. Esta espécie é endêmica da bacia do rio Tapajós, e sua ameaça é decorrência das transformações antrópicas do ambiente, principalmente pelas construções de usinas hidrelétricas nesta bacia e assoreamentos em função de desmatamento e atividade agropecuárias (ICMBio, 2015). De acordo com Rapp Py-Daniel & Oliveira (2001) espécies deste gênero habitam rios de médio ou grande porte, com fundo rochoso ou arenosos. No presente estudo esta espécie apresentou uma abundância total de 53 indivíduos em três dos pontos amostrados, encontrados principalmente em ambientes com corredeiras e fundos rochosos.

A presença de espécies novas e ameaçadas de extinção permite incluir esse sistema de drenagem como de relevância para a conservação, e o conhecimento dos fatores ambientais, tais como temperatura e oxigênio dissolvido, que influenciam na estrutura das assembleias de peixes reforça a necessidade de elaboração de medidas de manejo que procurem garantir a integridade das assembleias biológicas da bacia do rio Cupari.

Agradecimentos

À Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) e Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) pelo apoio logístico; à equipe do Projeto Cupari: Andreia Pereira, Cárllison Oliveira, Elen Sousa, Fabrizia Sayuri, Flávia Cipriano, Jordson Souza, Jorge Mafra, Lenise Vargas, Rayanne Oliveira e Thais Torres, pelo auxílio no decorrer do estudo; ao Flávio C. T. Lima pela ajuda na identificação de algumas espécies de Characidae. Deise de Sousa agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) pela bolsa de estudo concedida.

Referências

- Agência Nacional de Águas. 2013. Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas. ANA, Brasília, DF, Brasil, 826p.
- Agência Nacional de Energia Elétrica. 2016. Relatório de acompanhamento de Estudos e Projetos de Usinas Hidrelétricas. Disponível em: www2.aneel.gov.br/scg/Doc/RelatorioProjetosHidroenergeticos.xlsx. (Data de acesso: 29 de março de 2016).
- Anjos, M. B., R. R. De Oliveira & J. Zuanon. 2008. Hypoxic environments as refuge against predatory fish in the Amazonian floodplains. *Brazilian Journal of Biology*, 68: 45-50.
- Araújo, N. B. & F. L. Tejerina-Garro. 2009. Influence of environmental variables and anthropogenic perturbations on stream fish assemblages, Upper Paraná River, Central Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7:31-38.
- Barbosa, T. A. P., N. L. Benone, T. O. R. Begot, A. Gonçalves, L. Sousa, T. Giarrizzo, L. Juen & L. F. A. Montag. 2015. Effect of waterfalls and the flood pulse on the structure of fish assemblages of the middle Xingu River in the eastern Amazon basin. *Brazilian Journal of Biology*, 75(3): 78-94.
- Buckup, P.A., N. A. Menezes & M. S. Ghazzi. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio Janeiro: Museu Nacional, 195p.
- Buckup, P. A., M. R. Britto, J. R. Gomes, J. L. O. Birindelli, F. C. T. Lima, J. A. Maldonado-Ocampo, C. H. Zawadzki, F. R. Carvalho, F. C. Jerep, C.C. Chamon, L. C. C. Fries, L. Vila-Verde, M. Camargo, R. Souza-Lima, R. Bartoletti & J. M. Wingert. 2011. Inventário da ictiofauna da ecorregião aquática Xingu-Tapajós. Pp. 163-174. In: Delineamento da Ecorregião Aquática Xingú-Tapajós. CETEM, Rio de Janeiro, RJ
- Camargo, M., T. Giarrizzo & J. Carvalho. 2005. Levantamento Ecológico Rápido da Fauna Íctica de Tributários do Médio -Baixo Tapajós e Curuá. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais*, Belém, 2: 229 -247.
- Carvalho, F. R., L. R. Malabarba, A. J. Lenz, C. K. Fukakusa, T. F. R. Guimarães, J. A. Sanabria & A. C. Moraes. 2012. Ictiofauna da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sul do Brasil: composição e diversidade. *Revista Brasileira de Biociências*, 10: 26-47.
- Carvalho, A. R. & F. L. Tejerina-Garro. 2015. Environmental and spatial processes: what controls the functional structure of fish assemblages in tropical rivers and headwater streams?. *Ecology of Freshwater Fish*, 24: 317-328.

- Casatti, L. 2005. Fish assemblage structure in a first order stream, southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. *Biota Neotropica*, 5: 1-9.
- Cetra, M. & M. Petrere-Junior. 2006. Fish-Assemblage structure of the Corumbatai River basin, São Paulo state, Brazil: characterization and anthropogenic disturbances. *Brazilian Journal of Biology*, 66: 431-439.
- Copatti, C. E. & B. R. Copatti. 2011. Variação sazonal e diversidade de peixes do rio Cambará, Bacia do rio Uruguai. *Biota Neotropical*, 11: 265-271.
- Costa, I. D. & C. E. C. Freitas. 2011. Estrutura de assembleias de peixes em uma área de exploração petrolífera na Amazônia (Bacia do rio Urucu, Amazonas, Brasil). *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 24: 09-18.
- Daga, V. S., E. A. Gubiani, A. M. Cunico & G Baumgartner. 2012. Effects of abiotic variables on the distribution of fish assemblages in streams with different anthropogenic activities in southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 10: 643-652.
- Damasceno, B. C. 2001. Gipsita do Rio Cupari, Região Centro-Oeste do Estado do Pará. Belém: CPRM. Informe de Recursos Minerais. Série Oportunidades Minerais. 27p.
- Esteves, F. A. 1998. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência, 602p.
- Ferreira, C. P. & L. Casatti. 2006. Integridade biótica de um córrego na bacia do Alto Rio Paraná avaliada por meio da comunidade de peixes. *Biota Neotropica*, 6: 1-25.
- Fialho, A. P., L. G. Oliveira, F. L. Tejerina-Garro & B. Mérona, 2008. Fish-habitat relationship in a tropical river under anthropogenic influences. *Hydrobiologia*, 598: 315–324.
- Garutti, V. 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do Estado de São Paulo, bacia do rio Paraná. *Revista Brasileira de Biologia*, 48:747-759.
- Géry, J. 1977. Characoids of the world. Neptune City: TFH Publications. 672p.
- Hammer, O., D. A. T. Harper & P. D. Ryan. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4: 1-9.
- Heltshe, J. F. & N. E Forrester. 1983. The jackknife estimate of species richness. *Biometrics*, Arlington, 39: 1-11.
- ICMBio. 2014. Peixes-*Harttia dissidens* Rapp Py-Daniel & Oliveira, 2001 – Acari-Cachimbo. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/6269-especie-6269>. (Data de acesso – 18 de fevereiro de 2016).
- Instituto Nacional de Meteorologia. 2016. Dados históricos. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep>. (Data de acesso – 26 de janeiro de 2016).

- Jackson, D. A., P. R. Peres-Neto & J. D. 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.
- Kramer, D. L., D. Manley & R. Bourgeois. 1983. The effect of respiratory mode and oxygen concentration on the risk of aerial predation in fishes. *Canadian Journal Zoologia*, 61(3): 653-665.
- Kramer, D. L. 1987. Dissolved oxygen and fish behavior. *Environmental Biology of Fishes*, 18: 81-92.
- Melo, T. L., F. L. Tejerina-Garro & C. E. Melo. 2009. Influence of environmental parameters on fish assemblage of a Neotropical river with a flood pulse regime, Central Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7: 421-428.
- Ministério do Meio Ambiente. 2014. Portaria 2014, MMA. Lista de peixes ameaçados de extinção. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_445_2014_lista_peixes_amea%C3%A7ados_extin%C3%A7%C3%A3o_altrd_p_98_2015.pdf. (Data de acesso - 18 de fevereiro de 2016).
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the world*. 4rd ed. John Wiley and Sons, New York. 601pp.
- Netto-Ferreira, A. L., J. L. O. Birindelli, L. M. Sousa & N. A. Menezes. 2014. A new species of *Rhinopetitia* Géry 1964 (Ostariophysi: Characiformes: Characidae) from the Rio Teles Pires, Rio Tapajós basin, Brazil. *Journal of Fish Biology*, 84: 1539–1550.
- Oliveira, A. K., F. Apone, J. L. O. Birindelli & J. C. Garavello. 2013. Fish assemblage structure of the Ipanema River, a small lotic environment partially protected by a Conservation Unit in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 73: 259-270.
- Oliveira, R. K. M. 2015. Composição da Ictiofauna e Análise da Estrutura das assembleias de peixes em igarapés da bacia do rio Cupari, Baixo rio Tapajós, Pará, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, 50p.
- Petry, P., P. B. Bayley & D. F. Markle. 2003. Relationship between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the Amazon River floodplain. *Journal of Fish Biology*, 63: 547–579.
- Queiroz, L.J.; Torrente-Vilara, G.; Ohara, W.M.; Pires, T.H.S.; Zuanon, J.; Doria, C.R.C. 2013. *Peixes do Rio Madeira*. Santo Antônio Energia, v. 1,2,3. São Paulo, Brasil.

- Rapp Py-Daniel, L. H. & E. C. Oliveira. 2001. Seven new species oh the *Harttia* from the Amazonian-Guyana region (Siluriformes: Loricariidae. Ichthyological Exploration of Freshwaters, 12: 79-96.
- Rios-Vilamizar, E.A., M. T. F Piedade, J. G. Da Costa, J. M. Adeney & W. J. Junk. 2014. Chemistry of diferent Amazonian water types for river classification: a preliminar review. WIT Transactions on Ecology and The Environment, 178:17-28.
- Shibatta, O. A., A. N. Gealh & S. T. Benneann. 2007. Ictiofauna dos trechos alto e médio da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. Biota Neotropica, 7: 125-134.
- Silvano, R. A. M. B. D. Amaral & O. T. Oyakawad. 2000. Spatial and temporal patterns of diversity and distribution of the Upper Juruá River fish community (Brazilian Amazon). Environmental Biology of Fishes, 57: 25-35.
- Silva-Oliveira, C., A. L. C. Canto & F. R. V. Ribeiro. 2016. Stream ichthyofauna of the Tapajós national Forest, Pará, Brazil. 2016. ZooKeys, 580: 125-144.
- Sioli, H. 1949. O rio Cupari: topografia e hidrografia. Boletim técnico, Instituto Agrônomico do Norte, Belém, Pará, 50p.
- Siqueira-Souza, F. K. & C. E. C. Freitas. 2004. Fish diversity of floodplain lakes on the lower stretch of the Solimões River. Brazilian Journal of Biology, 64: 501-510.
- Smith, W. S., M. Petrere-Júnior, W. Barrella. 2003. The fish fauna in tropical rivers: The case of the Sorocaba river basin, SP, Brazil. Revista de Biologia Tropical, 51: 769-782.
- Súarez, Y. R. & M Petrere-Júnior. 2007. Environmental factors predicting fish community structure in two neotropical rivers in Brazil. Neotropical Ichthyology, 5: 61-68.
- Súarez, Y.R. 2008. Variação espacial e temporal na diversidade e composição de espécies de peixes em riachos da bacia do Rio Ivinhema, Alto Rio Paraná. Biota Neotropica, 8: 197-204.
- Súarez, Y.R. & S. E. Lima-Júnior. 2009. Variação espacial e temporal nas assembleias de Peixes de riachos na bacia do rio Guiraí, Alto Rio Paraná. Biota Neotropica, 9: 101-111.
- Teixeira, T. P, B. C. T. Pinto, B. F. Terra, E. O. Estiliano, D. Gracia & FF. G. Araújo. 2005. Diversidade das assembleias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. Iheringia, Série Zoologia, 95:347-357.
- Tejerina-Garro, F. L., R. Fortin & M. A. Rodriguez. 1998. Fish community struture in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. Environmental Biology of Fishes, 51: 399-410.

- Tonn, W. M. & J. J. Magnuson. 1982. Patterns in the species composition and richness of fish assemblages in northern Wisconsin lakes. *Ecology*, 63: 137–154.
- Vannote, R. L., G. W. Minshall, K. W. Cummins, J. R. Sedell and C. E. Cushing. 1980. River Continuum Concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 130- 137.
- Vari, R. P. 1992. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces: Ostariophysi). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C, 137p.
- Vieira, I. 2000. Frequência, constância, riqueza e similaridade da ictiofauna da bacia do rio Curuá-Una, Amazônia. *Revista Brasileira de Zoociências*, 2: 51-76.
- Zanata, A. M. 1997. *Jupiaba*, um novo gênero de Tetragonopterinae com osso pélvico em forma de espinho (Characiformes: Characidae). *Iheringia, Série Zoologia*, 83: 99-136.

CAPÍTULO 02. De Sousa, D. J. A, F. R. V. Ribeiro & A. L. C. Canto. Análise da eficiência de suas metodologias de coleta de peixes no rio Cupari, Pará, Brasil. Manuscrito formatado para a revista “*Neotropical Ichthyology*”.

Análise da eficiência de duas metodologias de coleta de peixes no rio Cupari, Pará, Brasil

Deise Juliane dos Anjos de Sousa^{1,2}, Frank Raynner Vasconcelos Ribeiro^{1,2} e André Luiz Colares Canto².

Em estudos sobre a ictiofauna diversos métodos de amostragem são utilizados. Este trabalho teve como objetivo analisar a eficiência de duas metodologias de coleta de peixes quanto a composição, riqueza e abundância. Os peixes foram coletados, em dois períodos do ciclo sazonal, com rede de arrasto tração manual e rede de espera em onze pontos de amostragem, distribuídos no canal principal do rio e seus principais formadores. A coleta com a rede de tração manual resultou em 112 espécies e a captura total de 3092 indivíduos. A rede de espera permitiu o registro de 60 espécies e 181 indivíduos. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa na composição, riqueza e abundância de espécies capturadas pelas diferentes metodologias, demonstrando a necessidade da utilização de diferentes métodos de coleta como forma de diminuir a seletividade de cada uma e melhor avaliar a riqueza e abundância de espécies em estudos ictiofaunísticos.

¹ Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos (PPG-RACAM), Instituto de Ciências e Tecnologia das águas (ICTA), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Av. Mendonça Furtado, nº 2946-Fátima, 68040-470, Santarém, Pará, Brasil. (DJAS) juli.dosanjos@hotmail.com (autor correspondente), (FRVR) fraynner@yahoo.com.

² Coleção Ictiológica da Universidade Federal do Oeste do Pará Av. Mendonça Furtado, nº 2946-Fátima, 68040-470, Santarém, Pará, Brasil. cantoandre@gmail.com.

In studies about Ichthyofauna several sampling methods are used. This study aims to analyze the effectiveness of two methods of collecting fish as the composition, richness and abundance. Fish were collected in two periods of the seasonal cycle, with gillnet and manual traction seine in eleven sampling points distributed in the main channel of the river and its main tributaries. The collection with trawl resulted in 112 species and the total catch of 3092 specimens. Gillnet allowed the record of 60 species and 181 specimens. There was significant difference in composition, richness and abundance of species caught by different methods, demonstrating the necessity to use different methods of collection as a way to decrease the selectivity and better assess the richness and abundance of species in ichthyofauna studies. .

Palavras-chave: Amostragens de peixes, Apetrechos, Bacia amazônica, Biodiversidade, Rio Cupari.

Introdução

Diferentes metodologias de amostragem são empregadas em estudos ictiofaunísticos na bacia amazônica (*e.g.* Tejerina-Garro *et al.*, 1998; Petry *et al.*, 2003; Camargo *et al.*, 2005; Costa & Freitas, 2011; Silva-Oliveira *et al.*, 2016). Essas metodologias abrangem desde coletas passivas, que consistem na captura de peixes através de apetrechos que não são movidos ativamente pelo homem ou máquina (Uieda & Castro, 1999), produzindo uma menor perturbação no ambiente (Ribeiro & Zuanon, 2006) como as redes de espera, espinhel, redes feiticeiras e armadilhas, ou podem ser metodologias ativas que consistem na captura de peixes através de apetrechos movidos ativamente pelo homem ou máquina, geralmente peneirando-os da água através de uma malha (Uieda & Castro, 1999), muitas vezes provocando alterações na estrutura dos micro-habitats (Ribeiro & Zuanon, 2006), como as peneiras, puçás, redes de arrasto (de praia e de fundo), tarrafas, rotenona e pesca elétrica.

As metodologias ativas são geralmente utilizadas em estudos conduzidos em corpos d'água de pequeno porte (*e.g.* Mendonça *et al.*, 2005; Espírito-Santo *et al.*, 2009; Silva-Oliveira *et al.*, 2016), enquanto as metodologias de coleta passiva são mais comumente conduzidas em estudos experimentais em corpos d'água de médio ou grande porte, geralmente com grandes profundidades e larguras (*e.g.* Siqueira-Souza & Freitas, 2004; Barbosa *et al.*, 2015).

A restrição no uso de metodologias em coletas de peixes pode levar a pesca seletiva, geralmente condicionando a captura de um determinado grupo de peixes, de acordo com seu

tamanho, hábito, mobilidade, profundidade de ocorrência, entre outros (Malabarba & Reis, 1987). O uso de intoxicantes (rotenona) e a pesca elétrica são metodologias pouco seletivas, entretanto a primeira é eficiente somente para a captura de peixes que não utilizam o oxigênio atmosférico e a segunda requer uma série de cuidados para evitar acidentes durante seu manuseio (Malabarba & Reis, 1987; Uieda & Castro, 1999). Além disso o uso da rotenona hoje no Brasil é proibido (Lei nº 9.605/98) e a pesca elétrica necessita que o corpo d'água amostrado tenha uma condutividade elétrica elevada.

Na região Amazônica os estudos sobre a eficiência das diferentes metodologias utilizadas na amostragem da ictiofauna de ambientes dulcícolas são escassos. Ribeiro & Zuanon (2006) compararam a eficiência de diferentes metodologias para o registro dos valores de riqueza e abundância de peixes em igarapés, passiva (armadilhas) e ativa (puçá e peneiras). Anjos & Zuanon (2007) avaliaram a influência do comprimento dos trechos de amostragem de igarapés de 1ª, 2ª e 3ª ordem sobre a densidade local de espécies de peixes. Duarte *et al.* (2013) compararam a eficiência de dois apetrechos (rede de cerco e malhadeira), quanto a composição, riqueza, abundância e biomassa de peixes, sendo os dois apetrechos utilizados de forma ativa. Os arrastos com as malhadeiras foram realizados com o auxílio de uma canoa a remo com uma distância de até 10 m da margem, enquanto os arrastos com rede de cerco foram até uma profundidade de aproximadamente 1,5 m.

O conhecimento da eficiência e seletividade das diferentes metodologias utilizadas para a amostragem experimental de peixes é um passo fundamental para a melhor avaliação da composição e abundância das assembleias de peixes (Ribeiro & Zuanon, 2006). Neste contexto, o presente trabalho objetivou analisar a eficiência de duas metodologias de coleta de peixes em um afluente do baixo rio Tapajós, em relação a composição, riqueza e abundância de espécies.

Material e Métodos

O rio Cupari é um afluente de águas brancas da margem direita do baixo rio Tapajós (Rios-Vilamizar *et al.* 2014) que tem como principais formadores os rios nomeados de Braço Leste e Braço Oeste. A bacia do rio Cupari é uma bacia de pequeno porte, onde em alguns de seus formadores existem cachoeiras e corredeiras em áreas de afloramentos rochosos. O clima no local é tropical chuvoso, sendo o período de águas altas de janeiro a junho e o período de águas baixas de julho a dezembro. A vegetação que recobre a região é do tipo floresta perenifólia pluvial tropical, apresentando espécies florestais de grande porte (Damasceno,

2001), sendo que muito dessa vegetação foi suprimida para fins de uso do solo na agropecuária, devido à expansão dessas atividades na região.

Foram estabelecidos 11 pontos amostrais, abrangendo o canal principal do rio e seus principais formadores (Tabela 1). As coletas foram realizadas nos períodos de águas baixas, mês de dezembro de 2014, e águas altas, mês de maio de 2015. No mês de dezembro de 2014, a precipitação total na área de estudo foi de 257.6 mm, enquanto que no mês de maio de 2015 a precipitação total foi de 73 mm (Inmet, 2016).

Tabela 1. Relação e localização dos pontos de amostragens na do rio Cupari, Pará, Brasil.

Ponto	Nome	Coordenadas
P 01	Rio Peixotinho	04°10'24,7" S, 55°26'40,6" W
P 02	Rio Braço Oeste	04°10'21,6" S, 55°25'30,9" W
P 03	Rio Cupari	03°56'46,2" S, 55°19'24,1" W
P 04	Rio Cupari	04°03'18,0" S, 55°18'58,9" W
P 05	Rio Santa Cruz	04°17'35,4" S, 55°28'27,6" W
P 06	Rio Braço Oeste	04°06'55,4" S, 55°21'51,8" W
P 07	Rio Braço Leste	04°07'12,1" S, 55°00'12,0" W
P 08	Rio Lux	03°56'30,2" S, 54°52'32,6" W
P 09	Rio Tinga	04°02'09,5" S, 54°56'03,2" W
P 10	Rio Tambor	04°12'12,2" S, 54°54'57,1" W
P 11	Rio Braço Leste	04°06'27,4" S, 55°11'16,2" W

Foram utilizadas baterias compostas por sete redes de malha de 10 m de comprimento e de 1,5 a 2 m de altura, com tamanhos de malhas de 15, 20, 40, 60, 80, 100 e 120 mm entre nós opostos. As baterias permaneceram expostas por um período de 24 horas em cada ponto amostral, com revistas a cada 12 horas. Nas margens de cada ponto amostral foram realizados 14 arrastos com rede de tração manual, com 5 m de comprimento, 1,6 m de altura e com o tamanho de malha de 5 mm.

Após a captura os peixes foram armazenados em sacolas plásticas contendo água e posteriormente foram anestesiados em solução eugenol (óleo de cravo) e fixados em formalina 10%. Após esse procedimento, foram lavados e transferidos para frascos contendo álcool 70% para serem triados e identificados ao menor nível taxonômico possível. A identificação das espécies foi realizada mediante consultas à bibliografia especializada. Depois de identificados os peixes foram depositados na Coleção Ictiológica da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.

A riqueza total das diferentes metodologias foi estimada através do estimador Jackknife 1 (Heltsh & Forrester, 1983) com o auxílio do programa Estimates 9.1. Uma análise de dissimilaridade (Anosim) foi utilizada para comparar a composição de espécies entre as duas metodologias de amostragem. A análise de Mann-Whitney foi utilizada para verificar se houve diferenças significativas na riqueza e abundância entre as duas metodologias. As análises foram realizadas com o software Past (Hammer *et al.*, 2001).

Resultados

Foram coletados 3.273 indivíduos, representantes de 144 espécies, distribuídas em 80 gêneros, 34 famílias e nove ordens (Tabela 2). A ordem mais rica em espécies foi Characiformes com 90 (62,5%) espécies, seguida de Siluriformes com 33 (22,9%) espécies. As famílias com os maiores valores de riqueza foram Characidae e Loricariidae, com 55 (38,2%) e 17 (11,8%) espécies, respectivamente.

As coletas com arrasto de rede de tração manual resultaram no registro de 112 espécies, a rede de espera permitiu o registro de 60 espécies. A rede de tração manual resultou na captura total de 3092 exemplares, enquanto a rede de espera permitiu o registro 181 indivíduos (Tabela 2). O número estimado foi de 155 espécies para a rede de tração manual e de 95 espécies para a rede de espera.

Uma maior riqueza de espécies foi registrada durante o período de águas baixas, 110 espécies, enquanto que no período de águas altas foram amostradas 97 espécies. Do mesmo modo a abundância foi maior no período de águas baixas, 1.786 espécimes (54,6% do total de peixes coletados), enquanto no período de águas altas foram coletados 1.487 espécimes (45,4% do total de indivíduos para o período), sendo que a rede de tração manual possibilitou uma maior captura de indivíduos e maior registro de espécies nos diferentes períodos amostrados (Tabela 3, Figs. 1-2).

Tabela 2. Espécies de peixes capturadas em 11 pontos na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil, com o uso de dois métodos de coleta. AB = águas baixas e AA = águas altas.

TAXÓN	Rede de espera		Total	Rede de tração manual		Total	TOTAL
	AB	AA		AB	AA		
Ordem/Família/Espécies							
OSTEOGLOSSIFORMES							
OSTEOGLOSSIDAE							
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829)	1	0	1	0	0	0	1
CLUPEIFORMES							
ENGRAULIDAE							
<i>Amazonsprattus scintilla</i> Roberts, 1984	0	0	0	58	0	58	58
<i>Anchoviela juruasanga</i> Loeb, 2012	0	0	0	3	0	3	3
CHARACIFORMES							
PARADONTIDAE							
<i>Paradon pogoensis</i> (Allen, 1942)	0	0	0	0	3	3	3
ALESTIDAE							
<i>Chalceus spilogyros</i> Zanata & Toledo-Piza, 2004	1	0	1	1	0	1	2
CURIMATIDAE							
<i>Curimata inornata</i> Vari, 1984	1	2	3	0	0	0	3
<i>Cyphocharax gouldingi</i> Vari, 1992	1	0	1	5	0	5	6
<i>Cyphocharax spiluropsis</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	0	0	0	0	34	34	34
<i>Cyphocharax spilurus</i> (Gunter, 1864)	0	0	0	0	44	44	44
Curimatidae "juvenil"	0	1	1	0	0	0	1
PROCHILODONTIDAE							
<i>Prochilodus nigricans</i> Agassiz, 1829	1	2	3	0	1	1	4
ANOSTOMIDAE							
<i>Leporinus aripuanensis</i> Garavello & dos Santos, 1992	1	0	1	1	0	1	2
<i>Leporinus brunneus</i> Myers, 1950	2	0	2	0	0	0	2
<i>Leporinus cylindriformis</i> Borodin, 1929	0	0	0	1	0	1	1
<i>Leporinus desmotes</i> Fowler, 1914	3	0	3	0	0	0	3
<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)	1	0	1	0	0	0	1
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	4	1	5	0	0	0	5
<i>Leporinus granti</i> Eigenmann, 1912	1	0	1	0	9	9	10
<i>Leporinus megalepis</i> Günther, 1863	10	8	18	0	0	0	18
<i>Pseudanos</i> sp. "juvenil"	0	0	0	0	1	1	1
CHILODONTIDAE							
<i>Caenotropus labyrinthicus</i> (Kner, 1858)	4	0	4	0	0	0	4
CRENUCHIDAE							
<i>Characidium</i> aff. <i>zebra</i> Eigenmann, 1909	0	0	0	9	15	24	24
<i>Melanocharacidium</i> sp.	0	0	0	2	0	2	2
HEMIODONTIDAE							
<i>Hemiodus unimaculatus</i> (Bloch, 1794)	1	0	1	0	0	0	1
<i>Hemiodus</i> sp.	2	0	2	0	0	0	2
SERRASALMIDAE							
<i>Myloplus asterias</i> (Müller & Troschel, 1844)	1	3	4	2	0	2	6
<i>Myloplus</i> cf. <i>rhomboidalis</i> (Cuvier, 1818)	2	0	2	2	0	2	4

<i>Myloplus cf. rubripinnis</i> (Müller & Troschel, 1844)	3	0	3	1	1	2	5
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	2	1	0	1	3
<i>Serrasalmus</i> sp.	0	0	0	0	2	2	2
CHARACIDAE							
<i>Astyanax anterior</i> Eigenmann, 1908	0	1	1	0	0	0	1
<i>Astyanax</i> gr. <i>bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	3	10	13	6	44	50	63
<i>Astyanax guianensis</i> Eigenmann, 1909	0	0	0	11	5	16	16
<i>Brycon pesu</i> Müller & Troschel, 1845	7	1	8	0	0	0	8
<i>Bryconops cf. caudomaculatus</i> (Günther, 1864)	0	0	0	1	0	1	1
<i>Bryconops</i> sp. n. 1 "cauda vermelha"	0	2	2	13	91	104	106
<i>Bryconops</i> sp. n. 2 "Cupari"	0	0	0	2	5	7	7
<i>Bryconops</i> sp. n. 3 "doze escamas"	0	0	0	47	11	58	58
<i>Charax pauciradiatus</i> (Günther, 1864)	0	4	4	0	0	0	4
<i>Creagrutus</i> aff. <i>ignotus</i> Vari & Harold, 2001	0	0	0	0	5	5	5
<i>Creagrutus petilus</i> Vari & Harold, 2001	0	0	0	19	6	25	25
<i>Hemibrycon surinamensis</i> Géry, 1962	0	0	0	1	0	1	1
<i>Hemigrammus cf. bellottii</i> (Steindachner, 1882)	0	0	0	59	15	74	74
<i>Hemigrammus</i> aff. <i>geisleri</i> Zarske & Géry, 2007	0	0	0	7	0	7	7
<i>Hemigrammus levis</i> Durbin, 1908	0	0	0	8	29	37	37
<i>Hemigrammus cf. marginatus</i> Ellis, 1911	0	0	0	0	24	24	24
<i>Hemigrammus cf. melanochrous</i> Fowler, 1913	0	0	0	18	1	19	19
<i>Hyphessobrycon bentosi</i> Durbin, 1908	0	0	0	0	1	1	1
<i>Hyphessobrycon copelandi</i> Durbin, 1908	0	0	0	79	10	89	89
<i>Hyphessobrycon dorsalis</i> Zarske, 2014	0	0	0	19	0	19	19
<i>Hyphessobrycon pulchripinnis</i> Ahl, 1937	0	0	0	16	1	17	17
<i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>pulchripinnis</i> Ahl, 1937	0	0	0	2	0	2	2
<i>Jupiaba apenima</i> Zanata, 1997	0	0	0	3	4	7	7
<i>Jupiaba atypindi</i> Zanata, 1997	0	0	0	1	30	31	31
<i>Jupiaba polylepis</i> Zanata, 1997	0	0	0	1	41	42	42
<i>Jupiaba cf. potaroensis</i> (Eigenmann, 1909)	0	0	0	1	0	1	1
<i>Jupiaba zonata</i> (Eigenmann, 1908)	2	0	2	51	95	146	148
<i>Jupiaba</i> sp.	0	1	1	0	0	0	1
<i>Knodus</i> sp. 1	0	0	0	146	61	207	207
<i>Knodus</i> sp. 2	0	0	0	0	28	28	28
<i>Knodus</i> sp. n.	0	0	0	32	1	33	33
<i>Microschemobrycon callops</i> Böhlke, 1953	0	0	0	10	18	28	28
<i>Microschemobrycon casiquiare</i> Böhlke, 1953	0	0	0	115	1	116	116
<i>Microschemobrycon geisleri</i> Géry, 1973	0	0	0	2	0	2	2
<i>Moenkhausia celibela</i> Marinho e Langeani 2008	1	0	1	47	3	50	51
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>ceros</i> Eigenmann, 1908	0	0	0	442	62	504	504
<i>Moenkhausia collettii</i> (Steindachner, 1882)	0	0	0	15	1	16	16
<i>Moenkhausia comma</i> Eigenmann, 1908	0	4	4	0	16	16	20
<i>Moenkhausia cf. cotinho</i> Eigenmann, 1908	0	0	0	10	4	14	14
<i>Moenkhausia hasemani</i> Eigenmann, 1917	0	2	2	0	9	9	11
<i>Moenkhausia lepidura</i> (Kner, 1858)	0	0	0	33	108	141	141
<i>Moenkhausia</i> gr. <i>lepidura</i> (Kner, 1858)	0	0	0	13	1	14	14

<i>Moenkhausia mikia</i> Marinho & Langeani, 2010	0	0	0	1	0	1	1
<i>Moenkhausia oligolepis</i> (Günther, 1864)	0	0	0	3	6	9	9
<i>Moenkhausia</i> sp.	0	0	0	1	4	5	5
<i>Phenacogaster</i> cf. <i>pectinatus</i> (Fowler, 1941)	0	0	0	4	0	4	4
<i>Phenacogaster retropinnus</i> Lucena & Malabarba, 2010	0	0	0	5	0	5	5
<i>Phenacogaster</i> sp.	0	0	0	0	1	1	1
<i>Poptella compressa</i> (Günther, 1864)	2	0	2	1	2	3	5
<i>Rhinopetitia potamorhachia</i> Netto-Ferreira et al., 2014	0	0	0	136	164	300	300
<i>Serrapinus micropterus</i> (Eigenmann, 1907)	0	0	0	17	105	122	122
<i>Tetragonopterus carvalhoi</i> (Melo et al. 2011)	0	0	0	0	5	5	5
<i>Tetragonopterus chalcus</i> Spix & Agassiz, 1829	2	0	2	2	0	2	4
<i>Thayeria</i> sp. n.	0	0	0	20	4	24	24
<i>Triportheus albus</i> Spix & Agassiz, 1829	1	1	2	0	2	2	4
ACESTRORHYNCHIDAE							
<i>Acestrohynchus falcatus</i> (Bloch, 1794)	3	3	6	9	4	13	19
<i>Acestrorhynchus</i> cf. <i>microlepis</i> (Schomburgk, 1841)	1	0	1	0	0	0	1
CYNODONTIDAE							
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix & Agassiz, 1829	0	1	1	0	0	0	1
ERYTHRINIDAE							
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	1	0	1	0	0	0	1
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	3	0	3	3	5	8	11
LEBIASINIDAE							
<i>Nannostomus britskii</i> Weitzman, 1978	0	0	0	19	0	19	19
<i>Pyrhulina</i> sp.	0	0	0	0	2	2	2
CTENOLUCIIDAE							
<i>Boulengerella cuvieri</i> (Agassiz, 1829)	5	2	7	0	0	0	7
SILURIFORMES							
ASPREDINIDAE							
<i>Pseudobunocephalus amazonicus</i> (Mees, 1989)	0	0	0	0	1	1	1
TRICHOMYCTERIDAE							
<i>Ituglanis</i> sp. n.	0	0	0	0	7	7	7
CALLICHTHYIDAE							
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	1	1	1
<i>Corydoras</i> sp.	0	0	0	2	0	2	2
LORICARIIDAE							
<i>Ancistrus</i> sp. 1	0	2	2	0	30	30	32
<i>Ancistrus</i> sp. 2	1	0	1	16	6	22	23
<i>Ancistrus</i> sp. 3	0	0	0	1	14	15	15
<i>Ancistrus</i> sp. 4	0	0	0	0	1	1	1
<i>Ancistrus</i> sp. 5	0	0	0	1	0	1	1
<i>Curculionichthys</i> sp. n.	0	0	0	26	58	84	84
<i>Farlowella smithi</i> Fowler, 1913	0	0	0	0	4	4	4
<i>Harttia dissidens</i> Rapp Py-Daniel & Oliveira, 2001	0	0	0	18	35	53	53
<i>Hypoptopoma elogantum</i> Aquino & Schaefer, 2010	5	4	9	0	0	0	9
<i>Hypoptopoma</i> sp.	0	0	0	2	1	3	3
<i>Hypostomus</i> cf. <i>hemicochliodon</i> Armbruster, 2003	0	1	1	0	0	0	1

<i>Hypostomus simios</i> Hollandia Carvalho & Weber, 2005	1	1	2	0	0	0	2
<i>Hypostomus</i> aff. <i>soniae</i> Hollandia Carvalho & Weber, 2005	1	2	3	5	8	13	16
<i>Hypostomus</i> sp.	2	0	2	16	6	22	24
<i>Rineloricaria lanceolata</i> (Günther, 1868)	0	0	0	0	4	4	4
<i>Squaliforma</i> sp.	1	1	2	1	0	1	3
<i>Sturisoma</i> sp.	1	0	1	1	0	1	2
PSEUDOPIMELODIDAE							
<i>Pseudopimelodus</i> cf. <i>pulcher</i> Boulenger, 1887	0	0	0	14	0	14	14
HEPTAPTERIDAE							
<i>Imparfinis</i> sp.	0	0	0	2	11	13	13
<i>Phenacorhamdia</i> sp.	0	0	0	0	2	2	2
<i>Pimelodella</i> sp.	4	0	4	0	0	0	4
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	1	2	3	0	0	0	3
PIMELODIDAE							
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840	1	0	1	0	0	0	1
<i>Pimelodus ornatus</i> Kner, 1858	1	0	1	0	0	0	1
<i>Pseudoplatysmoma punctifer</i> (Castelnau, 1855)	3	0	3	0	0	0	3
<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)	1	0	1	0	0	0	1
DORADIDAE							
<i>Platydoras armatulus</i> (Valenciennes, 1840)	2	0	2	0	0	0	2
AUCHENIPTERIDAE							
<i>Auchenipterichthys</i> cf. <i>longimanus</i> (Günther, 1864)	1	0	1	0	0	0	1
<i>Tatia intermedia</i> (Steindachner, 1877)	0	0	0	1	0	1	1
GYMNOTIFORMES							
GYMNOTIDAE							
<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus, 1766)	3	0	3	0	0	0	3
RHAMPHICHTHYIDAE							
<i>Rhamphichthys</i> sp.	0	0	0	0	2	2	2
CYPRINODONTIFORMES							
RIVULIDAE							
<i>Rivulus</i> sp.	0	0	0	0	1	1	1
POECILIDAE							
<i>Pamphorichthys scalpridens</i> (Garman, 1895)	0	0	0	1	42	43	43
BELONIFORMES							
BELONIDAE							
<i>Potamorhaphis guianensis</i> (Jardine, 1843)	0	0	0	0	1	1	1
SYNBRANCHIFORMES							
SYNBRANCHIDAE							
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	0	0	0	0	1	1	1
PERCIFORMES							
CICHLIDAE							
<i>Aequidens epae</i> Kullander, 1995	0	0	0	0	2	2	2
<i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel, 1840)	0	0	0	2	1	3	3
<i>Bujurquina</i> aff. <i>vittata</i> (Heckel, 1840)	0	0	0	0	6	6	6
<i>Bujurquina</i> sp.	0	0	0	5	0	5	5
<i>Crenicichla inpa</i> Ploeg, 1991	0	0	0	1	23	24	24

<i>Geophagus cf. altifrons</i> Heckel, 1840	3	0	3	0	0	0	3
<i>Geophagus cf. surinamensis</i> (Bloch, 1791)	1	0	1	2	1	3	4
<i>Mesonauta festivus</i> (Heckel, 1840)	0	0	0	1	0	1	1
<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel, 1840)	9	4	13	12	4	16	29
<i>Satanoperca</i> sp.	0	0	0	2	2	4	4
<i>Teleocichla proselytus</i> Kullander, 1988	0	0	0	2	0	2	2
ELEOTRIDAE							
<i>Microphilypinus ternetzi</i> Myers 1927	0	0	0	1	0	1	1
TOTAL	114	67	181	1672	1420	3092	3273
TOTAL DE ESPÉCIES	50	26	60	81	80	112	144

Tabela 3. Número absoluto (n) e percentual (%) da riqueza de espécies e abundância absoluta (n) e relativa (%) dos peixes coletados nas diferentes metodologias de amostragem aplicadas em dois períodos no rio Cupari, Pará, Brasil. RE= rede de espera; RTM= rede de tração manual.

Riqueza								Abundância							
Águas baixas				Águas altas				Águas baixas				Águas altas			
RE		RTM		RE		RTM		RE		RTM		RE		RTM	
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
50	45,5	81	73,6	26	26,8	80	82,5	114	6,4	1672	93,6	67	4,5	1420	95,5

Das 144 espécies amostradas 84 (58,3%) foram coletadas exclusivamente com rede de tração manual, 32 (22,2%) exclusivamente com a rede de espera e 28 (19,5%) com ambas metodologias. Foi observada diferença significativa na composição, riqueza e abundância resultantes das amostragens com as duas metodologias empregadas, tanto no período de águas baixas quanto no período de águas altas (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados da análise de dissimilaridade (Anosim) quanto a composição e das análises de Mann-Whitney quanto a riqueza e abundância de peixes resultantes das amostragens com as duas metodologias empregadas nos dois períodos estudados.

Composição		Riqueza				Abundância	
Águas baixas	Águas altas	Águas baixas	Águas altas	Águas baixas	Águas altas	Águas baixas	Águas altas
r= 0,3789	r= 0,3898	U= 14	U= 0,5	U= 0	U= 0	U= 0	U= 0
p= 0,0001	p= 0,0001	p= 0,0012	p= 0,0001	p= 0,0001	p= 0,0001	p= 0,0001	p= 0,0001

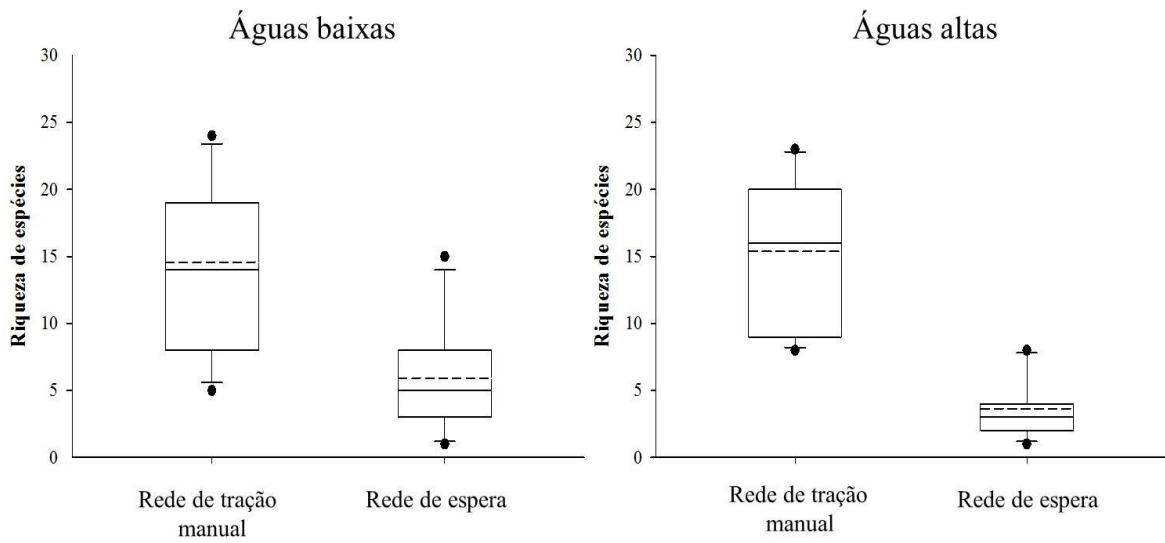


Fig. 1. Riqueza de espécies de peixes obtida com arrasto com rede de tração manual e rede de espera durante os períodos de águas baixas e águas altas. Mediana = linha horizontal dentro da caixa, média = linha pontilhada dentro da caixa, valores máximos e mínimos = círculos pretos e 5° e 95° percentil = linhas fora da caixa.

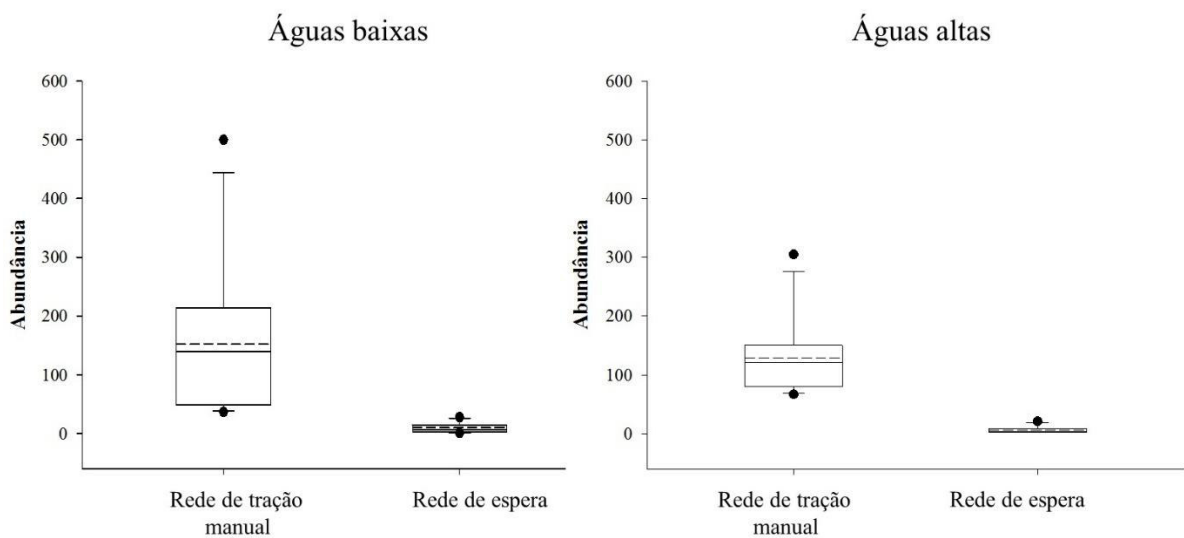


Fig. 2. Abundância de peixes obtida com arrasto com rede de tração manual e rede de espera durante os períodos de águas baixas e águas altas. Mediana = linha horizontal dentro da caixa, média = linha pontilhada dentro da caixa, valores máximos e mínimos = círculos pretos e 5° e 95° percentil = linhas fora da caixa.

Discussão

A diferença significativa na composição de espécies em mesmos trechos amostrais decorrentes da aplicação das duas metodologias de amostragem é indicativo de que as duas metodologias são complementares no âmbito do inventário da diversidade local, capturando diferentes grupos de espécies, o que reforça a necessidade do uso de diferentes metodologias em estudos ictiofaunísticos.

A rede de espera contribuiu com o incremento na diversidade através da captura sobretudo de espécies consideradas de médio ou grande porte, que representaram mais que 70% das espécies capturadas com esta metodologia, que resultou no registro de uma maior riqueza de representantes de Characiformes, com 38 espécies, muitas das quais coletadas exclusivamente com a rede de espera. (e.g. *Curimata inornata*, *Prochilodus nigricans*, *Leporinus brunneus*, *Leporinus desmotes*, *Leporinus friderici*, *Leporinus megalepis*, *Hemiodus unimaculatus*, *Myloplus asterias*, *Serrasalmus rhombeus*, *Charax pauciradiatus*). Da mesma forma muitas das espécies de Siluriformes, segunda ordem mais rica em espécies no estudo, foram coletadas exclusivamente com esta metodologia, como *Hypoptopoma elegantum*, *Platydoras armatulus*, *Auchenipterichtys* cf. *longimanus*, *Pseudoplatystoma punctifer*, *Zungaro zungaro*, *Rhamdia quelen*, *Pimelodella* sp. *Pimelodus blochii* e *Pimelodus ornatus*. A maior captura de espécies de médio e grande porte pela rede de espera possivelmente é ocasionada pelo fato de que esta metodologia captura principalmente os peixes que tem tamanho suficiente para ficar emalhadados pelos opérculos ou espinhos das nadadeiras (Malabarba & Reis, 1987; Uieda & Castro, 1999).

As coletas com arrasto de tração manual permitiram um incremento de 58,3% no número de espécies coletadas, sendo representadas em quase sua totalidade por espécies de pequeno porte e indivíduos jovens, que geralmente não são capturadas pela rede de espera (e.g. *Paradon pogoensis*, *Moenkhausia* aff. *ceros*, *Microchemobrycon casiquiare*, *Creagrutus petilus*, *Hemigrammus* cf. *bellottii*, *Moenkhausia lepidura*, *Microphilypnus ternetzi*, *Amazonsprattus scintilla*, *Nannostomus britskii* e *Pamphorichthys scalpridens*, *Potamorrhaphis guianensis*, *Mesonauta festivus*). A maior riqueza de espécies pequenas e jovens no arrasto de tração manual possivelmente se dá pelo fato de o ambiente de praia ser ocupado principalmente por estas espécies (Duarte *et al.*, 2010; Duarte *et al.*, 2013), já que esses ambientes possibilitam que as praias funcionem como refúgio para pequenas espécies, que se

agrupam e deslocam-se para regiões mais rasas com o intuito de evitar a predação por peixes maiores de águas abertas, como piranhas e tucunarés (Jepsen, 1997).

De acordo com Malabarba & Reis (1987) e Uieda & Castro (1999) os melhores métodos de coleta, em termos de eficiência para inventário ictiofaunístico, são aqueles pouco seletivos, como a pesca elétrica e a rotenona. No entanto, em ambiente de rio, sobretudo devido ao grande volume de água e largura do canal, essas metodologias são de difícil execução. Alternativamente estudos recentes têm demonstrado que métodos de amostragem mais simples e seletivos, quando operados complementarmente, podem gerar resultados que melhor definem a diversidade local (Ribeiro & Zuanon, 2006; Duarte *et al.*, 2013). Estudos ictiofaunísticos realizados em rios e lagos brasileiros, tanto em amostragem experimental quanto em estudos ambientais de grandes empreendimentos, tradicionalmente têm utilizado amostragem com redes de espera (*e.g.* Ferreira, 1984; Silvano *et al.*, 2000; Vieira, 2000; Siqueira-Souza & Freitas, 2004; Suárez & Petrere-Júnior, 2007; Costa & Freitas, 2011). No entanto, espécies de pequeno porte dificilmente são capturadas por esta metodologia. Para que isso não aconteça se faz necessário o uso de diferentes metodologias de amostragem, para assim complementar e abranger o máximo de espécies possíveis.

Os resultados indicam a necessidade da utilização de diferentes metodologias de coleta para garantir uma maior eficiência na amostragem de peixes em rios amazônicos, independente do período amostrado, diminuindo a seletividade e assegurando maior efetividade das amostragens.

Agradecimentos

À Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) e Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) pelo apoio logístico; à equipe do Projeto Cupari: Andreia Pereira, Cárllison Oliveira, Elen Sousa, Fabrizia Sayuri, Flávia Cipriano, Jordson Souza, Jorge Mafra, Lenise Vargas, Rayanne Oliveira e Thais Torres, pelo o auxílio no decorrer do estudo; ao Flávio C. T. Lima pela ajuda na identificação de algumas espécies de Characidae. Deise de Sousa agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) pela bolsa de estudo concedida.

Referências

Anjos, M. B. & J. Zuanon. 2007. Sampling effort and fish species richness in small *terra firme* forest streams of central Amazonia, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 5: 45-52.

- Camargo, M., T. Giarrizzo & J. Carvalho. 2005. Levantamento Ecológico Rápido da Fauna Ictica de Tributários do Médio -Baixo Tapajós e Curuá. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais, Belém, 2: 229 -247.
- Costa, I. D. & C. E. C. Freitas. 2011. Estrutura de assembleias de peixes em uma área de exploração petrolífera na Amazônia (Bacia do rio Urucu, Amazonas, Brasil). Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 24: 09-18.
- Damasceno, B. C. 2001. Gipsita do Rio Cupari, Região Centro-Oeste do Estado do Pará. Belém: CPRM. Informe de Recursos Minerais. Série Oportunidades Minerais. 27p.
- Duarte, C., L. H. Rapp Py-Daniel & C. P. Deus. 2010. Fish assemblages in two Sandy beaches in lower Purus River, Amazonas, Brazil. Iheringia, Série Zoologia, 100: 319-328.
- Duarte, C., C. P. Deus & L. H. Rapp Py-Daniel. 2013. Comparação da eficiência relativa de dois apetrechos de coleta de peixes em praias no baixo rio Purus, Amazonas, Brasil. Acta Amazônica, 43: 383-388.
- Ferreira, E. J. G. 1984. Ictiofauna da Represa Hidrelétrica de Curuá-Uma: Alimentação e hábitos alimentares das principais espécies. Amazoniana, 9: 1-16.
- Hammer, O., D. A. T. Harper & P. D. Ryan. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica, 4: 1-9.
- Heltsh, J. F. & N. E Forrester. 1983. The jackknife estimate of species richness. Biometrics, Arlington, 39: 1-11.
- Inmet. 2016. Dados históricos. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep>. (Data de acesso – 26 de janeiro de 2016).
- Jepsen, D. B. 1997. Fish species diversity in sand bank habitats of a neotropical river. Environmental Biology of Fishes, 49: 449-460.
- Malabarba, L. R. & R. E. Reis. 1987. Manual de Técnicas para a preparação de coleções zoológicas. 36. Peixes. Sociedade Brasileira de Zoologia (Campinas). 36: 1-14.
- Petry, P., P. B. Bayley & D. F. Markle. 2003. Relationship between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the Amazon River floodplain. Journal of Fish Biology, 63: 547–579.
- Ribeiro, O. M. & J. Zuanon. 2006. Comparação da eficiência de dois métodos de coleta de peixes em igarapés de terra firme da Amazônia Central. Acta Amazônica, 36: 389-394.

- Rios-Vilamizar, E.A., M. T. F Piedade, J. G. Da Costa, J. M. Adeney & W. J. Junk. 2014. Chemistry of diferente Amazonian water types for river classification: a preliminar review. *WIT Transactions on Ecology and The Environment*, 178: 17-28.
- Silvano, R. A. M. B. D. Amaral & O. T. Oyakawad. 2000. Spatial and temporal patterns of diversity and distribution of the Upper Juruá River fish community (Brazilian Amazon). *Environmental Biology of Fishes*, 57: 25-35.
- Silva-Oliveira, C., A. L. C. Canto & F. R. V. Ribeiro. 2016. Stream ichthyofauna of the Tapajós national Forest, Pará, Brazil. 2016. *ZooKeys*, 580: 125-144.
- Siqueira-Souza, F. K. & C. E. C. Freitas. 2004. Fish diversity of floodplain lakes on the lower stretch of the Solimões River. *Brazilian Journal of Biology*, 64: 501-510.
- Súarez, Y. R. & M. Petreire-Júnior. 2007. Environmental factors predicting fish community structure in two neotropical rivers in Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 5: 61-68.
- Tejerina-Garro, F. L., R. Fortin & M. A. Rodriguez. 1998. Fish community struture in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. *Environmental Biology of Fishes*, 51: 399–410.
- Ueida, V. S.; R. M. C. Castro. 1999. Coleta e fixação de peixes de riachos. Pp. 1-22. In: Caramashi, E. P.; R. Mazzoni; P. R. Peres-Neto. *Ecologia de Peixes de Riachos*, Série Oecologia Brasiliensis, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro.
- Vieira, I. 2000. Frequência, constância, riqueza e similaridade da ictiofauna da bacia do rio Curuá-Una, Amazônia. *Revista Brasileira de Zoociências*, 2: 51-76.

Considerações finais

Conhecer as espécies presentes em um ambiente é o primeiro passo para que medidas de gestão para a conservação de ecossistemas aquáticos sejam tomadas. Esse foi o primeiro estudo sobre a ictiofauna no canal principal e principais formadores da bacia hidrográfica do rio Cupari.

As estimativas apontam que a ictiofauna seja composta por aproximadamente 197 espécies de peixes, os resultados obtidos permitiram registrar 144 espécies, duas dessas espécies são consideradas ameaçadas de extinção, sendo necessário que estudos posteriores sejam realizados para o melhor conhecimento sobre a estrutura das assembleias de peixes desse sistema de drenagem. A presença de espécies novas e espécies ameaçadas de extinção permitem incluir esse sistema de drenagem como de relevância para a conservação.

Os fatores ambientais estão entre os principais a influenciar a estrutura das assembleias de peixes, principalmente o oxigênio dissolvido e a temperatura, e devem ser levados em consideração nas decisões tomadas quanto a conservação, já que modificações no corpo d'água podem afetar esses fatores.

Para uma maior eficiência das amostragens de peixes em rios se faz necessário a utilização de diferentes metodologias, independente do período amostrado, para assim diminuir a seletividade e assegurar a efetividade das amostragens.

Referências bibliográficas (Introdução geral)

Agência Nacional de Águas-ANA. 2013. *Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas*. ANA, Brasília, DF, Brasil, 826pp.

Agostinho, A.A.; Júlio-Júnior, H.F.; Borghetti, J.R. 1992. Considerações sobre o impacto dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. *Revista UNIMAR*, Maringá, 14(Suplemento): 089-107.

Agostinho, A.A.; Pelicice, F.M.; Gomes, L.C.; 2008. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Brazilian Journal Biology*. 68: 1119–1132

Araújo, N. B.; Tejerina-Garro, F. L. 2009. Influence of environmental variables and anthropogenic perturbations on stream fish assemblages, Upper Paraná River, Central Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7(1):31-38.

Araújo-Lima, L. C.; Goulding M. 1997. *So fruitful a fish: ecology, conservation, and aquaculture of the Amazon's Tambaqui*. Columbia University Press, New York. 191 pp.

Barbosa, T. A. P.; Benone, N. L., Begot, T. O. R.; Gonçalves, A.; Sousa, L.; Giarrizzo, T.; Juen, L.; Montag, L. F. A. 2015. Effect of waterfalls and the flood pulse on the structure of fish assemblages of the middle Xingu River in the eastern Amazon basin. *Brazilian Journal of Biology*, 75(3): 78-94.

Barthem, R.B.; Fabr e, N.N. 2003. *Biologia e Diversidade dos Recursos Pesqueiros da Amazônia*. – Pr  Várzea – Manaus, 55pp.

Barthem, R.; Goulding, M. 1997. *Ecologia, migra o e conserva o de peixes amazônicos*. Tefé: CNPq. 127pp.

Begon, M., Townsend, C.R., Harper, J. L. 2007. *Ecologia: de indivíduos a Ecossistemas*. 4^a Ed. Porto Alegre: Artmed, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 752p.

Britto M. R.; Lima, F.C.T. 2003. *Corydoras tukano*, a new species of corydoradine catfish from the rio Tiquié, upper rio Negro basin, Brazil (Ostariophysi: Siluriformes: Callichthyidae). *Neotropical Ichthyology*, 1(2): 83-91.

Britski, H.A; Birindelli, J.L.O. 2013. A new species of *Leporinus* Agassiz, 1829 (Characiformes: Anostomidae) from the rio Tocantins, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 11(1):25-32.

Buckup, P.A.; Menezes, N.A.; Ghazzi, M.S. 2007. *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Rio Janeiro: Museu Nacional, 195pp.

Buckup, P.A.; Britto, M.R.; Gomes, Birindelli, J.L.O.; Lima F.C.T.; Maldonado-Ocampo, J.A, Zawadzki C.H.; Carvalho, F.R.; Jerep, F.C; Chamon, C.C; Fries, L.C.C; Silva, L.V.V; Camargo, M.; Lima, R.S. Bartoletti, R.; Wingert, J.M. 2011. Inventário da ictiofauna da ecorregião aquática Xingu-Tapajós. In: *Delineamento da Ecorregião Aquática Xingú-Tapajós*. CETEM, Rio de Janeiro, RJ, p.163-174.

Bührnheim, C.M; Carvalho, T.P.; Malabarba, L.R.; Weitzman, S.H. 2008. A new genus and species of characid fish from the Amazon basin the recognition of a relictual lineage of characid fishes (Ostariophysi: Cheirodontinae: Cheirodontini). *Neotropical Ichthyology*, 6(4):663-678.

Camargo, M.; Giarrizzo, T.; Carvalho-Júnior, J. 2005. Levantamento Ecológico Rápido da Fauna Ictica de Tributários do Médio -Baixo Tapajós e Curuá. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais*, 2(1): 229 -247.

Casatti, L. 2005. Fish assemblage structure in a first order stream, southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. *Biota Neotropica*, 5(1): 1-9.

Cetra, M.; Petrere-Junior, M. 2006. Fish-Assemblage structure of the Corumbatai River basin, São Paulo state, Brazil: characterization and anthropogenic disturbances. *Brazilian Journal of Biology*, 66(2A): 431-439.

- Costa, W.J.E.M. 2010. Two new species of the *Rivulus urophthalmus* group from the Tocantins and Xingu river drainages, eastern Brazilian Amazon (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 21(1): 79-85.
- Cottenie, K. 2005. Integrating environmental and spatial processes in ecological community dynamics. *Ecology Letters*, 8(11): 1175-1182.
- Daga, V.S.; Gubiani, E.A.; Cunico, A.M.; Baumgartner, G. 2012. Effects of abiotic variables on the distribution of fish assemblages in streams with different anthropogenic activities in southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 10(3): 643-652.
- Espirito-Santo, H. M. V, W. E. Magnusson, J. Zuanon, F. P. Mendonça & V. L. Landeiro. 2009. Seasonal variation in the composition of the Fish assemblages in small Amazonian forest streams: evidence for predictable changes. *Freshwater Biology*, 54: 536-548
- Ferreira, C. P.; Casatti, L. 2006. Integridade biótica de um córrego na bacia do Alto Rio Paraná avaliada por meio da comunidade de peixes. *Biota Neotropica*, 6(3): 1-25.
- Ferreira, E. J.; Zuanon, J. A.S.; Santos, G. M. 1998. *Peixes comerciais do médio Amazonas, região de Santarém – Pa*. Brasília: Edições IBAMA. 211pp.
- Fialho, A.P.; Oliveira, L.G.; Tejerina-Garro, F.L.; Mérona, B. 2008. Fish-habitat relationship in a tropical river under anthropogenic influences. *Hydrobiologia*, 598:315–324.
- Fialho, A.P.; Oliveira, L.G.; Tejerina-Garro, F.L.; Gomes, L.C. 2007. Fish assemblage structure in tributaries of the meia Ponte River, Goiás, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 5(1): 53-70.
- Galacatos, K.; Barriga-Salazar, R, Stewart, D. J. 2004. Seasonal and habitat influences on fish communities within the lower Yasuni River basin of the Ecuadorian Amazon. *Environmental Biology of Fishes*, 71(1): 33-51.

Garutti, V. 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do Estado de São Paulo, bacia do rio Paraná. *Revista Brasileira de Biologia*, 48(4):747-759.

Günther, A. 1862. Catalogue of the Fishes in the British Museum, vol. 4. Catalogue of the Acanthopterygii Pharyngognathi and Anacanthini in the collection of the British Museum. Londres, Inglaterra. i + xxi + 534pp.

Günther, A. 1864. Catalogue of the Fishes in the British Museum, vol. 5. Catalogue of the Physostomi, containing the families Siluridae, Characinidae, Haplochitonidae, Sternoptychidae, Scopelidae, Stomiatidae in the collection of the British Museum. Londres, Inglaterra. xxii + 455pp

Jackson, D. A.; Peres-Neto P. R.; Olden J. D. 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(1): 157-170.

Junk, W. J. 1983. As águas da Região Amazônica. 328p. In: Salati, E., Schubart, H.O.R., Junk, W.J.E Oliveira, A. E. (Eds.). *Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia*. CNPq/Brasiliense, São Paulo. p. 45-100.

Junk, W.J.; Bayley, P.B.; Sparks, R.E. 1989. The flood pulse concept in river- floodplain systems. In Proceedings of the International Large River Symposium (LARS), ed. by D. P. Dodge, *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, Ottawa, Canada. 110–127.

Kullander, S.O.; Ferreira E.J.G. 2005. Two new species of *Apistogramma* Regan (Teleostei: Cichlidae) from the rio Trombetas, Pará State, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 3(3):361-371.

Lowe-McConnell, R.H. 1999. *Estudos Ecológicos de Comunidade de Peixes Tropicais*. Editora Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. 535pp.

Lucena, C.A.S. 2003. New characid fish, *Hyphessobrycon scutulatus*, from the rio TelesPires drainage, upper rio Tapajós system (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). *Neotropical Ichthyology*, 1(2):93-96.

Lundberg, J.G; Marshall, L. G.; Guerrero, J.; Horton, B.; Malabarba, M. C. S. L.; Wesselingh, F. 1998. The Stage for Neotropical Fish Diversification: A History of Tropical South American Rivers. In: Malabarba, L. R.; Reis, R. P.; Vari, R. P.; Lucena, Z. M. S.; Lucena, C.A.S. (Eds). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Edipucrs, Porto Alegre, p. 13–48.

Magurran, A.E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing, Oxford, USA. 215pp.

Marinho, M.M.F.; Langeani, F. 2010. *Moenkhausia celibela*: a new species from the Amazon basin, Brazil (Characiformes: Characidae). *Journal of Fish Biology*, 77(1): 879-889.

Melo, T.L.; Tejerina-Garro, F.L. Melo, C.E. 2009. Influence of environmental parameters on fish assemblage of a Neotropical river with a flood pulse regime, Central Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7(3):421-428.

Melo, S. M. V; Ribeiro, F. R. V; Pedroza, W. S. 2010. Ictiofauna. In: *Plano de Manejo da Floresta Nacional do Trairão, localizada no Estado do Pará*. Diag.V.1. p.108.

Nelson, J. S., T. C. Grande & M. V. H. Wilson. 2016. *Fishes of the world*. 5rd ed. John Wiley and Sons, New York. 707pp.

Netto-Ferreira, A.L.; Birindelli, J.L.O; Sousa, L.M.; Menezes, N.A. 2014. A new species of *Rhinopetitia* Géry 1964 (Ostariophysi: Characiformes: Characidae) from the Rio Teles Pires, Rio Tapajós basin, Brazil. *Journal of Fish Biology*, 84: 1539–1550.

Oliveira, R.K.M. 2015. Composição da Ictiofauna e Análise da Estrutura das assembleias de peixes em igarapés da bacia do rio Cupari, Baixo rio Tapajós, Pará, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará. 50pp.

Ota, R. P.; Lima, F. C. T.; Pavanelli, C. S. 2015. A new species of *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes: Characidae) from the central and western Amazon and rio Paraná-Paraguai basins. *Zootaxa*, 3948 (2): 218–232.

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*, 1-36.

Reis, R.E. 2013. Conserving the freshwater fishes of South America. *International Zoo Yearbook*, 47(1): 65-70.

Ribeiro, F. R.; Lucena, C. A. S. 2006. Nova espécie de *Pimelodus* (Siluriformes, Pimelodidae) dos rios Tapajós e Tocantins, Brasil. *Iheringia Série Zoologia*, 96(1): 321-327.

Römer, U.; Hahn I.J.; Vergara P.M. 2010. Description of *Dicrossus foirni* sp. n. and *Dicrossus warzeli* sp. n. (Teleostei: Perciformes: Cichlidae), two new cichlid species from the Rio Negro and the Rio Tapajós, Amazon drainage, Brazil. *Vertebrate Zoology*, 60(2): 123-138.

Santos, G. M.; Ferreira, E.J.G. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. In: Lowe-McConnell, R. H. *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*. Editora Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. p. 345-373.

Scharcansky, A.; Lucena, C. A. S. 2007. *Caenotropus schizodon*, a new chilodontid fish from the Rio Tapajós drainage, Brazil (Ostariophysi: Characiformes: Chilodontidae). *Zootaxa*. 1557: 59-66.

Silva-Oliveira, C.; Canto, A.L.C.; Ribeiro, F.R.V. 2015. *Bryconops munduruku* (Characiformes: Characidae), a new species of fish from the lower Tapajós River basin, Brazil. *Zootaxa*, 3994 (1): 133–141.

Silva-Oliveira, C.; Canto, A.L.C.; Ribeiro, F.R.V. 2016. Stream ichthyofauna of the Tapajós national Forest, Pará, Brazil. *ZooKeys*, 580: 125-144.

Silvano, R. A. M.; Amaral, B. D.; Oyakawad, O. T. 2000. Spatial and temporal patterns of diversity and distribution of the Upper Juruá River fish community (Brazilian Amazon). *Environmental Biology of Fishes*, 57(1): 25-35.

Sioli, H. 1967. Studies in Amazonian Waters. *Atas do simpósio sobre a biota amazônica*, n.3. 50pp.

Súarez, Y.R.; Petrere-Júnior, M. 2006. Gradientes de diversidade nas comunidades de peixes da bacia do rio Iguatemi, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia*, 96(2):197-204.

Súarez, Y.R.; Petrere-Júnior, M. 2007. Environmental factors predicting fish community structure in two neotropical rivers in Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 5(1):61-68.

Súarez, Y.R.; Lima-Junior, S. E. 2009. Variação espacial e temporal nas assembleias de Peixes de riachos na bacia do rio Guiraí, Alto Rio Paraná. *Biota Neotropica*, 9(1): 101-111.

Vannote, R. L., G. W. Minshall, K. W. Cummins, J. R. Sedell and C. E. Cushing. 1980. River Continuum Concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 130- 137.

ANEXO A: Instruções para publicação na revista *Neotropical Ichthyology*.**INSTRUCTIONS TO AUTHORS**

March 2015

Scope and policy

Neotropical Ichthyology is the official journal of the Sociedade Brasileira de Ictiologia (SBI). It is a peer reviewed periodical that publishes original articles on Neotropical freshwater and marine fish in the areas of Biochemistry, Biology, Ecology, Ethology, Genetics, Molecular Biology, Physiology and Systematics.

Submitted manuscripts must be relevant contributions within their specific research area and must provide clear theoretical foundations of the subject, description of the objectives and/or hypotheses under consideration, in addition to sampling and analytical designs consistent with the proposal. Descriptive original works of high quality and relevance will be considered for publication. Casual observations, scientific notes or studies merely descriptive not associated with relevant theoretical issues will not be considered.

Editor and Section Editor of the area will evaluate the submitted manuscript to determine if its content is suitable for publication in the journal *Neotropical Ichthyology*. The journal is open for submissions to all researchers on Neotropical ichthyofauna. Payment of publication costs may be required if none of the authors is a member of the SBI.

Submission of manuscripts

Manuscripts must be submitted as digital files at <http://mc04.manuscriptcentral.com/nisicelo> With each new manuscript submission, authors must include a cover letter with a statement that it constitutes original research and is not being submitted to other journals.

In multi-authored papers, author responsible for submission must declare in the cover letter that all coauthors are aware and agree with the submission.

All coauthors and respective mailing addresses and e-mails must be registered in the appropriate forms along with manuscript submission.

During the submission, indicate the area of Ichthyology (Biochemistry and Physiology, Biology, Ecology, Ethology, Genetics and Molecular Biology or Systematics) to which the manuscript is referable.

During the submission, indicate three possible referees (name, institution, country, and e-mail).

Manuscripts that are not formatted according to instructions to authors will be returned to authors. Please, use the checklist bellow to review your manuscript before submission. Each item of the checklist must be filled and the file must be sent as supplemental file for review when submitting the manuscript. Only items not applicable for the article must be kept empty. Manuscripts submitted out of format, without some required file or in poor English will be returned without review.

Form and preparation of manuscripts

Text must be submitted in English.

Text must be in MS-Word or rtf file formats.

Figures and tables must be uploaded separately as individual files.

Do not duplicate information in the text, Figures and Tables. Submit only Figures and Tables that are strictly necessary. Supplementary files such as appendices, videos and others can be uploaded already formatted, as pdf or video files, and will be available only in the on line version.

In taxonomic papers check also: Neotropical Ichthyology taxonomic contribution style sheet.

Manuscript must contain the following items, in bold, unnumbered, not using pages break, in the cited order: Title, Abstract (in English), Resumo or Resúmen (in Portuguese or Spanish), Keywords, Running Head, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements (optional), and References.

Checklist for formatting rules

Please, be sure you have checked all the items carefully

TITLE

- Title is presented in bold and lower case.
- In the title, subordinate taxa are separated by “:” as follows: “(Siluriformes: Loricariidae)”.
- New taxa names are not given/listed in title or abstract.
Ex. “A new species of loricariid catfish from the rio Ribeira de Iguape basin, Brazil (Ostariophysi: Siluriformes)”.

- Title presents the scientific names (instead vernacular names) with authorship and year of description of the species, if applicable, and higher taxonomic categories in parentheses.
- Title reflects the contents of the paper.

AUTHORS

- Only initial of authors names are in uppercase.
- First name of authors is not abbreviated.
- Superscript numerals are used to identify multiple addresses.
- The names of the last two authors of the manuscript are separated by “and”.
Ex. George S. Myers¹, Carl H. Eigenmann² and Rosa S. Eigenmann^{1,2}.

AUTHORS ADDRESSES

- Footnotes are not used.
- Full mailing addresses and e-mail of all authors are provided, including institution name, ZIP codes, cities, states and countries.
- Corresponding author is informed by adding (corresponding author) after the email address.
- Superscript numerals are used to identify multiple addresses.
- Names of Institutions and Departments are in the original spelling and not translated to English.

RUNNING HEAD

- Provided suggestion for the running head up to 50 characters.

ABSTRACT

- It is concise, presented in English and do not contain new taxa names or authorship.

RESUMO or RESUMEN

- It is in Portuguese or Spanish.
- It is an accurate translation of the Abstract in English.

KEYWORDS

- Five keywords are provided in English and in alphabetic order.
- Keywords do not repeat title words or expressions, or include Neotropical, that is the name of the Journal.
- Keywords mentions key of identification, if applicable.

TEXT

- Text pages do not include headers, footers, or footnotes (except page number).
- Text is aligned to the left, not fully justified.
- All text is in Times New Roman font size 12.
- Text is not hyphenated.
- Lines are not numbered.
- The font “symbol” is used to represent the following characters: $\chi \mu \theta \omega \varepsilon \rho \tau \psi \upsilon \iota \omicron \pi$
 $\alpha \sigma \delta \varphi \gamma \eta \phi \kappa \lambda \ni \varpi \beta \nu \cong \Theta \Omega \Sigma \Delta \Phi$
- Species, genera, and Latin terms (et al., in vitro, in vivo, vs., i.e, e.g.) are in italics.
- Scientific names are cited according to the ICZN (<http://iczn.org/iczn/index.jsp>).
- Authorship is given at the first reference of a species or genus.
- Spelling, current valid names and authorship of species have been checked in the Catalog of Fishes at
<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.
- Latin terms presented between the generic and specific names (cf., aff., etc., e.g. *Hoplias cf. malabaricus*) are not in italics.
- The genus name is always fully spelled in first appearance in the text, in the beginning of a sentence and at least once in the figure and table caption(s).
- There are no underlined words.
- Abbreviations used in the text are listed under Material and Methods, except for those in common use (e.g., min, km, mm, kg, m, sec, h, ml, L, g).
- Measurements use the metric system.
- A list of institutional acronyms is given in Material and Methods section OR a reference to a published paper with a list of acronyms is given in Material and Methods section.
- A list of catalog numbers of voucher specimens is furnished.
- Reference(s) for species identification and classification used is(are) provided.

- Geographic descriptors (rio, igarapé, arroio, córrego) are given in lower case, except when referring to a locality name (e.g., Municipality of Arroio dos Ratos, State of Rio Grande do Sul).

ACKNOWLEDGMENTS

- Acknowledgments are concise and include both first and last names of persons.
- Names of Sponsor Institutions are listed in their original spelling and not translated to English.

TABLES

- Tables are numbered sequentially in Arabic numerals according to the order of citation in the text.
- Tables are cited in the text using the following formats: Table 1, Tables 1-2, Tables 1, 4.
- In Table caption, the word Table, its respective number and final dot after the number are in bold.
Ex. “Table 1.”....., and must end in period.
- Tables are constructed in cells using lines and columns, and not “tab” or “space”.
- Table caption is self-explicative and presenting, if applicable, at least once the genus name spelled out.
- Tables do not contain vertical lines or footnotes [content of footnotes must be included in the caption].
- Captions are listed at the end of the manuscript, in the following format:
Table 1. Monthly variation of the gonadosomatic index in *Diapoma speculiferum*...
- Approximate locations where tables should be inserted must be indicated along the right margin of the text.

FIGURES

- Figures are numbered sequentially in Arabic numerals according to their citation in the text.
- Figures are cited in the text using the following formats: Fig. 1, Figs. 1-2, Fig. 1a, Figs. 1a-b, Figs. 1a, c.

- Citations of subsections of the figures are indicated by not capital letters both in the figure and caption.
- Citations of figures from cited articles are cited using the same formats as figures published in the present article, but not capitalized: e.g., ...according to the figs. 2b of Vari & Harold (2001).
- In Figure caption, the word Fig., its respective number and final dot after the number are in bold. Ex. “Fig. 1.”..., and must end in period.
- Figures are of high quality and definition.
- Figures are submitted as Figure files.
- Figures are not being submitted as images inserted in Word files.
- Text included in graphs and pictures have a font size compatible with reductions to page width (175 mm) or column width (85 mm).
- Composed figures are prepared to fit either the page (175 mm) or column width (85 mm).
- Illustrations include either a scale or reference to the size of the item in the figure caption.
- Objects or illustrations are not included in the figure caption. Replace with text (e.g. “black triangle”) or represent its meaning in the figure itself.
- A list of figure captions is presented at the end of the manuscript file in the following format: **Fig. 1.** _____
- Approximate locations where figures should be inserted are indicated along the left margin of the text.

REFERENCES

- References are cited in the following formats in the text: Eigenmann (1915, 1921) or (Eigenmann, 1915, 1921; Fowler, 1945, 1948) or Eigenmann & Norris (1918) or Eigenmann et al. (1910a, 1910b), always in chronological order after alphabetical order in case of more than one author cited.
- References do not include abstracts, technical reports or undergraduate monographs.
- Master Thesis or Ph.D. dissertations are listed only if necessary.
- References are not formatted with “tab” or “space”.
- References are rigorously ordered alphabetically.

- References published by two or more authors are listed in alphabetic order of the first author surname, then of second author surname, and successively.
- Journal names are given in full, not abbreviated.
- Italic or bold are not used for books titles and journals.
- References rigorously match text citations.
- **Books** are listed in the following formats:

Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). 1998. Phylogeny and classification of Neotropical fishes. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.

Graça, W. J. & C. S. Pavanelli. 2007. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá, Eduem, 241p.

- **Chapters** are listed in the following format:

Campos-da-Paz, R. & J. S. Albert. 1998. The gymnotiform “eels” of Tropical America: a history of classification and phylogeny of the South American electric knifefishes (Teleostei: Ostariophysi: Siluriphysi). Pp. 401-417. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). Phylogeny and classification of Neotropical fishes. Porto Alegre, Edipucrs.

- **Thesis/Dissertations** are listed in the following format:

Langeani Neto, F. 1996. Estudo filogenético e revisão taxonômica da família Hemiodontidae Boulenger, 1904 (sensu Roberts, 1974) (Ostariophysi, Characiformes). Unpublished Ph. D. Dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo, 171p.

- **Articles** are listed in the following format:

Vari, R. P, C. J. Ferraris Jr. & M. C. C. de Pinna. 2005. The Neotropical whale catfishes (Siluriformes: Cetopsidae: Cetopsinae), a revisionary study. Neotropical Ichthyology, 3: 127-238.

- **Internet sources** are listed in the following format:

Author(s). 2002. Title of website, database or other resources, Publisher name and location (if indicated), number of pages (if known). Available from: <http://xxx.xxx.xxx/> (Date of access – dd Month yyyy, e.g. 20 August 2013).

- **Softwares available online** are listed in the following format:

Author(s). 2003. Title of the Software (Version) [Software], Publisher name and location (if indicated). Available from <http://www.xxxx/> (Date of access – dd Month yyyy, e.g. 20 August 2013).

ANEXO B: Parecer da Comissão de Ética no Uso de animais da Universidade Federal do Oeste do Pará.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA/UFOPA

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "Caracterização das assembleias de peixes da bacia do rio Cupari, baixo rio Tapajós, Pará, Brasil", protocolado sob o número Nº 06003/2013, utilizando peixes, sob a responsabilidade do professor Dr. Frank Raynner Vasconcelos Ribeiro, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da comissão de ética no uso de animais da Universidade Federal do Oeste do Pará.

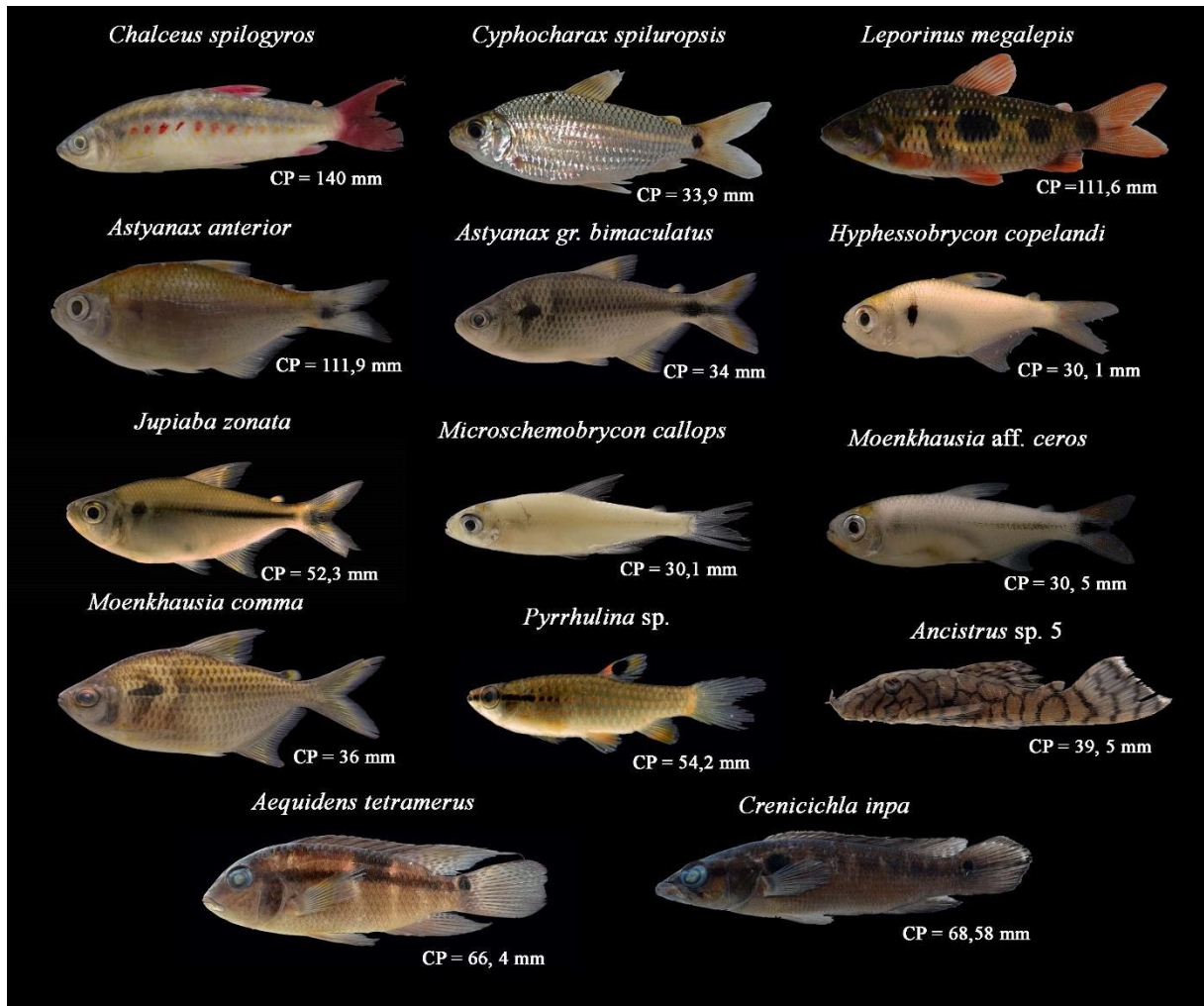


Santarém, 19 de dezembro de 2013.

Antonio J. B. Marinho
PRESIDENTE CEUA - UFOPA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA

Ala
Assessoria Técnica
Pró-Reitoria de Pesquisa
SANTARÉM (PARÁ)

APÊNDICE



Algumas das espécies de peixes coletadas na bacia do rio Cupari, Pará, Brasil.