

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS PESQUEIRAS NOS TRÓPICOS –
PPG-CIPET**

TESE DE DOUTORADO

**ETNOECOLOGIA DA PESCA: UM CAMINHO PARA A CONSERVAÇÃO
SOCIOAMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

FABIANA CALACINA DA CUNHA

**MANAUS - AM
2017**

FABIANA CALACINA DA CUNHA

**ETNOECOLOGIA DA PESCA: UM CAMINHO PARA A CONSERVAÇÃO
SOCIOAMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos, da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutorado

ORIENTADORA: Dra. Maria Gercilia Mota Soares

COORIENTADOR: Dr. James Khan

**MANAUS - AM
2017**

FABIANA CALACINA DA CUNHA

**ETNOECOLOGIA DA PESCA: UM CAMINHO PARA A CONSERVAÇÃO
SOCIOAMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos, da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutorado

Aprovada em 10 de Agosto de 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Henrique dos Santos Pereira
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Arlene Oliveira Souza
Universidade Federal de Roraima

Profa. Dra. Claudia Pereira de Deus
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Dra. Maria Olívia de Albuquerque Ribeiro Simão
Universidade Federal do Amazonas

Dr. Cloves Farias Pereira

**MANAUS - AM
2017**

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C972e Cunha, Fabiana Calacina da
Etnoecologia da pesca: um caminho para a conservação
socioambiental em Unidades de Conservação / Fabiana Calacina
da Cunha. 2017
162 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Maria Gercilia Mota Soares
Coorientador: James Randall Kahn
Tese (Doutorado em Ciências Pesqueiras nos Trópicos) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Pesca artesanal. 2. Conhecimento ecológico local. 3. Áreas
protegidas. 4. Amapá. I. Soares, Maria Gercilia Mota II.
Universidade Federal do Amazonas III. Título

À memória dos pescadores que estiveram comigo no início desta jornada, mas partiram inesperadamente.

Dedico este trabalho à minha guerreira, minha mãe Maria Socorro Calacina, que me ensina todos os dias a lutar pelos nossos sonhos. Você é exemplo de fé e perseverança. Obrigada por todo amor, carinho, incentivo e pelo afetuoso abraço depois de longos dias distantes de casa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos pescadores e pescadoras dos rios Araguari e Amapari que participaram desta pesquisa, cujo apoio, auxílio e compreensão foram importantes para a realização deste estudo. Agradeço também pelos momentos de descontração e informação, pois mesmo eu distante vários dias de casa, sempre se lembravam de me contar os acontecimentos das “bandas do Amazonas” que ouviam no rádio.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos, aos coordenadores, professores e alunos pelas oportunidades vivenciadas durante esses anos, pelos ensinamentos e apoio durante o curso.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa durante o curso e, especialmente, pela bolsa de doutorado sanduíche no exterior, processo BEX 6261/15-9, que contribuiu certamente para amadurecimento científico, pessoal e profissional.

Ao projeto “Monitoramento da atividade pesqueira no rio Araguari” (FAPEAP/UEAP, Processo n. 250.203/033/2014) pelo suporte financeiro durante a execução das coletas de dados. Em especial, a coordenadora do projeto, professora Luiza Prestes, pela confiança, amizade e todo o suporte possível para facilitar a execução deste estudo.

Agradeço a Luzia Prestes e ao Senhor Gil, pelos inúmeros dias de acolhimento em sua residência em Macapá. Obrigada por proporcionar dias de convivência familiar, incluindo a comemoração do meu aniversário.

Agradeço aos amigos de Porto Grande e “vizinhos” durante as temporadas que morei na cidade, sempre dispostos a ajudar nos momentos de sufoco.

Aos meus amigos e alunos que muito ajudaram durante as etapas do projeto “Monitoramento da atividade pesqueira no rio Araguari” (FAPEAP/UEAP, Processo n. 250.203/033/2014).

Ao amigo professor Alexandro Florentino pela leitura e valiosas sugestões.

Ao ICMBio pelo apoio logístico para as coletas nas Unidades de Conservação.

Aos amigos do LEPA-INPA pelo carinho, atenção, ensinamentos e momentos de diversão. Ao Sérgio por dedicar seu tempo na leitura do último capítulo. Em especial, à Camila Batista, pela gentileza de sempre ouvir minhas angústias científicas e pessoais.

À Lúcia Costa por todo o apoio e auxílio na organização de tantas informações, por sempre se disponibilizar a ajudar.

À família Kaiser, amigos que conheci em Lexington -VA, durante a temporada na Washington and Lee, e que tem todo o meu carinho por tanta gentileza e amizade. Este agradecimento é também aos seus amigos que me incluíram nos jantares e comemorações.

Ao meu coorientador James Kahn pela amizade e confiança. Obrigada por compartilhar seus conhecimentos e por proporcionar toda a infraestrutura disponível durante o período na Washington and Lee. Agradeço também à sua família que, durante a sua ausência, sempre se disponibilizava a me auxiliar no que fosse possível.

Agradeço a minha orientadora, Maria Gercilia, pelo seu carinho, amizade e pelos inúmeros puxões de orelha. Obrigada pelo incentivo diário e por atuar tão firmemente na vocação de ensinar. Agradeço todo o positivismo e o entusiasmo mesmo diante das inúmeras dificuldades que envolveram a execução deste estudo. Não tenho como deixar de mencionar o convívio acolhedor no INPA. Obrigada por encarar comigo os desafios que a pesquisa no estado do Amapá proporcionou e pelos pacientes anos de orientação.

À minha amiga Karla Tribuzy pela sinceridade, carinho, paciência e insistência nessa amizade. Agradeço imensamente ter você para dialogar sobre os sonhos, as frustrações, as alegrias... sobre a vida! Agradeço os inúmeros conselhos e dicas para melhorar este trabalho.

À minha família pelo amor e paciência durante os longos meses que passei ausente. À minha mãe, exemplo de luta e coragem!

RESUMO

A conservação e o uso sustentável dos recursos pesqueiros requerem conhecimentos sobre as espécies e como as populações locais utilizam o pescado disponível. Porém, é nítida a existência de lacunas de informações sobre a pesca e sobre a bioecologia dos peixes capturados. Este cenário é particularmente preocupante quando se trata de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, pois informações importantes para nortear a gestão ainda são escassas. Nesse contexto, esta tese investigou a pesca e os saberes dos pescadores a partir de uma abordagem etnoecológica em duas áreas protegidas no estado do Amapá, em Unidades de Conservação (UCs) de Uso Sustentável, a Floresta Nacional do Amapá (FLONA do Amapá) e Floresta Estadual do Amapá (FLOTA do Amapá, trecho III), e em áreas desprotegidas localizadas próximas a essas UCs. Foram realizadas entrevistas, observação participante e pesquisa documental (dados de pesca da Colônia Z-16). Os pescadores que atuam dentro de UCs e fora delas utilizam critérios morfológicos e ecológicos para identificar e nomear os peixes. Além disso, utilizam parâmetros morfológicos para diferenciar machos e fêmeas. Os peixes capturados são consumidos e comercializados, mas poucos são utilizados para fins medicinais. Os pescadores possuem restrições (tabus) relacionadas a peixes lisos/de couro e peixes reimosos. Os peixes preferidos estão entre os mais capturados, com destaque para o trairão (*Hoplias aimara*) que apresentou maior valor de uso. No entanto, o reconhecimento pelos próprios pescadores da redução das quantidades capturadas do trairão (*H. aimara*) nos locais de pesca, reforça a necessidade de medidas voltadas para a conservação desta espécie na área estudada. Os períodos de “inverno” e “verão” e a observação do ciclo hidrológico permitem a escolha adequada dos locais de pesca, apetrechos e dos peixes que desejam capturar, permitindo também compreender aspectos comportamentais de reprodução, alimentação e migração de peixes. Sobre a reprodução, os pescadores apresentaram conhecimentos sobre o período de reprodução de vários peixes e descreveram os locais de desova. As informações sobre a reprodução do Conhecimento Ecológico Local (CEL) concordaram parcialmente com a literatura científica. O CEL dos pescadores e os dados científicos para a reprodução do trairão (*H. aimara*) sugerem a adequação do período de defeso para esta espécie. O CEL sobre a reprodução dos peixes pode contribuir para ampliar a proteção de espécies que tem grande demanda local. Além disso, os pescadores conhecem os tipos de alimentos que fazem parte da dieta dos peixes, identificando variações sazonais e descrevem os movimentos migratórios laterais e longitudinais, no inverno e verão, entre os principais ambientes dos rios Araguari e Amapari. O “baixão” (floresta inundada) foi um dos habitats mais citados, e por isso considerado como importante local de proteção, área de alimentação e reprodução de vários peixes. Isso indica que tanto fora quanto dentro das UCs essas áreas devem ser cuidadosamente monitoradas. O entendimento sobre a atividade pesqueira dentro e fora de áreas protegidas é fundamental para melhorar as ações de manejo em UCs. E, os resultados encontrados sugerem a adoção de medidas para a manutenção dos efeitos das áreas protegidas na conservação do recurso pesqueiro, tais como a definição de cotas de captura e redução do uso de malhadeiras. Além disso, devem-se priorizar projetos para a diversificação de fontes renda, visando reduzir a pressão pesqueira no interior das UCs. Por fim, o monitoramento da atividade de pesca é imprescindível para avaliar essas medidas, pois se sabe que há uma intensa atividade pesqueira ocorrendo no interior das UCs.

Palavras-chave: pesca artesanal, conhecimento ecológico local, áreas protegidas, Amapá

ABSTRACT

Conservation and sustainable use of fishery resources require knowledge of species and how local populations use available fish. However, there are clear gaps in information on fishing and on the biology and ecology of the fish. This scenario is particularly worrying when it comes to Sustainable Use Conservation Units, since important information to guide management is still scarce. This thesis investigated the fishery and the knowledge of the fishermen using ethnoecological approach in protected areas (Conservation Units of Sustainable Use) and unprotected. The study was carried out in two Sustainable Use Conservation Units, Amapá National Forest (FLONA do Amapá) and Amapá State Forest (FLOTA do Amapá, section III), both located in the Amapá state, and in areas Out of UCs. Interviews, participant observation and documentary research (fishing data of Colonia Z-16) were carried out. Fishermen who fish inside and outside PAs use morphological and ecological criteria to identify and name fish. In addition, they use morphological parameters to differentiate males and females. Fish are consumed and traded, but few are used for medicinal purposes. The fishermen have restrictions (taboos) related to smooth fish / leather and reimosos fish. The preferred fishes are among the most caught, especially the trairão (*Hoplias aimara*), which presented higher use value. However, the recognition by the fishermen themselves of the reduction of the quantities of the trairão (*H. Aymara*) caught at the fishing sites reinforces the need for measures aimed at the conservation of this species in the area studied. The "winter" and "summer" periods and observation of the hydrological cycle allow the proper choice of fishing sites, fishing gear and the fish to capture, and allows the understanding of behavioral aspects of fish reproduction, feeding and migration. On reproduction, the fishermen presented knowledge about the period of reproduction of several fish and described the spawning sites. The information on the reproduction of the CEL partially agreed with the scientific literature. The CEL of the fishermen and the scientific data for the reproduction of the trairão (*H. aimara*) suggest the adaptation of the closed season for this species. The CEL on fish reproduction may contribute to broadening the protection of species that have large local demand. Fishers know the types of food that are part of the fish diet, identifying seasonal variations. Fishermen also describe lateral and longitudinal migratory movements, in winter and summer, between the main environments of the rivers Araguari and Amapari. The "baixão" (flooded forest) was one of the most cited habitats and considered as an important protection area, feeding area and reproduction of several fish, indicating that the baixão inside and outside the CUs should be conserved. Understanding fishing activity in and out of protected areas is critical to improving management actions in conservation areas. The results suggest the adoption of measures to maintain the effects of protected areas on the conservation of the fishing resource, such as the definition of catch quotas and the reduction of the use of guillnet. In addition, should be priority given to projects for the diversification of income sources, in order to reduce fishing pressure within the CUs. Finally, the monitoring of fishing activity is essential to evaluate these measures, since there is an intense fishing activity occurring in the interior of CUs.

Key words: artisanal fishing, local ecological knowledge, protected areas, Amapá

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1	Os peixes e o panorama da pesca no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, Amapá, Brasil	
Figura 1.1	Área de estudo, destaque para as Unidades de Conservação, Floresta Nacional do Amapá (FLONA Amapá) e Floresta Estadual de Produção do Amapá (FLOTA Amapá) e rios Araguari e Amapari, locais de pesca dos pescadores artesanais e a sede do município de Porto Grande, estado do Amapá.....	27
Figura 1.2	Desenho esquemático sobre a dinâmica paisagem local de acordo com os períodos de: A) verão e B) Inverno. Destaque para os ambientes de igarapés, poços, cachoeiras/ corredeiras.....	28
Figura 1.3	Variação da cota (cm) de 2011 a 2015 e precipitação em (mm) para 1991 e 1992 do rio Araguari, na estação de Porto Platon, próximas às UCs. Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA), http://www.ana.gov.br	28
Figura 1.4	Principais diferenças entre machos e fêmeas das etnoespécies de peixes citadas pelos entrevistados, para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP, (N= 100).....	37
Figura 1.5	Frequência de captura das etnoespécies no período de inverno e verão segundo os pescadores entrevistados para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP.....	38
Figura 1.6	Conhecimento dos pescadores sobre a distribuição das etnoespécies jovens entre os diferentes biótopos e habitats, no período de inverno e verão, para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP.....	40
Figura 1.7	Conhecimento dos pescadores sobre a distribuição das etnoespécies adulta entre os diferentes biótopos e habitats, no período de inverno e verão para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP.....	41
Figura 1.8	Apetrechos de pesca utilizados nas pescarias no período do inverno e verão, para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das	

	UCs, AP.....	43
Capítulo 2	Conhecimento ecológico local dos pescadores sobre a bioecologia de peixes comercializados no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, Amapá, Brasil	
Figura 2.1	Área de estudo, rios Araguari e Amapari utilizados para a pesca e Unidades de Conservação Floresta Nacional do Amapá (FLONA Amapá) e Floresta Estadual de Produção do Amapá (FLOTA Amapá), estado do Amapá, AP.....	75
Figura 2.2	Variação da cota (cm) de 2011 e 2015 e precipitação em (mm) para 1991 e 1992 do rio Araguari, na estação de Porto Platon, próximas às UCs. Em destaque o período de Enchente (E), cheia (C), vazante (V) e seca (S). Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA) http://www.ana.gov.br	75
Figura 2.3	Desenho esquemático sobre a dinâmica paisagem local de acordo com os períodos de: A) verão e B) Inverno. Destaque para os ambientes de igarapés, poços, cachoeiras/ corredeiras. Elaborado por Camila Batista, 2017.....	76
Figura 2.4	Frequência de ocorrência de citação dos pescadores sobre os biótopos de desova, das etnoespécies nos rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, Amapá.....	86
Figura 2.5	Frequência de ocorrência de citação dos pescadores sobre habitats de desova das etnoespécies no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, Amapá.....	87
Figura 2.6	Dendrograma de similaridade (Bray-Curtis) entre as etnoespécies de peixes de acordo com os movimentos descritos pelos pescadores para o verão e inverno nos rios Araguari e Amapari, AP, dentro e fora das UCs. Legenda: Mandubé=Mandubé;Sarda=Sarada;Uéua=Uéua; Piranprata=Piranha-prata;Tucupaca=Tucunaré-paca;Piranpreta=Piranha-preta; Pacubranco=Pacu-branco; Arapedra=Aracu-da-pedra; Aracabeçagorda= Aracu-cabeça-gorda; Traigapó=Traíra-do-igarapó; Pacucurupeté=Pacu-curupeté;Pacumafurá=Pacu-mafurá; Pacuflaviano=Pacu-flaviano; Tucuaçu=Tucunaré-açu; LA/B→R= movimentos laterais entre baixões e rio; LO/RAC= movimentos longitudinais rio acima; LO/RAB= movimentos longitudinais rio abaixo; LA/B-I→R= movimentos laterais de baixões e igarapés em	

direção ao rio; LA/B-I↔R= movimentos dos baixões e igarapés para os rios e vice-versa; LA/R→B=movimentos laterais entre os rios e baixões; LA/R→B =movimentos laterais dos rios em direção aos baixões; LA/R→I= movimentos laterais dos rios para os igarapés; LA/B↔I= movimentos laterais entre baixões e igarapés..... 93

Capítulo 3 Effectiveness of sustainable use conservation units in the conservation of fishing resources: a case study of the middle Araguari River in Amapá, Brazil

Figura 3.1 Study area showing the Floresta Nacional do Amapá (FLONA do Amapá) and Floresta Estadual de Produção do Amapá (FLOTA do Amapá) conservation units, and the Araguari and Amapari rivers used by the artisanal fishers..... 121

Figure 3.2. Variation in the river level (cm) in 2011 and 2015 and precipitation (mm) in 1991 and 1992 of the Araguari River at Porto Platon near the CUs. Source: Agência Nacional de Águas (ANA-<http://www.ana.gov.br>)..... 122

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1 Os peixes e o panorama da pesca no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, Amapá, Brasil

Tabela 1.1	Dados socioeconômicos dos entrevistados (N=114).....	32
Tabela 1.2	Lista das etnoespécies citadas pelos pescadores para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP.....	33
Tabela 1.3	Lista dos nomes genéricos monotípicos, politípicos e sinônimas dos peixes identificados e nomeados pelos pescadores entrevistados (N=100) para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP.....	34
Tabela 1.4	Critérios utilizados pelos pescadores entrevistados para identificar e nomear os peixes (N=100), no Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP.....	35
Tabela 1.5	Frequência relativa do uso de apetrechos de pesca na captura das etnoespécies para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs , AP.....	42
Tabela 1.6	Frequência de ocorrência de citações dos entrevistados sobre as etnoespécies preferidas para consumo, comercialização e cálculo do valor de uso, para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs , AP.....	44
Tabela 1.7	Etnoespécies utilizadas pelos entrevistados na medicina popular no Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs , AP...	45
Tabela 1.8	Etnoespécies preferidas, rejeitadas e respectivas justificativas citadas pelos entrevistados (N=114) para o Médio e Alto rios Araguari e	

	Amapari, dentro e fora das UCs, AP	47
Tabela 1.9	Etnoespécies citadas pelos entrevistados como permitidas para consumo de acordo com o tipo de doença e justificativas citadas pelos entrevistados (N=114) para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs , AP.....	48
Capítulo 2	Conhecimento ecológico local dos pescadores sobre a bioecologia de peixes comercializados no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, Amapá, Brasil	
Tabela 2.1	Período de reprodução conforme o CEL e banco de dados do projeto Bioecologia da Ictiofauna na Floresta Nacional do Amapá.....	78
Tabela 2.2	Descrição das variáveis utilizadas na regressão mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E).....	80
Tabela 2.3	Cognição comparada entre CEL e literatura científica referente ao período de desova de 26 etnoespécies de peixes no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, AP, dentro e fora das UCs. N=100; S= sedentário; M=migrador.....	83
Tabela 2.4	Tabela de cognição comparada entre o CEL dos pescadores e Portarias do defeso sobre a reprodução das principais etnoespécies.....	85
Tabela 2.5	Resultados da regressão em dois estágios (MQ2E) para identificar os fatores que contribuem para maior similaridade entre as informações fornecidas pelos pescadores e pelo conhecimento científico sobre a reprodução.....	88
Tabela 2.6	Frequência de ocorrência (%) dos itens alimentares das 29 etnoespécies citadas pelos pescadores entrevistados (n=100) de acordo com período de inverno e verão no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, Amapá.....	90

Capítulo 3 Effectiveness of sustainable use conservation units in the conservation of fishing resources: a case study of the middle Araguari River in Amapá, Brazil

Table 3.1	Description of the variables used in the data panel models.....	123
Table 3.2	Description of the variables used in the logistic regression model....	125
Table 3.3	Descriptive data of the fisheries inside and outside of the CUs in 2011 (N=175) and 2015 (N=198).....	126
Table 3.4	Fishing sites based on season (winter and summer), inside and outside the CUs in 2011(N=175) and 2015 (N=198).....	126
Table 3.5	Composition of fish species caught by fishers inside and outside the CUs in 2011 and 2015. Legend: N= number of time that a fish species/type was registered as being caught in each year; Total= number of times that a fish species/type was registered as being caught for each year and each study area, inside and outside the CU.....	127
Table 3.6	Results of the unbalanced panel model data for fisheries inside and outside the UCs.....	127
Table 3.7	Descriptive data of the socioeconomic variables used in the logistic regression (N=100).....	130
Table 3.8	Results of the logistic regression for the socioeconomic data, of the multinomial logit model.....	130

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	18
CAPÍTULO 1: Os peixes e o panorama da pesca no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, Amapá, Brasil	23
Resumo	23
Introdução	23
Metodologia	26
Área de estudo.....	26
Coleta dos dados.....	28
Análise dos dados.....	29
Resultados	31
Identificação e denominação dos peixes.....	31
Sazonalidade da captura das etnoespécies.....	37
Sazonalidade na distribuição das etnoespécies (jovens, adultos) nos ambientes de pesca.....	38
Sazonalidade na forma de captura (o uso de aparelhos de pesca)	41
Formas de uso, restrições e preferências.....	43
Discussão.....	49
Identificação e nomeação.....	49
Conhecimento dos pescadores sobre a sazonalidade de captura	52
Sazonalidade na distribuição das etnoespécies (jovens, adultos).....	53
Sazonalidade na forma de captura (o uso de aparelhos de pesca).....	54
Formas de uso, restrições e preferências.....	55
Considerações finais	58
Agradecimentos	58
Referências bibliográficas	58
CAPÍTULO 2: Conhecimento ecológico local dos pescadores sobre a bioecologia de peixes comercializados no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, Amapá,	

Brasil	70
Resumo	70
Introdução	71
Material e métodos	73
Área de estudo.....	73
Coleta dos dados.....	76
Observação participante.....	76
Entrevistas semiestruturadas.....	76
Análise dos dados	77
Resultados	81
Conhecimento ecológico dos pescadores sobre reprodução, alimentação e migração das etnoespécies de peixes exploradas na pesca comercial	81
Reprodução.....	81
Época de desova.....	81
Defeso.....	85
Local de desova.....	86
Alimentação.....	89
Movimentos migratórios.....	92
Discussão	95
Reprodução.....	95
Período de desova, defeso e local de desova.....	95
Alimentação.....	97
Movimentos migratórios.....	101
Considerações finais	103
Agradecimentos	104
Referências bibliográficas	104
CAPÍTULO 3: Effectiveness of sustainable use conservation units in the conservation of fishing resources: a case study of the middle Araguari River in Amapá, Brazil	117
Abstract.....	117
Introduction	118
Material and methods	119
Study área.....	119

Data collection and analysis.....	122
Results	125
Characterization of fishing inside and outside the conservation units.....	125
Socioeconomic factors that influence the choice of fishing areas inside the CU.....	129
Discussion	131
Characterization of the fishing activity inside and outside the CU.....	131
Socioeconomic factors that influence the choice of fishing sites inside the CU....	134
Acknowledgements	138
References	137
CONSIDERAÇÕES FINAIS	144
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Introdução geral)	147
APÊNDICE	153

INTRODUÇÃO GERAL

A pesca é realizada ao longo de toda a costa e nas águas interiores do país, onde pessoas ou famílias têm na pesca o exercício de uma atividade que proporciona o acesso à alimentação, à renda e ao conhecimento sobre o meio natural (DIEGUES, 1974; COSTA-NETO; MARQUES, 2001; BURDA; SCHIAVETTI, 2008; SOUTO, 2008; NAMORA, et al. 2009). De acordo com os dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (2012), a produção pesqueira brasileira atingiu, em 2011, o valor de 1.431.974,4 toneladas. Deste total, a região Norte contribuiu com 22,8%, ficando em terceiro lugar, enquanto que as regiões Nordeste e Sul ficaram em primeiro e segundo lugar respectivamente. Esses dados correspondem à produção da pesca artesanal, industrial e aquicultura, mas quando se avalia apenas os dados da pesca continental, a produção corresponde a 249.600,2 toneladas, representando uma importante fonte de produção de proteína animal.

No cenário da pesca artesanal continental, a Amazônia brasileira é destaque, pois é reconhecidamente um espaço privilegiado devido à riqueza de peixes, à quantidade do pescado que é desembarcado nos principais portos das cidades e ainda pela estreita relação estabelecida entre população local e a atividade da pesca (BARTHEM e FABRÉ, 2004). Isso é evidente pela existência do alto consumo de pescado, que varia de 86 a 194 g por pessoa/dia na cidade (HONDA et al., 1975; SMITH, 1979; AMOROSO, 1981) e 369 g/dia nas comunidades ribeirinhas (CERDEIRA et al.1997). No estado do Pará, a coleta de dados de pesca, utilizados em vários estudos (BARTHEM et al, 1995; BARTHEM; PETRERE, 1995; BARTHEM; GOULDING, 1997) teve início em 1979 a partir da pesca industrial de piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), no estuário do rio Amazonas. No Amazonas, estudos de caso foram feitos em diferentes locais, como nos municípios de Manaus (MERONA; BITTENCOURT, 1988; BATISTA; PETRERE JR. 2003), Itacoatiara (SMITH, 1979; BATISTA, 2003), Coari (CORREA et al., 2012), Tefé (BARTHEM, 1999) e Manacapuru (GONÇALVES; BATISTA, 2008).

Apesar dos esforços para registrar informações sobre a atividade pesqueira e quantidades exploradas, analisar a pesca amazônica não é tarefa fácil, pois é uma atividade descentralizada, o que dificulta o registro contínuo de informações de desembarque pesqueiro (ISAAC et al., 2000). Além disso, a complexidade do sistema ecológico amazônico, formados por rios, lagos, igarapés, sujeitos a variações do ciclo hidrológico dificultam a utilização de determinadas técnicas de

coletas de dados. Isso, geralmente, depende de recursos financeiros, instrumentos e materiais de coleta de dados que aumentam os custos das pesquisas, o que acaba limitando a sua realização ou a abrangência das pesquisas (ISAAC et al., 2000; SANTOS e SANTOS, 2005; DORIA et al., 2014).

As dificuldades em reunir informações sobre a pesca e a bioecologia das espécies de peixes, sobretudo as de maior interesse comercial, desafiam as instituições responsáveis pela gestão dos recursos pesqueiros que, muitas vezes, têm suas decisões limitadas por falta de dados. Um exemplo claro é a falta de informações compiladas sobre a exploração pesqueira no Brasil há pelo menos 6 anos, pois o último boletim estatístico da pesca foi divulgado em 2012, ainda com dados de produção de 2011. Embora, o monitoramento seja quase inexistente e de definição de regras pouco fiscalizadas, há indícios ou ameaça de sobreexploração¹ de importantes peixes, tais como o pirarucu (*Arapaima gigas*), filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*) e dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), tambaqui (*Colossoma macropomum*) e jaraquis (*Semaprochilodus insignis*, *Semaprochilodus taeniurus*) (MMA, 2004; MMA, 2005; PETRERE et al., 2004; ISAAC et al., 2008).

Uma alternativa que vem sendo utilizada para situações em que não há dados suficientes sobre determinado recurso é o registro de informações sobre os recursos naturais obtidos diretamente de populações humanas locais (BERKES, 1999; JOHANNES et al., 2000; SILVANO et al., 2006; BEGOSSI, 2008). Assim, a utilização do Conhecimento Ecológico Local (CEL) tem se mostrado importante e suficiente para tomada de decisões mais adequadas à realidade destas populações em várias partes do mundo (JOHANNES et al., 2000; OLSSON e FOLKE, 2001; MOLLER et al., 2004). Por isso, populações humanas que moram nos principais rios e lagos são reconhecidamente detentoras de conhecimento sobre o ambiente em que vivem, sendo os conhecimentos acumulados ao longo de várias gerações (COSTA NETO et al., 2002; DORIA et al., 2008; SILVANO et al., 2009; CLAUZET et al., 2005).

Estudos com base no CEL evidenciam que o conhecimento está relacionado com experiências, com a cultura e o ambiente em que as populações vivem (BEGOSSI et al., 1999;

¹ A Instrução Normativa N° 005, de 21 de maio de 2004 do Ministério do Meio Ambiente define em seu artigo 2º, incisos I e II que espécies sobreexploradas são aquelas cuja condição de captura de uma ou todas as classes de idade em uma população são tão elevadas que reduz a biomassa, o potencial de desova e as capturas no futuro, em níveis inferiores aos de segurança; e espécies ameaçadas de sobre-exploração são aquelas cujo nível de exploração encontra-se próximo ao de sobreexploração.

CASTRO, 2000; DIEGUES, 2000). Por esse motivo, pode revelar importantes informações sobre os peixes, tais como local de ocorrência e abundância (BEGOSSI et al., 2011; MOURÃO; MONTENEGRO, 2006), época e local de desova, alimentação de peixes (NETO et al., 2002; MOURÃO;NORDI, 2003; BATISTELLA et al., 2005), movimentos migratórios (LIMA 2003; BARROS; RIBEIRO 2005; CUNHA et al., 2012) além de fornecer informações sobre as formas de uso dos peixes (BEGOSSI; BRAGA, 1992; SILVA, 2008; BRAGA et al., 2016). Portanto, o registro do conhecimento ecológico em comunidades indígenas, tradicionais ou de subsistência, atualmente é fundamental para acompanhar efeitos de manejo ecológico ou de utilização do recurso pesqueiro. Dentre esses grupos, as comunidades de pescadores tem sido importante fonte de informação ecológica (CARVALHO, 2002).

Recentemente, uma das principais formas de conservação da biodiversidade não apenas da Amazônia, mas em outras partes do Brasil é a criação de Unidades de Conservação (MITTERMEIER et al., 2005; RYLANDS; BRANDON, 2005; MEDEIROS; GARAY, 2006). De acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), área protegida é uma área delimitada e reconhecida, com intuito de manejo e proteção visando a conservação da natureza, de seus serviços ecossistêmicos e valores culturais, por meios legais ou outros meios efetivos (IUCN, 1994). Portanto, com o objetivo de proteger a biodiversidade, o Brasil conta com um sistema de conservação de recursos biológicos e genéticos tropicais *in situ*, na forma de Unidades de Conservação-UCs (BRASIL, 2000; MEDEIROS; GARAY, 2006, p.126), pois foi somente com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC (Lei nº 9.985, de 18/07/00) que ocorreu um melhor detalhamento para a criação de áreas protegidas nas esferas federal, estadual e municipal (MITTERMEIER et al., 2005).

O SNUC (Lei nº 9.985, de 18/07/00) conceitua Unidades de Conservação (UCs) no inciso I do artigo 2º como:

espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação (UCs) integrantes do SNUC são compostas por 12 categorias que são divididas em dois grupos com características específicas: de Proteção Integral² e de Uso Sustentável³. Atualmente, as áreas protegidas somam 1.547.792 km² distribuídas em 2071 UCs, sendo 961 federais, 864 estaduais e 246 municipais, descontadas as sobreposições. A maioria dessas UCs criadas é de Uso Sustentável, 1421, enquanto que apenas 650 são de Proteção Integral. O bioma Amazônia possui 330 UCs que ocupam uma área de 1.167.297 km², sendo que mais de 70% desse total é de Uso Sustentável (CNUC/MMA, 2017).

No cenário nacional e internacional, o estado do Amapá se destaca devido ao grande percentual de seu território que está protegido por Unidades de Conservação (UCs). O Amapá ocupa uma área de 142.815 km², correspondendo a 1,67% da superfície brasileira. É também considerado um dos menores estados, possui 16 municípios e, em 2015, tinha uma população estimada em 766.679 habitantes (TOSTES; FERREIRA, 2016; IBGE, 2016). Mas, somente as Unidades de Conservação (UCs), perfazem um total de 61,95% de sua área, distribuídas em 8 Unidades de Proteção Integral e 11 de Uso Sustentável (DRUMMOND et al., 2010). Diante desse número expressivo, o estado do Amapá ocupa uma posição desafiadora, testando a capacidade de gerir uma área tão extensa e evitar as constantes pressões pelo acesso aos recursos protegidos pelas UCs, principalmente o recurso pesqueiro.

No que se refere às UCs de Uso Sustentável, tem sido difícil a sua gestão por não possuírem planos de manejo adequados, que assegurem a conservação da biodiversidade e da sociodiversidade (MEDEIROS; GARAY, 2006). E, no Amapá, essa situação não é diferente. Ao considerar a pesca nas UCs, o grande desafio é compatibilizar a conservação do recurso com os interesses dos vários grupos sociais. E, esta situação tem sido vivenciada em duas importantes UCs de Uso Sustentável: a Floresta Nacional do Amapá (FLONA do Amapá) e a Floresta Estadual do Amapá (FLOTA Amapá). A FLONA do Amapá, criada em 1989, foi a primeira Unidade de

² As UCs de Proteção Integral têm por objetivo preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei (Art. 7º, § 1º, Lei nº 9985/2000). Nesta categoria, estão inseridas: a Estação Ecológica; a Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; e, finalmente, o Refúgio da Vida Silvestre (BRASIL, 2000).

³ As UCs de uso sustentável visam assegurar ganhos não somente do ponto de vista ambiental, mas também assegurar a reprodução socioeconômica e cultural das populações que habitam no interior dessas UCs. Na categoria de Uso Sustentável, de acordo com a Lei nº 9985/2000, estão inseridas: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; Reserva Particular do Patrimônio Natural; e a Floresta Nacional (BRASIL, 2000).

Conservação de Uso Sustentável do estado (DRUMOND et al., 2008). Na FLONA do Amapá, atualmente, são desenvolvidas atividades como a agricultura de subsistência e a pesca (ICMBio, 2011). A Floresta Estadual do Amapá (FLOTA Amapá) é mais recente, criada em 12 de julho de 2006, com área aproximada de 2,3 milhões de hectares, englobando parte de 10 municípios do Estado, sendo eles: Mazagão, Porto Grande, Pedra Branca do Amapari, Serra do Navio, Ferreira Gomes, Tartarugalzinho, Pracuúba, Amapá, Calçoene e Oiapoque (IEF/ SEMA/AP, 2014). A pesca, em especial, é uma atividade econômica essencial para os pescadores de Porto Grande, município próximo às UCs, e sabe-se que cada área estabelecida de pesca está localizada, em sua maioria, na parte do rio Araguari dentro da FLONA do Amapá e ainda na FLOTA Amapá. Também, é fato notório ser cada vez menor a quantidade de peixes capturados próximos da cidade, obrigando os pescadores a efetuarem maiores deslocamentos na procura dos peixes.

Nesse contexto, o objetivo geral da tese é analisar a atividade pesqueira e o conhecimento ecológico de pescadores, de forma a compreender o panorama atual da atividade e suas implicações para a conservação do recurso pesqueiro em UCs no Amapá. A tese está dividida em três capítulos. O capítulo 1 aborda o panorama geral da pesca, identificando os peixes capturados dentro e fora das UCs, os critérios utilizados pelos pescadores para identificar e nomear os peixes, a sazonalidade na captura das etnoespécies, a distribuição das etnoespécies (jovens, adultos) nos ambientes de pesca e a forma de captura (o uso de aparelhos de pesca). E, por fim, descreve as formas de uso, preferências e restrições dos peixes alvos da pesca local. O capítulo 2 descreve o etnoconhecimento dos pescadores sobre a bioecologia dos peixes alvos da pesca comercial, destacando seus conhecimentos sobre alimentação, reprodução e migração e identifica os fatores socioeconômicos que contribuem para maior similaridade entre o CEL e informações científicas. No capítulo 3, a partir da descrição da atividade pesqueira, é avaliada a efetividade das UCs na conservação do recurso pesqueiro e, ao mesmo tempo, determina quais fatores socioeconômicos influenciam na escolha das áreas de pesca dentro das UCs.

Capítulo 1

Os peixes e o panorama da pesca no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, Amapá, Brasil

RESUMO

A conservação e o uso sustentável dos recursos pesqueiros requerem conhecimentos sobre as espécies e sobre como as populações locais utilizam o pescado disponível. Nesse contexto, o estudo descreve os peixes e caracteriza o panorama da pesca no Alto e Médio rio Araguari e Amapari, dentro e fora de Unidades de Conservação, FLONA e FLOTA do Amapá, a partir do Conhecimento Ecológico Local (CEL) dos pescadores. Essas informações foram obtidas por meio de entrevistas com formulários semiestruturados, e analisadas com estatísticas paramétricas e não-paramétricas (ANOVA, Shapiro-Wilk, Bartlett, correlação de Spearman, Valor de Uso), além do uso de uma estatística descritiva, com cálculos de frequência relativa. Os pescadores identificaram e nomearam os peixes baseados em critérios morfológicos e ecológicos, onde predominaram identificações genérico politépico. Não houve diferenças na quantidade de peixes identificados entre gêneros e faixas etárias, o que indica que as etnoespécies são amplamente conhecidas pelos pescadores. Os locais de captura mais importantes para o ciclo de vida da maioria das etnoespécies foram os baixões, rios e os igarapés, onde o apetrecho mais comum nas pescarias foi a malhadeira. Algumas dessas etnoespécies são capturadas somente no verão, outras no inverno, e outras podem ser capturados em qualquer época do ano (inverno e verão). A hipótese de que os peixes preferidos para alimentação também são os mais comercializados no mercado local, e que estes também representam os mais capturados, foi corroborada. O pacu-curupeté é o preferido para o consumo seguido do trairão, que apresentou o maior valor de uso (VU). Ao trairão é sugerido uma maior importância cultural, e por isso deve ser considerado como prioritário para a conservação na região. Além disso, os pescadores distinguiram restrições temporárias ao consumo de alguns peixes, onde os bagres representam mais 50% das citações com destaque para mandubé. Nesse caso, o CEL dos pescadores permite ampliar informações sobre os principais peixes, sendo uma alternativa viável para gerar inventários biológicos e estabelecer estratégias de manejo baseadas nas demandas locais e nas espécies prioritárias.

Palavras-chave: conhecimento ecológico local, pesca artesanal, unidades de conservação, tabus alimentares, Amapá

INTRODUÇÃO

As populações humanas que interagem e dependem diretamente dos recursos naturais possuem conhecimentos empíricos sobre a biologia e ecologia de muitas espécies de animais e plantas (BERKES, 1999; SILVANO et al., 2006; BEGOSSI et al., 1999). Essa intensa relação com os recursos naturais possibilita às populações humanas um conhecimento particular, por meio de suas práticas, seja na agricultura, caça, coleta de produtos da floresta, pesca, entre outros

(BERKES et al., 2000; DIEGUES, 1999; MOURÃO; NORDI, 2002). Por esse motivo, é preciso considerar essas populações como parte do ecossistema, associando usos de recursos naturais à conservação da biodiversidade (BEGOSSI et al., 2011).

Esse conhecimento das populações humanas tem sido denominado como Conhecimento Ecológico Local (CEL), e definido como o conhecimento e crenças que determinado grupo social possui sobre os recursos naturais (DAVIS e WAGNER, 2003). O reconhecimento do CEL permite obter informações importantes sobre os recursos naturais e direcionar o desenvolvimento de propostas de conservação que atendam à sustentabilidade (BERKES, 1999; BERKES et al., 2000; BEGOSSI et al., 2011).

Dentre os diversos tipos de recursos naturais utilizados pelas populações humanas, o peixe é, sem dúvida, fundamental, por ser fonte de renda e alimento para moradores de áreas rurais e dos grandes centros urbanos (FAO, 2016). Desse modo, informações obtidas pelos pescadores podem ser extremamente úteis, pois se sabe da grande dificuldade e custos para a realização de inventários biológicos. A escassez de informações básicas sobre as espécies de peixes dificulta sobremaneira a adoção de medidas de proteção e conservação. Nesse sentido, os conhecimentos adquiridos pelos pescadores sobre os peixes é uma alternativa viável, porém pouco utilizada como instrumento de conhecimento da riqueza e da diversidade biológica (COSTA-NETO, 2001; MOURÃO; NORDI 2002; BEGOSSI et al., 2011; MOURÃO; MONTENEGRO, 2006). O CEL pode fornecer importantes contribuições às pesquisas relacionadas à biologia e ecologia de muitas espécies de peixes (CUNHA et al., 2010; LIMA;BATISTA, 2010; DORIA et al., 2008; GAMA, 2014; RAMIRES et al., 2012), pois permite conhecer a distribuição, épocas de capturas mais abundantes (DORIA et al., 2008), áreas específicas, como por exemplo, as utilizadas como habitat de juvenis e adultos (ASWANI; HAMILTON, 2004).

No Brasil, nas últimas décadas vêm sendo desenvolvidos diversos estudos relacionados ao CEL. Entre os relacionados à etnotaxonomia, identificação e classificação, ressaltam-se aqueles realizados no rio Tocantins (Pará) (BEGOSSI; GARAVELLO, 1990), no alto rio Tiquié (Amazonas) com tribos Tukano e Tuyuka (CABALZAR, 2005), no estuário do rio Mamanguape (Paraíba) (MOURÃO; NORDI, 2002), no Médio rio São Francisco (COSTA-NETO et al., 2002), com os caiçaras de Ilhabela (São Paulo) (RAMIRES et al., 2012) e no rio Acaraú (Ceará) (BATISTA et al., 2016). Com relação ao uso do recurso pesqueiro, preferências e tabus tem

destaque aqueles realizados nos rios Tocantins (Maranhão) (BEGOSSI; BRAGA, 1992) e Negro (Amazonas) (SILVA, 2008), na Ilha Grande (Rio de Janeiro) (SEIXAS; BEGOSSI 2001) e em Santarém (Pará) (BRAGA et al., 2016).

A grande riqueza da ictiofauna na Amazônia torna evidente a importância do recurso pesqueiro, especialmente para as populações que habitam em vilas e pequenas cidades às margens dos rios, igarapés, paranás e lagos (BARTHEM e FABRÉ, 2004; BATISTA et al., 2004). Nessas localidades, o pescado é a principal fonte de proteína animal, sendo a pesca a atividade econômica de maior tradição e importância para a sua estrutura socioeconômica (CERDEIRA et al., 1997; BATISTA et al., 2004). O pescador artesanal/comercial, durante a prática pesqueira, necessita reunir informações sobre a bioecologia das espécies-alvo, e associa as técnicas de pesca às mudanças na paisagem resultantes do ciclo hidrológico (BATISTA et al., 2004; SANTOS; SANTOS, 2005; CORRÊA, 2012). Isso tudo para obter êxito em sua atividade e, por isso, o pescador é reconhecidamente detentor de informações a respeito da ictiofauna (FURTADO, 1993; COSTA-NETO; MARQUES, 2000; MOURÃO; NORDI, 2002; RAMIRES et al., 2012).

No estado do Amapá, a pesca nos rios Araguari e Amapari é uma atividade tradicional e comercialmente importante (SIMONIAN et al., 2003), acarretando a necessidade de conhecimentos da ictiofauna capturada em suas pescarias, pois cerca de 70% do território do estado é protegido por Unidades de Conservação (UCs) e Terras Indígenas (TI) (DRUMMOND et al., 2010). No que tange ao gerenciamento da área, é grande desafio gerenciar principalmente as Unidades de Conservação de Uso Sustentável, onde ainda é grande a necessidade de informações para nortear a gestão (WWF, 2009; BARAÚNA, 2010). Nesse cenário, o uso do CEL dos pescadores como fonte de informações sobre as espécies de peixes e formas de uso do recurso pesqueiro tem implicações importantes no meio social das próprias populações locais. Também podem contribuir para criar medidas voltadas para a conservação se for associada ao conjunto de informações técnico-científicas disponíveis.

Diante disso, o presente estudo tem por objetivo caracterizar o panorama da pesca no Amapá, dentro e fora das UCs, a partir do Conhecimento Ecológico Local (CEL) dos pescadores ao (i) descrever os critérios utilizados pelos mesmos para identificar e nomear os peixes, (ii) e a sazonalidade na captura das etnoespécies, a distribuição das etnoespécies (jovens, adultos) nos

ambientes de pesca, e na forma de captura (o uso de aparelhos de pesca). E por fim, (iii) descrever as formas de uso, preferências e restrições dos peixes alvo da pesca local.

METODOLOGIA

Área de estudo

O trabalho foi realizado nas Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UC's) Floresta Nacional do Amapá-FLONA-AP (Norte entre as coordenadas 51° 30' 25''W e 1°51'42''N, e Sul entre 51° 35' 41''W e 0° 55' 27''N) e a Floresta Estadual de Produção-FLOTA-AP, no trecho III (Sul entre as coordenadas 51°47'25''W e 00°40'12''N até 51°15'27''W e 00°54'42''N) (BÁRBARA, 2006; ICMBio, 2011; IEF/SEMA, 2014). As UCs são banhadas pelo rio Araguari (Alto e Médio) e parte do Médio rio Amapari (Figura 1.1)

O rio Araguari é um dos mais importantes rios do estado, com aproximadamente 300 km de extensão, possui sua nascente na Serra da Lombarda, no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (PARNA Tumucumaque). Tem como principais afluentes os rios Falsino e Mutum e, no trecho do Alto e Médio, é caracterizado por muitas corredeiras, poças no rio, floresta inundada (*baixões*), igarapés temporários e permanentes (SOARES et al., 2012; ICMBio, 2014) (Figura 1.2). O rio Amapari é um afluente da margem direita do rio Araguari, nasce no PARNA Tumucumaque e deságua no rio Araguari, nas proximidades do município de Porto Grande. Ambos os rios são caracterizados como sendo de água clara (SIOLI, 1984), com baixa quantidade de material em suspensão e, por isso, podem apresentar visibilidade superior a 4 metros. O pH varia de 4 a 7 e a condutividade 6 a mais que 50 ($\mu\text{S}/\text{cm}$) (BARBARA et al., 2010; BRITO, 2008).

Na região, o clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical quente-úmido, com chuvas em todas as estações do ano (IEF/SEMA, 2014; ICMBio, 2016). A temperatura média varia em torno de 24° e 27,5°C (OLIVEIRA et al., 2010; IEF/SEMA, 2014) e umidade relativa do ar atingindo até 80% (ICMBio, 2016). A precipitação média anual é cerca de 2.289 milímetros (CUNHA et al., 2014), com o período chuvoso (inverno) de janeiro a junho, e o de estiagem (verão) de julho a dezembro. A flutuação do nível d'água do rio é cerca 8 m e com o início das chuvas o nível começa a aumentar em janeiro e alcança a cota máxima em abril (Figura 1.2).

Nas áreas estudadas da FLONA do Amapá e FLOTA do Amapá moram 6 e 24 famílias, respectivamente (ICMBio, 2011; SEMA/AP, 2014). O estudo também considerou trechos fora das UCs, no rio Amapari e no médio Araguari, onde vivem cerca de 40 famílias (observação pessoal, registro em caderno de campo). Para as populações que vivem dentro e fora das UCs, a pesca é uma importante fonte de renda e de proteína animal (IEF/ SEMA/AP, 2014; ICMBio, 2011) sendo realizada por dois grupos. No primeiro, a pesca é desenvolvida por pescadores associados à Colônia de Pesca de Porto Grande (Z-16), no segundo a pesca é praticada por moradores das UCs. A cidade de Porto Grande é a residência da maioria dos 197 pescadores (as) artesanais cadastrados na Colônia de Pescadores Z-16 (RUFFINO, comunicação pessoal, 2014). Porém, muitos moradores têm outras atividades: a pecuária, agricultura e extração de minérios para a construção civil (ICMBio, 2011).

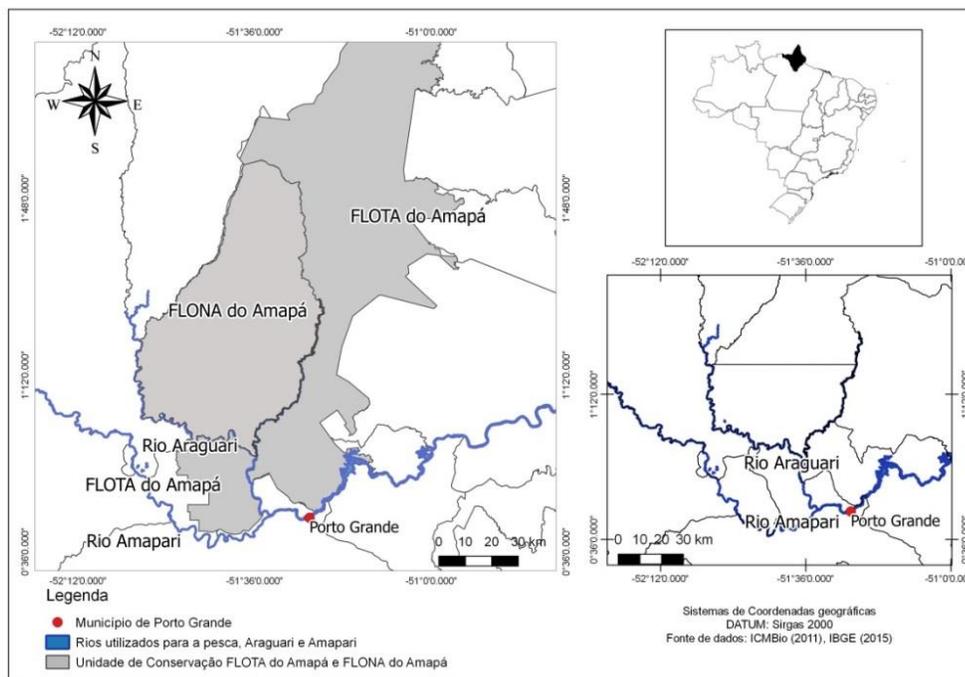


Figura 1.1 - Área de estudo, destaque para as Unidades de Conservação, Floresta Nacional do Amapá (FLONA Amapá) e Floresta Estadual de Produção do Amapá (FLOTA Amapá) e rios Araguari e Amapari, locais de pesca dos pescadores artesanais e a sede do município de Porto Grande, estado do Amapá.

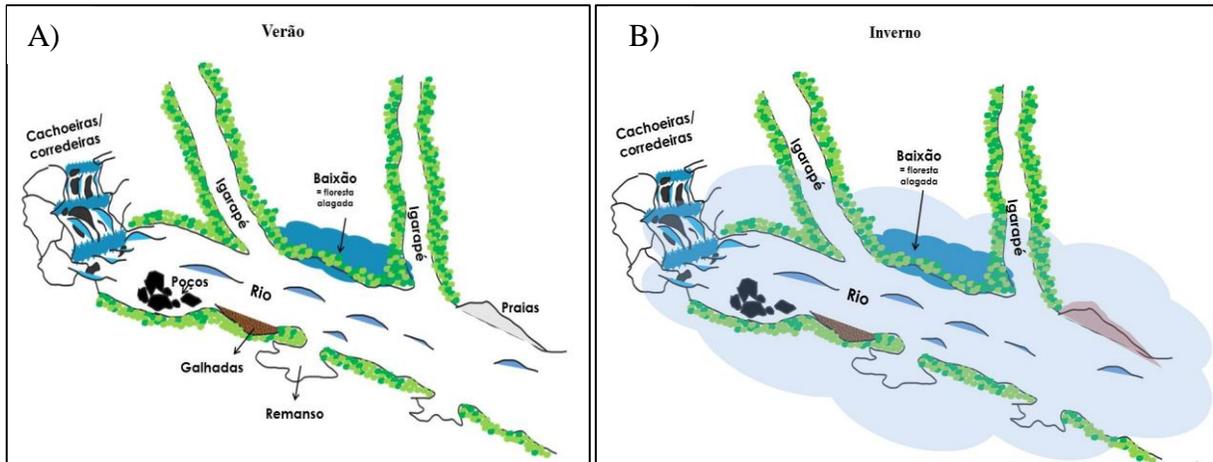


Figura 1.2 – Desenho esquemático sobre a dinâmica paisagem local de acordo com os períodos de: A) verão e B) Inverno. Destaque para os ambientes de igarapés, poços, cachoeiras/ corredeiras. Elaborado por Camila Batista, 2017.

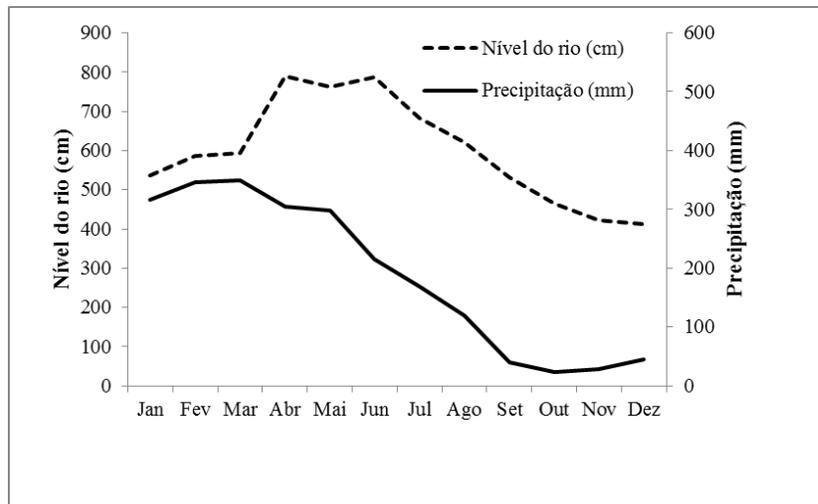


Figura 1.3 - Variação da cota (cm) de 2011 a 2015 e precipitação em (mm) para 1991 e 1992 do rio Araguari, na estação de Porto Platon, próximas às UCs. Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA), <http://www.ana.gov.br>.

Coleta dos dados

O estudo utilizou de uma abordagem quanti-qualitativa, utilizando para a coleta de informações, técnicas da observação participante e entrevista semiestruturada (ALBUQUERQUE et al., 2010; AMOROZO et al., 2010). Toda a coleta envolveu visitas periódicas à sede do município de Porto Grande e áreas rurais dentro e fora das UCs. A observação participante permitiu compreender os comportamentos e conhecimentos dos entrevistados a partir de sua lógica, e o contexto em que ocorrem as suas práticas pesqueiras e seu modo de vida (AMOROZO; VIERTLER, 2010). Dentro e fora das áreas protegidas, foram realizados acompanhamentos de pescarias, das atividades cotidianas dos moradores e do processo de comercialização. Também houve participação em reuniões da Colônia de Pescadores Z-16 em Porto Grande.

Para registrar os critérios de identificação e nomeação dos peixes, inicialmente foram listados os nomes comuns dos peixes capturados nessas áreas, a partir de entrevista com 60 pescadores, assim como o relatado em outros trabalhos (ALBUQUERQUE et al., 2010; RAMIRES et al., 2012). Esses nomes comuns foram consultados no banco de dados do projeto Bioecologia da ictiofauna na Floresta Nacional do Amapá (ICMbio/ CI/ Walmart, 2012) para identificar os nomes científicos, que foram confirmados por especialista em taxonomia de peixes, Luiza Prestes (Universidade do Estado do Amapá), Alexandro Florentino (Universidade Federal do Amapá), e, no caso dos pacus, por Michel Jegu - Institut de Recherche pour le Développement (IRD-France) e MSc. Marcelo Costa Andrade (Doutorando/Universidade Federal do Pará). Além disso, foram realizadas visitas nas casas dos pescadores e feiras para fotografar os peixes, essas fotos receberam um número que correspondia ao seu respectivo nome científico na lista que seria utilizada nas entrevistas. Durante as entrevistas, as fotos foram apresentadas aos pescadores de forma aleatória, evitando que espécies pertencentes ao mesmo gênero fossem apresentadas sequencialmente. O objetivo dessa organização era tentar estimular o entrevistado a identificar espécies consideradas parentes ou não, ou pertencentes ao mesmo grupo. A utilização das fotografias tem sido um recurso presente em pesquisas etnoecológicas e etnoictiológicas, principalmente, na etnotaxonomia (SOUTO, 2010; MEDEIROS et al., 2010). Neste estudo, os peixes serão denominados de etnoespécies como sinônimo de nome popular (MEDEIROS; ALBUQUERQUE, 2012).

Para descrever o conhecimento dos pescadores sobre a sazonalidade da captura das etnoespécies, da distribuição dos peixes nos ambientes de pesca e dos apetrechos, as formas de

uso, preferências e restrições do recurso pesqueiro que atuam dentro e fora de UCs, foi utilizado um formulário semiestruturado (GIL, 1999). Os dados foram coletados no âmbito do projeto “Monitoramento da atividade pesqueira no rio Araguari” (FAPEAP/ UEAP, Processo n. 250.203/033/2014), contendo questões abertas e fechadas. No formulário constam perguntas sobre o perfil dos entrevistados (idade e gênero), ambientes de pesca, identificação e denominação dos peixes (qual o nome do peixe? qual a principal característica que permite identificar esse peixe?), diferenças entre machos e fêmeas, local onde vivem os peixes jovens e adultos e qual o apetrecho utilizado na captura dos peixes. Os entrevistados também foram questionados sobre os peixes preferidos, mais comercializados, peixes com restrições para o consumo e sobre uso medicinal.

Para a entrevista, foram selecionados 100 pescadores conforme dois critérios: realizar a atividade pesqueira para consumo e/ou comercialização e reconhecida experiência na pesca confirmada pelos demais entrevistados. Porém, para as questões sobre preferências, restrições e uso medicinal dos peixes foram realizadas 114 entrevistas, que inclui mais de um membro da família (TABELA 1).

Análise dos dados

Todas as informações obtidas foram tabuladas em planilhas do Excel e fazem parte do banco de dados do projeto “Monitoramento da atividade pesqueira no rio Araguari” (FAPEAP/ UEAP, Processo n. 250.203/033/2014). Foi utilizada a estatística descritiva, por meio do cálculo de frequência para as informações sobre os peixes mais consumidos, comercializados preferidos, evitados, captura dos peixes de acordo com o período e distribuição entre habitats, uso dos apetrechos de pesca. Para avaliar se há diferenças na quantidade de etnoespécies conhecidas entre gêneros e faixa-etária dos entrevistados, foi realizada uma Análise de Variância (ANOVA), depois de testados os pressupostos de normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (teste de Bartlett). Para testar a hipótese de que as espécies mais capturadas são as preferidas, foi utilizado um teste não paramétrico, a correlação de Spearman. As análises foram realizadas utilizando o programa R, versão 3.2.2 (R Development Core Team, 2015).

Na identificação dos peixes de maior importância local, foi utilizado o índice de Valor de Uso (Phillips e Gentry 1993) das etnoespécies citadas pelos entrevistados. Esse índice reflete a versatilidade das etnoespécies quanto às suas formas de uso e permite identificar as culturalmente

importantes. No cálculo do Valor de Uso de uma etnoespécie para um informante (UVis) foi utilizada a seguinte fórmula:

$$UVis = \Sigma Uis / nis$$

onde *Uis* corresponde ao número de usos mencionados pelo informante para a etnoespécie e *nis* ao número de entrevistas feitas com o informante. Contudo, neste trabalho *nis* é sempre 1 (um) para todas as etnoespécies, pois foi realizada somente uma entrevista por informante. Portanto, o valor de UVis será igual ao de *Uis*. Para o cálculo do Valor de Uso de cada etnoespécie (UVs) foi utilizada a fórmula:

$$UVs = \Sigma UVis/n$$

onde UVis equivale ao valor de uso de uma etnoespécie para um informante e *n* é o número total de informantes entrevistados. O valor de *n* corresponde ao valor de *ns* mencionado por Phillips e Gentry (1993).

RESULTADOS

Identificação e denominação dos peixes

A maioria dos entrevistados é do gênero masculino (61,4%). A escolaridade é baixa, sendo que a maioria tem apenas o ensino fundamental. A idade média é 48 anos, sendo 21 anos a idade do entrevistado mais jovem e 78 anos o mais idoso. Destaca-se que a maioria nasceu no estado do Amapá e possui renda familiar média superior a 1 salário mínimo (Tabela 1.1).

Tabela 1.1- Dados socioeconômicos dos entrevistados (N=114).

Variáveis	N	%
Gênero		
Feminino	44	38.6
Masculino	70	61.4
Idade (média)	47.9	
Escolaridade (%)		
Ensino Fundamental Incompleto	41	36
Ensino Fundamental Completo	29	25.4
Ensino Médio Incompleto	5	4.4
Ensino Médio Completo	7	6.1
Ensino Superior	0	0
Apenas assina o nome/ não frequentou	21	18.4
Não informado	11	9.6
Renda familiar (média e desvio padrão)	R\$ 1.144,00 (\pm 605, 94)	
Local de nascimento		
Estado do Amapá	55	52
Outros estados	46	40
Não informado	9	8

Durante as entrevistas (n=100), foram registradas 72 nomenclaturas comuns referentes a 29 tipos ou grupos de peixes que são consumidos e/ou comercializados na região (Tabela 1.2). Os pescadores utilizam uma classificação que inclui etnoespécies dentro de etnogêneros e/ou etnofamílias, como por exemplo, a família dos pacus, com seis etnoespécies (pacu-curupeté, pacu-ferro, pacu-cumaru, pacu-mafurá, pacu-fachinam/flaviano e pacu-branco), a família dos aracus, com três etnoespécies (aracu-da-pedra, aracu-cabeça-gorda e aracu-piau) (Tabela 1.2). Nesses casos, os pescadores utilizam a binomialidade para distinguir as etnoespécies de uma família e/ou de um mesmo gênero. A nomeação dos peixes pelos entrevistados apontam casos de táxons genéricos monotípicos, politípicos e sinonímias (Tabela 1.3). O pirapucu e o apaiari são exemplos de genéricos monotípicos, porém a maioria das etnoespécies identificadas pelos pescadores pertence a gêneros politípicos. Eles também citam onze casos de sinonímias, por exemplo, o anujá que também foi denominado de cachorro-de-padre (Tabela 1.3). A quantidade de peixes identificados e nomeados é similar, pois não foram observadas diferenças na quantidade de etnoespécies conhecidas conforme o gênero (ANOVA, $F = 0,330$; $p = 0,59$) e a faixa etária dos entrevistados (ANOVA, $F = 0,456$; $p = 0,79$).

Tabela 1.2 - Lista das etnoespécies citadas pelos pescadores para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP

Genérico	Etnoespécie	Nome científico
Acarí	Acarí, bodó, acarí-bodó	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>
Anujá	Anujá, cachorro-de-padre	<i>Trachelyopterus galeatus</i>
Apaiari	Apaiari	<i>Astronotus ocellatus</i>
Aracu	Aracu-cabeça-gorda, aracu-branco, aracu-buchechinha, aracu-piau, aracu-vascaíno, aracu-uva, aracu-amarelo, aracu-ximbela, aracu	<i>Leporinus maculatus</i>
	Aracu-da-pedra, aracu-vermelho, aracu-de-fogo, aracu	<i>Leporinus melanosticus</i>
	Aracu-pinima, aracu-piau, aracu-flamengo, aracu-listrado, aracu	<i>Leporinus affinis</i>
Branquinha	Branquinha	<i>Curimata</i> sp. , <i>Cyphocharax spilurus</i> (Gunther, 1864), <i>Potamorrhina</i> spp
Jacundá	Jacundá-branco, jacundá	<i>Crenicichla</i> sp1
	Jacundá-preto, jacundá-piranga, jacundá	<i>Crenicichla</i> sp2
Jeju	Jeju	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>
Mandi	Mandi, mandi-casaca, jandiá, mandi-fusaca	<i>Pimelodus</i> spp.
Mandubé	Mandubé	<i>Ageneiosus inermis</i>
Pacu	Pacu-branco, pacu	<i>Myloplus</i> sp.
	Pacu-cumaru, pacu	<i>Prosomyleus rhomboidalis</i>
	Pacu-curupeté, pacu	<i>Tometes trilobatus</i>
	Pacu-flaviano, Pacu-fachinam, pacu	<i>Mylesinus paraschomburgkii</i>
	Pacu-ferro, pacu-barrigudo, pacu	<i>Myleus ternetzi</i>
	Pacu-mafurá, pacu	<i>Myloplus asteris</i>
Piranha	Piranha-prata, piranha	<i>Serrasalmus elongatus</i>
	Piranha-preta, piranhão, piranha	<i>Serrasalmus rhombeus</i>
Pirapucu	Pirapucu	<i>Boulengerella cuvieri</i>
Sarda	Sarda	<i>Triportheus brachipomus</i>
Tamoatá	Tamoatá	<i>Hoplosternum littorale</i>
Traíra	Traíra-do-igapó, traíra-gapó, traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>
	Trairão, traíra	<i>Hoplias aimara</i>
Tucunaré	Tucunaré-açu, tucunaré-coroa, tucunaré	<i>Cichla monoculus</i>
	Tucunaré-paca, tucunaré-pitanga, tucunaré-pretinho, tucunaré	<i>Cichla temensis</i>
Uéua	Uéua	<i>Acestrorhynchus microlepis</i>
	Uéua	<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>

Tabela 1.3 - Lista dos nomes genéricos monotípicos, politípicos e sinónimas dos peixes identificados e nomeados pelos pescadores entrevistados (N=100) para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP.

Genérico monotípico	Genérico politípico		Sinónmia
Branquinha	Aracu	Aracu-cabeça-gorda	Acarí = Bodó, acarí-bodó
Jeju		Aracu-da-pedra	Anujá = Cachorro-de-padre
Mandi	Jacundá	Aracu-piau	Aracu-piau =Aracu-pinima, aracu-flamengo, aracu-listrado
Mandubé		Jacundá-branco	Aracu-cabeça-gorda = Aracu-branco,...
Pirapucu	Pacu	Jacundá-preto, jacundá-piranga	Aracu-da-pedra =Aracu-vermelho, aracu-de-fogo
Sarda		Pacu-branco	Mandi =Mandi-fusaca, mandi-casaca, jandiá
Tamoatá		Pacu-cumaru	Pacu-ferro = Pacu-barrigudo
		Pacu-curupeté	Pacu-flaviano = Pacu-fachinam
		Pacu-fachinam	Jacundá-preto = Jacundá-piranga
		Pacu-ferro	Tucunaré-açu =Tucunaré-coroa
		Pacu-mafurá	Tucunaré-paca = Tucunaré-pitanga, tucunaré-pretinho
		Piranha	
		Traíra	
		Tucunaré	
	Uéua		
		Uéua	
		Uéua	

Os entrevistados utilizam certos aspectos da morfologia, tamanho, cor e ambiente para identificação e denominação dos peixes. Quanto à morfologia, é frequente a referência da forma do corpo e da cabeça. Os peixes podem ter o corpo curto, grosso, arredondado e comprido e a cabeça também arredondada, comprida e grossa (aracu-cabeça-gorda). O pacu-curupeté, segundo os entrevistados, tem a cabeça pequena em relação ao tamanho do corpo. Outras observações sobre a morfologia são: tipo de escamas (fina em uéua), tamanho das escamas (médias em sarda), presença de ferrão (na nadadeira dorsal do mandí), barbilhões (na maxila do mandubé) e esporão (nadadeira dorsal do mandubé) e dentes afiados (nas piranhas). Também é muito comum os pescadores relacionarem os peixes a sua coloração, por isso as denominações jacundá-branco, jacundá-preto, pacu-branco, piranha-prata, piranha-preta, e ao habitat, aracu-da-pedra, traíra-de-igapó (Tabela 1.4).

Tabela 1.4 - Critérios utilizados pelos pescadores entrevistados para identificar e nomear os peixes (N=100), no Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP

Nome comum	Nome científico	Morfologia	Coloração	Habitat
Acarí	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	Corpo duro	Escura	Vive nas pedras
Anujá	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Corpo curto, pouco arredondado, "Parece filhote de sapo"		
Apaiaari	<i>Astronotus ocellatus</i>	Corpo arredondado	Escura com pintas vermelhas e laranja	
Aracu-cabeça-gorda	<i>Leporinus maculatus</i>	Corpo comprido, grosso, cabeça arredondada	Amarela com manchas pretas bem definidas	
Aracu-da-pedra	<i>Leporinus melanosticus</i>	Escamas médias	Vermelho e preto, sem manchas ou pintas	Vive entre pedras, nas corredeiras
Aracu-piau	<i>Leporinus affinis</i>	Cabeça arredondada	Todo branco, com manchas pretas"	
Branquinha	<i>Curimata</i> sp., <i>Cyphocharax spilurus</i> (Gunther, 1864), <i>Potamorrhina</i> spp.		Esbranquiçadas	
Jacundá-branco	<i>Crenicichla</i> sp.1		Clara, "branco", marrom com pintas brancas	
Jacundá-preto	<i>Crenicichla</i> sp.2		Escura, "preto"	
Jeju	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Corpo comprido	Listra escura	
Mandi	<i>Pimelodus</i> sp.	Cabeça comprida; presença de ferrão	Amarelada	"Peixe que vive no fundo"
Mandubé	<i>Ageneiosus inermis</i>	Peixe liso, tem barbilhões e esporão (macho)	Escura e partes mais brancas	
Pacu-branco	<i>Myloplus</i> sp.	Corpo arredondado	Coloração amarelada nos olhos, sem manchas ou pintas	
Pacu-cumaru	<i>Prosimyleus rhomboidalis</i>	Duas fileiras de dentes na maxila superior	Amarelado com pintas pretas; cabeça avermelhada, laranjada	
Pacu-curupeté	<i>Tometes trilobatus</i>	Corpo arredondado, grande; cabeça menor em relação ao tamanho do corpo	Escura	
Pacu-flaviano	<i>Mylesinus paraschomburgkii</i>	Corpo arredondado	Pintas laranjadas na barriga, olhos esbranquiçados	
Pacu-ferro	<i>Myleus ternetzi</i>	Parte do dorso mais dura, uma fileira de dentes	Esbranquiçada, cabeça amarelada	
Pacu-mafurá	<i>Myloplus asteris</i>	Corpo arredondado; cabeça arredondada; tamanho " menor", escama fina	Tem pintas vermelhas, amareladas" e "manchas"	
Piranha-prata	<i>Serrasalmus elongatus</i>	Dentes afiados	Clara, "prateada", "branca	
Piranha-preta	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Dentes afiados	Escura, parte inferior da cabeça amarelada	
Pirarucu	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Corpo comprido; cabeça comprida, bicudo	Amarelada próxima da cabeça	
Sarda	<i>Triporthes brachipomus</i>	Escama média	Branca	
Tamoatá	<i>Hoplosternum littorale</i>	Não tem escama		
Traíra-do-igapó	<i>Hoplias malabaricus</i>		Branca e amarelada	"Vive no igapó"
Trairão	<i>Hoplias aimara</i>	Tamanho maior, chega a 7 kg"	"Escuro"	
Tucunaré-açu	<i>Cichla monoculus</i>		Manchas pretas, mais escuro, pinta no rabo	
Tucunaré-paca	<i>Cichla temensis</i>		Várias pintas no corpo	
Uéua 1	<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	Escama fina, dentes grandes: "dentuda" dentuça"	Amarelada, rabo avermelhada	
Uéua 2	<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i>			

Em questões relacionadas às características morfológicas dos peixes, foi perguntado aos pescadores sobre a diferença entre machos e fêmeas, e os entrevistados demonstraram ser observadores, pois 84% responderam que é possível distinguir entre os exemplares o sexo. Essa diferenciação leva em conta a forma do corpo (>90%) e depois a visualização das gônadas. Com relação à forma do corpo, de modo geral, os machos são identificados, pelo tamanho da cabeça (“cabeça maior”, “cabeçudo”), tamanho e forma do corpo (“comprido”, “fino”), coloração (“mais escuro”, “mais pintas”). Além disso, os entrevistados utilizam outros critérios, tais como o formato das nadadeiras (“nadadeira caudal mais aberta”, “nadadeira caudal larga”, “nadadeira da costa grande”), ossificação (raios da nadadeira dorsal) e/ou aumento nos barbilhões, como no caso do mandi, mandubé (“barba mais comprida”). Com relação às gônadas, os entrevistados descreveram que nos machos as gônadas apresentam coloração branca (“branca”, “tem leite”), sendo visualizada, principalmente, ao abrir a barriga, durante o procedimento evisceração. Em menor frequência de citação, a identificação ocorre após a captura, ao apertar a barriga do peixe (“sai leite quando aperta a barriga”).

No que se refere às fêmeas, estas são reconhecidas pelo formato da cabeça (“cabeça é menor”, “cabeça é fina”) e corpo mais arredondado se comparado aos machos (“bem redonda”, “gordinha”, “grossa”), sendo considerada menor (“é curta”, “fêmea é menor que o macho”). Com relação à coloração, os pescadores descrevem que as fêmeas possuem coloração mais clara, geralmente esbranquiçada ou amarelada, porém para jeju, apaiari e mandi, os pescadores descrevem as fêmeas como cinzenta. No mandubé, a ausência de esporão parece ser um importante critério para identificar as fêmeas. Com relação à visualização das gônadas, os pescadores consideram fêmeas ao detectarem a presença de ova, de cor avermelhada ou escura (Figura 1.4).

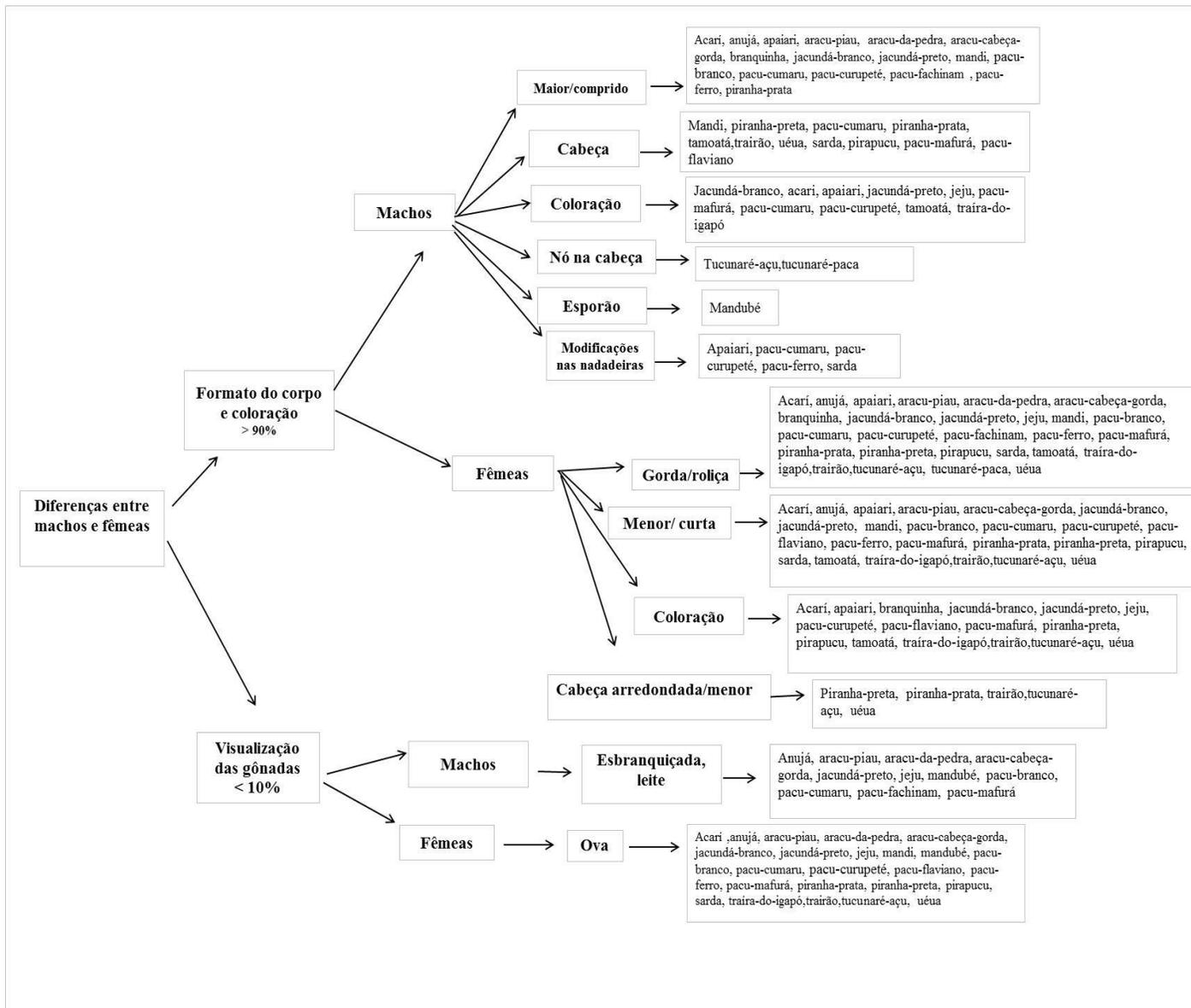


Figura 1.4 - Principais diferenças entre machos e fêmeas das etnoespécies de peixes citadas pelos entrevistados, para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP, (N= 100)

Sazonalidade da captura das etnoespécies

Os pescadores que atuam dentro e fora de UCs diferenciam muito bem os períodos do ano em verão e inverno e sabem quando capturar as etnoespécies alvo de suas pescarias. Logo, para os pescadores existem peixes que são capturados no verão, outros no inverno, e os que podem ser capturados em qualquer época do ano (inverno e verão). O aracu-da-pedra, aracu-piau e a maioria

dos pacus são frequentemente capturados no período de inverno, os tucunarés, piranhas e uéuas no verão, e o aracu-cabeça-gorda, pacu-flaviano, pacu-ferro, tamoatá e pirapucu em qualquer época do ano (Figura 1.5).

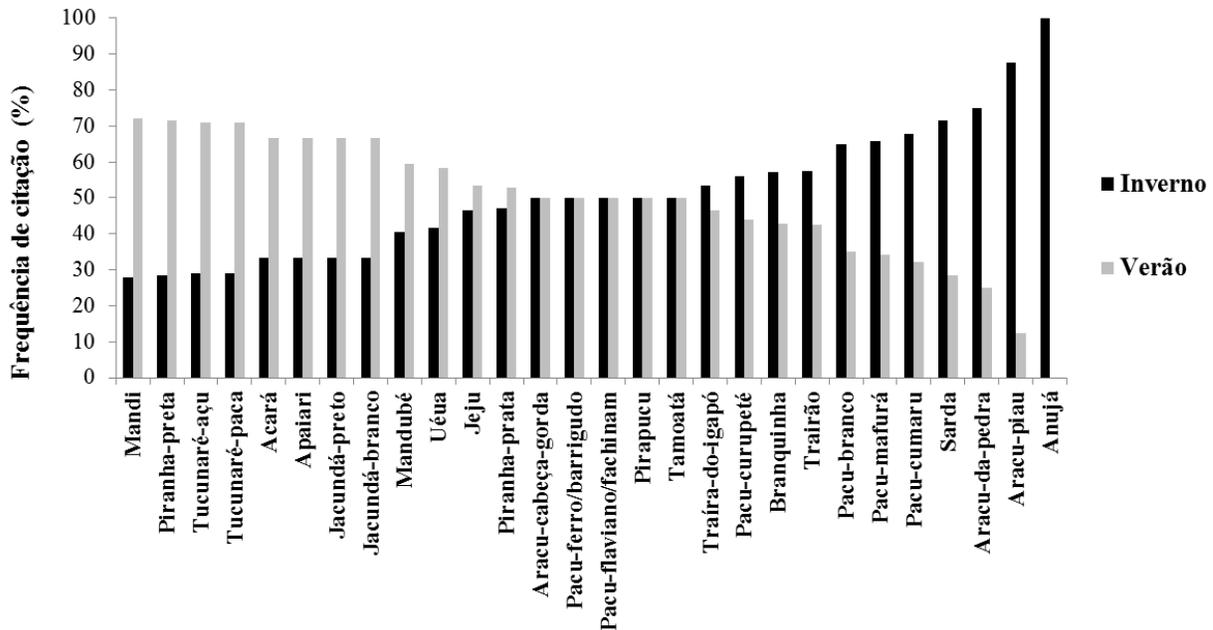


Figura 1.5 - Frequência de captura das etnoespécies no período de inverno e verão segundo os pescadores entrevistados para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP

Sazonalidade na distribuição das etnoespécies (jovens, adultos) nos ambientes de pesca

Além disso, a distribuição das etnoespécies, jovens, adultas, em diferentes ambientes categorizados pelos próprios pescadores é um aspecto importante nas pescarias. A forma mais utilizada pelos pescadores para diferenciar os jovens dos adultos é pelo tamanho, portanto o peixe é jovem quando ainda é pequeno. Os pescadores entrevistados foram capazes de diferenciar a distribuição dos peixes jovens e adultos em 9 principais ambientes, três principais biótopos, baixão, igarapé e rio, e vários habitats, cachoeira/corredeira, tocas/buraco, pausadas/galhadas, pedras/lajeiro, poços/fundo e remanso, conforme os períodos, inverno e verão. E, os baixões, rios e igarapés foram os locais mais citados durante o ciclo de vida da maioria das etnoespécies. Isso tanto para os peixes sedentários (peixes não migradores ou migradores de curta distância) como para os migradores (Figuras 1.6 e 1.7).

No inverno, os baixões continuam sendo o local de maior pescaria, que, segundo os pescadores, é local de abrigo e alimentação para a maioria dos peixes jovens (migradores e sedentários). Entretanto, os pescadores também citam os igarapés e rios. Por outro lado, no verão, a paisagem é diferente, pois ocorre a redução da área e conseqüentemente o acesso a vários locais de pesca. Por causa disso, é alto o número de citações dos entrevistados para as capturas no rio, onde as pausadas/galhadas, cachoeiras/corredeiras e os poços se destacam nas pescarias. Nessa época, é alta a captura de acará, aracu-da-pedra, aracu-cabeça-gorda, aracu-piau, pacu-ferro, pacu-branco, pacu-curupeté (Figura 1.6).

Para os peixes adultos (migradores e sedentários), os locais de pesca citados pelos entrevistados são similares aos mencionados para os jovens. No inverno, para a maioria das etnoespécies, os baixões continuam sendo o local de maior pescaria, embora o rio e os igarapés também sejam muito procurados. No verão, tem grande destaque o rio, que passa a ser o principal local de pesca. Especificamente para o aracu-piau, todas as etnoespécies de pacu e mandubé o rio é local de pesca, tanto no inverno quanto no verão. Os adultos de traíra-do-igarapé, tamoatá e jeju são pescados com maior frequência no baixão no período de inverno e no igarapé de verão; outra diferença também foi observada para uéua que, segundo os pescadores, o igarapé é importante local de captura no inverno. De acordo com os entrevistados, apenas mandi, branquinha e acará não apresentaram variações entre os locais de pesca de acordo com o período, inverno e verão, tamanho, adulto e juvenil (Figura 1.7). Em geral, as citações dos pescadores sobre a distribuição dos exemplares jovens e adultos são similares.

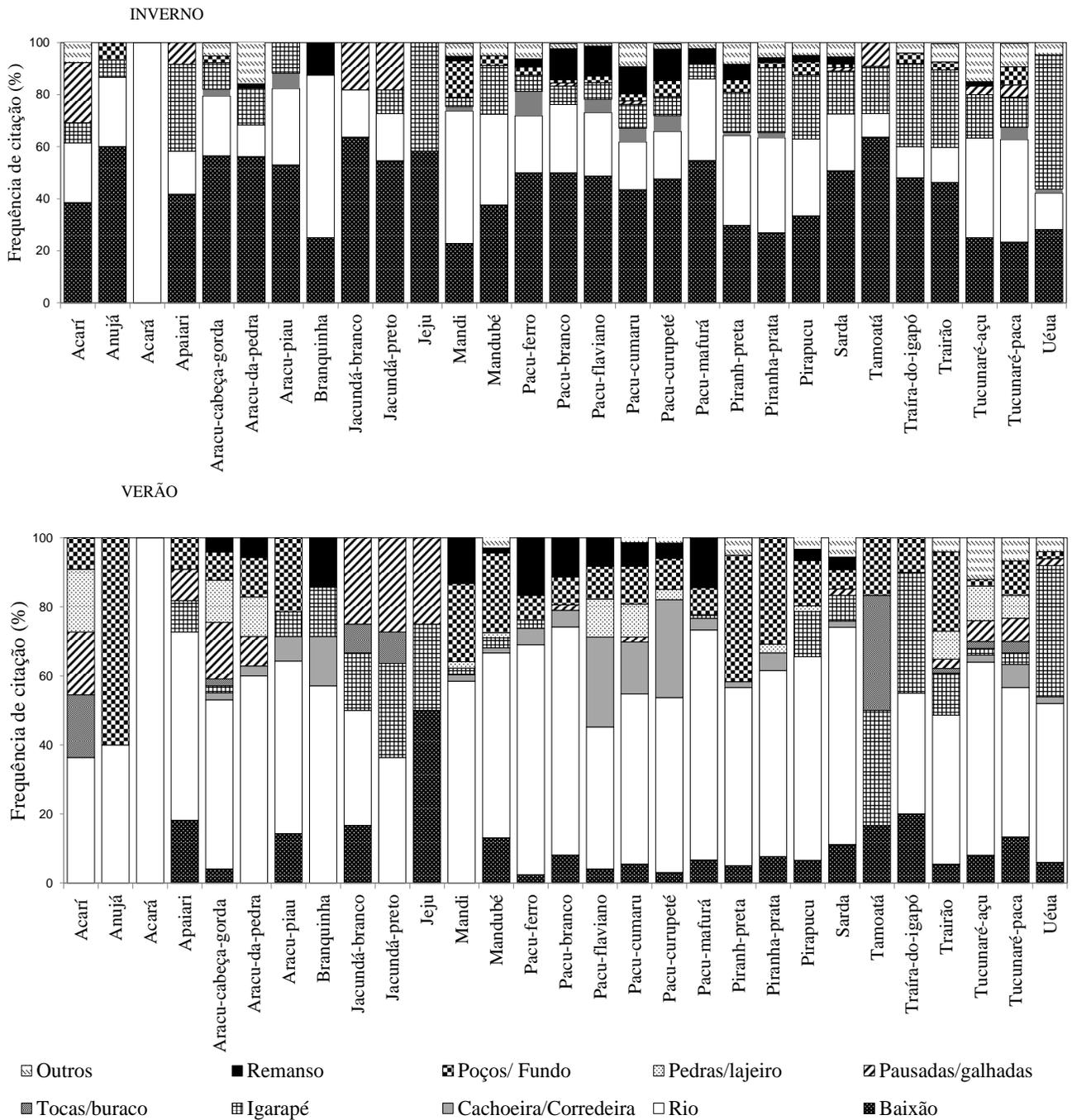


Figura 1.6 - Conhecimento dos pescadores sobre a distribuição das etnoespécies jovens entre os diferentes biótopos e habitats, no período de inverno e verão, para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP

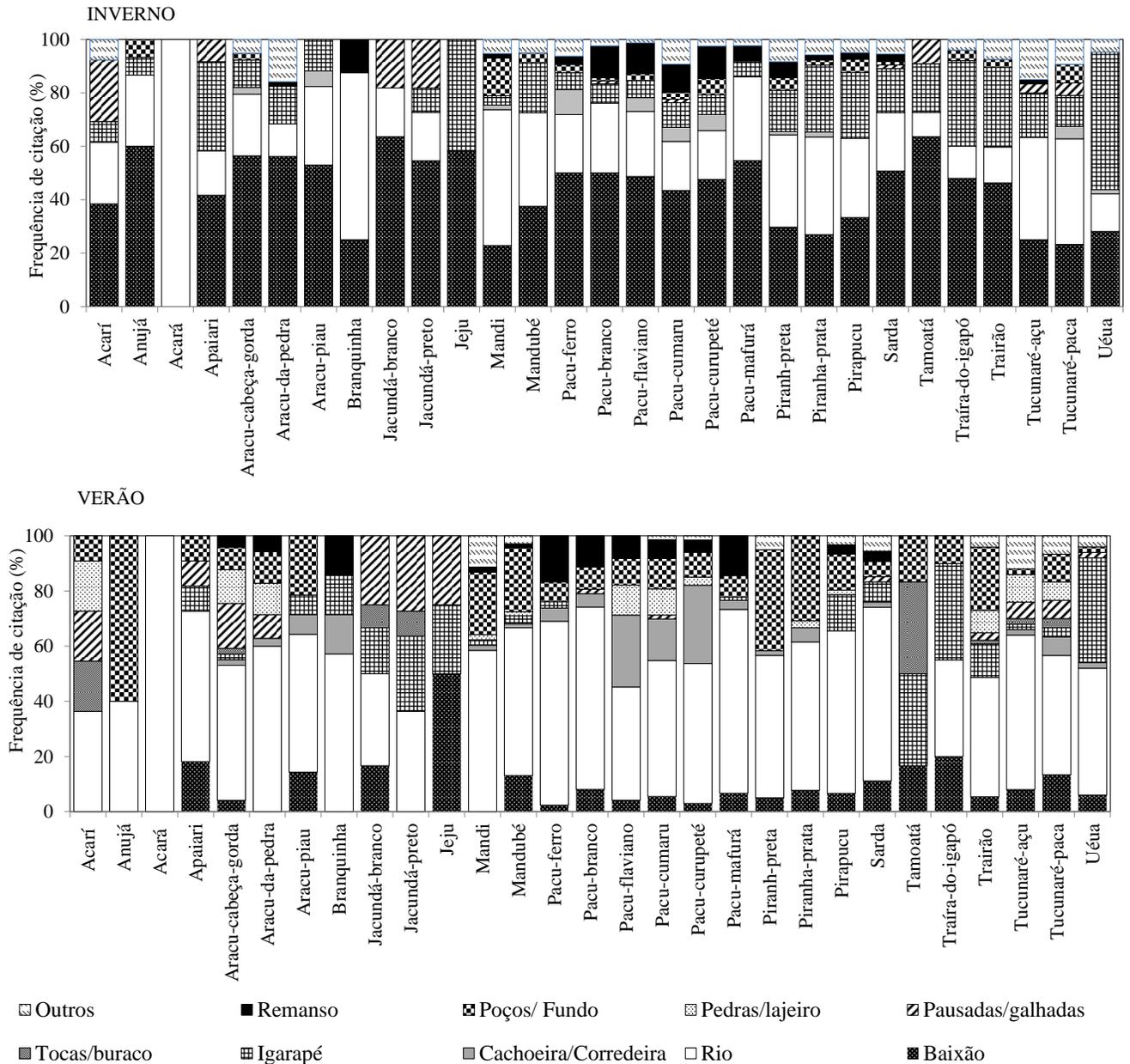


Figura 1.7 - Conhecimento dos pescadores sobre a distribuição das etnoespécies adulta entre os diferentes biótopos e habitats, no período de inverno e verão para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP.

Sazonalidade na forma de captura (o uso de aparelhos de pesca)

Os entrevistados citaram 10 principais aparelhos de pesca utilizados nas pescarias: arma de mergulho, bóia, caniço, isca artificial, linha e anzol, malhadeira, tiradeira/espinhel, trapão, trapinho e zagaia. A malhadeira foi o aparelho mais citado, seguido de tiradeira/espinhel, caniço

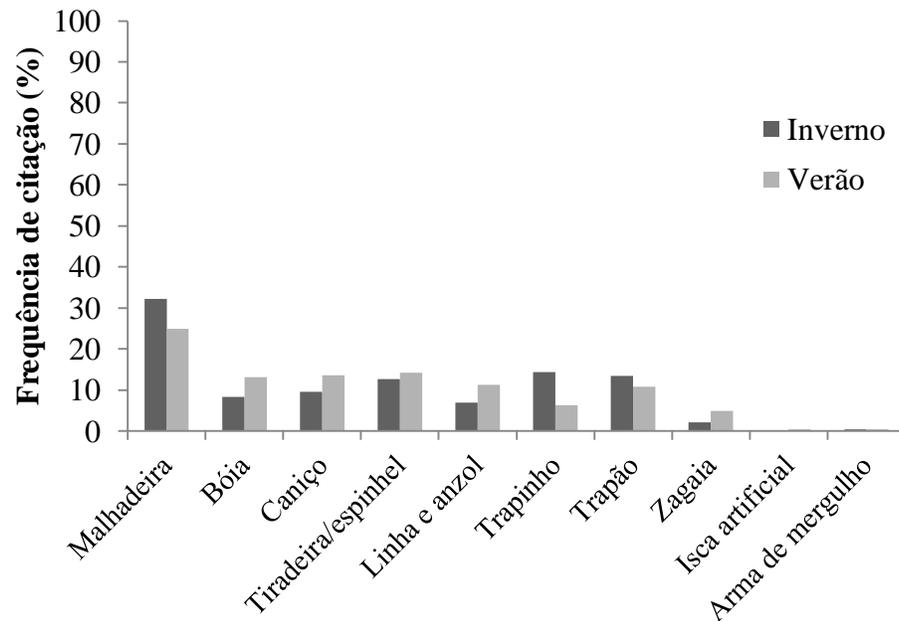


Figura 1.8- Apetrechos de pesca utilizados nas pescarias no período do inverno e verão, para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP.

Formas de uso, restrições e preferências

Entre os 29 tipos/espécies de peixes citados como mais comuns e consumidos pelos entrevistados, estão os pacu-curupete, trairão, mandubé, pacu-branco, pacu-mafurá e pacu-cumaru. O pacu-curupeté é o mais citado (19,5%), porém o trairão tem maior importância local, com valor de uso 1,48. Os peixes preferidos também estão entre os mais comercializados no mercado local (Tabela 1.6). Portanto, as preferências alimentares são expressas pelos peixes mais capturados no local, fato este confirmado pela correlação significativa entre as espécies de pescado comercializadas mais citadas e preferidas para consumo ($r_s = 0.87$, $p < 0,001$).

Dentre as etnoespécies frequentemente consumidas pelos entrevistados, apenas o trairão é mencionado no uso medicinal. As demais etnoespécies citadas pelos pescadores como sendo utilizadas para fins medicinais não estão entre as mais comercializadas, como a pescada (*Plagioscion squamosissimus*), puraquê (*Electrophorus electricus*). O uso de partes de peixes com fins medicinais é pouco frequente entre os entrevistados, pois do total de entrevistados ($n=114$) somente 8,5% relatou o uso na medicina popular para o tratamento de doenças. Dentre as partes utilizadas, a banha do trairão destaca-se no tratamento de dores no ouvido; a pescada (*P. squamosissimus*), particularmente a pedra no interior da cabeça (otólito), é citada para o

tratamento de infecção urinária e para epilepsia, quando associada a partes do pirarucu (Tabela 1.7).

Tabela 1.6 - Frequência de ocorrência de citações dos entrevistados sobre as etnoespécies preferidas para consumo, comercialização e cálculo do valor de uso, para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs , AP

Etnoespécie	Número de usos	Valor de uso (VU)	Consumo (%)	Comercialização (%)
Trairão	3	1.48	10.3	11.37
Pacu-curupeté	2	1.26	19.5	11.14
Mandubé	2	1.12	8.6	9.74
Pacu-branco	2	1.1	9.0	9.51
Pacu-mafurá	2	0.89	6.6	7.66
Aracu-cabeça-gorda	2	0.55	4.5	5.80
Pacu-cumarú	2	0.47	6.5	4.41
Tucunaré-açu	2	0.42	3.9	3.71
Tucunaré-paca	2	0.42	3.9	3.71
Piranha-prata	2	0.4	4.07	2.78
Mandi	2	0.26	2.1	2.55
Acará	2	0.22	2.4	1.16
Traíra-do-igapó	2	0.18	3.3	2.55
Jeju	2	0.18	1.7	1.39
Sarda	2	0.18	1.7	1.6
Uéua	2	0.17	1.4	1.39
Aracu-piau	2	0.13	1.1	5.80
Pirapucu	2	0.12	1.2	0.93
Aracu-da-pedra	2	0.11	0.8	5.80
Branquinha	2	0.1	>0.05	0.70
Anujá	2	0.09	0.90	0.70
Tamoatá	2	0.09	0.90	0.70
Pacu-ferro	2	0.07	0.60	0.9
Pacu-fachinam	2	0.04	0.30	0.46
Apaiari	2	0.04	0.30	0.23
Piranha-preta	2	0.03	4.07	2.78
Jacundá-branco	2	0.03	0.30	0.23
Jacundá-preto	2	0.03	0.30	0.23
Acarí	1	0.01	>0.05	-

Tabela 1.7 - Etnoespécies utilizadas pelos entrevistados na medicina popular no Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs , AP

Etnoespécie	N	%	Parte utilizada	Tratamento	Doença
Trairão	5	56	Banha	Pinga no ouvido	Dor de ouvido
Pescada	2	22	Pedra da cabeça	Prepara o chá e toma	Infecção urinária
			Pedra da cabeça da pescada	Pega a pedra e faz chá juntamente com a língua do pirarucu	Epilepsia
Puraque	1	11	Espinha	Coloca a espinha para secar e faz chá	Asma
Pirarucu	1	11	Língua	Lingua queimada, raspada e coada. Faz o chá e junta a pedra da pescada	Epilepsia
Total	9	100	-	-	-

As preferências dos pescadores por determinadas etnoespécies em geral, estão relacionadas a propriedades como: sabor do pescado, quantidade de espinhas, consistência (macia) e quantidade da carne, entre outros. O pacu-curupeté e trairão são os preferidos para o consumo por apresentarem várias dessas propriedades (saboroso, pouca espinha, gordo, muita carne e macia). Ainda assim, esses peixes também têm restrições para o consumo, o pacu-curupeté, por exemplo, tem cheiro desagradável e gosto de folha, enquanto que o trairão tem muita espinha e no inverno é alta a quantidade de vermes. Por outro lado, o pirapucu e as piranhas estão entre os peixes mais rejeitados por apresentarem muitas espinhas. Em alguns casos, os entrevistados citaram o odor (“cheiro ruim, desagradável”, “pitiú”), a morfologia e até o regime alimentar do peixe como justificativas para a aversão. O anujá também tem alta rejeição e como justificativa os pescadores citaram a morfologia (“parece filho de sapo”) e o hábito alimentar (“come imundície”) (Tabela 1.8).

No entanto, as aversões (restrições) de consumo de alguns peixes podem ser transitórias, circunscrita a situações em que os entrevistados estão acometidos por algumas patologias, durante o puerpério, entre outros. Os pescadores distinguiram doze situações e/ou doenças que causam restrições temporárias ao consumo de determinados peixes sendo as principais: ferimentos/cortes (26%), inflamações por causas diversas (12%), malária (6%) e o pós-parto (6%), citado localmente como “resguardo” (Tabela 1.9).

Os Siluriformes (bagres, couro/liso) representam mais 50% das citações de restrição temporárias de consumo, com destaque para mandubé que possui restrição para mais de 10 situações liminares, principalmente, quando o entrevistado possui ferimento/corte. Alguns peixes de escamas também possuem restrições e são, em geral, os piscívoros (comem peixes) ou carnívoros (comem animais) como, por exemplo, a piranha, segundo peixe mais citado pelos entrevistados. Os entrevistados justificaram a restrição de consumo destes peixes, principalmente, pelo fato de considerar o peixe “reimoso”. Outros atributos como “é forte”, “inflama” e “faz mal” também foram citados, pois o consumo pode prejudicar a recuperação da saúde e, em alguns casos, piorar o estágio da doença. Porém, vale ressaltar que, do total de entrevistados (N=114), 32% afirmou não ter restrição ao consumo de pescado (Tabela 1.9).

Os entrevistados citaram também a existência de peixes livres de restrições, os quais são classificados como “não é reimoso”, “peixe sadio” e podem ser consumidos livremente por pessoas acometidas por diferentes tipos enfermidades e por mulheres no pós-parto. Foram citados 19 tipos/ grupos de peixes permitidos e, neste grupo, há apenas uma etnoespécie reconhecida como de couro/liso. Os mais citados foram o trairão e o pacu-branco, pois consideram que o consumo contribui para a recuperação de enfermidades ou por avaliarem a saciedade e a nutrição obtida pela ingestão destes peixes (Tabela 1.10).

Tabela 1.8 - Etnoespécies preferidas, rejeitadas e respectivas justificativas citadas pelos entrevistados (N=114) para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, AP

Etnoespécie	Preferidos (%)	Motivo da preferência citado pelos entrevistados	Rejeitados (%)	Motivo da rejeição citado pelos entrevistados
Pacu-curupeté	19.5	saboroso, pouca espinha, gordo	2.19	"cheiro desagradável", "sabor de folha"
Trairão	10.3	carne macia, saborosa, pouca espinha, muita car	7.30	vermes no inverno, muita espinha, gordo
Pacu-branco	9.0	carne macia, saborosa, gordo, pouca espinha	0.73	Cheiro desagradável
Mandubé	8.6	carne macia, saborosa, pouca espinha, muita car	5.84	pitiú, pouco sabor, gorduroso
Pacu-mafurá	6.6	saboroso, gordo	1.46	sabor e odor modificado pela ingestão de vegetais
Pacu-cumaru	6.5	saboroso	1.46	carne dura
Aracu-cabeça-gorda	4.5	saboroso, gordo	-	-
Piranha-prata	4.07	carne saborosa	9.49	muita espinha, carne dura, odor
Piranha-preta	4.07	carne saborosa	9.49	muita espinha, odor
Tucunaré-açu	3.9	muita carne, carne macia	2.19	pouco saboroso, "sem graça"
Tucunaré-paca	3.9	saboroso	0.73	pouco saboroso
Traíra-do-igapó	3.3	saboroso	1.46	gosto ruim, sabor de lama
Acará	2.4	saboroso	0.7	sabor de terra
Mandi	2.1	gordo, saboroso, pouca espinha	0.73	gorduroso "reimoso"
Jeju	1.7	saboroso	2.19	carne dura, sabor ruim, "ele menstrua, na época da reprodução"
Sarda	1.7	saborosa	-	-
Uéua	1.4	saboroso	1.46	muita espinha
Pirapucu	1.2	saboroso	10.22	pouco saboroso, muita espinha, sem graça
Aracu-piau	1.1	saboroso, gordo, facilidade de captura	-	-
Anujá	0.90	saboroso, gordo	6.57	feio, "parece filho de sapo", "come imundície", "é nojento"
Tamoatá	0.90	saboroso, carne é boa	2.9	carne dura, "carcudo", pouco saboroso
Aracu-da-pedra	0.8	gordo	-	-
Pacu-ferro	0.60	saboroso	0.73	odor de folhas
Pacu-fachinam	0.30	saboroso	2.92	pouco saboroso, carne dura
Apaiari	0.30	saboroso	-	-
Jacundá-preto	0.30	saboroso	5.11	pouco saboroso, carne dura
Jacundá-branco	0.30	saboroso	1.46	pouco saboroso, carne dura
Branquinha	>0.05	saboroso	2.19	pouco saboroso
Acarí	>0.05	saboroso	1.46	pouca carne, sabor de lama
Outros*	0.81	gorduroso	7.29	odor, sem sabor
Tuí	-	-	7.30	"aparência feia", "lembra uma cobra", muita espinha, odor
Puraque	-	-	5.84	odor, "aparência feia"
Não tem	1.61	-	2.19	-

* peixes não capturados pelos entrevistados

Tabela 1.9 - Etnoespécies citadas pelos entrevistados como restritas para consumo de acordo com o tipo de doença e justificativas citadas pelos entrevistados (N=114) para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs , AP

Entoespécie	N	%	Doença	Justificativa
Mandubé	38	25.9	Alergia, pós-parto, após cirurgias, ferimentos/cortes, infecção, gripe, inflamação, malária, problemas de mulher, câncer, qualquer doença	"Faz mal", "Inflama", "é de pele", "Reimoso"
Piranha	26	17.69	Ferimentos/cortes, infecção, inflamação, malária, pós-parto, problemas de mulher, qualquer doença	"É muito forte", "É reimoso, porque come tudo quanto é peixe", "Faz mal", "Reimoso"
Amujá	9	6.1	Alergia, após cirurgias, ferimentos/cortes, qualquer doença	"Reimoso", "Causa reação alérgica"
Mandi	11	7.48	Após cirurgias, câncer, ferimentos/cortes, qualquer doença	"Reimoso"
Peixe de couro/liso	11	7.5	Inflamação, problemas de mulher, qualquer doença	"Reimoso"
Jeju	7	4.76	Câncer, ferimentos/cortes, inflamação, problemas de mulher	"Reimoso"
Tamoatá	3	2.04	Câncer, ferimentos/cortes	"Reimoso"
Traira-do-igapó	3	2.04	Inflamação, malária, qualquer doença	"Reimoso", "É forte"
Pacu-curupeté	3	2.0	Qualquer doença	"Reimoso"
Acará	3	2.0	Ferimentos/cortes	"Reimoso"
Acari	2	1.4	Ferimentos/cortes, pós-parto	"Reimoso"
Aracu	2	1.4	Ferimentos/cortes, pós-parto	N.I.
Jacundá	2	1.36	Ferimentos/cortes, malária	"Reimoso"
Trairão	2	1.36	Após cirurgias	"É reimoso, porque come tudo quanto é peixe" "Reimoso"
Uéua	2	1.4	Pós-Parto	"Reimoso"
Bagre	2	1.4	Gripe, infecção, qualquer doença	"Reimoso"
Outros peixes				
Dourada/Filhote	6	4.1	Após cirurgias, inflamação, qualquer doença	"Reimoso"
Mapará	2	1.4	Inflamação, qualquer doença	"Reimoso"
Surubim	2	1.4	Inflamação Ferimentos/cortes	"Reimoso"
Curimatã	1	0.7	Inflamação	"Reimoso"
Piramatuba	1	0.7	Inflamação	"Reimoso"
Gurijuba	1	0.7	Inflamação	"Reimoso"
Não tem restrição	38	32.48		

Tabela 1.10 - Etnoespécies citadas pelos entrevistados como livre de restrições para consumo de acordo com o tipo de doença e justificativas citadas pelos entrevistados (N=114) para o Médio e Alto rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs , AP

Peixe	N	%	Doença	Justificativa
Trairão	15	12.5	Ameba, colesterol alto, ferimentos/cortes, inflamação, qualquer doença	"Não faz mal", "É revigorante", "Não é reimoso", "Não faz mal", "Dá sustância"
Pacu-branco	13	10.8	Ferimentos/cortes, gripe, malária, qualquer doença	"Carne macia", "dá sustância", "Não faz mal", "É revigorante", "Peixe de escama" "não é reimoso"
Traíra-do- igapó	11	9.2	Ferimentos/cortes, inflamação, pós-parto, qualquer doença	"Não faz mal para o resguardo", "Não é reimoso", "Não faz mal", "É revigorante"
Pacu-curupeté	11	9.2	Ferimentos/cortes, inflamação, qualquer doença	"Não faz mal", "Peixe de escama", "Não é reimoso"
Aracu	10	8.3	Gripe, colesterol alto, qualquer doença	"Não faz mal", "Peixe de escama"
Acará	10	8.3	Ferimentos/cortes, inflamação, qualquer doença	"Peixe sadio", "não é reimoso", "Não prejudica a doença", "não faz mal"
Pacu-mafurá	9	7.5	Ferimentos/cortes, gripe	"É revigorante", "Não faz mal", "Não é reimoso"
Tucunaré	6	5.0	Ferimentos/cortes, pós-parto, malária, AVC	"Não faz mal para o resguardo", "Não faz mal", "Peixe de escama", "Não é reimoso"
Pacu	6	5.0	Diabetes, Inflamação	"Carne magra", "Não é reimoso", "não é de pele"
Sarda	2	1.7	Ferimentos/cortes	"Não é reimoso"
Mandubé	2	1.7	Qualquer doença	"Carne macia", "não é reimoso"
Pescada	2	1.7	Infecção urinária, qualquer doença	"É gostoso o caldo", "faz bem"
Uéua	4	3.3	N.I	"Não é de pele", "não é reimoso"
Braquinha	1	0.8	N.I	"Não é reimoso"
Jacundá	2	1.7	Inflamação	"Não é reimoso"
			Qualquer doença	"Não faz mal"
Pacu-cumarú	1	0.8	Ferimentos/cortes	"Não é reimoso"
Pacu-ferro	1	0.8	Qualquer doença	"Não é reimoso"
Piranha	1	0.8	Inflamação	"Não é reimoso"
Tambaqui	1	0.8	Qualquer doença	"É revigorante"
Todos	11	9.2		

AVC= Acidente Vascular Cerebral

DISCUSSÃO

Identificação e nomeação

A forma como os pescadores interagem com o recurso pesqueiro, utilizando-os para diversas finalidades (consumo, comercialização e medicinal), é comum a diversos grupos de

pescadores que atuam em diferentes ambientes, seja em águas interiores ou litorâneas (MOURÃO; NORDI, 2002; FERNANDES-PINTO, 2004; BEGOSSI; SILVA 2004; RAMIRES et al., 2007; BRAGA et al., 2016). Um aspecto fundamental no entendimento da relação entre peixe/pescador é a nomenclatura popular, que favorece a identificação dos peixes pelos pescadores (MOURÃO, 2002). A identificação dos peixes por parte dos pescadores ocorre a partir de conhecimentos adquiridos no seu cotidiano, utilizando, na maioria das vezes, critérios morfológicos, ecológicos e comportamentais, também conhecida como taxonomia *folk* ou taxonomia popular (BEGOSSI; GARAVELLO, 1990; MOURÃO; NORDI, 2002; COSTA-NETO et al., 2002; SEIXAS; BEGOSSI, 2001; CLAUZET et al., 2007; RAMIRES et al., 2012). Essa taxonomia própria permite a comparação entre a classificação científica e a classificação popular (MOURÃO, 2000; MOURÃO; NORDI, 2002), levando a um conhecimento detalhado sobre as espécies de peixes locais (BEGOSSI; GARAVELLO, 1990).

Independente do gênero (homens e mulheres) e idade, o número de peixes identificados e nomeados pelos entrevistados é similar. A participação da mulher na pescaria geralmente com o cônjuge, apesar de pouco descrita na literatura, pode explicar a ausência de diferenças entre gêneros. No próprio processo de pesca, nos rios Araguari e Amapari, cabe à mulher auxiliar na navegação, preparar iscas e realizar a evisceração do pescado. Estudos recentes vêm dando visibilidade à participação da mulher na pesca, evidenciando assim, que a observação empírica e informações transmitidas entre as gerações fornecem o conhecimento utilizado pelas mulheres para prática pesqueira (SCHERER, 2016; LEITÃO, 2013). A similaridade na quantidade de espécies reconhecidas entre os pescadores de diferentes idades sugere que na área de estudo há um fluxo de informações entre as gerações, corroborando as afirmativas de transmissão de informações entre os pescadores mais antigos e os mais jovens (DIEGUES, 2000; MOURÃO; NORDI, 2002).

É comum entre comunidades de pescadores o reconhecimento e denominação dos peixes em táxons genéricos monotípicos, politípicos e sinonímia (BEGOSSI; GARAVELLO, 1990; MOURÃO; MONTENEGRO, 2006; RAMIRES et al., 2012; PREVIERO et al., 2013). No entanto, os pescadores entrevistados neste estudo mencionaram muito mais táxons genéricos politípicos, similar ao registrado no rio Tocantins (BEGOSSI; GARAVELLO, 1990). Porém, foi diferente dos resultados de estudos realizados em outras regiões do Brasil, onde o genérico monotípico é predominante (COSTA-NETO, 2001; RAMIRES et al., 2012; PREVIERO et al.,

2013; BATISTA et al., 2016). Os resultados referentes à identificação dos peixes na área estudada corroboram os relatos de Begossi et al. (2008) de que a identificação dos peixes por pescadores na Amazônia é realizada por genéricos politípicos, binominais, o que demanda maior detalhamento de aspectos morfológicos dos peixes conhecidos (BERLIN, 1992). Isso possivelmente ocorre pelo fato das pescarias de pequena escala serem multiespecíficas (FREITAS; RIVAS, 2006; RUFFINO; ISAAC, 2000; INOMATA; FREITAS, 2015), exigindo do pescador uma maior habilidade para distinguir as diversas espécies capturadas. Exemplo claro na área de estudo é o grupo dos pacus, com seis etnoespécies identificadas pelos entrevistados.

Além disso, há casos de uma única espécie de peixe ser denominada de formas diferentes entre os entrevistados como, por exemplo, o mandi (mandi, jandiá), acarí (acarí, bodó) e anujá (anujá, cachorro-de-padre) correspondendo a casos de sinonímias. Casos de sinonímias são comuns em estudos etnoictiológicos tanto com pescadores de águas interiores (BEGOSSO; GARAVELLO, 1990; BRAGA et al., 2016), quanto entre pescadores do litoral (RAMIRES et al., 2012; PREVIERO et al., 2013). Pequenas alterações observadas na denominação de uma mesma espécie, como no caso da etnoespécie traíra-do-igapó (citado também como traíra-gapó), são comumente observadas em estudos com pescadores (MOURÃO; NORDI, 2002). Isso possivelmente ocorre porque a nomeação é também um processo dinâmico que influencia e sofre influência do contexto sociocultural. Além disso, pode sofrer pequenas variações devido à forma pela qual a informação é transmitida entre as gerações, entre os grupos e entre as diferentes localidades (MOURÃO, 2002; MOURÃO; NORDI, 2002).

A diferenciação entre peixes machos e fêmeas pelos pescadores entrevistados ocorre principalmente por características morfológicas. Embora a literatura científica descreva que, para muitas espécies, não existam características externas que permitam a diferenciação, os pescadores detalharam as informações utilizadas por eles para distinguir machos e fêmeas principalmente utilizando o formato do corpo. De acordo com Vazzoler (1996) a maioria dos peixes não apresentam características sexuais secundárias sendo, por isso, necessário dissecar os peixes para visualizar a gônada e definir o sexo. Contudo, é possível que os pescadores tenham adquirido uma maior capacidade de detectar dimorfismo sexual, em decorrência do intenso contato com os peixes e por meio de repetidas comparações, permitindo assim reunir características importantes para a diferenciação. O dimorfismo sexual pode ser entendido como “toda a diferença observada entre os sexos de uma espécie, que não a dos órgãos diretamente envolvidos no processo

reprodutivo” (RAPP PY-DANIEL; COX-FERNANDES, 2005, p.97). As características utilizadas para a diferenciação de machos e fêmeas citadas pelos pescadores são aquelas comumente encontradas na literatura, tais como a variação no tamanho do corpo (FLETCHER, 1999; ROBERTS, 1998; GARLICH; STEWART, 1998; KONG *et al.*, 1998; BARAS, 1999), variações na morfologia da cabeça (cabeça maior , menor) (HASTINGS, 1991; GRAMITTO; COEN, 1997), modificações nos barbilhões nasais e maxilares (ZAKARIA, 1992), nas nadadeiras caudais (ARRATIA, 1987), anal (GAMA, 2014) e pélvicas (MIQUELARENA; AQUINO, 1999), entre outros. A principal diferenciação utilizada pelos entrevistados para o mandubé macho (*A. inermis*) tais como “barba mais comprida”, “aumento dos barbilhões” e presença de “esporão” concorda com a literatura científica, onde é descrito que, em machos maduros, o barbilhão maxilar é mais longo, desenvolve fileiras de espinhos, acúleo na nadadeira dorsal ossificado e é também observado o desenvolvimento de um órgão intromitente para inseminação interna (FERRARIS, 1988; de PINNA 1993; RAPP PY-DANIEL; COX-FERNANDES, 2005). Recentemente, Gama (2014) confirmou dimorfismo sexual para o trairão *Hoplias aimara* analisando a informação fornecida pelos pescadores e observações do sexo, reforçando assim o grande potencial de inclusão das informações dos pescadores no incremento de informações para as espécies de peixes.

A visualização das gônadas que, de acordo com os entrevistados, é “branca” para os machos e “avermelhada” e “escura” para as fêmeas, concorda com a literatura, conforme Vazzoler (1996, p.103) explica que as “gônadas masculinas possuem coloração esbranquiçada e são alongadas” enquanto que as gônadas femininas, durante o processo de maturação, adquirem coloração que “varia entre amarelo e avermelhado” (p.111), por isso, são bem detectadas e diferenciadas pelos pescadores. A visualização das gônadas para a diferenciação de macho e fêmeas também tem sido utilizada por pescadores de outras localidades, conforme registrado nos estudos de Ramires et al., (2007) e Souza e Barrella (2001).

Conhecimento dos pescadores sobre a sazonalidade de captura

A maior frequência e/ou abundância das espécies em determinado período do ciclo hidrológico é frequentemente relatada entre os entrevistados. Além disso, a observação da variação do nível da água possibilita a seleção dos apetrechos, a definição dos locais de pesca e as iscas a serem utilizadas. A flutuação do nível do rio, definindo períodos de inverno e verão,

são as principais estações reconhecidas entre os entrevistados que interferem na atividade pesqueira, na distribuição espacial e temporal dos peixes citados. No período de inverno, são mais capturados peixes que realizam maiores movimentos, conhecidos por migradores, tais como o aracu-da-pedra, aracu-piau e a maioria dos pacus. Enquanto que, no verão, destacam-se aqueles que realizam pequenos movimentos, tais como os tucunarés, piranhas e uéua, que são citadas como frequentemente capturadas no período que o nível do rio está mais baixo. Este é um fenômeno que se repete em outros locais que sofrem variações do nível da água, apresentando modificações na quantidade e no tipo de espécies capturadas na região Amazônica (BARTHEM; FABRÉ, 2004; CARDOSO; FREITAS, 2007; SALES et al., 2011; CORREA et al., 2011; ZACARDI et al., 2014). A exemplo do peixe citado pelos pescadores na área de estudo, o tucunaré, a sua maior captura ocorre no período de verão, época em que o nível da água no rio Araguari atinge 4 metros. Isso pode ser explicado devido neste período o tucunaré sair das áreas de muitas galhadas, locais de difícil acesso, e deslocar-se para o canal do rio, para as partes mais profundas, porém de maior acesso ao pescador, conforme relatado por Alves e Barthem (2008).

Sazonalidade na distribuição das etnoespécies (jovens, adultos)

A diferenciação de peixes adultos e jovens pelo tamanho é similar ao registrado por Souza e Barrella (2001) entre os caiçaras da Estação Ecológica Juréia/Itatins, SP, contudo, neste estudo, não houve denominações distintas para as fases jovem e adulto, conforme padrão observado entre pescadores do Lago Grande de Manacapuru (Amazonas) (CUNHA, 2011), para o tambaqui (*Colossoma macropomum*) que é denominado pelos pescadores de ruelo quando jovem e tambaqui quando adulto.

De um modo geral, os pescadores foram capazes de detalhar a distribuição de peixes jovens e adultos e entre os períodos, inverno e verão. A alta citação do baixão, durante o inverno, como importante local para os peixes jovens, está associada à proteção contra os predadores e alimentação. Os baixões (floresta alagada) estão submetidos a inundações periódicas, apresentando características essenciais para o desenvolvimento da dinâmica desse ecossistema aquático, propiciando abrigo, refúgio e alimentos para larvas, alevinos e adultos de peixes, crustáceos, insetos, anfíbios, dentre outros organismos (LOWE-MCCONNELL, 1999; POTT ; POTT 2000; MIRANDA et al. 2001). Enquanto que, no verão, com a redução do nível da água, muitos peixes adultos e jovens deslocam-se para o rio, onde se espalham nos vários habitats

(cachoeira/corredeira, tocas/buraco, pausadas/galhadas, pedras/lajeiro, poços/fundo e remanso). Para a uéua, porém, o igarapé como ambiente para jovens e adultos no inverno e verão concorda com a literatura que descreve o igarapé como um dos ambientes desta espécie (GOULDING et al., 1988; SOARES et al., 2011). De acordo com os entrevistados, apenas as etnoespécies mandi e branquinha não apresentaram variações entre as fases adulta e juvenil, pois foi alta a frequência de citação para o rio. Esse resultado é similar ao registrado na literatura descrevendo as margens do rio como ambiente preferencial para estes peixes (GOULDING et al, 1988; MÉRONA et al, 2001).

Sazonalidade na forma de captura (o uso de aparelhos de pesca)

Os pescadores utilizam uma variedade de apetrechos em suas pescarias que apresentam diferenças nas suas características físicas e operacionais, as quais se relacionam com o período sazonal e com as espécies-alvo das pescarias, característica similar ao descrito em estudos realizados no Amapá (SÁ-OLIVEIRA et al., 2013; ZACARDI et al., 2014) e em outras regiões da Amazônia (SMITH, 1979; PETRERE, 1978; BARTHEM et al., 1997; ISAAC; BARTHEM 1995; FRAXE et al., 2009; INOMATA; FREITAS, 2015). Apesar da diversidade de apetrechos, observou-se a predominância do uso de malhadeiras entre pescadores que pescam dentro e fora de UC, o que confirma o fato deste apetrecho ser considerado um dos mais utilizados em pescarias na Amazônia (BATISTA et al, 2004; FREITAS; RIVAS, 2006). Esse resultado é similar ao registrado por Sá-Oliveira et al. (2013) no Médio Araguari e Zacardi et al.(2014) no rio Tracajatuba, ambos no Amapá. Além disso, o seu uso é vantajoso porque possibilita dividir o tempo entre os outros apetrechos, principalmente os de fisga, enquanto a malhadeira está armada (FREITAS; RIVAS, 2006; ZACARDI et al, 2014). Os demais apetrechos, caniço, trapão, tiradeira (espinhel), bóia, linha e anzol, isca artificial são comumente utilizados pelos pescadores na região Amazônica e amplamente relatados na literatura científica (PETRERE, 1978; SMITH, 1979; FURTADO, 1993; BARTHEM, 1999; BATISTA et al., 2004).

O trapinho é utilizado principalmente para a captura de pacus, durante o inverno, pois nesse período, segundo os pescadores, é alta a disponibilidade de frutos para serem utilizados como isca. A zagaia é usada principalmente no verão para a captura de tucunarés. A sua citação, no período de inverno, está mais relacionada ao uso secundário deste apetrecho, principalmente, para otimizar o processo de pesca e evitar acidentes na retirada de peixes após a captura como,

por exemplo, o trairão que tem dentes afiados podendo causar ferimentos. Nesse processo, a zagaia facilita o manuseio durante a retirada do anzol. A arma de mergulho ou arbalete é utilizada na pesca de mergulho, geralmente durante o período noturno com lanterna ou farol por meio da técnica de mergulho (ZACARDI et al., 2014), no caso dos pescadores entrevistados sem auxílio de cilindros de oxigênio. Trata-se de um método pouco citado entre os entrevistados, possivelmente pelo fato de ser uma prática de pesca que gera conflitos na localidade, na área da FLOTA do Amapá e fora de UC, principalmente porque é realizada, na maioria das vezes, por pescadores não cadastrados na Colônia Z-16. Essa pesca é direcionada ao tucunaré e ocorre quando o nível da água começa a encher, época reconhecida pelos entrevistados como o período em que os tucunarés se preparam para a desova, ficando vulneráveis à captura. O uso da arma de mergulho também gera conflitos entre os pescadores no rio Tracajatuba (Amapá) (ZACARDI et al., 2014).

Formas de uso, restrições e preferências

Os pescadores entrevistados citaram vários peixes que são utilizados como recursos alimentares, preferidos, evitados e inclusive os que apresentam alguma finalidade medicinal. De um modo geral, entender como os pescadores procuram, capturam e escolhem o tipo de peixe a ser consumido e/ou comercializado é importante para a compreensão das relações socioculturais existentes em uma determinada sociedade (BEGOSSI; PETRERE Jr., 1988, COSTA-NETO, 2000). Entre as espécies preferidas estão as mais capturadas pelos pescadores locais, corroborando a hipótese que os peixes preferidos são aqueles mais capturados nos locais de pesca, similar ao encontrado por Silva (2008) entre pescadores no rio Negro, Amazonas. Entre os atributos definidos para os peixes preferidos, destacam-se claramente o sabor (“saboroso”) e a consistência da carne (“carne macia”). O sabor como importante atributo para as preferências também foi registrado para pescadores do rio Negro (Amazonas) (SILVA, 2008), no Açude do Boqueirão (Paraíba) (FEITOSA, 2011) e de Ilha Bela (São Paulo) (SILVA, 2006; RAMIRES, 2008), sugerindo que este é um atributo amplamente adotado por pescadores de diversas regiões. Por outro lado, há também os atributos citados para rejeitar determinado tipo de peixe além do sabor (“gosto ruim”), tais como o odor, a aparência, no caso do anujá (“parece filhote de sapo”) e a presença de parasitas, no caso do trairão. Estes atributos também são similares aos estudos realizados por Begossi e Braga (1992), rio Tocantins e Costa-Neto (2000) no município do Conde

(Bahia). Diversos estudos têm associado as preferências aos níveis tróficos ocupados pelos peixes (BEGOSSI; BRAGA, 1992; SILVA, 2007; SEIXAS; BEGOSSI, 2001; HANAZAKI; BEGOSSI, 2006).

Nos casos de restrições temporárias do consumo de pescado, fica evidente a rejeição de peixes da ordem Siluriformes, similar ao registrado por Begossi et al., (2004). As restrições temporárias ocorrem em diversas situações, por exemplo, entrevistado está com alguma enfermidade, pós-parto e durante o período menstrual, no caso das pescadoras, citado como “problemas de mulher”. Essas restrições também foram registradas por Smith (1972), Begossi (1992); Begossi e Braga (1992), Costa-Neto et al. (2002), Silva (2007) os quais relatam em seus estudos a ressalva ao consumo de determinados peixes para as mesmas situações relatadas pelos entrevistados neste estudo.

Os peixes evitados durante esse períodos restritivos foram aqueles considerados “reimosos”. Segundo os entrevistados, os peixes “reimosos” são aqueles prejudiciais às pessoas que estão com cortes/ferimentos, inflamações, pois segundo eles pioram ou até mesmo geram novas doenças. Embora os entrevistados tenham citado peixes de escama, a maioria consiste em peixes liso/couro. Batista et al. (2000), Batista e Petreire Jr. (2003) citam a existência de restrições ao consumo de peixes lisos em comunidades na Amazônia, pois consideram que os peixes lisos tem propriedades negativas, que levariam, por exemplo, ao acometimento de doenças em virtude da “reima”.

A restrição do consumo de peixe ocasionada pela “reima” também é registrada em outras localidades, como por exemplo, entre os indígenas na Reserva Extrativista do Alto Juruá (Acre) (BEGOSSI et al., 1999), os pescadores da cidade de Barra (Bahia) (COSTA-NETO et al. 2002), que descrevem o peixe “reimoso” ou carregado como aquele que, ao ser consumido, faz com que os ferimentos piorem. Finalmente, a ausência de escamas, caracterizando o peixe de couro, é o atributo que pode determinar ou não o consumo de um pescado. Ramires et al. (2012), descreve que os pescadores de Ilha Bela (SP) consideram reimoso a carne de peixe que é forte, com muito sangue e que pode contribuir para o desenvolvimento de doenças.

Por outro lado, observa-se a alta frequência de citação de peixes de escama classificados como “não é reimoso”, “peixe sadio” e que, por isso, podem ser consumidos livremente por pessoas acometidas por diferentes tipos enfermidades e por mulheres no pós-parto. Similar ao descrito por Hanazaki (2002) que observou um padrão de preferências por peixes de escama e

restrições por peixes liso/couro, principalmente em situações específicas, como doenças e pós-parto.

O uso de peixes com fins medicinais é pouco frequente entre os entrevistados e isso pode ser resultado do maior acesso aos serviços de saúde, tanto na sede do município, por exemplo, os hospitais e farmácias, quanto nas áreas rurais por meio de agentes de saúde. Embora não se tenha estudos pretéritos para a localidade sobre o uso da ictiofauna no tratamento de doenças, é possível sugerir que o intenso estímulo por tratamentos alopáticos pode explicar a baixa citação de usos de peixes ou partes deles no tratamento de doenças entre os pescadores entrevistados. Situação semelhante foi registrada entre os pescadores artesanais no litoral do Pará cujo processo de integração das vilas às cidades urbanas e instalação de postos de saúde pode ter contribuído para perdas de hábitos e costumes tradicionais da zooterapia (BARBOZA et al. 2014).

Dentre as espécies conhecidas e utilizadas pelos pescadores entrevistados, o trairão (*Hoplias aimara*) foi a etnoespécie que apresentou maior valor de uso. Isso reflete a importância cultural de determinadas espécies numa dada cultura (PRANCE et al., 1987), enfatizando assim, a importância desta etnoespécie entre os pescadores entrevistados. O trairão (*Hoplias aimara*) foi a etnoespécie citada pelos pescadores como comumente capturada e consumida, e que possui também uso medicinal. Entre os pescadores que mencionaram o seu uso tradicional, a banha do trairão é utilizada para o tratamento de dor de ouvido. Não foram encontrados registros sobre o uso de *Hoplias aimara* na medicina popular no Estado do Amapá ou outras localidades, porém há na literatura vários registros sobre o uso da traíra (*Hoplias malabaricus*), tanto para o tratamento de dores de ouvido quanto para outras enfermidades (BEGOSSI; BRAGA, 1992; TERRA; RABELO, 2005; SILVA, 2008; ANDRADE; COSTA-NETO, 2008). A banha é descrita como uma das partes mais utilizadas pelos pescadores brasileiros na medicina popular (TERRA; RABELO, 2005; SILVA et al., 2004; SEIXAS; BEGOSSI, 2001; COSTA-NETO; MARQUES, 2000; BEGOSSI; BRAGA, 1992). O uso medicinal de pescada (*Plagioniscion squamosissimus*) e puraquê (*Electrophorus electricus*) também é bastante registrado na literatura (EL-DEIR, 2012; TERRA; RABELO, 2005). O uso medicinal da pedra da pescada (otólito), que é encontrada na cabeça, também é relatado entre pescadores de outras regiões como, por exemplo, no médio rio São Francisco, onde os pescadores torram a pedra e o pó é colocado em água morna para o tratamento de problemas urinários (COSTA-NETO et al., 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pescadores utilizam critérios morfológicos e ecológicos para identificar e nomear os peixes. A identificação é realizada por genérico politépico e a nomeação é frequentemente pelo uso da binomialidade. Isso reflete o alto grau de observação destes pescadores não apenas sobre a morfologia do peixe, mas também sobre os seus aspectos ecológicos. Não houve diferenças na quantidade de peixes identificados entre homens e mulheres e entre faixas etárias, destacando que estas espécies são amplamente conhecidas pelos pescadores locais. Primeiramente, os pescadores utilizam os parâmetros morfológicos para diferenciar machos e fêmeas e, posteriormente, a visualização das gônadas, sugerindo assim que os pescadores podem auxiliar nas pesquisas futuras para as informações sobre dimorfismo sexual.

As informações sobre a variação sazonal na captura, na distribuição dos peixes e tipos de apetrechos, permitem aos pescadores identificar os ambientes e os apetrechos adequados para a sua pescaria, sendo a malhadeira a mais utilizada. Os peixes identificados são consumidos e comercializados, porém observou-se que poucos são utilizados para fins medicinais. Os peixes preferidos estão entre os mais capturados, confirmando a hipótese de que as preferências são expressas pelos peixes mais capturados no ambiente local. Os pescadores possuem restrições (tabus) relacionadas a peixes lisos ou de couro e peixes reimosos. Por fim, esses resultados apontam a existência e a magnitude dos conhecimentos dos pescadores que podem auxiliar no incremento de informações sobre os peixes de importância local, principalmente destacando a relevância de informações sobre as formas de uso dos peixes em medidas de conservação do recurso pesqueiro na região.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do Amapá, pelo apoio financeiro no âmbito do projeto Monitoramento da atividade pesqueira no rio Araguari (FAPEAP/ UEAP, Processo n. 250.203/033/2014); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo à Fabiana Calacina da Cunha; Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da biodiversidade (ICMBio) pelo apoio logístico durante as coletas de dados; Aos pescadores e pescadoras que gentilmente aceitaram participar deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para a coleta de dados. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Ed.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: Editora NUPEEA, 2010. p. 40-64.

ALVES, Maria Cunha Botelho; BARTHEM, Ronaldo Borges. A pesca comercial dos “tucunarés” *Cichla* spp. (Perciformes, Cichlidae) no reservatório da UHETucuruí, rio Tocantins, PA. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, v.34, n.4, p.553- 561, 2008.

AMOROZO, M. C. M.; VIERTLER, R. B. . A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados em Etnobiologia e Etnoecologia. In: Albuquerque, U.P.A.; Lucena , R.F.P.; Cunha, L.V.F.C.. (Org.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. 3a.ed.Recife: NUPEEA, v. , p. 67-82, 2010.

ANDRADE, J. N.; NETO, E. M. C. Primeiro registro da utilização medicinal de recursos pesqueiros na cidade de São Félix, Estado da Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.27, n.2, p. 177-183, 2008. DOI: 10.4025/actascibiolsci. v27i2. 1328.

ARRATIA, G. Sexual dimorphism in the caudal skeleton of Cheirodon (Characidae, Teleostei). *Cybium*, v. 11, n. 2, p. 375-387, 1987.

ASWANI, S.; HAMILTON, R. J. Integrating indigenous ecological knowledge and customary sea tenure with marine and social science for conservation of bumphead parrotfish (*Bolbometopon muricatum*) in the Roviana Lagoon, Solomon Islands. **Environmental conservation**, v. 31, n.1,p. 69-83, 2004.

BARAS, E. Functional implications of early sexual growth dimorphism in vundu. **Journal of Fish Biology**, v. 54, n.1, p. 119-124. 1999.

BARAUNA, Tânia. Conservação e Território: uma experiência em Rondônia. **Revista de Educação, Cultura e Ambiente**, n.21, 2010.

BÁRBARA, V. F.; CUNHA, A.C. ; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima ; SIQUEIRA, E.Q. Monitoramento Sazonal da Qualidade da Água do Rio Araguari/AP. Taubaté, **Revista Biociências**, v. 16, p. 57-72, 2010.

BARBARA, V. F. **Uso do modelo qual2e no estudo da qualidade da água e da capacidade de autodepuração do rio Araguari – AP (Amazônia)**,p.134 a 155, 2006.

BARBOZA, Roberta Sá Leitão; BARBOZA, Myrian Sá Leitão; PEZZUTI, Juarez Carlos Brito. Aspectos Culturais da Zooterapia e Dieta Alimentar de Pescadores Artesanais do Litoral Paraense. **Fragmentos de Cultura**, v. 24, n.2, p. 267-284. 2014.

BARTHEM, Ronaldo Borges; FABRÉ, Nídia. Biologia e Diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M.L. (Org.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira**. Manaus: IBAMA/ ProVárzea, 2004. p.17-59.

BARTHEM, R. B., PETRERE JR, M., ISAAC, V., RIBEIRO, M. C. L. B., MCGRATH, D. G., VIEIRA, I. J. A., & BARCO, M. V. A pesca na Amazônia: problemas e perspectivas para o seu manejo. In: Padua, C V, Bodmer, R E. **Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil**. Instituto de Pesquisas Ecológicas. MCT. CNPq. Brasília, p.173-175. 1997.

BARTHEM, Ronaldo Borges. A pesca comercial no médio Solimões e sua interação com a Reserva Mamirauá. In: QUEIROZ, H. L; CRAMPTON, W. G. R. (Eds.). **Estratégias para manejo de recursos pesqueiros em Mamirauá**. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá/MCT-CNPq, 1999.p.72-107.

BATISTA, V. D. S.; PETRERE JÚNIOR, M. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. **Acta Amazonica**, v.33, n.1,p. 53-66. 2003.

BATISTA, V. S.; ISSAC,V. J. e VIANA, J. P. "Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia". In: Rufino, M. L. (ed.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. ProVárzea. Manaus, Ibama, 2004, pp. 63-152, 268 p.

BATISTA, V.S.; FREITAS, C.E.C.; SILVA, A.J.I.; FREIRE-BRASIL, D. The fishing activity of the river people in the floodplain of the central Amazon. In: JUNK, W.J.; OHLY, J.J.; PIEDADE, M.T.F.; SOARES, M.G.M. *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Netherlands: Backhuys Publishers, Leiden, p.417-431. 2000.

BATISTA, L. P., BOTERO, J. I. S., DE PAULA, E. O., & DA SILVA, E. V. Etnotaxonomia e tabus alimentares dos pescadores artesanais nos açudes Araras e Edson Queiroz, bacia do Rio Acaraú, Ceará, Brasil. *Entorno Geográfico*, n.12, 2016.

BEGOSSI, A. Food taboos at Buzios Island (Se Brazil): Their significance and relation to folk medicine. **Journal of Ethnobiology**, EUA, v. 12, n.1, p. 117-139, 1992.

BEGOSSI, Alpina; BRAGA, Francisco Manuel de Souza. Food taboos and folk medicine among fishermen from the Tocantins River. **Amazoniana**, volume 12, n,1, p.101-118. 1992.

BEGOSSI, Alpina; GARAVELLO, Julio Cesar. Notes on the ethnoichthyology of fishermen from the Tocantins River (Brazil). **Acta Amazonica**, v. 20, n. único, p. 341-352, 1990.

BEGOSSI, A.; PETRERE Jr., M. . Utilização de recursos aquáticos e tecnologia entre pescadores do médio Tocantins (GO e MA). In: **II Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil**, 1988, São Paulo. Coletânea de trabalhos apresentados, 1988. p. 158-169.

BEGOSSI, Alpina; DA SILVA, Andréa Leme. **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. Editora Hucitec, 2004.

BEGOSSI, A.; SILVANO, R. A. M. ; AMARAL, B. D. ; OYAKAWA, O. . Uses of fish and game by inhabitants of an extractive reserve (Upper Juruá, Acre, Brazil). *Environment, Development and Sustainability*, v. 1, p. 1-21, 1999.

BEGOSSI, Alpina; Clauzet, M., Figueiredo, J. L., Garuana, L., Lima, R. V., Lopes, P. F., ... & Silvano, R. A. Are biological species and higher-ranking categories real? Fish folk taxonomy on Brazil's Atlantic forest coast and in the Amazon. **Current Anthropology**, v. 49, n. 2, p. 291-306, 2008.

BEGOSSI, Alpina; SALIVONCHYK, SVETLANA V ; ARAUJO, Luciana G ; ANDREOLI, Tainá B ; CLAUZET, Mariana ; MARTINELLI, Claudia M ; FERREIRA, Allan GL ; OLIVEIRA, Luiz EC ; SILVANO, Renato Am . Ethnobiology of snappers (Lutjanidae): target species and suggestions for management. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 7, p. 11, 2011.

BEGOSSI, Alpina. Local knowledge and training towards management. **Environment, Development and Sustainability**, v. 10, p. 591-603, 2008.

BEGOSSI, Alpina; HANAZAKI, Natalia; RAMOS, Rossano M. Food chain and the reasons for fish food taboos among Amazonian and Atlantic Forest fishers (Brazil). **Ecological Applications**, v. 14, n. 5, p. 1334-1343, 2004.

BERKES, Fikret.; COLDING, Johan.; FOLKE, Carl. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. **Ecological applications**, v.10, n.5, p.1251-1262, 2000.

BERKES, Fikret. Sacred ecology: traditional ecological knowledge and management systems. 1999.

BERLIN, B. 1992. Ethnobiological classification: principles of categorization of plants and animals in traditional societies. Princeton University Press, New Jersey, USA, 364pp.

BRAGA, T. M. P.; DA SILVA, A. A.; REBÊLO, G. H. Preferências e tabus alimentares no consumo de pescado em Santarém, Brasil. **Novos Cadernos NAEA**, v.19, n.3, 2016.

BRITO, Daímio Chaves. **Aplicação do sistema de modelagem da qualidade da água QUAL2Kw em grandes rios: o caso do alto e médio rio Araguari-AP**. Unifap: Embrapa Amapá: Iepa, 2008.

CABALZAR, Aloisio. **Peixe e gente no alto Rio Tiquié: conhecimentos tukano e tuyuka: ictiologia, etnologia**. Instituto Socioambiental, 2005.

CARDOSO, R. S.; FREITAS, C. E. D. C. Desembarque e esforço de pesca da frota pesqueira comercial de Manicoré (Médio Rio Madeira), Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v.37, n.4, p. 605-612. 2007.

CERDEIRA, Regina Glória Pinheiro; RUFFINO Mauro Luis.; ISAAC, Victoria Judith. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 3, n. 27, p. 213-228. 1997.

CLAUZET, Mariana; RAMIRES, Milena; BEGOSSI, Alpina. Etnoictiologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. **Neotrop Biol Conserv**, v. 2, n. 3, p. 136-54, 2007.

CÔRREA, R. N.; HERMES-SILVA, S.; REYNALTE-TATAJE, D.; ZANIBONI-FILHO, E. Distribution and abundance of fish eggs and larvae in three tributaries of the Upper Uruguay River (Brazil). **Environmental of Biology Fishes**, 91:51-61. 2011.

COSTA-NETO, E. M. Restrições e preferências alimentares em comunidades de pescadores do município de Conde, Estado da Bahia, Brasil. **Revista de Nutrição**, v.13, n.2, p.117-126, 2000.

COSTA-NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. Conhecimento ictiológico tradicional e a distribuição temporal e espacial de recursos pesqueiros pelos pescadores de Conde, Estado da Bahia, Brasil. **Etnoecológica**, v. 4, p.6, p.56-68, 2000.

COSTA NETO, E. M.; DIAS, C. V. ; MELO, M. N. . O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio rio São Francisco, estado da Bahia, Brasil.. **Acta Scientiarum** (UEM), Maringá - PR, v. 24, n.2, p. 561-572, 2002.

COSTA-NETO, Eraldo Medeiros. **A cultura pesqueira do litoral norte da Bahia: etnoictiologia, desenvolvimento e sustentabilidade**. UFAL, 2001.

CUNHA, Fabiana C.; SOARES, M. G. M. ; FRAXE, T. J. P. O Etnoconhecimento dos pescadores sobre a reprodução do tucunaré (*Cichla* spp.) no Lago Grande de Manacapuru, AM..**Saber do Norte**, v. 2, p. 27-32, 2011.

CUNHA, A. C. D., CUNHA, H. F. A., SARAIVA, J. M. B., SANTOS, P. V. C. J., KUHN, P. A. F., ROCHA, E. J. P. D.; BRITO, A. U. Evento extremo de chuva-vazão na bacia hidrográfica do rio Araguari, Amapá, Brasil. **Rev. bras. meteorol.**, São Paulo, v. 29, n. spe, p. 95-110, Dec. 2014 .

DAVIS, Anthony; WAGNER, John R. "Who knows? On the importance of identifying “experts” when researching local ecological knowledge." **Human ecology**, v. 31, n. 3, p. 463-489. 2003

de PINNA, M. C. C. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysii): Historical Overview and synthesis of hypotheses. In: Malabarba, L. R.; Reis, R. E.; Vari, R. P.; Lucena, Z. M. S.; Lucena, C. A. S. (Eds.). **Phylogeny and classification of Neotropical fishes**. Porto Alegre: EDIPUCRS. p. 278-330. 1998.

DIEGUES, A. C.. A sócio-antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. **Etnográfica**, v.3, n.2, p. 361-375. 1999.

DIEGUES, A. C. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. In: Diegues, A. C. **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: Hucitec, p.1-46, 2000.

DORIA, Carolina Rodrigues Costa; ARAUJO, Túlio Raimundo; SOUZA, Suelen Taciane Brasil de; TORRENTE-VILARA, Gislene. Contribuição da etnoictiologia à análise da legislação pesqueira referente ao defeso de espécies de peixes de interesse comercial no oeste da Amazônia Brasileira, rio Guaporé, Rondônia, Brasil. **Biotemas**, Santa Catarina, vol. 22, n.2, jun.p.119-1132, 2008.

DRUMMOND, José Augusto; DIAS, Tereza Cristina A.C.; BRITO, Daguiete Maria Chaves. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá**. Macapá: MMA/IBAMAAP; GEA/SEMA, 2008.

DRUMMOND, José Augusto; FRANCO, José Luiz de Andrade; OLIVEIRA, Daniela. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, p. 341-385, 2010.

EL-DEIR, A. C. A., COLLIER, C. A., ALMEIDA NETO, M. S. D., SILVA, K. M. D. S., Policarpo, I. D. S., Araújo, T. A. S., ... & Moura, G. J. B. D. Ichthyofauna used in traditional medicine in Brazil. **Evidence-based complementary and alternative medicine**, 2012.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2016**. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. 200 pp. 2016.

FEITOSA, Michelle Albuquerque. **Pesca artesanal no semiárido paraibano: um enfoque etnoictiológico**. 2011. 113 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

FERNANDES-PINTO, E.; MARQUES, J. G. W. Conhecimento etnoecológico de pescadores artesanais de Guaraqueçaba (PR). **Enciclopédia Caiçara**, v. 1, p. 163-190, 2004.

FERRARIS Jr., C.. The Auchenipteridae: putative morphology and systematics, with a classification of Neotropical doradoid catfishes (Ostariophysi, Siluriformes). Unpubl. Ph.D. diss., City Univ. of New York, New York. 1988.

FLETCHER, Dean E. "Male Ontogeny and Size-Related Variation in Mass Allocation of Bluenose Shiners (*Pteronotropis Welaka*)."
Copeia, vol. 1999, no. 2, 1999, pp. 479–486. JSTOR, JSTOR, www.jstor.org/stable/1447495.

FRAXE, Therezinha de Jesus Pinto; WITKOSKI, Antonio Carlos; DA SILVA, S. C. P. **A pesca na Amazônia Central: ecologia, conhecimento tradicional e formas de manejo**. Editora da Universidade Federal de Amazonas, 2009.

FREITAS, CARLOS EDUAR; RIVAS, Alexandre Almir Ferreira . A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. **Ciência e Cultura (SBPC)**, Campinas, v. 58, n.3, p. 30-32, 2006.

FURTADO, Lourdes Gonçalves. Pescadores do rio Amazonas (um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica). **Coleção Eduardo Galvão**, 1993.

GAMA, C. S. Confirmation of sexual dimorphism in *Hoplias aimara* (Valenciennes, 1847) (Erythrinidae: Characiformes) proposed by local expertise in Amapá, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 3, p. 687-690, 2014.

GARLICH-MILLER, J. L.; STEWART, R. E. A. Growth and sexual dimorphism of Atlantic walrus (Odobenus rosmarus rosmarus) in Foxe Basin, Northwest Territories, Canada. **Marine Mammal Science**, v. 14, n. 4, p. 803-818, 1998.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

GOULDING, M.; CARVALHO, M. L.; FERREIRA, E. G. Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities. 1988.

GRAMITTO, M. E.; COEN, B. New records of *Bellottia apoda* (Bythitidae) in the Adriatic Sea with notes on morphology and biology. **Cybium**, v.21, n.2, p.163-172, 1997.

HANAZAKI, N. Preferências e tabus alimentares entre Pescadores do litoral paulista: particularidades do conhecimento local. **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia. Recife**, p. 57-72, 2002.

HANAZAKI, Natália. Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. **Biotemas**, v.16, n.1, p. 23-47, 2003.

HANAZAKI, Natalia; BEGOSSI, Alpina. Catfish and mullets: the food preferences and taboos of caiçaras (Southern Atlantic Forest Coast, Brazil). **Interciencia**, v. 31, n. 2, 2006.

HASTINGS, P. A. Ontogeny of sexual dimorphism in the angel blenny, *Coralliozetus angelica* (Blennioidei: Chaenopsidae). **Copeia**, v. 4, p. 969-978, 1991.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo do Floresta Nacional do Amapá- Diagnóstico**, vol. I, 2014, 220p

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Amapá**, vol. I, 2011, 220p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo do Floresta Nacional do Amapá**, vol. I, ICMBio/ Selo livre : Macapá, 2016, 224p.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DO AMAPÁ; SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. **Plano de Manejo da Floresta Estadual do Amapá**, Macapá, 2014, 50p.

INOMATA, Sandrelly Oliveira; FREITAS, Carlos Edwar. A pesca comercial no médio rio negro: aspectos econômicos e estrutura operacional. **Bol. Inst. Pesca, São Paulo**, v. 41, n. 1, p. 79-87, 2015.

ISAAC, Victoria J.; BARTHEM, Ronaldo Borges. Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. **Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi, sér. Antropológica**, v.11, n.2, p. 295-239, 1995.

KONG, L.; KOHNO, H.; FUJITA, K. Reproductive biology of konoshiro gizzard shad, *Konosirus punctatus*, in Tokyo Bay. **Journal of the Tokyo University of Fisheries**, v.85, n.2, p. 97-107, 1998.

LIMA, Liane Galvão de; BATISTA, Vandick da Silva . In search of traditional bio-ecological knowledge useful for fisheries co-management: the case of jaraquis *Semaprochilodus* spp. (Characiformes, Prochilodontidae) in Central Amazon, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 6, p. 15, 2010.

LOWE-MCCONNELL, Rosemary H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. In: **Coleção Base**. Edusp, 1999.

MARQUES, José Geraldo Wanderley. **Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no Baixo São Francisco alagoano**. São Paulo: NUPAUB: Universidade de São Paulo, 1995. 304p.

MEDEIROS, P. M., ALMEIDA, A. L. S., LUCENA, R. F. P., SOUTO, F. J. B., ALBUQUERQUE, U. P. Uso de estímulos visuais na pesquisa etnobiológica. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**, Recife: NUPPEA, p 151-169. 2010.

MEDEIROS, M. F. T.; ALBUQUERQUE, UP de. Dicionário brasileiro de etnobiologia e etnoecologia. **Nupeea, Recife**, 2012.

MIQUELARENA, A. M.; AQUINO, A. E. Taxonomic status and geographic distribution of *Bryconamericus eigenmanni* Evermann & Kendall, 1906 (Characiformes: Characidae). **PROCEEDINGS-BIOLOGICAL SOCIETY OF WASHINGTON**, 112, 523-530, 1999.

MIRANDA, I.P.A.; Rabelo, A.; BUENO, C.A.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N.S. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus: MCT/ INPA, 2001. 120p.

MOURAO, José Silva. Classificação e ecologia de peixes estuarinos por pescadores do Estuário do Rio Mamanguape–PB. **Universidade Federal de São Carlos**, 2000.

MOURÃO, JS; MONTENEGRO, S. C. S. **Pescadores e Peixes: O conhecimento local e o uso da taxonomia folk baseada no modelo berliniano**. 2. ed. Recife-PE: Editora Livro Rápido-Elógica-Recife-PE, 2006. v. 2. 2006. 80p .

MOURÃO, J.S.; NORDI, N. Principais critérios utilizados por pescadores artesanais na taxonomia *Folk* dos peixes do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba-Brasil. **Interciencia**, v. 27, n.11, p.607-612, 2002.

MOURÃO, José; NORDI, Nivaldo. Etnoictiologia de pescadores artesanais do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, n. 9, 2003.

MURRIETA, R. S. S. O dilema do papa-chibé: consumo alimentar, nutrição e práticas de intervenção na Ilha de Ituí, baixo Amazonas, Pará. **Revista de antropologia**, v.41, n.1, p. 97-150, 1998.

MÉRONA, B.; DOS SANTOS, G. M.; DE ALMEIDA, R. G. Short term effects of Tucuruí Dam (Amazonia, Brazil) on the trophic organization of fish communities. **Environmental Biology of Fishes**, v.60, n.4, p. 375-392, 2001.

OLIVEIRA, L. L.; CUNHA, A.C.; JESUS, E. S; BARRETO, N. J. C. Características Hidroclimáticas da Bacia do Rio Araguari-AP. In: **Tempo, clima e recursos hídricos: resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá**. CUNHA, A.C., SOUZA, E.B. de; e CUNHA, H.F.A, (Coord). Macapá : IEPA, 216 p. 2010.

PETRERE Jr, M. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II-Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. **Acta Amazonica**, v.8, n.3, p. 5-54, 1978.

PHILLIPS, Oliver; GENTRY, Alwyn H. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. **Economic Botany**, v. 47, n. 1, p. 15-32, 1993.

POTT, Vali Joana; POTT, Arnildo. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília, DF: EMBRAPA Comunicação para transferência de Tecnologia, 2000.

PRANCE, G. T., BALEÉ, W., BOOM, B. M., & CARNEIRO, R. L. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Ammonia. **Conservation Biology**, v. 1, n. 4, p. 296-310, 1987.

PREVIERO, Marília; MINTE-VERA, Carolina V.; MOURA, Rodrigo Leao de. Fisheries monitoring in Babel: fish ethnotaxonomy in a hotspot of common names. **Neotropical Ichthyology**, v. 11, n. 2, p. 467-476, 2013.

RAMIRES, Milena; BARELLA, V.; ESTEVES, Andréia Martucci. Caracterização da pesca artesanal e o conhecimento pesqueiro local no Vale do Ribeira e litoral sul de São Paulo. **Revista Ceciliana**, São Paulo-SP, jun, v. 4, n. 1, p. 37-43, 2012.

RAMIRES, Milena; MOLINA, Silvia Maria Guerra; HANAZAKI, Natalia. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 101-113, 2007.

RAMIRES, M. 2008. **Etnoictiologia, dieta e tabus alimentares dos pescadores artesanais de Ilhabel/SP**. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 2008.

PY-DANIEL, L. H. R.; FERNANDES, C. C. Dimorfismo sexual em Siluriformes e Gymnotiformes (Ostariophysi) da Amazônia. **Acta Amazonica**, v.35, n.1, p. 97-110, 2005.

ROBERTS, T. Systematic revision of the balitorid loach genus *Sewellia* of Vietnam and Laos, with diagnoses of four new species. **Raffles Bulletin of Zoology**, v.46, n.2, p. 271-288, 1998.

LEITÃO, M.R.A. gênero, pesca e cidadania. *Amazônica: Revista de Antropologia*, v.5, n.1, 2013.

RUFFINO, M. L; ISAAC, V. J. **A pesca artesanal no Médio Amazonas**. Brasília: IBAMA, Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca, 22, p. 317-348.

SALES, Maria Katiele Gomes et al. Caracterização do desembarque pesqueiro efetuado na colônia de pescadores Z-31 no município de Humaitá-AM. **REVISTA IGAPÓ-Revista de Educação Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 5, n. 1, 2014. SANTOS FILHO, Adalto Pantoja et al. Levantamento socioeconômico da atividade pesqueira artesanal na vila do Sucurijú, Amapá, Brasil. **Bol. Téc. Cient. Cepnor**, v. 11, n. 1, p. 129-141, 2011.

SCHERER, Elenise Faria. **Aqui estamos entre as águas dos mares, águas dos rios, nas terras de trabalho na pesca artesanal**. Letra Capital Editora LTDA, 2016.

SEIXAS, Cristiana S.; BEGOSSI, Alpina. Ethnozoology of fishing communities from Ilha Grande (Atlantic forest coast, Brazil). **Journal of Ethnobiology**, v. 21, n. 1, p. 107-135, 2001.

SILVA, A. L. D. Comida de gente: preferências e tabus alimentares entre os ribeirinhos do Médio Rio Negro (Amazonas, Brasil). **Revista de antropologia**, v.50, n.1, p. 125-179. 2007.

SILVA, Andréa Leme da. Animais medicinais: conhecimento e uso entre as populações ribeirinhas do rio Negro, Amazonas, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas**, v. 3, n. 3, p. 343-357, 2008.

SILVA, Maria Letícia Vasconcelos; ALVES, Ângelo Giuseppe Chaves; DE ALMEIDA, Argus Vasconcelos. A zooterapia no Recife (Pernambuco): uma articulação entre as práticas e a história. **Biotemas**, v. 17, n. 1, p. 95-116, 2004.

SILVA, M. B. **Consumo alimentar na comunidade caiçara da Praia do Bonete, Ilhabela, São Paulo**. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação de mestrado, Universidade estadual de Campinas.

SILVANO, R. A., MACCORD, P. F., LIMA, R. V., BEGOSSI, A. When does this fish spawn? Fishermen's local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes. **Environmental Biology of fishes**, v. 76, n. 2-4, p. 371-386, 2006.

SIMONIAN, L. T. L. et al. Floresta Nacional do Amapá: breve histórico, políticas públicas e (in) sustentabilidade. **Papers do NAEA**. Belém, n. 167, 2003.

Sioli, H. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. In *The Amazon* (pp. 127-165). Springer Netherlands. 1984.

SMITH, Nigel J.H. **A pesca no rio Amazonas**. Manaus: INPA, 1979. 154p.

SOARES, M.G.M; COSTA, E.L.; SIQUEIRA-SOUZA, F.K.; ANJOS, H.D.B.; YAMAMOTO, K.C.. **Peixes de Lagos do Médio Rio Solimões**. 2a. ed. Manaus. Reggo Edições. 160p. 2011.

SOARES, Maria Gercilia; CUNHA, Fabiana Calacina; PRESTES, Luiza. **Biologia e etnoecologia da ictiofauna na Floresta Nacional do Amapá**. CI/ICMBio/Walmart, 2012. 99p.

SOUTO, F. J. B. A imagem que fala. O uso da fotografia em trabalhos etnoecológicos. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA, p. 173-185, 2010.

SOUZA, Milena Ramires, and Walter BARRELLA. "Conhecimento popular sobre peixes numa comunidade caiçara da Estação Ecológica de Juréia-Itatins/SP." **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 27, n.2, p. 123-130, 2001.

SÁ-OLIVEIRA, J. C., VASCONCELOS, H. C. G., PEREIRA, S. W. M., ISAAC-NAHUM, V. J., & JUNIOR, A. P. T. Caracterização da pesca no Reservatório e áreas adjacentes da UHE Coaracy Nunes, Ferreira Gomes, Amapá–Brasil. **Biota Amazônia** (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), v.3, n.3, p. 83-96, 2013.

TERRA, Adriana Kulaif; REBÊLO, George Henrique. O uso da fauna pelos moradores da Comunidade São João e Colônia Central. **Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central**, v. 1, 2005.

VAZZOLER, A. E. A. M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. **Maringá: Eduem**, v. 169, 1996.

WWF-Brasil. **Efetividade de gestão das unidades de conservação no Estado do Amapá**. WWF-Brasil, Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Amapá, Instituto Estadual de Florestas do Amapá, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. – Brasília. 2009.

ZACARDI, Diego Maia. Aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira realizada no Rio Tracajatuba, Amapá, Brasil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 3, n. 2, p. 31-48, 2016.

ZACARDI, Diego Maia; SARAIVA, Marenilson Linhares; DE MATOS VAZ, Elizabete. Caracterização da pesca artesanal praticada nos lagos Mapiiri e Papucu às margens do rio Tapajós, Santarém, Pará. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 10, n. 1, p. 32-44, 2017.

ZAKARIA-ISMAIL, Mohd. Notes on the catfish, *Bagrithys macracanthus* (Pisces: Bagridae) from Peninsular Malaysia. **Malayan Nature Journal**, v. 46, p. 35-39, 1992.

Capítulo 2

Conhecimento ecológico local dos pescadores sobre a bioecologia de peixes comercializados no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, Amapá, Brasil

RESUMO

O Conhecimento Ecológico Local (CEL) dos pescadores é reconhecido como importante fator para compreender os saberes que possuem a respeito dos peixes e do ambiente no qual a sua atividade se desenvolve. Diante disso, o presente estudo propôs descrever o etnoconhecimento dos pescadores sobre a bioecologia dos peixes alvo da pesca comercial abordando alimentação, reprodução e migração; e identificar os fatores socioeconômicos que contribuem para maior similaridade entre o CEL e informações científicas. Para isso, foram realizadas observação participante e entrevistas semiestruturadas, utilizando um formulário. Os dados sobre os períodos e local de reprodução e composição da dieta foram analisados por meio da estatística descritiva. Para avaliar a concordância entre as informações científicas e do CEL foram utilizadas tabelas de cognição comparada. E, para identificar quais os fatores socioeconômicos que contribuem para maior concordância entre o conhecimento científico e CEL foi realizada uma regressão de mínimos quadrados em dois estágios. Análise de similaridade, Cluster, foi utilizada para verificar os agrupamentos formados pelas etnoespécies de acordo com as informações sobre os movimentos dos peixes. Sobre a reprodução, os pescadores relatam que a maioria das etnoespécies desova no inverno, época de chuvas (período de enchente e cheia), e essas informações concordam parcialmente com as científicas. Os locais de desova mais citados foram os baixões (áreas recentemente alagadas), seguidos dos igarapés e os rios Araguari e Amapari. Das 26 etnoespécies alvo do estudo, a metade não está contemplada pela portaria do defeso. A modalidade de pesca e o local de nascimento foram variáveis significativas para maior similaridade entre o CEL e os dados científicos sobre a reprodução. Sobre a dieta, os pescadores citam 11 principais itens alimentares: frutos/sementes, fragmentos vegetais, peixes, limo/lodo (algas), barro/terra (argila), insetos, minhoca, aranha, camarão, embuá/lacraia e moluscos e, para alguns peixes, o consumo pode variar conforme os períodos, inverno e verão. Com relação aos movimentos migratórios foram citados os movimentos laterais, de saída dos baixões para os rios e vice-versa e entre baixões e igarapés; e movimentos longitudinais, rio acima e rio abaixo, variando conforme o período, inverno e verão. Por fim, os pescadores possuem um conhecimento amplo a respeito da bioecologia dos principais peixes explorados na pesca comercial, que é parcialmente similar ao conhecimento científico. Ainda assim, os resultados apontam a viabilidade de inclusão do CEL nas discussões de manejo e atividades de monitoramento da pesca para auxiliar a gestão da atividade pesqueira em UCs.

Palavras-chave: etnoconhecimento, pescadores, Unidades de Conservação

INTRODUÇÃO

O Conhecimento Ecológico Local (CEL) pode ser entendido como o saber, práticas e crenças que as populações humanas possuem sobre o ambiente natural, construído e incorporado por meio de práticas adaptativas, do contato direto com os recursos naturais ou por informações repassadas entre gerações (DAVIS e WAGNER, 2003). Segundo Berkes et al. (2000), o conhecimento ecológico que muitas populações humanas possuem deve ser analisado a partir das relações das atividades práticas, ou seja, do contato direto com o sistema natural e com o sistema de crenças do grupo cultural a que pertencem. Nas últimas décadas, o CEL tem contribuído para ampliar informações sobre espécies de animais e plantas, que são importantes para proteção de habitats e para aquelas ameaçadas de extinção, no sentido de manutenção da diversidade através da sua inclusão em ações de conservação (JOHANNES, 1993; FRASER et al., 2006; SILVANO et al., 2008; DORIA et al., 2011). Dentre os grupos humanos, os pescadores têm sido reconhecidos como detentores de informações ecológicas sobre os peixes e esses conhecimentos já vêm sendo amplamente investigados nos estudos ictiológicos tais como a taxonomia (BEGOSSI; GARAVELLO, 1990; CLAUZET et al., 2007; MOURÃO; NORDI, 2002), reprodução (CUNHA et al., 2011; BATISTA; LIMA, 2010; DORIA et al., 2011), alimentação (NETO et al., 2002; MOURÃO; NORDI, 2003; BATISTELLA et al., 2005), migração (BARBOZA et al., 2011; CUNHA et al., 2012).

Na bacia amazônica, a pesca surge como uma das principais formas de obter proteína animal, sendo o peixe consumido por grande parte das populações da região (BAYLEY; PETRERE 1989; CERDEIRA et al., 1997; BATISTA et al., 2004). A pesca pode ser ainda mais importante nas pequenas cidades, vilas e povoados ao longo dos rios, onde é comum a escassez de outras fontes de proteína (CERDEIRA et al., 1997; SANTOS; SANTOS, 2005). A intensidade dessa atividade possibilita aos pescadores uma estreita relação com o ambiente, proporcionando um detalhamento de informações ecológicas acerca da vida dos peixes. O conhecimento dos pescadores pode ser utilizado nas estratégias de pesca, bem como no manejo e uso do recurso pesqueiro, necessárias à sua subsistência e/ou renda (COSTA-NETO; MARQUES, 2000; DIEGUES, 2000; BEGOSSI; SILVA, 2004; RAMIRES et al., 2007). Além disso, o sucesso de uma pescaria depende da percepção e do conhecimento ecológico dos pescadores sobre as espécies (MORRILL, 1967; MARQUES, 1995).

Nos últimos anos, na região Amazônica, o saber ecológico dos pescadores sobre os peixes tem sido alvo de estudos, o que vem aumentando cada vez a literatura científica sobre o CEL. Existem vários estudos sobre a alimentação de peixes (SILVA; MONTAG, 2002; BATISTELLA et al., 2005; REBELO et al., 2010; BARROS, 2012; LIMA; BATISTA, 2012; SANTOS et al. 2016), a reprodução (LIMA, 2003; LIMA; BATISTA, 2010; CUNHA et al., 2011), A MIGRAÇÃO (LIMA, 2003; BARROS; RIBEIRO, 2005) e distribuição dos peixes nos habitat (BARBOZA; PEZZUTI, 2011; CARVALHO-JÚNIOR et al., 2011; BARROS, 2012). No Amapá, apesar da importância do CEL dos pescadores, o seu uso no manejo e conservação do recurso pesqueiro ainda é incipiente. Porém, nas últimas décadas, algumas informações já podem ser obtidas em artigos científicos (BRANDÃO; SILVA, 2009; DAADDY, 2012; MOTA et al. 2013, SANTOS et al. 2016) consideradas relevantes para nortear o processo de gestão na região, especialmente em Unidades de Conservação.

No cenário nacional e internacional, o estado do Amapá se destaca pela enorme quantidade de áreas legalmente protegidas que compõem o seu território. Só as Unidades de Conservação (UCs), perfazem um total de 61,95% de sua área (Drummond et al., 2010) com destaque para duas grandes Unidades de Conservação de Uso Sustentável: a Floresta Nacional do Amapá-FLONA, e Floresta Estadual de Produção do Amapá-FLOTA Amapá (ICMBio, 2011; IEF/SEMA, 2014). Nas UCs, o rio Araguari tem localmente papel importante, pois é onde acontece a pesca artesanal e de subsistência, exercida pela maioria dos moradores. Os pescadores filiados à Colônia de Pescadores Z-16, em Porto Grande, também pescam nas UCs e comercializam o pescado nas feiras e mercados de Porto Grande. A pesca nessa região caracteriza-se como uma atividade relevante social, cultural e economicamente. Contudo dados preliminares de desembarque pesqueiro indicam decréscimo no rendimento das pescarias (OLIVEIRA et al., 2014). Essa situação tem gerado preocupação nos gestores das UCs que buscam medidas efetivas para o uso e manejo dos recursos. Mas, primeiramente é necessário incrementar esforços para gerar informações bioecológicas dos peixes alvo das pescarias. Assim, o presente trabalho propõe investigar o Conhecimento Ecológico Local (CEL) dos pescadores respondendo as seguintes perguntas: Qual o CEL dos pescadores sobre a reprodução, alimentação e migração das principais espécies exploradas na pesca comercial? Quais as informações do CEL de pescadores que são similares ao conhecimento científico? Quais fatores socioeconômicos

contribuem para maior similaridade entre as informações fornecidas pelo CEL e científicas?
Como o CEL pode auxiliar na gestão de UC?

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi realizado nas Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCs) Floresta Nacional do Amapá-FLONA-AP (Norte entre as coordenadas 51° 30' 25''W e 1°51'42''N, e Sul entre 51° 35' 41''W e 0° 55' 27''N) e a Floresta Estadual de Produção-FLOTA-AP, no trecho III (Sul entre as coordenadas 51°47'25''W e 00°40'12''N até 51°15'27''W e 00°54'42''N) (BÁRBARA, 2006; ICMBio, 2011; IEF/SEMA, 2014). As UCs são banhadas pelo rio Araguari (Alto e Médio), que possui sua nascente na Serra da Lombada, no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (PARNA Tumucumaque). A FLONA-AP dispõe de uma área territorial de 4.120 km², com apenas seis residências no seu interior (ECOTUMUCUMAQUE, s.d.; ICMBio, 2011). A FLOTA-AP tem uma área maior, aproximadamente 23.000 km², mas para este estudo foi selecionado somente um trecho da FLOTA-AP III, correspondente aos limites do Médio rio Araguari. Neste trecho, moram cerca de 24 famílias (IEF/SEMA, 2014).

O clima na região da FLONA-AP e FLOTA-AP, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical quente-úmido, com chuvas em todas as estações do ano (IEF/SEMA, 2014; ICMBio, 2016). A temperatura média é em torno de 24°-27,5°C. Em outubro, ocorrem as maiores temperaturas e de fevereiro a abril as menores (OLIVEIRA et al., 2010; IEF/SEMA, 2014). A umidade relativa do ar pode atingir 80% entre janeiro e julho (ICMBio, 2016). A precipitação média anual, cerca de 2289 milímetros, apresenta um período chuvoso (inverno), de janeiro a junho, e um de estiagem (verão), de julho a dezembro (CUNHA et al., 2014) (Figura 2.1).

O Araguari é caracterizado por muitos igarapés, pedras, lajes que formam a base das cachoeiras, corredeiras, poças no rio e floresta inundada (baixões) (SOARES et al., 2012; ICMBio, 2014). O ciclo de inundação nos rios Araguari e Amapari pode ser dividido em quatro períodos. O período de enchente (E), que ocorre de janeiro a março, caracteriza-se pelo início das chuvas e pelo aumento no nível do rio, alagando a planície de inundação. O período de cheia (C), de abril a junho, ocorre quando o nível da água atinge cota máxima, cobrindo as pedras no canal do rio. Nesse período, o ambiente de floresta alagada (baixão) fica acessível aos peixes e

pescadores. A vazante (V) de julho a setembro, ocorre quando o fluxo do rio começa a diminuir, reduzindo as áreas alagadas, os baixões. No período de águas baixas, seca (S), de outubro a dezembro, o nível da água atinge cota mínima. Nesse período, os fluxos são reduzidos e o rio fica restrito ao seu canal principal, expondo as suas margens, áreas de cachoeira, pedras, praias, buracos (poços), remanso (água parada próxima às áreas de corredeiras, da margem ou das pedras no meio do rio). Nas margens dos rios, igarapés e baixões, também ficam expostas áreas cobertas de capins/folhas e pausadas/galhadas. É com base nessas modificações sazonais que os pescadores organizam a sua atividade de pesca em dois grandes períodos: “inverno” (março a junho) e “verão” (julho a novembro) (Figura 2.2; Figura 2.3).

Ambos os rios são caracterizados como sendo de água clara, a quantidade de partículas em suspensão carregada é pequena (SIOLI, 1984). Eles podem apresentar visibilidade superior a 4 metros, o pH varia de 4 a 7 e a condutividade de 6 a mais que 50 ($\mu\text{S}/\text{cm}$) (BARBARA et al., 2010; BRITO, 2009). Apesar de apresentar usos múltiplos, o rio Araguari ainda apresenta um bom estado de conservação, mas o Amapari é fonte de carga poluidora para o sistema (BRITO, 2009).

Para as populações que vivem nas UCs, a pesca é uma importante fonte de renda, bem como fonte de proteína animal (IEF/ SEMA/AP, 2014). Dentro e fora das UCs, a pesca é desenvolvida por pescadores associados à Colônia de Pesca de Porto Grande (Z-16) e também pelos moradores locais. A cidade de Porto Grande é a residência da maioria dos 197 pescadores (as) artesanais cadastrados na Colônia de Pescadores Z-16 (RUFFINO, comunicação pessoal, 2014). Além da pesca, muitos moradores têm também como atividade a pecuária, a agricultura e a extração de minérios para a construção civil (ICMBio, 2011). No rio Araguari, a pesca é intensa, embora parte desta seja efetuada no rio Amapari (Fora de UC) e em alguns afluentes. Os peixes capturados nesses rios são comercializados no mercado local e em cidades próximas.

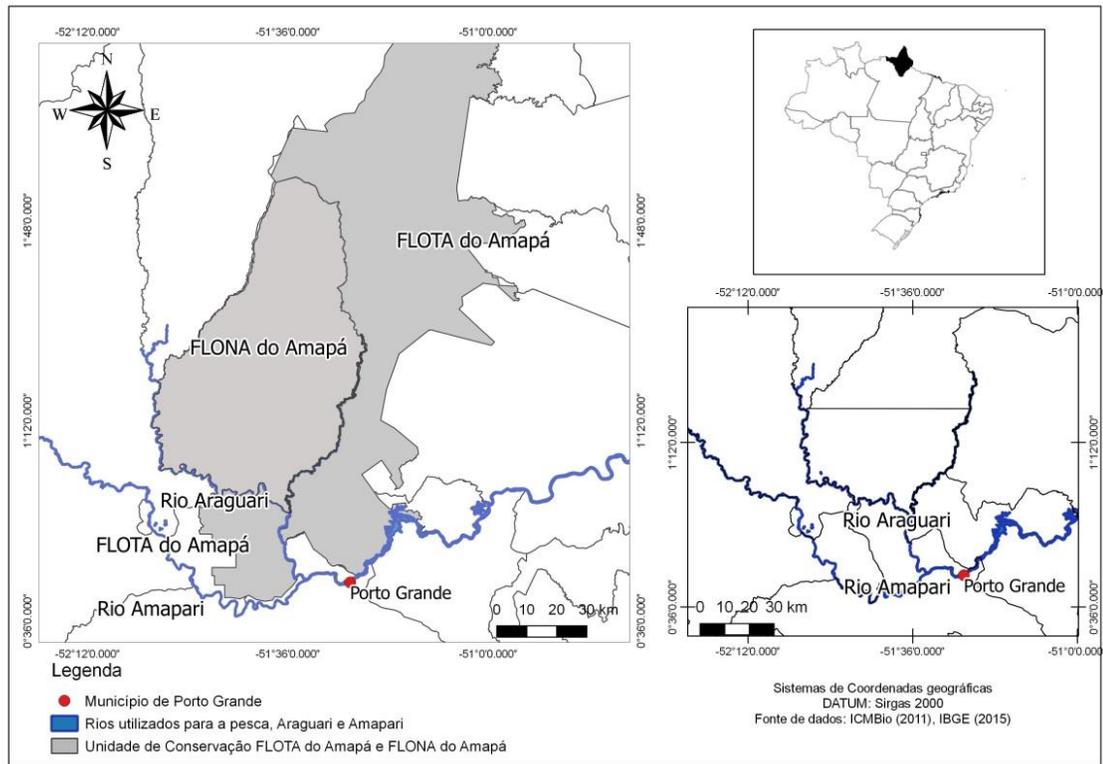


Figura 2.1 - Área de estudo, rios Araguari e Amapari utilizados para a pesca e Unidades de Conservação Floresta Nacional do Amapá (FLONA Amapá) e Floresta Estadual de Produção do Amapá (FLOTA Amapá), estado do Amapá, AP.

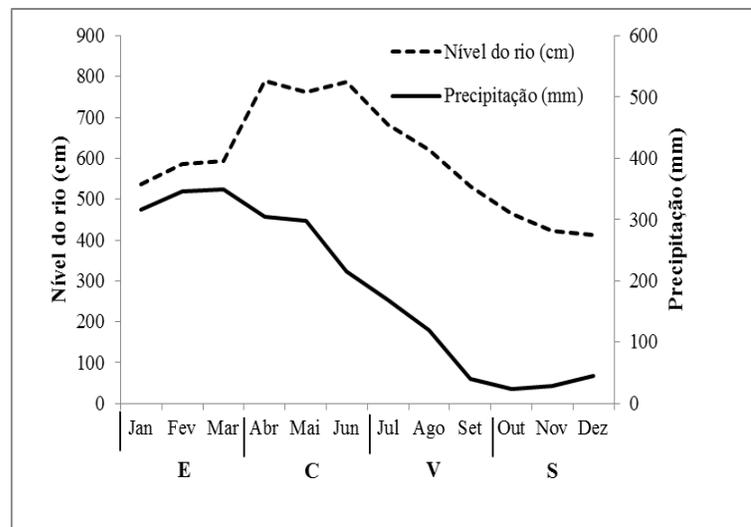


Figura 2.2 - Variação da cota (cm) de 2011 e 2015 e precipitação em (mm) para 1991 e 1992 do rio Araguari, na estação de Porto Platon, próximas às UCs. Em destaque o período de Enchente (E), cheia (C), vazante (V) e seca (S). Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA) <http://www.ana.gov.br>.

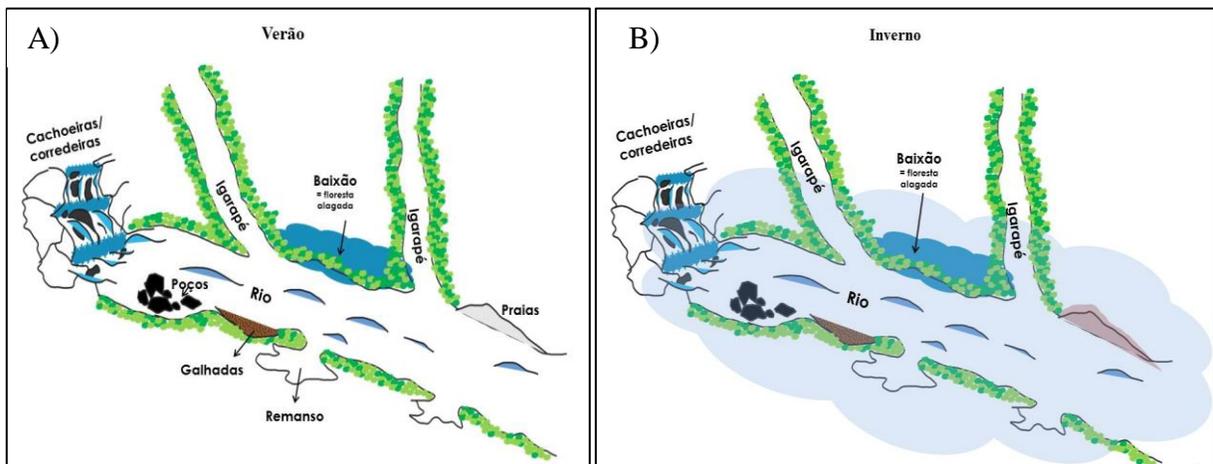


Figura 2.3 – Desenho esquemático sobre a dimensão paisagem local de acordo com os períodos de: A) verão e B) Inverno. Destaque para os ambientes de igarapés, poços, cachoeiras/ corredeiras. Elaborado por Camila Batista, 2017.

Coleta dos dados

O estudo utilizou de uma abordagem quanti-qualitativa, utilizando para a coleta de informações técnicas da observação participante e entrevista semiestruturada, todas amplamente utilizadas nas pesquisas etnoecológicas (ALBUQUERQUE et al., 2010; AMOROZO; VIERTLER, 2010). A aplicação de todas essas técnicas envolveu visitas periódicas à sede do município de Porto Grande, áreas rurais inseridas em UC e fora delas, com durabilidade mínima de 14 dias e máxima de 21 dias.

Observação participante

A observação participante permitiu compreender os comportamentos e conhecimentos dos entrevistados a partir de sua lógica, compreendendo o contexto em que ocorrem as suas práticas pesqueiras, seu modo de vida (AMOROZO; VIERTLER, 2010). Durante esse processo, foram realizados acompanhamentos de pescarias, acompanhamento das atividades cotidianas dos moradores ribeirinhos, dentro e fora das áreas protegidas, acompanhamento durante o processo de comercialização, participação em reuniões da Colônia de Pescadores Z-16 de Porto Grande. No interior das áreas protegidas, o tempo em cada viagem foi no máximo 7 dias. Enquanto que na sede de Porto Grande, foi de 15 dias.

Entrevistas semiestruturadas

Para a realização da entrevista semiestruturada, foi realizada uma consulta ao banco de dados do projeto Bioecologia da ictiofauna na Floresta Nacional do Amapá (ICMbio/ CI/ Walmart) e foram também realizadas visitas nas casas dos pescadores e feiras para registrar fotograficamente algumas espécies mencionadas. A identificação científica das espécies foi obtida no âmbito deste projeto pelos especialistas Luiza Prestes (Universidade do Estado do Amapá), Alexandro Florentino (Universidade Federal do Amapá), Maria Gercilia Mota Soares (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia -INPA) e, no caso dos pacus, por Michel Jegu - Institut de Recherche pour le Développement (IRD-France) e MSc. Marcelo Costa Andrade (Doutorando/Universidade Federal do Pará-UFPA), especialistas neste grupo taxonômico. As fotos receberam um número que correspondia ao seu respectivo nome científico na lista que seria utilizada nas entrevistas. A utilização das fotografias tem sido um recurso muito presente em pesquisas etnoecológicas e etnoicológicas (SOUTO, 2010; MEDEIROS et al., 2010).

As informações obtidas pelas entrevistas (N=100) foram preenchidas num formulário semiestruturado (GIL, 1999) coletado no âmbito do projeto “Monitoramento da atividade pesqueira no rio Araguari” (FAPEAP/ UEAP, Processo n. 250.203/033/2014), contendo questões abertas e fechadas. No roteiro de questões, foram realizadas perguntas sobre o perfil dos entrevistados, como idade, gênero, local de nascimento, escolaridade, renda, área de pesca e modalidade de pesca. Em seguida, questões sobre época e local de reprodução, alimentação e migração dos peixes. Os pescadores foram selecionados com base em dois critérios: realizar a atividade pesqueira para consumo e/ou comercialização e experiência reconhecida na pesca pelos demais entrevistados.

Análise dos dados

Todas as informações obtidas foram tabuladas em planilhas do Excel e fazem parte do banco de dados do projeto “Monitoramento da atividade pesqueira no rio Araguari” (FAPEAP/ UEAP, Processo n. 250.203/033/2014). Foi utilizada a estatística descritiva, por meio do cálculo de frequência, para identificar a época e local de reprodução, alimentação dos peixes nos períodos de inverno e de verão.

No que se refere a informações sobre a reprodução dos peixes, foi realizada a consulta ao banco de dados do projeto Bioecologia da ictiofauna na Floresta Nacional do Amapá (2011-2012 CI/ICMbio/ Walmart) (SOARES et al., 2012) sobre o período de reprodução de 10 espécies, *Ageneiosus inermis*, *Boulengerella cuvieri*, *Hoplias aimara*, *Leporinus melanosticus*,

Serrasalmus rhombeus, *Triportheus brachipomus*, *Tometes trilobatus*, *Myloplus asterias*, *Myleus ternetzi* e *Myloplus* sp.. Para avaliar a similaridade destas informações com as que foram fornecidas pelos pescadores (CEL), foi calculada a diferença entre os meses identificados no âmbito do projeto e os meses citados pelos pescadores, quanto menor o valor, maior é a concordância entre eles (Tabela 2.1). Para identificar quais fatores contribuem para maior similaridade entre o saber ecológico dos pescadores e científico, foi realizada regressão de mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E).

Tabela 2.1 - Período de reprodução conforme o CEL e banco de dados do projeto Bioecologia da Ictiofauna na Floresta Nacional do Amapá

Etnoespécie	Período		Média da divergência entre os meses de reprodução CEL e Científico
	CEL (meses com maior frequência de citação)	Soares et al., 2012	
Aracu-da-pedra	janeiro a abril	fevereiro-março	1.93 (± 1.20)
Mandubé	janeiro a março	fevereiro-março	1.67 (± 0.91)
Sarda	janeiro a março	fevereiro-março	1.37 (± 0.99)
Piranha-preta	janeiro a abril	fevereiro-março	2.72 (± 1.07)
Pirapucu	janeiro a março	fevereiro-março	1.64 (± 1.0)
Trairão	janeiro a abril	fevereiro-abril/maio	3.07 (± 3.25)
Pacu-curupeté	janeiro a maio	fevereiro-março	2.30 (± 1.06)
Pacu-branco	janeiro a maio	fevereiro-março	2.18 (± 1.12)
Pacu-mafurá	Janeiro a maio	fevereiro-março	2.03 (± 1.24)
Pacu-barrigudo/ferro	janeiro a maio	fevereiro-março	2.37 (± 0.89)

A regressão MQ2E é necessária quando se pretende estimar uma equação na qual uma variável endógena é escrita em termos de variáveis tanto exógenas quanto endógenas. Nesse caso, quando um sistema de equações é estimado, esta equação é chamada estrutural. As equações do sistema que só tem variáveis exógenas no lado direito são chamadas de reduzidas. A introdução da variável endógena como explicativa em um modelo ocasiona problemas quando a estimação é realizada por mínimos quadrados ordinários (MQO), já que esta é correlacionada com o termo erro. Nesta situação, o MQO produz estimadores inconsistentes, enquanto que o MQ2E provê estimadores eficientes e consistentes. Para isso, o MQ2E realiza a substituição das variáveis explicativas endógenas por variáveis instrumentais (VI), evitando-se assim os problemas do MQO. Portanto, no primeiro estágio, são realizadas regressões das formas reduzidas, nas quais uma variável endógena é explicada apenas por variáveis exógenas. Já no segundo estágio, os

valores esperados das variáveis explicativas endógenas são usados na estimação da equação estrutural, conforme sugere Valente et al. (2012).

As variáveis utilizadas no modelo foram gênero, nascimento (local de nascimento), número de componentes da família, potência do motor, seguro defeso (defeso), experiência de pesca, conhecimento, área de pesca, modalidade de pesca, renda de outras atividades, idade, escolaridade, captura e outros (Tabela 2.2). A regressão MQ2E foi realizada no programa R, versão 3.2.2 (R Development Core Team, 2015), utilizando o pacote Systemfit (HENNINGSEN; HAMANN, 2007). Para validar o modelo, foi utilizado o teste de Wald para a significância conjunta dos instrumentos e o teste de Sargan que é um teste de sobreidentificação.

As seguintes equações foram utilizadas:

$$\left| \begin{array}{l} \text{captura} = \alpha + \alpha_1 \text{renda} + \alpha_2 \text{diferença} + \alpha_3 \text{modalidade de pesca} + \alpha_4 \text{ defeso} + \\ \alpha_5 \text{tamanho da família} + \alpha_6 \text{área de pesca} + \alpha_7 \text{hp} + u_i \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left| \begin{array}{l} \text{renda} = \beta + \beta_1 \text{captura} + \beta_2 \text{escolaridade} + \beta_3 \text{idade} + \beta_4 \text{outros} + u_i \end{array} \right. \quad (2)$$

diferença =

$$\left| \begin{array}{l} \pi + \pi_1 \text{gênero} + \pi_2 \text{captura} + \pi_3 \text{modalidade de pesca} + \pi_4 \text{local de nascimento} + \\ \pi_5 \text{tamanho da família} + \pi_6 \text{experiência} + u_i \end{array} \right. \quad (3)$$

Tabela 2.2 - Descrição das variáveis utilizadas na regressão mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E)

Variável	Descrição
Área de pesca	= 1 se a pescaria foi realizada dentro de UC; = 0 se foi realizada fora da UC
Captura	Quantidade em quilogramas capturada por pescaria no ano de 2015
Conhecimento	Representa a similaridade entre o conhecimento científico e CEL sobre a reprodução dos peixes. Quanto menor for o valor, maior é a concordância entre os conhecimentos.
Defeso	=1 se não recebe o seguro defeso; =0 se recebe seguro defeso.
Escolaridade	=1 mais de 5 anos de estudo ; =0 até 5 anos de estudo
Experiência	Tempo, em anos, dedicados à atividade pesqueira.
Gênero	=1 se masculino; 0=se feminino.
Idade	Idade em anos dos entrevistados
Local de nascimento	=1 para nascido fora do estado do Amapá; =0 para nascido no estado do Amapá.
Modalidade de pesca	=1 Subsistência; = 0 Comercial
Número de componentes da família	Número de pessoas que residem no mesmo domicílio do pescador.
Potência do motor (hp)	Potência do motor.
Outros	=1 Não; =0 SIM; renda em reais (R\$) obtida por benefícios assistenciais
Renda	Renda, em reais, obtida por meio de outras atividades.

Além disso, a informação de época de desova relatada pelos entrevistados foi comparada com as normas de defeso, definidas pelas portarias do IBAMA (nº 48 de 05/11/07) e da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado do Amapá (SEMA/AP) (nº 174 de 15/11/2016), a fim de avaliar se estão condizentes com as informações obtidas por meio de CEL. Nesse caso, foram utilizadas apenas 26 etnoespécies, pois foram as que apresentaram maior frequência de citação.

Do mesmo modo, as informações sobre o movimento migratório dos peixes foram organizadas com base no critério das que apresentaram frequência de citação acima de 30%. Nesse caso, os movimentos descritos para o inverno foram relatados para 16 etnoespécies e, no verão, para 11 etnoespécies. Para verificar quais agrupamentos são formados pelas etnoespécies, de acordo com as informações sobre os movimentos dos peixes fornecidas pelos pescadores entrevistados, foi utilizada a análise de Cluster, empregando o índice Bray-Curtis (KREBS, 1989)

como medida de distância para avaliar a similaridade dos movimentos. A análise foi realizada com o programa Past v. 2.17b.

E, por fim, o conhecimento dos entrevistados sobre bioecologia (alimentação, reprodução) dos peixes foi avaliado por tabelas de cognição comparada (BERKES, 1993; MARQUES, 1995) que podem ser utilizadas para verificar as similaridades entre o CEL e as informações científicas. Estas similaridades foram avaliadas utilizando a metodologia proposta por Silvano e Valbo-Jorgensen (2008), os quais sugerem a análise destas informações geradas a partir do conhecimento dos pescadores em níveis de concordância com a literatura científica, sendo categorizadas em: (1) “alta concordância”, para as hipóteses que concordam com dados biológicos e ecológicos já existentes; (2) “média concordância”, para informações que não podem ser comparadas devido à ausência de dados biológicos e (3) “baixa concordância”, para informações não esperadas, que contradizem dados biológicos existentes. No caso específico da reprodução, foi feita uma adaptação da metodologia, inserindo a categoria (4) “concordância parcial”, quando os dados não divergem, porém não concordam totalmente. Isto porque, para a reprodução, o período reprodutivo citado pelos entrevistados pode contemplar parcialmente os meses identificados pelos dados científicos. Nesta situação, a escolha por alta concordância não representaria adequadamente os resultados.

RESULTADOS

Conhecimento ecológico dos pescadores sobre reprodução, alimentação e migração das etnoespécies de peixes exploradas na pesca comercial

Reprodução

Época de desova

Das etnoespécies⁴ registradas na pesca, 26 tiveram o seu período reprodutivo relatado pelos pescadores entrevistados e pelo menos 13 (mandubé, trairão, traíra-do-igapó, pirapucu, aracu-cabeça-gorda, aracu-da-pedra, aracu-piau, pacu-branco, pacu-cumaru, pacu-curupeté, pacu-mafurá, tucunaré-paca e tucunaré-açu) correspondem aos peixes mais capturados na pesca comercial local (capítulo1). Segundo os entrevistados, o período de desova, em geral, começa em novembro, embora a maior frequência de citação seja a partir de janeiro, concluindo entre março

⁴ Etnoespécie refere-se à denominação popular dos peixes citadas pelos pescadores entrevistados

e maio. Dessas etnoespécies, 14 desovam entre janeiro e março; 7 entre janeiro e abril; 3 entre janeiro e maio. Finalmente, para os tucunarés, é relatado dois picos de reprodução, um em dezembro e o outro em março (Tabela 2.3). Portanto, a desova da maioria das etnoespécies citadas pelos pescadores ocorre no inverno, entre o período de enchente e de cheia dos rios.

Para 9 etnoespécies (aracu-cabeça-gorda, aracu-piau, as branquinhas, pacu-cumarú, pacu-flaviano, mandi, anujá, jacundá-branco e jacundá-preto) não foram encontradas referências sobre o período de desova na literatura que possam ser utilizadas na comparação entre o CEL e o conhecimento científico. Apesar de não haver informações científicas desses peixes na área de estudo, a observação dos períodos de desova dos tucunarés nos rios da Venezuela aponta alta similaridade com os relatados dos pescadores entrevistados nas UCs (Tabela 2.3). Para maioria dos peixes, exceção dos tucunarés, a similaridade variou entre parcial e média (Tabela 2.3). Para a maioria das etnoespécies, 15, a desova ocorre em um período mais curto, 3 meses; para 8 etnoespécies, a desova acontece no período de 4 meses, e somente 3 etnoespécies são citadas desovando em um período de 5 meses (Tabela 2.3).

Tabela 2.3 - Cognição comparada entre CEL e literatura científica referente ao período de desova de 26 etnoespécies de peixes no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, AP, dentro e fora das UCs. N=100; S= sedentário; M=migrador.

Nome científico	Nome comum	Número de citações	Etnoconhecimento		Literatura científica	Similaridade entre o CEL e literatura científica	Comportamento*
			Período de desova		Período de desova		
Erythrinidae							
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra-do-igapó	77	Enchente (janeiro) e cheia (abril)		Enchente (dezembro-março) (Santos et al. 2014)	Parcial	S
<i>Hoplias aimara</i>	Trairão	100	Enchente (janeiro) e cheia (abril)		Seca a enchente (abril) (Echevarría et al. 2011); Enchente (fevereiro) cheia (abril/maio) (Soares et al., 2012)	Parcial	S
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jeju	54	Enchente (janeiro a março)		Enchente (dezembro-março) (Santos et al. 2014) Enchente (dezembro-fevereiro) (Santos et al. 2014)	Parcial	S
Ctenoluciidae							
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Pirapucu	75	Enchente (janeiro a março)		Enchente (dezembro-fevereiro) (Mendes, 2016); Enchente (fevereiro a março) (Soares et al., 2012)	Parcial	S
Anostomidae							
<i>Leporinus maculatus</i>	Aracu-cabeça-goró	100	Enchente (janeiro) e cheia (abril)			Média	M
<i>Leporinus affinis</i>	Aracu-piau	98	Enchente (janeiro a março)			Média	M
<i>Leporinus melanostictus</i>	Aracu-da-pedra	100	Enchente (janeiro) e cheia (abril)		Enchente (fevereiro a março) (Soares et al., 2012)	Parcial	M
Curimatidae							
<i>Curimata</i> sp., <i>Potamorhina</i> sp.	Branquinhas	43	Enchente (janeiro a março)			Média	M
Characidae							
<i>Acestrorhynchus microlepis</i> , <i>A. falcatus</i>	Uéua	47	Enchente (janeiro a março)		Seca a enchente (abril) (Echevarría et al. 2011)	Parcial	S
<i>Myloplus ternetzi</i>	Pacu-ferro/barrigudo	52	Enchente (janeiro a março)		Início da época de chuva (fevereiro, março, abril) (Le Bail et al. 1989); Enchente (fevereiro a março)(Soares et al., 2012)	Parcial	M
<i>Myloplus</i> sp.	Pacu-branco	100	Enchente (janeiro a março)		Enchente (fevereiro a março) (Soares et al., 2012)	Parcial	M
<i>Prosimyleus rhomboidalis</i>	Pacu-cumaru	91	Enchente (janeiro) e cheia (abril)			Média	M

*Literatura científica consultada sobre o comportamento dos peixes: Santos et al., 2006; Soares et al., 2011

Continua... Tabela 2.3 - Cognição comparada entre CEL e literatura científica referente ao período de desova de 26 etnoespécies de peixes no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, AP, dentro e fora das UCs. N=100; S= sedentário; M=migrador.

Nome científico	Nome comum	Número de citações	Etnoconhecimento	Literatura científica	Similaridade entre o CEL e literatura científica	Comportamento*
			Período de desova	Período de desova		
<i>Tometes trilobatus</i>	Pacu-curupeté	92	Enchente (janeiro) cheia (maio)	Enchente (dezembro-janeiro) (Santos et al. 2014); Enchente (fevereiro a março) (Soares et al., 2012)	Parcial	M
<i>Mylesinus paraschomburgkii</i>	Pacu-flaviano/fachinam	40	Enchente (janeiro) e cheia (maio)		Média	M
<i>Myloplus asterias</i>	Pacu-mafurá	100	Enchente (janeiro a março)	Enchente (fevereiro a março) (Soares et al., 2012)	Parcial	M
<i>Triportheus brachipomus</i>	Sarda	53	Enchente (janeiro a março)	Enchente (fevereiro a março) (Soares et al., 2012)	Parcial	M
<i>Serrasalmus elongatus</i>	Piranha-prata		Enchente (janeiro a março)	Seca (dezembro) (Gama et al., 2007)	Baixa	S
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	41	Enchente (janeiro a março)	Seca (outubro-novembro) enchente (dezembro-março) (Echevarría et al. 2011);Enchente (fevereiro a março) (Soares et al., 2012)	Parcial	S
Pimelodidae						
<i>Pimelodus sp.</i>	Mandi	53	Enchente (janeiro a março)		Média	M
Agenioidae						
<i>Ageneiosus inermis</i>	Mandubé	96	Enchente (janeiro a março)	Seca a enchente (abril) (Echevarría et al. 2011); Enchente (fevereiro a março)(Soares et al., 2012)	Parcial	S
Auchenipteridae						
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Anujá	54	Enchente (janeiro) e cheia (abril)		Média	S
Cichlidae						
<i>Astronotus ocellatus</i>	Apaiari	15	Enchente (janeiro) e cheia (maio)	Enchente (dezembro-fevereiro) (Daaddy 2012)	Parcial	S
<i>Crenicichla sp.1</i>	Jacundá-branco	18	Enchente (janeiro a março)		Média	S
<i>Crenicichla sp.2</i>	Jacundá-preto	18	Enchente (janeiro) cheia (abril)		Média	S
<i>Cichla temensis</i>	Tucunaré-paca	61	Seca (dezembro) e enchente (março)	Seca (abril) e enchente (Winemiller et al. 1997)	Alta	S
<i>Cichla monoculus</i>	Tucunaré-açu	79	Seca (dezembro) e enchente (março)	Final da seca (outubro) inicio da enchente (novembro) (MUÑOZ et al. 2006)	Alta	S

*Literatura científica consultada sobre o comportamento dos peixes: Santos et al., 2006; Soares et al., 2011

Defeso

Além das informações sobre o período de reprodução, os entrevistados foram questionados quanto ao período de defeso, 15 de novembro a 15 de março, conforme portarias do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA nº 48 de 05/11/07) e da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Amapá (SEMA/AP nº 174 de 15/11/2016). Os pescadores que atuam no interior das UCs consideram que esse período está errado (>70%). Entretanto, aqueles que atuam fora ou nas duas áreas (fora e dentro de UC) têm dúvidas com relação ao período de defeso, pois apesar de 36% do total de entrevistados declararem como errado, 34% opinam o contrário, que está correto.

Comparando informações do conhecimento dos pescadores com a portaria de defeso, é possível observar que esta contempla, em parte, os meses mencionados pelos pescadores para o período de desova. É válido destacar que a maior frequência de citação é de janeiro até março e abril e, em alguns casos, maio, conforme mencionado para aracus e pacus (Tabela 2.4). Mas, das 26 etnoespécies alvo do estudo, a metade não está contemplada pela portaria do defeso.

Tabela 2.4- Tabela de cognição comparada entre o CEL dos pescadores e Portarias do Defeso sobre a reprodução das principais etnoespécies.

Etnoespécies	JAN		FEV		MAR		ABR		MAIO		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ	
	1 quin	2 quin																						
Aracu-da-pedra	RP																							
Aracu-piau	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Aracu-cabeça-gorda	RP																							
Anujá	RP																							
Apaiaari	RP																							
Branquinha	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Mandubé	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Mandi	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Jacundá-branco	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Jacundá-preto	RP	RP	RP	RP	RP	RP		RP	RP															
Pacu-branco	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Pacu-ferro	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Pacu-cumaru	RP	RP	RP	RP	RP	RP		RP	RP															
Pacu-curupeté	RP	RP	RP	RP	RP	RP		RP	RP	RP	RP													
Pacu-flaviano	RP	RP	RP	RP	RP	RP		RP	RP	RP	RP													
Pacu-mafurá	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Piranha-preta	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Piranha-prata	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Pirapucu	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Tucunaré-açu	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Tucunaré-paca	RP	RP	RP	RP	RP	RP																	RP	RP
Trairão	RP	RP	RP	RP	RP	RP		RP	RP															
Traíra-do-igapó	RP	RP	RP	RP	RP	RP		RP	RP															
Sarda	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Jeju	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		
Uéua	RP	RP	RP	RP	RP	RP																		

RP meses de maior frequência de citação de acordo com o conhecimento dos pescadores entrevistados
período de defeso de acordo com a Portaria IBAMA nº 48 , de 5 de Novembro de 2007 (15/11 a 15/03) e SEMA/AP nº 174 ,de 15 de novembro de 2016

Local de desova

Os locais de desova dos peixes citados pelos pescadores entrevistados são vários, mas os biótopos baixões seguidos dos igarapés e dos rios Araguari e Amapari são os de maior frequência, tanto para as etnoespécies sedentárias (peixes não migradores ou migradores de curta distância) como para as migradoras. Embora os baixões sejam citados como local de desova para todas as etnoespécies é importante destacar que em 17 etnoespécies a frequência de citação é superior a 60% (Figura 2.4).

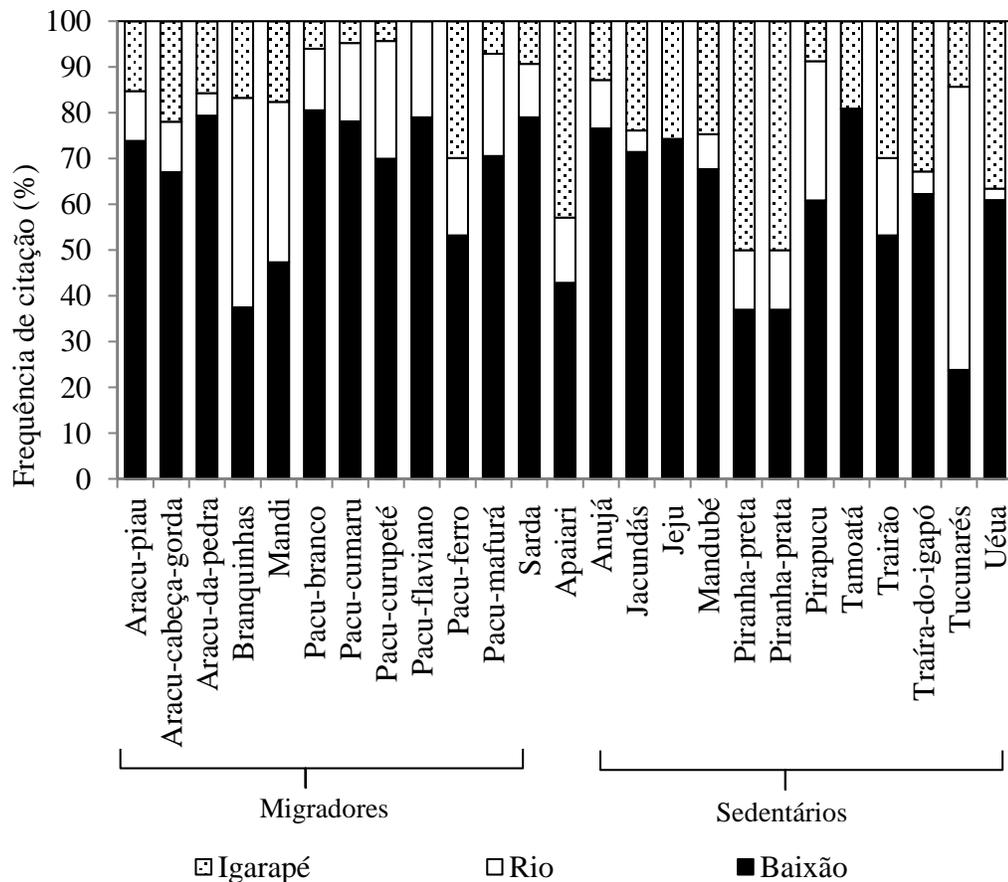


Figura 2.4 - Frequência de ocorrência de citação dos pescadores sobre os biótopos de desova, das etnoespécies nos rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, Amapá.

Além disso, o conhecimento dos pescadores sobre os locais de desova das etnoespécies também abrange os habitats. É nítida a frequência de citação das margens (margens do rio, baixões e igarapés) como local de desova para quase todos os peixes, exceto anujá, jacundás, piranha-preta e tamoatá. Os peixes migradores, pacus (pacu-branco, pacu-cumarú, pacu-curupeté

pacu-flaviano, pacu-mafurá), também desovam nas cachoeiras. No rio, segundo os pescadores, o pacu-curupeté procura as áreas de pedras onde é alta a correnteza. Os aracus também procuram as áreas de pedras, o aracu-da-pedra lança os ovos nas folhas da vegetação que margeiam os rios e baixões, enquanto que a sarda desova nas pausadas.

Para os peixes sedentários, a desova é realizada nas praias, pedras, pausadas/galhadas, capins/folha e buracos que ficam nas margens dos rios, igarapés e baixões. As citações mais frequentes são: anujá, nas pedras e pausadas; apaiari e jacundás, nas pausadas; piranha-preta nas folhas; piranha-prata nas pedras e praia; pirapucu e tamoatá nos buracos; traíra-de-igapó e trairão nas folhas, pausadas e buracos; tucunarés e uéua, nas folhas, pausadas e buracos. É interessante destacar que os bagres mandubé e mandi procuram, de acordo com o relato dos entrevistados, desovar nas áreas mais profundas dos biótopos (Figura 2.5).

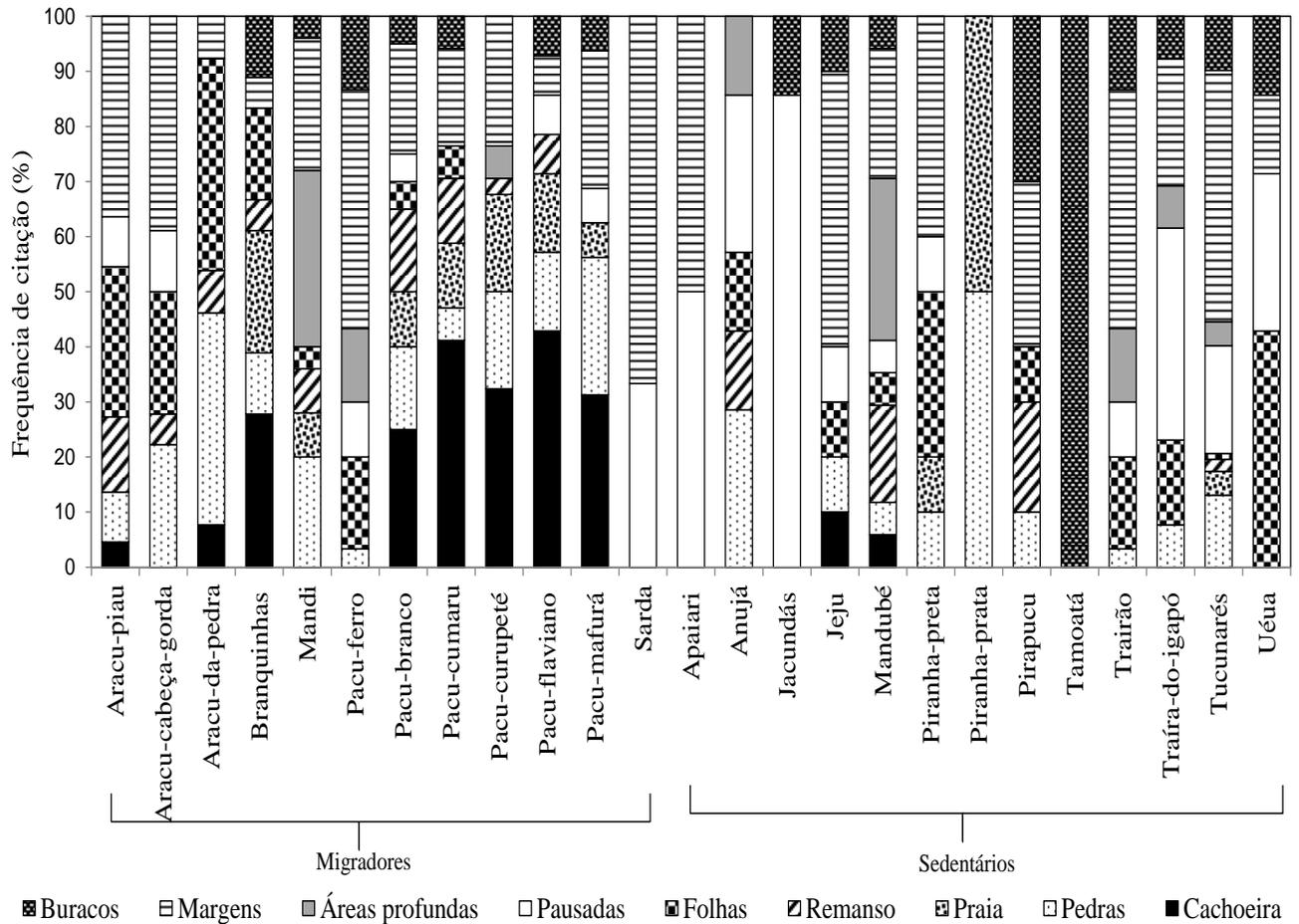


Figura 2.5 - Frequência de ocorrência de citação dos pescadores sobre habitats de desova das etnoespécies no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, Amapá.

Com relação à similaridade entre o CEL e o científico, das variáveis analisadas, foram significativas a modalidade de pesca e local de nascimento. Isso indica que pescadores de subsistência tem maior conhecimento sobre a reprodução dos peixes, pois menor é a diferença entre os meses de desova registrados pelo conhecimento científico e o CEL. Do mesmo modo, observou-se a significância de pescadores nascidos em outro estado que tem maior conhecimento, pois é menor a diferença entre as informações científicas e dos pescadores (Tabela 2.5). Outras variáveis tais como gênero e área de pesca (dentro, fora de UC) e experiência não apresentaram significância. A captura é influenciada pela potência do motor, pois quanto maior a potência, maior é a captura. O acesso a recursos financeiros para investir nas pescarias também influencia o aumento da captura, destacando a significância da variável renda de outras atividades corroborando os resultados da variável defeso, pois os pescadores que não recebem o seguro defeso capturam menos (Tabela 2.5). Enquanto que, analisando as informações relacionadas à renda, observa-se que quanto mais idade tem o pescador, mais restrita é sua renda de outras atividades, e quanto maior for a sua escolaridade mais especialista ele é, pois diminui a renda proveniente de outras atividades.

Tabela 2.5 - Resultados da regressão em dois estágios (MQ2E) para identificar os fatores que contribuem para maior similaridade entre as informações fornecidas pelos pescadores e pelo conhecimento científico sobre a reprodução.

Variáveis	Captura		Renda		Diferença	
	Coefficiente	P value	Coefficiente	P value	Coefficiente	P value
Constante	-2220.91964	0.110954	336.0461828	0.0033672 *	2.22621e+00	2.0273e-13 ***
Gênero					2.06225e-02	0.88551916
Y captura			0.2447691	7.5624e-09 ***	5.83060e-05	0.42662801
Yrenda	6.05006	0.0017634 **				
Ydiferença	32.09800	0.9647128				
Modalidade de pesca	7838.14382	0.0164868 *			-1.06366e+00	0.00068721 ***
Escolaridade			-468.0765402	1.6901e-05 ***		
Hp	214.12946	0.0160380 *				
Local de nascimento					-5.30108e-01	2.3255e-05 ***
Defeso	-3283.10679	0.0251115 *				
Quantidade de integrantes na família	-45.54837	0.5957446				
Área	-276.88853	0.5336995			1.23465e-01	0.40724364
Idade			-7.7050130	4.4708e-06 ***		
Outros			54.0427588	0.29732		
Experiência					5.88211e-03	0.59262400
R2 ajust.	-6.4282		-0.143		00053	
Estatística Sargan		0.0057		1.14e-06 ***		0.759
Estatística Hausman-WU		< 2e-16 ***		9.17e-08 ***		0.0272 *

Alimentação

As 29 etnoespécies citadas pelos pescadores ingerem uma variedade de itens alimentares, porém, os entrevistados citam 11 principais tipos de alimentos que compõem a dieta (Tabela 2.6). Os **frutos/sementes**, andiroba *Carapa guianensis*; jenipapo *Genipa americana*; sarão *Alchornea* cf. *discolo*; ginja *Prunus lusitânica*; seringa *Hevea brasilienses*; camuti *Mouriri* cf. *acutiflora*; melão *Vilbrandia* cf. *verticillata*; taperebá *Spondias mombin*; imbaúba *Cecropia pachystachya*; melancia (não identificado); maparajuba (não identificado); pracaxi (não identificado) foram os mais citados. Além deles, os pescadores também citaram **fragmentos vegetais** (pedaços de folhas, flores e raízes), **insetos** (Insecta: cupins, gafanhotos, baratas e louva-a-deus), **peixes** (Characidae piabas, Ageneiosidae anujá, Cichlidae cará, joão-duro, Curimatidae branquinhas), **limo/lodo** (algas), **barro/terra** (argila), **minhoca** (Annelida), **aranha** (Arachnida), **camarão** (Crustacea), **embuá e lacraia** (Chilopoda) e **moluscos** (Mollusca). Para os aracus (aracu-cabeça-gorda, aracu-piau, aracu-de-pedra), pacus (pacu-branco, pacu-curupeté, pacu-cumaru, pacu-ferro, pacu-mafurá, pacu-flaviano) e sarda, os frutos/sementes são os alimentos de maior citação, porém os pescadores relatam diferença entre os períodos. No inverno, é alto o consumo de frutos/sementes, enquanto que no verão aumenta a ingestão de limo/lodo, fragmentos vegetais e insetos. Os pescadores citam peixes que se alimentam, principalmente, de limo/lodo e barro/terra (acari-bodó); e de limo/lodo, peixe, inseto e minhoca (tamoatá). Também foram muito mencionadas pelos entrevistados as etnoespécies que ingerem peixes (jacundá-branco, mandí, mandubé, piranha-branca, piranha-preta, pirapucu, trairão, traíra-do-igapó, tucunaré-paca, tucunaré-açu e uéuas), sem diferenças no consumo, similar entre verão e inverno. Finalmente, muitos pescadores relatam etnoespécies que ingerem frutos/semente, peixes e minhocas (apaiari, anujá); insetos, peixe e minhoca (jacundá-preto, jeju); fragmento vegetal, peixe, insetos e minhoca (branquinhas), limo/lodo, peixes, camarão (acará). Com relação à variação dos itens alimentares conforme os períodos, anujá e apaiari foram citados como tendo redução de frutos/sementes no verão; jacundá-preto e jeju são similares com relação os itens peixe e minhoca, mas, para o jeju, os insetos foram pouco citados no verão; tamoaatá, o item peixes foi menos citado no inverno e insetos no verão; no caso das branquinhas, as citações foram reduzidas para os insetos e minhoca no verão e o acará se alimenta dos mesmos itens alimentares em ambos os períodos (Tabela 2.6).

Tabela 2.6 - Frequência de ocorrência (%) de citações dos itens alimentares das 29 etnoespécies citadas pelos pescadores entrevistados (n=100) de acordo com período de inverno e verão no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, Amapá.

Etnoespécies	Período	Itens alimentares											
		Frutos/ sementes	Fragmentos vegetais	Limo/lodo	Barro/terra	Peixe	Insetos	Minhoca	Aranha	Molusco	Embuá/lacraia	Camarão	Não sabe
Acari	Inverno	5	-	63	26	5	-	-	-	-	-	-	-
	Verão	6	-	69	19	6	-	-	-	-	-	-	-
Acará	Inverno	-	-	50		25	-	-	-	-	-	25	-
	Verão	-	-	50		25	-	-	-	-	-	25	-
Aracu-cabeça-gorda	Inverno	73	5	4		4	8	5	-	-	-	-	-
	Verão	32	9	18		9	19	9	-	2	-	1	-
Aracu-piau	Inverno	57	6	7		6	12	11	-	1	-	-	-
	Verão	25	11	16		12	17	13	-	3	-	2	-
Aracu-da-pedra	Inverno	72	3	5		5	7	7	1	0	-	-	-
	Verão	29	9	20		9	18	11	1	3	-	1	-
Anujá	Inverno	34	5	-		3	8	42	3	-	-	3	3
	Verão	5	5	16		16	-	26	5	-	11	11	5
Apaiari	Inverno	33	-	11	6	22	-	17	-	-	-	-	10
	Verão	17	-	-		42	-	25	-	-	-	-	15
Branquinha	Inverno	6	17	6	6	17	28	22	-	-	-	-	-
	Verão	25	19	19	6	13	13	6	-	-	-	-	-
Jacundá-branco	Inverno	-	-	-		64	5	32	-	-	-	-	-
	Verão	5	-	-		59	5	32	-	-	-	-	-
Jacundá-preto	Inverno	7	-	-		41	17	34	-	-	-	-	-
	Verão	2	5	-		41	12	39	-	-	-	-	-
Jeju	Inverno	15	-	-		52	11	11	7	-	-	4	-
	Verão	5	-	-		57	5	19	10	-	-	5	-
Mandi	Inverno	5	-	2	1	78	1	11	-	1	-	-	1
	Verão	1	-	3	1	78	1	13	-	1	-	-	1
Mandubé	Inverno	6	2	1		78	3	5	-	-	-	2	-
	Verão	1	-	1		84	6	5	-	-	-	-	1

Continua... Tabela 2.6 - Frequência de ocorrência (%) de citações dos itens alimentares das 29 etnoespécies citadas pelos pescadores entrevistados (n=100) de acordo com período de inverno e verão no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, Amapá.

Etnoespécies	Período	Itens alimentares											
		Frutos/ sementes	Fragmentos vegetais	Limo/lodo	Barro/terra	Peixe	Insetos	Minhoca	Aranha	Molusco	Embuá /lacraia	Camarão	Não sabe
Pacu-branco	Inverno	80	2	12	0.4	0.4	3	1	-	-	-	-	-
	Verão	37	7	23	13		18	2	-	1	-	1	-
Pacu-curupeté	Inverno	82	7	7	-		1	1	-	-	-	-	-
	Verão	42	22	7	16		11	2	-	1	-	-	-
Pacu-cumaru	Inverno	81	3	7	1		5	1	-	1	-	-	-
	Verão	34	10	15	16		21	1	-	3	-	-	-
Pacu-flaviano	Inverno	78	4	4	10	1	1	1	-	-	-	-	1
	Verão	23	7	14	32		20	2	-	2	-	-	-
Pacu-ferro	Inverno	79	3	9	2	1	5	1	-	-	-	-	-
	Verão	27	5	22	21	4	17	4	-	-	-	-	-
Pacu-mafurá	Inverno	76	1	12	-		7	0	-	0.3	-	-	-
	Verão	26	4	20	15		30	2	-	1	-	-	-
Piranha-prata	Inverno	5	-	-	-	91	5	-	-	-	-	-	-
	Verão	-	-	-	-	92	8	-	-	-	-	-	-
Piranha preta	Inverno	1	-	-	-	80	5	-	-	-	-	-	-
	Verão	1	-	-	-	81	6	-	-	-	-	-	-
Pirapucu	Inverno	1	98	-	-		-	1	-	-	-	-	-
	Verão	2	93	1	-		-	3	-	-	-	-	-
Sarda	Inverno	63	7	13	-		12	3	-	-	1	-	-
	Verão	26	11	19	13		24	6	-	1	-	1	-
Trairão	Inverno	3	91	-	-		3	2	1	-	-	-	-
	Verão	1	95	-	1		2	-	-	-	-	-	-
Traíra-do-igapó	Inverno	-	100	-	-		-	-	-	-	-	-	-
	Verão	-	100	-	-		-	-	-	-	-	-	-
Tamoatá	Inverno	-	11	-	44	11	11	22	-	-	-	-	-
	Verão	5	36	-	32	5	5	18	-	-	-	-	-
Tucunaré-paca	Inverno	-	98	-	2		-	-	-	-	-	-	-
	Verão	-	98	-	2		-	-	-	-	-	-	-
Tucunaré-açu	Inverno	6	89	1	1	1	-	-	-	-	-	-	2
	Verão	3	91	1	1	1	-	-	-	-	-	-	2
Uéua	Inverno	-	82	5	-		5	5	-	-	-	3	-
	Verão	-	77	13	3		5	-	-	-	-	3	-

Movimentos migratórios

Os pescadores são capazes de identificar os movimentos realizados pelas etnoespécies na área estudada, que podem ser agrupados em dois movimentos: laterais e longitudinais. Para o verão, a análise de agrupamento para 11 etnoespécies separou três principais agrupamentos com índice de similaridade acima de 40%. No primeiro grupo aracu-cabeça-gorda e aracu-piau, que fazem movimentos laterais (LA) entre os baixões (B) e rios (R) (LA/B→R). O segundo é mais heterogêneo e os peixes realizam vários movimentos laterais e longitudinais entre os baixões, igarapés e rios: i) pacu-branco e pacu-ferro realizam movimentos longitudinais (LO) rio acima (RAC) (montante LO/RAC) e rio abaixo (RAB) (jusante) (LO/RAB); ii) mandubé, sarda e uéua se deslocam dos baixões e igarapés (I) em direção ao rio (LA/B-I→R) e a piranha-prata, tucunaré-paca, tucunaré-açu, piranha-preta dos baixões e igarapés para os rios e vice-versa (LA/B-I↔R). O tucunaré-açu, piranha-preta, além desses movimentos, também sobem os rios (LO/RAC) (Figura 2.6).

No inverno, os pescadores citam vários movimentos laterais e dois movimentos longitudinais para 16 etnoespécies. A análise de agrupamento separou dois grupos distintos com índice de similaridade acima de 20%. O primeiro reuniu trairão, pirapucu, mandubé, uéua, piranhas e tucunarés, que realizam deslocamentos dos baixões/igarapés em direção aos rios e vice-versa (LA/B-I↔R). No segundo, os peixes realizam movimentos laterais de ir e vir entre os baixões, igarapés e rios, e longitudinais subindo e descendo o rio: i) pacu-branco e pacu-flaviano que realizam movimentos longitudinais rios acima e baixo (LO/RAC, LO/RAB); ii) aracu-da-pedra e aracu-cabeça-gorda e pacu-mafurá fazem movimentos laterais entre os rios e baixões, assim como longitudinais, sobem o rio (LA/R→B, LO/RAC), iii) o pacu-curupeté sai dos rios em direção aos baixões (LA/R→B) e a sarda dos rios para os igarapés (LA/R→I). Finalmente, o terceiro realizado pela traíra, que se movimenta entre baixões e igarapés (LA/B↔I) (Figura 2.6).

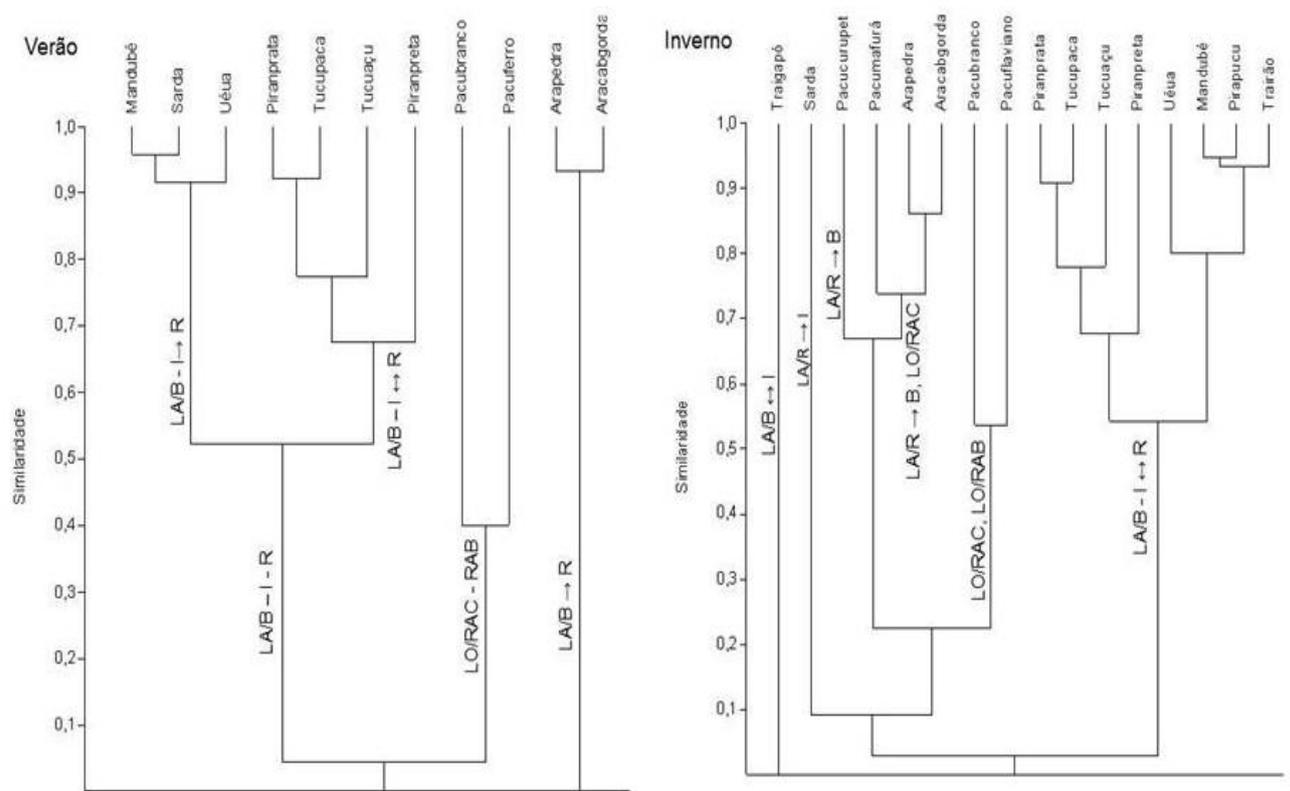


Figura 2.6 - Dendrograma de similaridade (Bray-Curtis) entre as etnoespécies de peixes de acordo com os movimentos descritos pelos pescadores para o verão e inverno nos rios Araguari e Amapari, AP, dentro e fora das UCs. Legenda: Mandubé= Mandubé; Sarda= Sarada; Uéua=Uéua; Piranprata= Piranha-prata; Tucupaca= Tucunaré-paca; Piranpreta= Piranha-preta; Pacubranco= Pacu-branco; Arapedra= Aracu-da-pedra; Aracabeçagorda= Aracu-cabeça-gorda; Traigapó= Traíra-do-igapó; Pacucurupeté= Pacucurupeté; Pacumafurá= Pacu-mafurá; Pacuflaviano= Pacu-flaviano; Tucuaçu= Tucunaré-açu; LA/B→R= movimentos laterais entre baixões e rio; LO/RAC= movimentos longitudinais rio acima; LO/RAB= movimentos longitudinais rio abaixo; LA/B-I→R= movimentos laterais de baixões e igarapés em direção ao rio; LA/B-I↔R= movimentos dos baixões e igarapés para os rios e vice-versa; LA/R→B= movimentos laterais entre os rios e baixões; LA/R→B= movimentos laterais dos rios em direção aos baixões; LA/R→I= movimentos laterais dos rios para os igarapés; LA/B↔I= movimentos laterais entre baixões e igarapés.

DISCUSSÃO

Os pescadores entrevistados que atuam no Alto e Médio rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, apresentaram conhecimentos detalhados sobre a reprodução, alimentação e migração dos peixes explorados na pesca comercial. É certo que reúnem o maior conjunto de informações possíveis que possibilita o sucesso nas pescarias e, conseqüentemente, na comercialização do pescado. E, muitas informações foram adquiridas

durante a atividade pesqueira como, por exemplo, a identificação e definição da isca para captura dos peixes conforme os períodos de inverno e verão, a observação do comportamento reprodutivo, alimentício e migratório para identificar áreas de pesca e, até mesmo, no processo de evisceração do pescado para a venda. Todos esses processos constituem as formas pelas quais os pescadores compreendem a vida dos peixes. Não se pode esquecer também das informações transmitidas através de gerações, já registradas com pescadores artesanais no Brasil (COSTA-NETO, 2001; RAMIRES et al., 2007; DORIA et al., 2014; SILVANO; BEGOSSI, 2002).

Reprodução

Período de desova, defeso e local de desova

Segundo a compreensão dos pescadores, o período de desova dos peixes está associado ao comportamento reprodutivo, ou seja, aos períodos em que os peixes são observados "ovados" e, portanto, "desovando". E, nos rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs, a desova da maioria das etnoespécies ocorre no inverno, em janeiro e se estende até março e maio, que corresponde à enchente e início da cheia, respectivamente. A partir de janeiro intensificam as chuvas locais que, associadas às águas oriundas das cabeceiras aumenta o nível da água dos rios que transbordando, alagam a planície de inundação. Assim, com a chegada do inverno, verifica-se a desova, não somente dos peixes migradores (aracus, pacus), como também dos sedentários (trairão, tucunarés, mandubé). Muitos peixes migradores desovam no período da enchente em águas correntes, não exibindo cuidados parentais (GOULDING, 1980; VAZZOLER; MENEZES, 1992; WINEMILLER, 1989; ECHEVARRÍA et al. 2011; FLORES-GÓMEZ, 2015), enquanto que os sedentários, desovam em águas paradas e apresentam cuidado parental (WINEMILLER, 1989; VAZZOLER; MENEZES, 1992; QUEIROZ; SARDINHA, 1999). Na Amazônia, diversos estudos enfatizam que o período de precipitação e alagação dos grandes rios favorece a reprodução dos peixes (GOULDING; CARVALHO, 1982; VAZZOLER; MENEZES, 1992; ECHEVARRÍA et al. 2011; MACIEL et al. 2011; FLORES-GÓMEZ, 2015), pois é época de alta disponibilidade de alimentos, o que beneficia o desenvolvimento e crescimento das larvas e juvenis (MERONA; GASCUEL, 1993; LIMA; ARAUJO-LIMA, 2004; LEITE et al., 2006). Por conta disso, a flutuação do nível da água tem sido reconhecida como um regulador do ciclo biológico dos peixes e considerada um estímulo para a desova (JUNK, 1985; GOULDING; CARVALHO, 1982; VAZZOLER; MENEZES, 1992).

Os relatos dos pescadores sobre o período de reprodução encontram similaridade parcial com a literatura científica, indicando a necessidade de gerar informação que seja passível de comparação. Por outro lado, para os peixes como os jacundás, mandi, piranhas, tamoatá e apaiari, a ausência de conhecimento pode ser explicada pela baixa representatividade econômica desses peixes na pesca, aliada às dificuldades de serem observadas as suas desovas que acontecem em períodos curtos (SILVANO; BEGOSSI, 2002; SILVANO et al., 2006, DORIA et al., 2008). Interessante destacar a alta similaridade entre conhecimento dos pescadores dos rios Araguari e Amapari e as informações científicas para os tucunarés, conforme registros nos rios da Venezuela, Cinaruco e Pasimoni, e da Bolívia, Paragua. Esses peixes desovam no final do período de seca e na enchente, começo das chuvas (WINEMILLER et al. 1997; MUÑOZ et al. 2006).

A comparação entre o conhecimento científico e informação do CEL dos pescadores sobre o período de desova aponta concordância parcial para a maioria das etnoespécies, explicada principalmente pela diferença na quantidade de meses mencionada para o período de desova, que tem relação com a variação espaço-temporal da percepção dos pescadores. Esse conhecimento vem da observação visual do formato do corpo e das gônadas dos peixes, normalmente logo após a sua captura. A diminuição da frequência de captura, principalmente de migradores rio acima, como é o caso dos pacus, reduz a possibilidade de visualizar o desenvolvimento das gônadas desses peixes por parte dos pescadores. Isso é confirmado pela análise de regressão em dois estágios, que identificou a variável modalidade de pesca como significativa para reduzir a diferença entre o conhecimento científico para o rio Araguari para dez espécies (SOARES et al., 2012) e CEL sobre o período de desova dos peixes. Os pescadores de subsistência têm maior conhecimento sobre a reprodução dos peixes, pois residem geralmente às margens dos rios Araguari e Amapari e detectam com maior facilidade as variações do nível do rio. Além disso, capturam e consomem com mais frequência esses peixes ao longo do ano, embora em menor quantidade, pois não tem restrição de pesca durante o defeso, diferente dos pescadores comerciais. Esse resultado ressalta a importância da prática cotidiana da pesca na aquisição de informações sobre os peixes já registrados em outros estudos (MOURÃO; NORDI, 2003; RAMIRES et al., 2007; DORIA et al., 2008).

Outro fator muito citado entre os pescadores que também pode influenciar o conhecimento do período de reprodução, diz respeito à observação da intensidade e frequências das chuvas. Segundo os pescadores, as variações irregulares e até diárias ocasionam mudanças que alteram o comportamento de peixes como, por exemplo, adiantar ou retardar a desova similar ao relatado por Doria et al. (2014) entre os pescadores do rio

Madeira (Amazonas). Além disso, variações no nível do rio sem causas identificadas pelos pescadores, são também consideradas por eles como responsáveis por modificações nos meses de reprodução. A informação dos pescadores encontra suporte, pois é possível que os repiquetes, comuns nas áreas inundáveis da Amazônia, e variações irregulares, sejam de ordem natural ou antrópica e modifiquem o comportamento das assembleias de peixes (AGOSTINHO et al., 2001; DORIA et al., 2014).

Relacionado com a desova temos o período de defeso, medida que visa proteger os peixes durante as fases mais críticas de seu ciclo de vida, como a época da reprodução ou aquela em que ocorre o maior crescimento (IBAMA, 2007). A portaria do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis- IBAMA nº 48 de 05/11/07 estabelece normas de pesca para o período de proteção à reprodução natural dos peixes na bacia hidrográfica dos rios Araguari no estado do Amapá. As portarias são emitidas anualmente para toda Amazônia brasileira, e com raras exceções consideram as diferenças entre bacias e sub-bacias (BATISTA et al., 2004; DORIA et al., 2008). Por conta disso, é de se supor que desconsidere variações regionais impostas pelas condições ambientais locais na biologia das populações de peixes (DORIA et al., 2008). Recentemente, a Secretaria do Estado de Meio Ambiente do Amapá (SEMA/AP), por meio da portaria nº 174 de 15/11/2016, definiu o mesmo período de 15/11 a 15/03 como o período de defeso para a maioria dos peixes comerciais capturados nos rios e lagos no estado do Amapá. Esse é um dos principais argumentos entre os pescadores entrevistados, pois consideram que estas portarias não se adequam ao período reprodutivo para as espécies dos rios Araguari e Amapari. Além disso, a metade das etnoespécies citadas neste estudo não está contemplada pela portaria do defeso, principalmente mandubé e pirapucu, peixes com alta demanda local e que estão entre as mais desembarcadas em Porto Grande.

A comparação do CEL, informações científicas (SOARES et al., 2012) e portarias de defeso sobre o período reprodutivo de 10 etnoespécies para o rio Araguari, diferiu para trairão, que foi acrescentado dois meses (abril e maio) como ainda em reprodução, fora do período definido pela portaria do defeso, que termina em março. Essa informação confirma a hipótese levantada pelos pescadores de que essa portaria não estaria adequada para o trairão. Em Rondônia também é relatada a inadequação da portaria do defeso para cinco espécies de peixes (DORIA et al. 2011).

Outro conhecimento bem detalhado dos pescadores é sobre o local de desova dos peixes. Nos rios Araguari e Amapari, o padrão de distribuição de ocorrência dos peixes, machos e fêmeas ovados, permitiram aos pescadores a identificação dos locais de desova e,

consequentemente, os ambientes que são essenciais aos peixes. No Amapá, embora na literatura científica as informações sobre os locais de desova sejam restritas, foi possível identificar vários ambientes utilizados pelos peixes migradores e sedentários. Dentre as áreas identificadas como sendo comum às etnoespécies, destacam-se as margens do baixão (áreas de florestas alagadas), igarapés e rios Araguari e Amapari. As pausadas/galhadas e capins/folha são muito citados para os peixes tais como os tucunarés, trairão, traíra-do-igarapó e o tamoatá. Com relação ao trairão, os pescadores relatam que a desova ocorre em buracos nas áreas rasas das margens dos igarapés e baixões, onde depositam os ovos nas folhas. Entretanto, para os tucunarés, os pescadores destacam áreas com as galhadas e pausadas nos rios Araguari e Amapari (Figura 3). Apesar de poucas informações, a descrição do habitat de desova relatada no rio Araguari é similar ao registrado para o tucunaré no rio Rupununi (LOWE-MCCONNELL, 1969), no rio Cinaruco (WINEMILLER et al., 1997) que relatam a construção de ninhos nos troncos e galhadas; da traíra-de-igarapó, nos estudos realizados no Amazonas (ARAÚJO-LIMA; BITTENCOURT, 2001) e Pantanal (PRADO et al., 2006), onde os autores descrevem a construção de ninhos no fundo (buracos), próximos a vegetação.

Alimentação

No que se refere ao CEL dos pescadores sobre a composição da dieta dos peixes, muito desse conhecimento foi adquirido por meio de experiências nas pescarias e na detalhada observação do ambiente onde pescam. É importante destacar que o conhecimento das transformações resultantes do ciclo de chuvas (inverno e verão) e inundação (enchente, cheia, vazante e seca) permite a compreensão sobre as áreas de alimentação dos peixes. Esse conhecimento auxilia na escolha e definição das técnicas para capturar os peixes, o que é de suma importância para o êxito das pescarias. Por isso, o conhecimento da ecologia trófica é essencial para a inserção correta do item alimentar/isca o que, consequentemente, otimizará o esforço da pesca (MARQUES, 1995). Isso explicaria o detalhamento do conhecimento dos pescadores sobre os alimentos consumidos pelos peixes. Por exemplo, no caso dos pacus, aracus e sarda, a pesca no rio Araguari e Amapari é realizada utilizando, além de malhadeiras (capítulo 1), o caniço e o trapinho (linha e anzol), com isca de frutos/sementes da floresta alagada.

Outro aspecto a ser mencionado é o conhecimento sobre o período de disponibilidade dos itens alimentares nas áreas de pesca. Isso porque a composição da dieta de muitas espécies de peixes (pacus, aracus, tamoatá, branquinha, anujá e sarda) parece estar relacionada com a dinâmica da variação do nível da água, conforme relatada nos estudos de

alimentação em áreas alagáveis no Amazonas (GOULDING, 1980; ALMEIDA, 1984; YAMAMOTO et al. 2004). Isso fica nítido nas citações dos pescadores sobre onde os peixes são capturados no inverno e verão (ver capítulo 1 e 3). A importância da observação das características do ambiente e dos hábitos alimentares dos peixes no sucesso das pescarias também é percebida por pescadores no complexo lago Grande de Manacapuru (REBELO et al., 2010), no rio Xingu (CARVALHO JUNIOR et al., 2011), e no rio Juruá (PORTO BRAGA; REBÊLO, 2014).

Ainda no inverno, a grande maioria das etnoespécies citadas é capturada nos baixões (floresta alagada), importantes áreas de alimentação. Os invertebrados, insetos, minhoca, aranhas e outros constituem importante item alimentar para dieta dos peixes, pois está presente o ano inteiro (ARAÚJO-LIMA et al. 1995; HAHN; FUGI 2007). Porém, durante a alagação, a oferta é ampliada e outros recursos alimentares de origem terrestre (ex. frutos, insetos terrestres) (GOULDING, 1980), são disponibilizados, pois a interligação de rios, baixões, igarapés fornece para muitos peixes acesso a ricos habitats. À medida que diminui a alagação nos baixões, a disponibilidade de habitat e do recurso alimentar alóctone também é reduzida. Nesse caso, já no verão, a calha principal do rio torna-se o local de alimentação mais importante para os peixes, onde, por exemplo, nas pedreiras, podem explorar o perifíton (limo) e os insetos. Resultado similar já foi relatado para peixes nas áreas alagadas dos rios Madeira (GOULDING, 1980), Amazonas (CLARO-JR et al. 2004; YAMAMOTO et al., 2004) e no Apaporis, Colômbia (CORREA; WINEMILLER, 2014).

Com base no relato dos pescadores sobre a composição da dieta e considerando o período do ciclo hidrológico, é possível distinguir como principais grupos tróficos: herbívoros/frugívoros (aracus, pacus e sarda), carnívoros/piscívoro (jacundás, jeju, mandí, mandubé, trairão, tucunarés, pirapucu, piranhas), onívoro com tendência à piscivoria (mandí), carnívoros/insetívoros (tamoatá, acará, anujá, apaiari, branquinha), e o detritívoro (acari-bodó). Não há dúvidas de que o material vegetal (frutos, sementes e folhas) e os peixes sejam os alimentos mais citados pelos pescadores para todas as etnoespécies.

No primeiro grupo, os herbívoros/frugívoros, pacus, aracus e a sarda, apesar da tendência a herbivoria, muda o regime conforme o período sendo herbívoro/frugívoro no inverno e onívoro no verão. Inicialmente, a preferência por frutos/sementes desses peixes é explicada pela presença de dentes molariformes, grandes e multicuspidados, adaptados para quebrar e esmagar os frutos e sementes (CORREA et al., 2007; CORREA; WINEMILLER, 2014) associada à alta oferta de frutos da floresta que margeia os rios e igarapés, especialmente no inverno. Essa é a época de frutificação de andiroba (*Carapa guianensis*)

(março a maio; FREITAS et al., 2010; FREITAS et al., 2013), sarão (não identificado) (dezembro a março, segundo os pescadores), ingá (*Ingá capitada*) (frutos quase o ano todo, com picos em março, maio, agosto/setembro e outubro/janeiro; FALCÃO; CLEMENT, 2000; SILVA et al., 2007), seringa (*Hevea brasilienses*) (agosto a maio; MAIA, 2001), jenipapo (*Genipa americana*) (março a junho, podendo produzir em outras épocas; MAIA, 2001) e imbaúba (*Cecropia pachystachya*) (fevereiro a agosto; MAIA, 2001; SALMAN et al., 2008; SILVA Jr. et al., 2013). Por outro lado, no “verão” os pacus, aracus e a sarda além de consumirem os vegetais, incluem itens de origem animal (invertebrados) na dieta, sendo considerados onívoros. O alto grau de compartilhamento de alimentos pelas etnoespécies reflete a abundância destes itens na área de estudo. A alteração de regime alimentar é particularmente comum em rios e lagos da Amazônia (GOULDING, 1980; BOUJARD et al., 1990; SANTOS et al. 1997; CORREA; WINEMILLER, 2014; SÁ-OLIVEIRA et al., 2014).

Embora poucos trabalhos disponibilizem dados sobre a alimentação desses peixes, são encontrados resultados similares aos descritos para o rio Araguari na Floresta Nacional do Amapá (FLONA do Amapá), onde os autores descrevem o CET do pescador sobre a composição da dieta dos pacus (SANTOS et al. 2016). Também, os relatos dos pescadores estão em conformidade com aqueles descritos no Amazonas (GOULDING, 1980; MÉRONA; RANKIN-DE-MERONA, 2004) e Guiana Francesa (TEJERINA-GARRO; MÉRONA, 2010). Com relação aos aracus esse resultado é similar ao registado no Médio rio Araguari, para o aracu-cabeça-gorda (*Leporinus affinis*) por Sá-Oliveira et al. (2014). No entanto, difere do estudo de Planquette et al. (1996), na Guiana Francesa, para o aracu-piau (*Leporinus maculatus*), considerado por estes autores como carnívoro/insetívoro. A sarda, de acordo com os entrevistados, consome principalmente frutos/sementes e fragmentos vegetais no inverno, portanto, apresentando um regime herbívoro, mas, no verão, na ingestão de insetos e frutos/sementes, sugerem o regime onívoro, concordando com os resultados de Tejerina-Garro e Mérona (2010).

No segundo grupo, para os carnívoros/piscívoros (tucunaré-açu, tucunaré-paca, pirapucu, mandubé, uéua, trairão, traíra-do-igapó, piranha e jeju, jacundás), peixe é o item mais citado, no inverno e no verão, embora outros alimentos tenham sido citados, em menor frequência. A ingestão de outros itens alimentares não é rara nos piscívoros, contudo Lowe-McConnell (1964) e Machado-Allison (1990) destacam que os peixes tornam-se mais especializados no período de seca, diminuindo seu espectro alimentar, similar ao mencionado pelos pescadores para tucunaré-açu e trairão. Almeida et al. (1997) constataram maior ocorrência de camarões na dieta de algumas espécies piscívoras na bacia do rio Paraná, no

período de seca, justificando este fato devido a abundância sazonal desta presa neste período. Em geral, trata-se de estratégia do predador para maximizar o ganho de energia e sobreviver aos períodos estressantes durante a seca (SUAREZ et al., 2001). De modo semelhante, apesar de sua pequena frequência de citação, crustáceos integraram a dieta de uéua e mandubé no verão. Finalmente, os jacundás, preto e branco, também são relatados com o mesmo regime alimentar carnívoros/piscívoros, no rio Amazonas (SANTOS et al., 2006).

O terceiro grupo corresponde aos onívoros com tendência à piscivoria (mandi) e a carnivoria/insetívoras (tamoatá, acará, apaiari, branquinha). O grupo reúne os peixes que se distinguem pela falta de especialização do regime alimentar, fato comum já mencionado em vários peixes da Amazônia (GOULDING, 1980; CLARO-JR et al. 2004; MÉRONA; RANKIN-DE-MERONA, 2004). Com relação ao mandi, embora sem informações para a área estudada, o relato dos pescadores está em conformidade com o estudo de Batistella et al. (2005) no Lago Janauacá (Amazonas). Para o tamoaatá, apesar do relato dos pescadores mostrarem diferenças nos alimentos entre períodos, é sugerido o regime onívoro com tendência carnívora baseada no consumo de invertebrados. O tamoaatá tem um amplo espectro trófico, e a composição da dieta é similar aos resultados relatados para o lago do Rei (Amazonas) (MÉRONA; RANKIN-MÉRONA, 2004); diferente na área do Catalão-AM, onde foi considerado com carnívoro/insetívoro (NEVES et al., 2008). No rio Paraná, é maior o consumo de microcrustáceos (Cladocera e Ostracoda), quironomídeos, nematoides, tecamebas e outros, além de grande quantidade de detrito orgânico (HAHN et al. 1997). O relato dos entrevistados sugere para o acará o regime onívoro, similar ao definido para *Satanoperca acuticeps* no médio rio Araguari (SÁ-OLIVEIRA et al. 2014). As informações fornecidas pelos pescadores para o apaiari sugerem o regime onívoro no inverno e carnívoro no verão. Não há informações sobre a alimentação deste peixe na área estudada, mas o resultado é similar a estudos realizados na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDS Mamirauá) (TRINDADE; QUEIROZ 2012) e no rio Tapajós (GODÓI, 2008). Santos et al. (2006) afirmam que o apaiari é onívoro, mas com tendência à carnivoria, pois costuma consumir peixes, insetos, camarões e eventualmente frutos e sementes, corroborando a informação dos pescadores entrevistados.

Para a branquinha, com base no CEL dos pescadores, é sugerido o regime onívoro. No entanto, essa informação difere da literatura científica, como relatada por Santos (2006) para *Potamorhina altamazonica*, *Potamorhina latior*, *Potamorhina pristigaster* que possuem o regime alimentar detritívoro. É possível que essa diferença seja por conta da característica do ambiente no qual os peixes vivem, pois muitas espécies também optam por hábitos ou

tendências generalistas em suas dietas, usando o máximo de recursos disponíveis nos ambientes em que vivem. Isso é uma boa estratégia para sobreviver em ambientes de grande variabilidade (ARAÚJO-LIMA et al. 1995). Estas espécies apresentam um espectro alimentar amplo, consumindo vegetais (algas e macrófitas), mas também fazendo uso de itens alimentares de origem diversa (insetos e detritos), possivelmente complementando suas dietas (BRANDÃO GONÇALVES et al. 2010). Por esse motivo, algumas dessas espécies têm sido classificadas em diferentes guildas tróficas de acordo com o ambiente em que se encontram (MÉRONA; RANKIN-DE-MÉRONA, 2004; POUILLY et al. 2004).

Da mesma forma, o acará teve sua alimentação relatada pelos pescadores como sendo composta por perifíton e sedimentos, sem variações sazonais, descrevendo que este peixe consome “barro” no fundo do rio e o “limo” nas pedras, detritívoro. O estudo realizado no Médio rio Araguari para espécies similares, *Hypostomus plecostomus* e *H. emarginatus*, corrobora a informação dos pescadores que estes peixes se alimentam de detritos (SÁ-OLIVEIRA; ISAAC, 2013).

Com base nas informações detalhadas dos pescadores sobre a alimentação dos peixes nas áreas estudadas, fica claro o predomínio dos itens alimentares alóctones. Considerando que as florestas alagadas constituem uma das principais fontes de produção primária (ABELHA; GOULART, 2004; AGOSTINHO; ZALEWSKI, 1995), a preservação dessa densa vegetação deve ser prioridade para as instituições gestoras das UCs.

Movimentos migratórios

A variação do nível da água também é percebida entre os pescadores entrevistados como determinante para o processo de movimentação dos peixes, que descrevem vários movimentos laterais e longitudinais, no inverno e verão, entre os principais ambientes dos rios Araguari e Amapari. Apesar de uma área relativamente pequena, as etnoespécies realizam vários movimentos laterais e movimentos longitudinais. A finalidade desses movimentos descritos pelos pescadores está associada às fases ou períodos importantes no ciclo de vida dos peixes, tais como a desova (movimentos reprodutivos, no final da seca e início da enchente), a alimentação (movimentos tróficos, no início da enchente) e movimentos de dispersão (após a desova, entrada nas áreas recentemente alagadas), também já relatados no rio Amazonas-Solimões (GOULDING, 1980; RIBEIRO, 1985; JUNK, 1984; COX-FERNANDES, 1988).

No inverno, os pacus, aracus, branquinhas e a sarda, migradores que formam cardumes (GOULDING, 1980, GRANADO-LORENCIO et al., 2005), e até alguns piscívoros (tucunaré-paca, tucunaré-açu e pirapucu), não migradores (GRANADO-LORENCIO et al.,

2005), sobem e descem o rio para desovar. É evidente que o canal dos rios é a principal via de dispersão dos peixes. Após a desova, ocorrem os movimentos de dispersão dos adultos, juvenis e larvas nas áreas marginais do rio, nos baixões e igarapés, onde a recente alagação, resultante do aumento das chuvas e do nível da água, disponibiliza novas áreas de acesso. Nesse período, muitos frutos estão disponíveis na floresta recentemente alagada, explicando a descrição de movimentos laterais do rio em direção ao baixão, como por exemplo, para o pacu-mafurá, pacu-curupeté. Muitas espécies de peixes no rio Solimões-Amazonas, também encontram nas áreas alagadas uma maior oferta de alimentos, geralmente alóctones como frutos e insetos, além de reduzir o risco de predação (FERNANDES, 1997; WINEMILLER; JEMPSEN, 1998). Para os piscívoros (tucunaré-paca, tucunaré-açu e pirapucu), os movimentos estão relacionados muito mais com a alimentação, pois esses peixes perseguem os cardumes em busca de presas. Esse fato foi descrito para o tucunaré (*Cichla temensis*) no Rio Orinoco, Venezuela (WINEMILLER; JEPSEN 1998).

Ainda no inverno, são também evidentes os movimentos dos peixes não migradores, os sedentários (mandubé, pirapucu, traira-de-igapó, trairão), que realizam pequenos movimentos laterais entre os ambientes, e as desovas ocorrem, além da calha do rio, nos igarapés e nos baixões, conforme cada etnoespécies. A afirmação de que mandubé, pirapucu, traira-de-igapó e trairão não sobem o rio, entrando nos igarapés e baixões conforme a alagação é mencionada pelos pescadores como sendo para desovar. Essas condições favorecem as pescarias, por causa da grande concentração de peixes. O fato dos pescadores reconhecerem e diferenciarem como os peixes estão se movimentando entre os ambientes, reforça a intensidade do seu conhecimento sobre o ciclo de vida dos peixes.

A migração é um fator que influencia a capturabilidade dos peixes, pois em determinadas fases migratórias é alta a quantidade de peixes capturados pelos pescadores. Isso explica o interesse da pesca comercial/artesanal sobre as populações de peixes migradores. Para a maioria das etnoespécies aqui relatadas, não existe na literatura trabalho comparável sobre a biologia da migração. Porém, os rios são reconhecidamente rota migratória e local de reprodução para espécies dos gêneros *Colossoma*, *Potamorhina*, *Triporthus*, *Mylossoma*, *Leporinus* e *Myleus* (GOULDING, 1980, COX-FERNANDES, 1997), nos rios Amazonas e Madeira.

No verão, as condições do ambiente mudam por causa de alterações na paisagem dos rios, por ficarem restritos ao seu canal principal e aos vários igarapés marginais. Segundo os pescadores, é muito mais fácil capturar os peixes no verão, pois o baixo nível de água limita o espaço e a dispersão dos peixes na área. No leito dos rios é comum encontrar cachoeira, poças

de fundo, pedras e pedregulhos, que são importantes locais para a desova, e os peixes ainda os utilizam para proteger seus ovos da correnteza e dos predadores. Nas margens, também forma um ambiente com uma alta diversidade de habitats, onde podem ser identificados praias, pedras e remanso (água parada próxima às corredeiras, as margens ou das pedras no meio do rio). Muitas áreas expostas ficam cobertas de capins/folhas, pausadas, galhadas onde os peixes também buscam locais para proteção e alimentação. Nessa época, a pesca de pacu-curupete e pacu-flaviano comumente ocorrem além dos rios, nas cachoeiras, e a uéua, o trairão e a traíra-de-igarapó, nos igarapés.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo confirma o acentuado conhecimento dos pescadores sobre a reprodução, alimentação e movimentos das principais espécies de peixes exploradas na pesca comercial nos rios Araguari e Amapari, dentro e fora das UCs. Em geral, eles conhecem os ambientes de maior importância durante o ciclo de vida das etnoespécies onde são frequentemente capturadas, no inverno (baixão, igarapés) e verão (rios, igarapés). Eles sabem o local (margens, praias, pedras, cachoeiras, pausadas e buracos e remansos dos rios, baixões e igarapés) e quando ocorre a desova (janeiro, concluindo entre março e maio). Ainda sobre a reprodução estão atentos no que se refere às portarias do defeso. O CEL dos pescadores comparados aos dados científicos e portarias do defeso (SOARES et al. 2012; IBAMA nº 48 de 05/11/07; SEMA/AP nº 174 de 15/11/2016), sugerem a adequação do período de defeso para o trairão, assim como a inclusão das etnoespécies que têm alta demanda local, como é o caso do mandubé, tucunaré-açu, tucunaré-paca, pirapucu, uéua nas portarias de defeso. Os pescadores também têm amplo conhecimento sobre os vários tipos de alimentos que fazem parte da dieta dos peixes (frutos/sementes, fragmentos vegetais, lodo/limo, barro/terra, peixe, insetos, minhoca, aranha, camarão, embuá e lacraia e moluscos) e o período de disponibilidade. Assim como dos movimentos laterais e longitudinais, no inverno e verão, entre os principais ambientes dos rios Araguari e Amapari. Na prática, as informações inéditas sobre os movimentos dos peixes no rio Araguari e Amapari são particularmente importantes, pois para os pacus e aracus, peixes de alto valor econômico, constata-se que para melhor explorá-los comercialmente é fundamental conhecer os movimentos na área.(BARTHEM e GOULDING, 1997, p.59).

Portanto, o CEL dos pescadores é detalhado, coerente e concorda parcialmente com as informações da literatura científica. A prática contínua da atividade pesqueira é o principal

meio pelo qual são consolidados os conhecimentos sobre o recurso pesqueiro, pois a modalidade de pesca foi significativa para similaridade entre as informações do CEL e científica sobre a reprodução dos peixes. O CEL dos pescadores pode auxiliar na identificação de áreas de alimentação e reprodução, que podem ser incorporadas nos planos de desenvolvimento socioeconômico, definindo áreas prioritárias para a conservação e manejo da ictiofauna. Nesse sentido, a sensibilização para a manutenção das áreas das florestas marginais periodicamente alagadas, deve ser uma importante estratégia, especialmente fora das áreas protegidas. De acordo com os pescadores entrevistados, uma das causas para a redução da quantidade de peixes em áreas fora de UCs têm sido os desmatamentos da floresta. Por outro lado, no interior das UCs, particularmente na FLOTA do Amapá, que possui maior número de moradores, a fiscalização dessas áreas deve ser prioridade e intensificada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do Amapá, pelo apoio financeiro no âmbito do projeto Monitoramento da atividade pesqueira no rio Araguari (FAPEAP/ UEAP, Processo n. 250.203/033/2014); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo à Fabiana Calacina da Cunha; Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da biodiversidade (ICMBio) pelo apoio logístico durante as coletas de dados; Aos pescadores e pescadoras que gentilmente aceitaram participar deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHA, M.C.F.; GOULART, E. Oportunismo trófico de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae) no reservatório de Capivari, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, 26: 37-45, 2004. <http://dx.doi.org/10.4025/actascibiolsci.v26i1.1657>

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H. F.; GOMES, L. C.; BINI, L. M.; AGOSTINHO, C. S. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: Eduem, p. 179-208, 1997.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. O manejo da pesca em reservatórios da bacia do alto rio Paraná: avaliação e perspectivas. **Ecologia de reservatórios. impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata** (MG Nogueira, R. Henry & A. Jorcin, orgs.). Rima Editora, São Carlos, p. 23-55, 2005.

AGOSTINHO, AA.; ZALEWSKI, M., The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Paraná River, Brazil. *Hydrobiologia*, vol. 303, no.1-3, p. 141-148. 1995.

AGOSTINHO, Angelo Antonio; GOMES, Luiz Carlos; ZALEWSKI, Maciej. The importance of floodplains for the dynamics of fish communities of the upper river Paraná. **International Journal of Ecohydrology & Hydrobiology**, v. 1, n. 1, p. 209-217, 2001.

ALBUQUERQUE, UP de; LUCENA, RFP de; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**, p. 41-64, 2010.

ALMEIDA, Raimunda Gonçalves de. Biologia alimentar de três espécies de *Triporthus* (PISCES: CHARACOIDEIL, CHARACIDAE) do Lago do Castanho, Amazonas. **Acta Amazonica**, v. 14, n. 1-2, p. 48-76, 1984.

ALMEIDA, V. L. L.; HAHN, N. S.; VAZZOLER, A. E. A. M.. Feeding patterns in five predatory fishes of righ Paraná river floodplain (PR, Brasil). *Ecology of Freshwater Fish*. v.6, p.123-133. 1997.

AMOROZO, MC de M.; VIERTLER, R. B. A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados em etnobiologia e etnoecologia. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**, v. 3, p. 67-82, 2010.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; AGOSTINHO, A. A. & FABRÉ, N. N. Trophic aspects of fish communities in brazilian rivers and reservoirs. *In*: TUNDISI, J. B.; BICUDO, C. E. M. & MATSUMURA-TUNDISI, T. eds. **Limnology in Brazil**. São Paulo, ABC/SBL. p.105-136, 1995.

ARAUJO-LIMA, Carlos ARM; BITTENCOURT, Maria Mercedes. A reprodução eo início da vida de *Hoplias malabaricus* (Erythrinidae; Characiformes) na Amazônia Central. **Acta amazonica**, v. 31, n. 4, p. 693-697, 2001.

BARBARA, V. F. Uso do modelo qual2e no estudo da qualidade da água e da capacidade de autodepuração do rio Araguari – AP (Amazônia),p. 134 a 155, 2006.

BÁRBARA, V. F., da Cunha, A. C., de Lima Rodrigues, A. S., & de Siqueira, E. Q. (2010). Monitoramento sazonal da qualidade da água do rio Araguari/AP. **Revista Biociências**, v. 16, n. 1, 2010.

BARBOZA, R. S. L., PEZZUTI, J. C. B., Etnoictiologia dos pescadores artesanais da Resex Marinha Caeté-Taperaçu, Pará: aspectos relacionados com etologia, usos de hábitat e migração de peixes da família Sciaenidae. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v. 11, n. 2, p. 133-141, 2011.

BARROS, Flavio Bezerra. Etnoecologia da pesca na Reserva Extrativista Riozinho do Anfrízio, Terra do Meio, Amazônia Brasil. **Revista de Antropologia**, v. 4, n.2, p. 286-312, 2012.

BARROS, José Fernandes; RIBEIRO, Maria Olivia de Albuquerque. Aspectos sociais e conhecimento ecológico tradicional na pesca. In: BARTHEM, R. B.; FABRÉ, N. **O manejo da pesca dos grandes bagres migradores- piramutaba e dourado no eixo Solimões- Amazonas**. Manaus: Pro Várzea, p. 31-46. 2005.

BARTHEM, Ronaldo Borges; GOULDING, Michael. **Os Bagres Balizadores: Ecologia, Migração e Conservação de Peixes Amazônicos**. Tefé-AM: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq. 1997. 140 p.

BATISTA, V. S.; ISSAC, V. J. e VIANA, J. P. "Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia". In: Rufino, M. L. (ed.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. ProVárzea. Manaus, Ibama, 2004, pp. 63-152, 268 p.

BATISTA, Vandick S.; LIMA, Liane G. In search of traditional bio-ecological knowledge useful for fisheries co-management: the case of jaraquis *Semaprochilodus* spp.(Characiformes, Prochilodontidae) in Central Amazon, Brazil. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 6, n. 1, p. 15, 2010.

BATISTELLA, Alexandre Milaré; CASTRO, Carolina Potter de; VALE, Julio Daniel. Conhecimento dos moradores da comunidade de Boas Novas, no Lago Janauacá - Amazonas, sobre os hábitos alimentares dos peixes da região. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 1, n.35, p. 51-54, 2005.

BAYLEY, P. B.; PETRERE Jr., M. Amazon Fisheries: Assessment Methods, Current Status and Management Options. **Can. Publ. Fisheries and Aquat. Sci.**, vol. 106, pp. 385-398, 1989.

BEGOSSI, Alpina; GARAVELLO, Júlio C. Notes on the ethnoichthyology of fishermen from the Tocantins River (Brazil). **Acta Amazonica**, v. 20, p. 341-351, 1990.

BEGOSSI, Alpina; SILVA, Andréa Leme. **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. Editora Hucitec, 2004.

BERKES, F. Traditional ecological knowledge in perspective. In *Traditional Ecological Knowledge: Concepts and Cases*, J. T. Inglis (ed.). Ottawa: International Program on Traditional Ecological Knowledge and International Development Research Centre. Pp 1- 9. 1993.

BERKES, Fikret. *Sacred ecology: traditional ecological knowledge and management systems*. 1999.

BERKES, Fikret; FOLKE, Carl; COLDING, Johan (Ed.). **Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience**. Cambridge University Press, 2000.

BOUJARD, T., SABATIER, D., ROJAS-BELTRAN, R., PREVOST, M. F., & Renno, J. F. (1990). The food habits of three allochthonous feeding characoids in French Guiana. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, vol. 45, 1990

BRANDÃO, Fernanda Colares; SILVA, Luis Mauricio Abdon. Conhecimento ecológico tradicional dos pescadores da Floresta Nacional do Amapá. **Scientific Magazine UAKARI**, v. 4, n. 2, p. 55-66, 2009.

BRANDÃO-GONÇALVES, Lucas; OLIVEIRA, Suelen Aparecida de; LIMA-JUNIOR, Sidnei Eduardo. Hábitos alimentares da ictiofauna do córrego Franco, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, 2010.

BRITO, Daímio Chaves. **Aplicação do sistema de modelagem da qualidade da água QUAL2Kw em grandes rios: o caso do alto e médio rio Araguari-AP**. Unifap: Embrapa Amapá: Iepa, 2009.

CAMARGO, Mauricio; LIMA JÚNIOR, Waldir Mário Alves. Aspectos da biologia reprodutiva de seis espécies de peixes de importância comercial do médio Rio Xingu—bases para seu manejo. **Scientific Magazine UAKARI**, v. 3, n. 1, p. 64-77, 2008.

CARVALHO-JÚNIOR, J. R.; CONCEIÇÃO, Fonseca M. D. J.; SANTANA, A. R.; NAKAYAMA, L. O conhecimento etnoecológico dos pescadores yudjá, Terra Indígena Paquçamba, Volta Grande do Rio Xingu, PA. **Tellus**, n. 21, p. 123-147, 2011.

CERDEIRA, Regina Glória Pinheiro; RUFFINO Mauro Luis.; ISAAC, Victoria Judith. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 3, n. 27, p. 213-228. 1997.

CLARO-JR, Luiz et al . O efeito da floresta alagada na alimentação de três espécies de peixes onívoros em lagos de várzea da Amazônia Central, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 34, n. 1, p. 133-137, 2004 .

CLAUZET, Mariana; RAMIRES, Milena; BEGOSSI, Alpina. Etnoictiologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. **Neotrop Biol Conserv**, v. 2, n. 3, p. 136-54, 2007.

CORRÊA, S.B.; WINEMILLER, K.O.; FERNADÉZ, H.L.; GALETTI, M. Evolutionary Perspectives on Seed Consumption and Dispersal by Fishes. **BioScience**. v. 57, n. 9, p. 748-756, October 2007

CORREA, Sandra Bibiana; WINEMILLER, Kirk O. Niche partitioning among frugivorous fishes in response to fluctuating resources in the Amazonian floodplain forest. **Ecology**, v. 95, n. 1, p. 210-224, 2014.

COSTA-NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. Atividades de pesca desenvolvidas por pescadores da comunidade de Siribinha, município de Conde, Bahia: uma abordagem etnoecológica. **Sitientibus série Ciências biológicas**, v. 1, n. 1, p. 71-78, 2001

COSTA-NETO, Eraldo Medeiros. **A cultura pesqueira do litoral norte da Bahia: etnoictiologia, desenvolvimento e sustentabilidade**. UFAL, 2001.

COX-FERNANDES, C. **Estudos de migrações laterais de peixes no sistema lago do Rei (Ilha do Careiro)—AM, Brazil**. Diss. Dissertação de Mestrado, 1988.

CUNHA, Fabiana C.; SOARES, M. G. M. ; FRAXE, T. J. P. . O Etnoconhecimento dos pescadores sobre a reprodução do tucunaré (*Cichla* spp.) no Lago Grande de Manacapuru, AM.. **Saber do Norte**, v. 2, p. 27-32, 2011.

CUNHA, Fabiana C.; SOARES, Maria Gercilia Mota ; FRAXE, T. J. P. . Etnoconhecimento dos pescadores sobre movimentos laterais do curimatã *Prochilodus nigricans* (Agassiz1829) no sistema Lago grande de Manacapuru, AM.. In: Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto; Witkoski, Antônio Carlos; Castro, Albejamere Pereira de. (Org.). **Amazônia: cultura material e imaterial**. 1ed.São Paulo: Annablume, 2012, v. 2, p. 11-35.

CUNHA, A. C. D., CUNHA, H. F. A., SARAIVA, J. M. B., SANTOS, P. V. C. J., KUHN, P. A. F., ROCHA, E. J. P. D.; BRITO, A. U. Evento extremo de chuva-vazão na bacia hidrográfica do rio Araguari, Amapá, Brasil. **Rev. bras. meteorol.**, São Paulo, v. 29, n. spe, p. 95-110, Dec. 2014 .

DAADDY, Márcia Dayane Vilhena. **Caracterização da pesca e etnobiologia do apaiari *Astronotus ocellatus* (AGASSIZ, 1831), no município de Pracuúba estado do Amapá, como subsídio à piscicultura**. 2012, 107f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amapá, Macapá.

DAVIS, Anthony; WAGNER, John R. "Who knows? On the importance of identifying "experts" when researching local ecological knowledge." **Human ecology**, v. 31, n. 3, p. 463-489. 2003

MÉRONA, Bernard; GASCUEL, Didier. The effects of flood regime and fishing effort on the overall abundance of an exploited fish community in the Amazon floodplain. **Aquatic Living Resources**, v. 6, n. 2, p. 97-108, 1993.

DIEGUES, Antônio Carlo. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: Hucitec, v. 2, p. 1-46, 2000.

DORIA, C. R., de ARAÚJO, T. R., de SOUZA, S. T. B., & TORRENTE-VILARA, G. (2008). Contribuição da etnoictiologia à análise da legislação pesqueira referente ao defeso de espécies de peixes de interesse comercial no oeste da Amazônia Brasileira, rio Guaporé, Rondônia, Brazil. **Biotemas**, v.21, n.2, p. 119-132.

DORIA, Carolina. R.; de ARAÚJO, T. R.; de SOUZA, S. T. B.; TORRENTE-VILARA, G. Contribuição da etnoictiologia à análise da legislação pesqueira referente ao defeso de espécies de peixes de interesse comercial no oeste da Amazônia Brasileira, rio Guaporé, Rondônia, Brazil. **Biotemas**, v. 21, n. 2, p. 119-132, 2011

DORIA, Carolina. R.; LIMA, M. A. L.; SANTOS, A. R.; de SOUZA, S. T. B.; SIMÃO, M. O. D. A. R.; CARVALHO, A. R. O uso do conhecimento ecológico tradicional de pescadores no diagnóstico dos recursos pesqueiros em áreas de implantação de grandes empreendimentos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 30, 2014.

DRUMMOND, José Augusto; FRANCO, José Luiz de Andrade; OLIVEIRA, Daniela. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. **Conservação da**

biodiversidade: legislação e políticas públicas. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, p. 341-385, 2010.

ECHEVARRÍA, Gabriela; GONZÁLEZ, N.; MASS, F. Aspectos reproductivos de la comunidad de peces de la cuenca alta del río Caura, Venezuela. **Ciencia**, v. 19, n. 1, 2011.

ECOTUMUCUMAQUE. **Relatório de Impacto Ambiental Hidrelétrica Cachoeira do Caldeirão**. Ecotumucumaque: Macapá, 120p. s/d.

FALCÃO, Martha de Aguiar; CLEMENT, Charles R. Fenologia e produtividade do ingá-cipó (*Inga edulis*) na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 30, n. 2, p. 173-180, 2000.

FERNANDES, C. C. Lateral migration of fishes in Amazon floodplains. **Ecology of freshwater fish**, v. 6, n. 1, p. 36-44, 1997.

FLORES-GÓMEZ, Stive. Parámetros Reproductivos de Llambina Potamorhina altamazonica (Characiformes: Curimatidae) en el Río Ucayali. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v. 26, n. 2, p. 223-234, 2015.

FRASER D.J.; COON, T.; PRINCE, M.R.; DION, R.; BERNATCHEZ, L. Integrating Traditional and Evolutionary Knowledge in Biodiversity Conservation: a Population Level Case Study. **Ecology and Society**, v.11, n.2, 2006. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art4/>

FREITAS, J. L.; SANTOS, M. M. L. S.; OLIVEIRA, F. de A. Fenologia reprodutiva de espécies potenciais para arranjo em sistemas agroflorestais, na Ilha de Santana, Amapá. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, Belém, v.53, n.1, p.78-86, 2010.

FREITAS, J. L.; SANTOS, A. C.; SILVA, R. B. L.; RABELO, F. G.; SANTOS, E. S.; SILVA, T. L. Fenologia reprodutiva da espécie *Carapa guianensis* Aubl. (Andirobeira) em ecossistemas de terra firme e várzea, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 3, n. 1, p. 31-38, 2013.

GARAVELLO, J. C.; GARAVELLO, J. P. Spatial distribution and interaction of four species of the catfish genus *Hypostomus* Lacépède with bottom of Rio São Francisco, Canindé do São Francisco, Sergipe, Brazil (Pisces, Loricariidae, Hypostominae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n. 3B, p. 103-141, 2004.

GIL, A .C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**.5.ed. São Paulo: Atlas, 1999

GODOI, D. S. **Diversidade e hábitos alimentares de peixes de afluentes do rio Teles Pires, Drenagem do rio Tapajós, Bacia Amazônica**. Jaboticabal. 2008. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado, Centro de Aquicultura da UNESP, Jaboticabal.

GOULDING, Michael. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history**. Univ of California Press, 1980.

GOULDING, Michael; CARVALHO, Mírian Leal. Life history and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae): an important Amazonian food fish. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 1, n. 2, p. 107-133, 1982.

GRANADO-LORENCIO, Carlos; LIMA, Carlos RM; LOBÓN-CERVIÁ, Javier. Abundance–distribution relationships in fish assembly of the Amazonas floodplain lakes. **Ecography**, v. 28, n. 4, p. 515-520, 2005.

HAHN, Norma Segatti; ALMEIDA, V. L. L.; LUZ, K. D. G. Alimentação e ciclo alimentar diário de *Hoplosternum littorale* (Hancock)(Siluriformes, Callichthyidae) nas lagoas Guaraná e Patos da Planície do Alto Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 14, n. 1, p. 57-64, 1997.

HAHN, N. S.; R. FUGI. 2007. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e conseqüências nos estágios iniciais do represamento. *Oecologia Brasiliensis*, v.11, n.4, p. 469-480. 2007.

HENNINGSEN, Arne ; HAMANN, Jeff D. "Systemfit: A package for estimating systems of simultaneous equations in R. systemfit: A package for estimating systems of simultaneous equations in R. **Journal of Statistical Software**, v. 23, n. 4, p. 1-40, 2007.

HUGUENY, Bernard; POUILLY, Marc. Morphological correlates of diet in an assemblage of West African freshwater fishes. **Journal of Fish Biology**, v. 54, n. 6, p. 1310-1325, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Portaria n 48 de 05 de novembro de 2007**.5p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo do Floresta Nacional do Amapá- Diagnóstico**, vol. I, 2014, 220p

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Amapá**, vol. I, 2011, 220p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo do Floresta Nacional do Amapá**, vol. I, ICMBio/ Selo livre : Macapá, 2016, 224p.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DO AMAPÁ; SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. **Plano de Manejo da Floresta Estadual do Amapá**, Macapá, 2014, 50p.

JÉGU, Michel; KEITH, Philippe. Threatened fishes of the world: *Tometes lebaili* (Jégu, Keith & Belmont-Jégu 2002)(Characidae: Serrasalminae). **Environmental Biology of Fishes**, v. 72, n. 4, p. 378-378, 2005.

JOHANNES, Robert E. Integrating traditional ecological knowledge and management with environmental impact assessment. **Traditional ecological knowledge: concepts and cases**, v. 1, p. 33-39, 1993.

JUNK, Wolfgang Johannes. Temporary fat storage, an adaptation of some fish species to the water level fluctuations and related environmental changes of the Amazon River. **Amazoniana**, v. 9, n. 3, 1985.

JUNK, Wolfgang Johannes. "**Ecology of the várzea, floodplain of Amazonian whitewater rivers.**" The Amazon. Springer Netherlands, 1984. 215-243.

KREBS, Charles J. **Ecological methodology**. No. QH541. 15. S72. K74 1999. New York: Harper & Row, 1989.

LE BAIL, P. Y.; MARGERIDON, A.; CAUTY, C.; PLANQUETTE, P.; PRÉVOST, É.; LOIR, M. Biologie de la reproduction de *Myleus ternetzi*. **Aquatic living resources**, v. 2, n. 3, p. 175-183, 1989.

LEITE, Rosseval Galdino; SILVA, José VV; FREITAS, Carlos Edwar. Abundância e distribuição das larvas de peixes no Lago Catalão e no encontro dos rios Solimões e Negro, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 4, p. 557-562, 2006.

LIMA, Liane Galvão de; BATISTA, Vandick da Silva . In search of traditional bio-ecological knowledge useful for fisheries co-management: the case of jaraquis *Semaprochilodus* spp. (Characiformes, Prochilodontidae) in Central Amazon, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 6, p. 15, 2010.

LIMA, Liane Galvão de; BATISTA, Vandick da Silva. Estudos etnoictiológicos sobre o pirarucu *Arapaima gigas* na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 42, n. 3, 2012.

LIMA, Liane Galvão. **Aspectos do conhecimento Etnoictiológico de Pescadores Cidadãos Profissionais e Ribeirinhos na Pesca Comercial da Amazônia Central**. 2003, 122f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

LOWE-McConnell, R. H. The fishes of the Rupunini savanna district of British Guiana, Pt 1. Groupings of fish species and effects of the seasonal cycles on the fishes. **Journal of the Linnean Society (Zoology)** v. 45, p. 103-144, 1964.

LOWE-McCONNELL, R. H. Speciation in tropical freshwater fishes. **Biological Journal of the Linnean society**, v. 1, n. 1-2, p. 51-75, 1969.

MACHADO-ALLISON, A. **Ecología de los peces de las áreas inundables de los llanos de Venezuela**. 1990.

MACIEL, Hévea; MOTA SOARES, Maria Gercilia; PRESTES, Luiza. Reprodução da piranha-amarela *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1858, em lagos de várzea, Amazonas, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, 2011

MAIA, L. M. A. **Frutos da Amazônia: Fonte de alimento para peixes**. Manaus: SEBRAE-AM, 2001.143p.

MARQUES, José Geraldo Wanderley. **Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no Baixo São Francisco alagoano**. São Paulo: NUPAUB: Universidade de São Paulo, 1995. 304p.

MEDEIROS, P. M., ALMEIDA, A. L. S., LUCENA, R. F. P., SOUTO, F. J. B., ALBUQUERQUE, U. P. Uso de estímulos visuais na pesquisa etnobiológica. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**, Recife: NUPPEA, p 151-169. 2010.

MENDES, Yanne. **Efeito dos níveis da água na reprodução da bicuda *Boulengerella cuvieri* (CTENOLUCIIDAE) no Médio rio Xingu, Amazônia Oriental , BELÉM – PA.** Dissertação (Mestrado) 39fls. Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca, Belém, 2016.

MENEZES, Naércio A.; VAZZOLER, Anna Emilia A. de M.. **Reproductive characteristics of Characiformes.** Reproductive biology of South American vertebrates. Springer New York, p. 60-70. 1992.

MÉRONA, Bernard de; RANKIN-DE-MÉRONA, Judy. Food resource partitioning in a fish community of the central Amazon floodplain. **Neotropical Ichthyology**, v. 2, n. 2, p. 75-84, 2004.

MORRILL, Warren T. Ethnoichthyology of the Cha-cha. **Ethnology**, v. 6, n. 4, p. 405-416, 1967.

MOTA, Juliana Barros; PINHEIRO, Krystyanne Beatrix Souza; VIDEIRA, Marcela Nunes. "Análise do cumprimento do período de defeso nas principais feiras livres do município de Macapá, Amapá." **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 3, n. 2, p. 58-67, 2013.

MOURÃO, J.S.; NORDI, N. Principais critérios utilizados por pescadores artesanais na taxonomia *Folk* dos peixes do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba-Brasil. **Interciencia**, v. 27, n.11, p.607-612, 2002.

MOURÃO, José; NORDI, Nivaldo. Etnoictiologia de pescadores artesanais do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, p. 9, 2003.

MUÑOZ, H.; VAN DAMME, P. A.; DUPONCHELLE, Fabrice. Breeding behaviour and distribution of the tucunaré *Cichla* aff. *monoculus* in a clear water river of the Bolivian Amazon. **Journal of Fish Biology**, v. 69, n. 4, p. 1018-1030, 2006.

NETO, Eraldo Medeiros Costa; DIAS, Cristiano Villela; DE MELO, Márcia Nogueira. O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 24, p. 561-572, 2002.

NEVES, R.; FERREIRA, E. J. G.; AMADIO, S. Effect of seasonality and trophic group on energy acquisition in Amazonian fish. **Ecology of Freshwater Fish**, v. 17, n. 2, p. 340-348, 2008.

OLIVEIRA, L. L, CUNHA, A.C., JESUS, E. S. E BARRETO, N. J. C. **Características Hidroclimáticas da Bacia do Rio Araguari-AP.** In: Tempo, clima e recursos hídricos: resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá. CUNHA, A.C., SOUZA, E.B. de; e CUNHA, H.F.A, (Coord). Macapá : IEPA, 2010. 216 p.

OLIVEIRA, N. I.; DE SOUZA, L. P.; FLORENTINO, A. C.; SOARES, M. G. M.; CAVALCANTE, B. R. S. Avaliação dos Estoques Pesqueiros explorados pela pesca artesanal no Médio e Alto rio Araguari, Amapá, Brasil. **Revista de Ciências da Amazônia**, v. 1, n. 2, 2014.

PLANQUETTE P., KEITH P. & LE BAIL P.Y., 1996. - **Atlas des Poissons d'eau douce de Guyane**. Tome 1. 429 p. Collection Patrimoine Nat., 22. Paris: IEGB-MNHN, INRA, CSP, Min. Environ.

PORTO BRAGA, Tony Marcos; HENRIQUE REBÊLO, George. Conhecimento tradicional dos pescadores do baixo rio Juruá: aspectos relacionados aos hábitos alimentares dos peixes da região. **Interciência**, v. 39, n. 9, 2014.

POUILLY, M.; LINO, F.; BRETENOUX, J. G.; ROSALES, C. Dietary–morphological relationships in a fish assemblage of the Bolivian Amazonian floodplain. **Journal of Fish Biology**, v. 62, n. 5, p. 1137-1158, 2003.

POUILLY, M., YUNOKI, T., ROSALES, C., & TORRES, L. Trophic structure of fish assemblages from Mamoré River floodplain lakes (Bolivia). **Ecology of Freshwater Fish**, v. 13, n. 4, p. 245-257, 2004

PRADO, C. P. A.; GOMIERO, L. M.; FROEHLICH, O. Spawning and parental care in *Hoplias malabaricus* (Teleostei, Characiformes, Erythrinidae) in the southern Pantanal, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 2B, p. 697-702, 2006.

QUEIROZ, HL de; SARDINHA, A. D. A preservação e o uso sustentado dos pirarucus em Mamirauá. **Estratégias para Manejo de Recursos Pesqueiros de Mamirauá. Soc. Civil Mamirauá, CNPq Brasília**, p. 108-141, 1999.

RAMIRES, Milena; MOLINA, Silvia Maria Guerra; HANAZAKI, Natalia. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 101-113, 2007.

REBELO, Sérgio Roberto Moraes; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho; SOARES, Maria Gercilia Mota. Fish diet from Manacapuru Big Lake complex (Amazon): a approach starting from the traditional knowledge. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 39-44, 2010.

RIBEIRO, Mauro César Lambert de Brito. **As migrações dos jaraquis (Pisces, Prochilodontidae) no rio Negro, Amazonas, Brasil**. 1983.192p. (Dissertação de Mestrado) Instituto Nacional de Pesquisas do Amazonas/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.

RUDDLE, Kenneth. The transmission of traditional ecological knowledge. **Traditional ecological knowledge: Concepts and cases. Ottawa, Canadian Museum of Nature and IDRC**, p. 17-31, 1993.

SALMAN, A. K. D.; LÓPEZ, G. F. Z.; BENTES-GAMA, M. M.; ANDRADE, C. M. S. **Espécies arbóreas nativas da Amazônia Ocidental Brasileira com potencial para arborização de pastagens**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008.20p.

SANTOS, A. L.; CUNHA, F. C.; SOARES, M. G. M.; SOUZA, L. P.; FLORENTINO, A. C. Conhecimento dos pescadores artesanais sobre a composição da dieta dos pacus (Characiformes: Serrasalminidae) na Floresta Nacional do Amapá, rio Araguari, Amapá, Brasil. **Biotemas**, v. 29, n.2, p. 101-111. 2016.

SANTOS, G.; PINTO, SULAMITA S.; JÉGU, Michel. Alimentação do pacu-cana, *Mylesinus paraschomburgkii* (Teleostei, Serrasalminidae) em rios da Amazônia brasileira. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, n. 2, p. 311-315, 1997.

SANTOS, Geraldo Mendes dos; SANTOS, Ana Carolina Mendes dos. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos avançados**, v. 19, n. 54, p. 165-182, 2005.

SANTOS, Geraldo; FERREIRA, Efrem; ZUANON, Jansen. PEIXES COMERCIAIS de MANAUS. **Pro-Varzea, Ibama, Manaus**, 2006.

SANTOS, J. R.; PRESTES, L.; SANTOS, A.; OLIVEIRA, N. I. D. S.; FLORENTINO, A. C.; NASCIMENTO, A.; CAVALCANTE, B. R. S. Etnoictiologia como subsídio ao defeso de espécies de peixes comerciais na Amazônia Oriental, Pracuúba, AP. **Revista de Ciências da Amazônia**, v. 2, n. 1, 2014.

SÁ-OLIVEIRA, J. C.; MACIEL, A. G. P.; DE ARAUJO, A. S.; ISAAC-NAHUM, V. J. Dieta do mandubé, *Ageneiosus ucayalensis* (Castelnau, 1855),(Osteichthyes: Auchenipteridae) do reservatório da usina hidrelétrica coaracy nunes, Ferreira Gomes-Amapá, Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 4, n. 3, p. 73-82, 2014.

SÁ-OLIVEIRA, Júlio César; ISAAC, Victoria Judith. Dieta, amplitude e sobreposição de nicho entre *Hypostomus plecostomus* (LINNAEUS, 1758) e *Hypostomus emarginatus* (VALENCIENNES, 1840)(SILURIFORMES) do Reservatório da UHE Coaracy Nunes, Ferreira Gomes, Amapá-Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 3, n. 2, p. 116-125, 2013.

SA-OLIVEIRA, Julio C.; ANGELINI, Ronaldo; ISAAC-NAHUM, Victoria J. Diet and niche breadth and overlap in fish communities within the area affected by an Amazonian reservoir (Amapá, Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 1, p. 383-406, 2014.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO AMAPÁ. Portaria nº 174 de 15/11/2016 que estabelece o período de defeso para os rios e lagos do estado do Amapá.

SILVA JÚNIOR, C. P. A. S.; GOMES, F.A.; FARINATTI, L. H. E.; LAMBERTUCCI, D. M.; MOREIRA, J. G. do V. Qualidade do feno da rama da mandioca (*Manihot sculenta* Crantz)e folha de embaúba (*Cecropia pachystachya*) armazenados por quatro meses na Amazônia Ocidental, Acre, Brasil. **Enciclopédia Biosfera, Goiânia**, v.9, n.17, p.2221-2230, 2013.

SILVA, F. R.; MONTAG, L. F. A. Etnoecologia de peixes em comunidades ribeirinhas da Floresta Nacional de Caxiuanã, Município de Melgaço – PA. **Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, 2002.

SILVA, R. A.; NASCIMENTO, D. B.; DEUS, E. G.; SOUZA, G. D.; OLIVEIRA, L. P. S. Hospedeiros e parasitóides de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em Itaúbal do Pírim, Estado do Amapá. **Brasil Ciência Rural**, Santa Maria, vol. 37, n. 2, p. 557-560, 2007.

SILVANO, R. A., MACCORD, P. F., LIMA, R. V., & BEGOSSI, A. When does this fish spawn? Fishermen's local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes. **Environmental Biology of fishes**, v. 76, n. 2-4, p. 371-386, 2006.

SILVANO, R. A., SILVA, A. L., CERONI, M., & BEGOSSI, A. Contributions of ethnobiology to the conservation of tropical rivers and streams. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 18, n. 3, p. 241-260, 2008.

SILVANO, Renato A.M.; BEGOSSI, Alpina. Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil). **Journal of ethnobiology**, v. 22, n. 2, p. 285-306, 2002.

SILVANO, Renato AM; VALBO-JØRGENSEN, John. Beyond fishermen's tales: contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. **Environment, Development and Sustainability**, v. 10, n. 5, p. 657, 2008.

SIOLI, Harald. **The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types**. The Amazon. Springer Netherlands, 1984. 127-165.

SOARES, Maria Gercilia; CUNHA, Fabiana Calacina; PRESTES, Luiza. **Biologia e etnoecologia da ictiofauna na Floresta Nacional do Amapá**. CI/ICMBio/Walmart, 2012. 99p.

SOUTO, F. J. B. A imagem que fala. O uso da fotografia em trabalhos etnoecológicos. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA, p. 173-185, 2010.

SÚAREZ, I. R.; NASCIMENTO, F. L.; CATELLA, A. C. Alimentação do tucunaré *Cichla* sp.(Pisces, cichlidae) um peixe introduzido no Pantanal, Brasil. **Embrapa Pantanal-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2001.

TEJERINA-GARRO, Francisco Leonardo; MÉRONA, Bernard de. Flow seasonality and fish assemblage in a tropical river, French Guiana, South America. **Neotropical ichthyology**, v. 8, n. 1, p. 145-154, 2010.

TRINDADE, Márcia Emília; QUEIROZ, Helder Lima. Feeding ecology and morphometry of the digestive tract of *Astronotus ocellatus* (Cichlidae) in várzea environments of the Middle Solimões Region, Central Amazon, Brazil. **Scientific Magazine UAKARI**, v. 8, n. 1, p. 45-57, 2012.

VALENTE, Luiza Carneiro Mareti et al . Relação entre gastos preventivos e com tratamento: levantamento da situação em fazendas produtoras de leite de Minas Gerais, Brasil. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa , v. 41, n. 1, p. 212-220, Jan. 2012

VAZZOLER, A. E. A. M.; MENEZES, N. A. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 52, n. 4, p. 627-640, 1992.

WINEMILLER, Kirk O. Feeding and reproductive biology of the currito, *Hoplosternum littorale*, in the Venezuelan llanos with comments on the possible function of the enlarged male pectoral spines. **Environmental Biology of Fishes**, v. 20, n. 3, p. 219-227, 1987.

WINEMILLER, Kirk O. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. **Oecologia**, v. 81, n. 2, p. 225-241, 1989.

WINEMILLER, Kirk O.; JEPSEN, David B. Effects of seasonality and fish movement on tropical river food webs. **Journal of fish Biology**, v. 53, n. sA, p. 267-296, 1998.

WINEMILLER, Kirk O.; TAPHORN, Donald C.; BARBARINO-DUQUE, Aniello. Ecology of *Cichla* (Cichlidae) in two blackwater rivers of southern Venezuela. **Copeia**, p. 690-696, 1997.

YAMAMOTO, Kedma Cristine; SOARES, Maria Gercilia Mota; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho. Alimentação de *Triportheus angulatus* (Spix & Agassiz, 1829) no lago Camaleão, Manaus, AM, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 4, p. 653-659, 2004.

Capítulo 3

Effectiveness of sustainable use conservation units in the conservation of fishing resources: a case study of the middle Araguari River in Amapá, Brazil *

ABSTRACT

Conservation units (CUs) are widely used to protect environmental resources but are still controversial in relation to how they conserve fishing resources. This study examined whether two CUs Floresta Nacional do Amapá (FLONA) and Floresta Estadual de Produção do Amapá (FLOTA), lowered fishing pressure in comparison to regions outside the CUs. In addition, socioeconomic factors that influence how fishing sites are chosen in the CUs were determined. Fishery records from inside and outside the CUs were used, which included data from 2011 and 2015 for catch per unit effort (kg) (CPUEp), boat size (m), motor horsepower (hp), number of fishing days, fishing area, and composition of fish caught. To determine the socioeconomic factors, interviews were conducted with fishers about their socioeconomic profile and knowledge of the productive season of different species of fish. Inside and outside the CUs, fishing is small-scale and artisanal. The fishers use small boats, with a low horsepower motors, and catch fish for their own sustenance (consumption) and to sell. Fishing is conducted in six main areas that vary from year to year, including streams, waterfalls and the river channel, which is the most sought after place. Within and outside the CUs, species richness is high for fish of interest to the artisanal fishers (29 types/groups). An unbalanced panel analysis of data from inside and outside the CUs found no significant differences for boat size, motor horsepower and CPUEp. Therefore, the hypothesis that fishing pressure inside the CUs is smaller than outside the CUs is rejected. However, the CPUEp of the two years was different. It was higher in 2015, indicating that the effect of the CUs on the conservation of fishing resources could be reduced over the years. The logistic regression indicates that the socioeconomic factors that increase the chance of fishing activity in the CUs are fishers born in other states, fishers with large families and a motor with a higher horsepower. On the other hand, the diversification of income sources is an important alternative that could reduce fishing in the CUs. Finally, the inclusion of fishers in the definitions of fishing rules could be an important step in guaranteeing management effectiveness in the protected areas.

Key words: artisanal fishing, protected areas, management effectiveness.

* Este capítulo está formatado de acordo com as normas do Journal of the International Society for Ecological Economics (ISEE), ao qual pretende-se submeter este artigo. As normas podem ser consultadas em: <https://www.journals.elsevier.com/ecological-economics/>. No entanto, as numerações de tabelas e figuras foram inseridas na sequência dos capítulos da tese para facilitar a leitura.

1.Introduction

World fish stocks are a critical issue. Approximately 90% of marine resources are collapsing and there are signs of reduced catch in continental waters, including in Brazil (Baillie et al., 2004; FAO, 2016). This scenario has become more evident in the last two decades, as a consequence of increased fish consumption, environmental degradation and pollution, and poor management activities (FAO, 2014; 2016). Approximately 58 million people are dependent on capturing fish for sustenance or income, and it is estimated that 12 million of them are artisanal fishers that catch fish in inland waters (Jacquet and Pauly, 2008; FAO, 2014). For this reason, effective management practices should consider the socioeconomic aspects of the social groups interested in the conservation of fish resources. In general, the search for solutions for conserving fish resources has been directed towards alternatives that restrict fishing sites, fishing gear, minimum catch size and catch number (Hilborn et al., 2004a; Berkes et al., 2006; Queiroz, 2005). Among the alternatives, the creation and maintenance of protected areas has gained increasing prominence in marine management. However, the number of protected areas in inland waters needs to increase and requires special attention (Hoggarth et al., 1999; Hilborn et al., 2004b). In Brazil, these protected areas include conservation units (CUs) and indigenous lands (IL) (Brasil, 2006).

In Amazon basin of Brazil, protected areas denominated as sustainable use conservation units (CUs) represent a commonly used strategy to conserve natural resources, and the traditional populations that live in these regions have the right to use these areas and benefit from their conservation (Araújo et al., 2016). In aggregate, CUs occupy a large area (Araújo et al., 2016), but many have been difficult to manage because they lack adequate management plans that balance the conservation of biodiversity and sociodiversity with proper use. This has contributed to low effective management (WWF-Brasil, 2009) due to shortages in human and financial resources (Terborgh, 1999; Drummond et al, 2010; Chowdhury and Izumiyama,2014; Françoso et al., 2015; Minin and Toivonen, 2015; Araújo et al., 2016). Terborgh (1999) noted the existence of CUs created under political pressure, which remain only on paper without enforcement and positive effect. However, those issues did not prevent new CUs from being created (Medeiros et al., 2007; Drummond et al., 2008).

When considering fishing in the CUs, the greatest challenge is to reconcile the conservation of resources with various interests of social groups (Penãfiel, 1996; Campredon et al, 1996; Cabigas et al., 2012). There is a latent conflict caused by the inequality in the decision power among the users (Lewis, 1996; Cabigas et al., 2012), which has already been

recorded for CUs in the states of Amazonas (Rodrigues, 2014; Illenser and Pereira, 2010; Marques and Andrade, 2013; Silva, 2015), Pará (Hallwass, 2015), and Amapá (Delgado-Mendes, 2008; Ravena-Cañete et al, 2015).

In Amapá, approximately 100,000 km² comprise different types of protected areas, notably CUs (Terborgh, 1999; Drummond et al., 2008). The state water network includes the Araguari River (and its tributaries), which is the most important water course because it supplies people with animal protein (fish) and income from the sale of fish (ICMBio, 2011). Along its course, the river passes through two large CUs, the Floresta Nacional do Amapá (FLONA) and Floresta Estadual de Produção do Amapá (FLOTA), in Amapá (ICMBio, 2011; IEF/SEMA, 2014).

In FLONA and FLOTA, artisanal fishing is practiced for subsistence and commercialization. However, the fish stocks have become reduced over the years causing users and managers of the CUs to become concerned. In this case, the challenge is to verify the management effectiveness of these CUs, where two main activities are regulated: 1) fishing only in the Araguari River, and not in the Falsino River and tributaries, until this area is regulated in an appropriate legal way; 2) fishing in FLONA do Amapá only by fishers registered in the Colônia de Pescadores Z-16 and the ICMBio database. The restriction of fishing areas, as well as the number of fishers, creates a conflict between the fishers and the managers of the CUs. Thus, considering the increasing fishing pressure on targeted, commercial fish populations, this study tested the hypothesis that the fishing pressure inside the CUs is smaller than outside the CUs and, at the same time, examined which socioeconomic factors influenced the choice of fishing areas in the CUs.

2. Material and methods

2.1 Study area

The work was conducted in the sustainable use conservation units (CUs) of Floresta Nacional do Amapá - FLONA do Amapá (51° 30' 25''W, 1°51'42''N in the north, and 51° 35' 41''W, 0° 55' 27''N in the south) and Floresta Estadual de Produção -FLOTA do Amapá, section III (51°47'25''W, 00°40'12''N in the south to 51°15'27''W, 00°54'42''N) (BÁRBARA, 2006; ICMBio, 2011; IEF/SEMA, 2014). The Araguari River (upper and middle) passes through the CUs, which begins in the Serra da Lombada, in Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (PARNA). In FLONA do Amapá, the Araguari River is between the Falsino (to the east) and Mutum (to the west) rivers. It is characterized by many

rapids, river pools, inundated forest (*baixões*), and temporary and permanent streams (Soares et al., 2012; ICMBio, 2014) (Fig.3.1).

FLONA do Amapá has 4,120 km², but has only six residents (ICMBio, 2011). FLOTA do Amapá has approximately 23,000 km², but this study only included the area FLOTA do Amapá III, which corresponds to the middle Araguari River. Within this area, there are around 24 families (IEF/SEMA, 2014). In both CUs, the objective is to use multiple sustainable forest resources in association with scientific research, with an emphasis on methods for sustainable exploitation of native forest (Lei n.1.028/06, Art. 1; IEF/SEMA, 2014).

For the populations that live in the CUs, fishing is an important source of income and animal protein (IEF/SEMA/AP, 2014). This activity inside and outside the CUs is characterized by two distinct groups: fishing associated with the Colônia de Pesca de Porto Grande (Z-16); and fishing practiced by the residents of the CUs. The city of Porto Grande is where most of the 197 artisanal fishers live that are registered with the Colônia de Pescadores Z-16 (Ruffino, comunicação pessoal, 2014). In addition to fishing, many residents are involved in livestock, agricultural and mining (for construction) practices (ICMBio, 2011).

Fishing is intense on the Araguari River, even though fishing in the Amapari River and some tributaries are the primary source of supply for local markets and nearby cities. Both rivers are characterized as having clear water (SIOLI, 1984); the amount suspended particulate matter in the water is low. They can have a visibility greater than 4 meters, and have a pH that varies from 4 to 7 and conductivity from 6 to more than 50 ($\mu\text{S}/\text{cm}$) (Barbara et al., 2010; Brito, 2008). Despite multiple uses, the Araguari River is still in a good state of preservation, but the Amapari River is polluted by contaminants from mining (Brito, 2008).

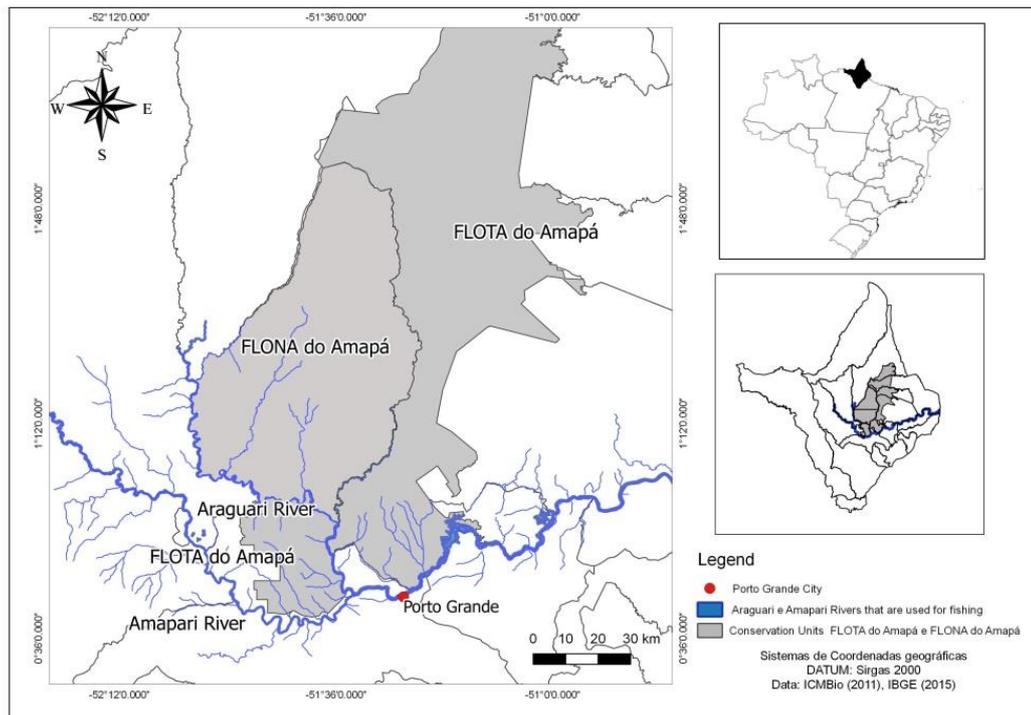


Figure 3.1. Study area showing the Floresta Nacional do Amapá (FLONA do Amapá) and Floresta Estadual de Produção do Amapá (FLOTA do Amapá) conservation units, and the Araguari and Amapari rivers used by the artisanal fishers.

The region of FLONA do Amapá and FLOTA do Amapá is a hot-humid, tropical climate, based on the classification by Köppen, with rain throughout the year (IEF/SEMA, 2014; ICMBio, 2016). The average temperature ranges from 24° to 27.5°C. Temperatures are highest in October and lowest from February to April (Oliveira et al., 2010; IEF/SEMA, 2014). The relative air humidity can reach 80% between January and July (ICMBio, 2016). The average annual precipitation is approximately 2,289 millimeters, with a rainy period (winter) from January to June, and a dry period (summer) from July to December (Cunha et al., 2014) (Figure 2). The river level fluctuates approximately 7.98 m. The river starts to rise in January and is highest in April (Fig. 3.2).

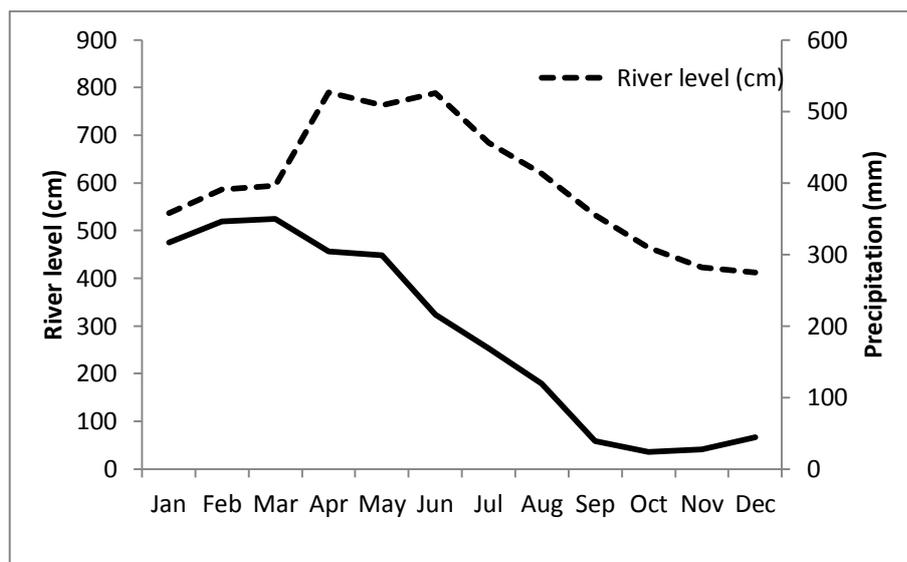


Fig. 3.2. Variation in the river level (cm) in 2011 and 2015 and precipitation (mm) in 1991 and 1992 of the Araguari River at Porto Platon near the CUs. Source: Agência Nacional de Águas (ANA-<http://www.ana.gov.br>).

2.2 Data collection and analysis

To characterize the temporal variation of fishing inside and outside the CUs, the study used data for catch per unit effort (kg) (CPUE), boat size (m), motor horsepower (hp), number of fishing days, fishing area, and composition of fish caught. For 2011, 175 records of fishing activity were obtained from the Colônia de Pescadores Z-16 of Porto Grande. For 2015, 198 records of fishing activity were obtained directly from the fishers through interviews.

To identify the socioeconomic factors that contribute to choosing fishing areas inside the CUs, semi-structured interviews were conducted to obtain the following information: age, education, fishing experience, gender, birthplace, income from other activities, receipt the closed season subsidy (called *seguro defeso*), number of people that live in the same house, and fishing knowledge related to the reproduction of the main commercial fish species. In 2015, 100 fishers were interviewed that fish inside and/or outside the CUs, including 45.5% of those registered with the Colônia de pescadores Z-16 and residents of the CUs.

To test the hypothesis that the fishing areas inside the CUs are under less pressure from fishing than outside the CUs, an unbalanced panel data analysis was performed for the years 2011 and 2015. This type of analysis was used because each unit has a different number of observations throughout the years analyzed. According to Greene (2003), in an unbalanced panel analysis a set of panel data consists of n sets of observations of individuals that are

described as $i = 1, \dots, N$. In this study, the fisher is i and the different fishing trips are T in the panel, according to the general equation:

$$Y_{i,T} = X_{i,T}\beta + Z_i\alpha + \varepsilon_{i,T}$$

Where $Y_{i,T}$ is the dependent variable, $X_{i,T}$ is the vector $1 \times K$ containing the explanatory variables, β are the parameters to be estimated, $Z_i\alpha$ is the individual effect and $\varepsilon_{i,T}$ is the random error. The dependent variable or response was the CPUEp and the explanatory variables were the following: fishing site, period, boat size (size), motor horsepower (hp) and year (Table 3.1).

Two methods were used to estimate the panel data models: fixed and random effects. The principal difference between the models is that random models treat the constant as a unobservable random parameter (not a fixed parameter), while fixed models assume that these differences are captured in the error term (Nunes et al., 2013).

To choose the most appropriate model, that Hausman (1978) test was performed. According to this test, the null hypothesis is that there is no correlation among the error components and the other variables of the model. If it can not be rejected, then the random effects model is more adequate. On the other hand, if the alternative hypothesis is accepted, that is, the error term is related to the explanatory variables, then the fixed effects model is more appropriate (Greene, 2003). The analyses were conducted using the program R, version 3.2.2 (R Development Core Team, 2015).

Table 3.1 Description of the variables used in the data panel models.

Variable	Description
CPUEp	Catch per unit effort (kg)
Fishing site	= 1 if fishing was inside the UC; = 0 if it was outside the UC
Period	=1 for winter (rainy period, January to June); =0 for summer (considered the dry period, July to December)
Boat size	Size of the boat in meters
Motor horsepower (hp)	Motor horsepower
Year	=1 for 2015; =0 for 2011

To identify the socioeconomic factors that contribute to choosing fishing areas in the CUs, a logistic regression model was used with the interview data from 2015.

The definition of fishing areas takes into account a range of factors that the fisher evaluates, which are the following: shorter time, lower cost and greater catch. However, other factors can influence the decision of what area is more favorable. In this model, y is the response variable that indicates the choice made by fisher i . X is the matrix of characteristics of the fishers, which comprises 8 variables and β is the vector of estimated parameters. The underlying model is a specification of a random utility for the i individual and fishing sites 1, 2, 3, according to the following:

$$U_{i,\text{fishingsite}} = \alpha_{\text{fishingsite}} + \beta_{X_1} X_{i,\text{fishingsite}}^1 + \beta_{X_2} X_{i,\text{fishingsite}}^2 + \dots + \beta_{X_k} X_{i,\text{fishingsite}}^k + \varepsilon_{i,\text{fishingsite}}$$

onde X_k variáveis, $k = 1, \dots, 8$

$$Y_{i,\text{fishingsite}} = 1 \left[U_{i,\text{fishingsite}} > U_{j,\text{fishingsite}} \quad \forall j \neq i \right]$$

In this study, the fishing site is equal to three types of decisions that can be made:

The specification implies that:

$$\text{Prob}(Y_{i,\text{fishingsite}} = 1) = \frac{\exp(\alpha_{\text{fishingsite}} + \beta_{X_1} X_{i,\text{fishingsite}}^1 + \beta_{X_2} X_{i,\text{fishingsite}}^2 + \dots + \beta_{X_k} X_{i,\text{fishingsite}}^k)}{\sum_{\text{fishingsite}} \exp(\alpha_{\text{fishingsite}} + \beta_{X_1} X_{i,\text{fishingsite}}^1 + \beta_{X_2} X_{i,\text{fishingsite}}^2 + \dots + \beta_{X_k} X_{i,\text{fishingsite}}^k)}$$

The variables used in the model were gender, birthplace, number of family components, motor horsepower, Defeso subsidy (*seguro defeso*), fishing experience, knowledge and income from other activities (Table 3.2). The analysis was made using the program NLOGIT5 (Econometric Software, Inc, 2016).

Table 3.2 Description of the variables used in the logistic regression model.

Variable	Description
Gender	=1 if masculine; 0= if feminine. A negative signal is expected for activities associated to the women (housework, kids, etc.). The women define the fishing sites closer to their residences and fish for less time.
Birthplace	1 if born outside the state of Amapá; =0 if born in the state of Amapá. A negative signal is expected because the fishers from other states have less knowledge about fishing sites further from the headquarters of the municipality of Porto Grande.
Number of family components	Number of people residing in the same domicile of the fisher. A positive signal is expected, indicating that the larger the family size, the greater the likelihood that fishers are fishing inside and outside the CUs.
Motor horsepower (hp)	Motor horsepower. A positive signal is expected, indicating that the greater the motor potential the greater the mobility of the fisher to fish in more distant areas of the CUs
Closed season subsidy	=1 does not receive; =0 receives. The closed season subsidy (locally called seguro defeso) was created by federal law (Lei n.º10.779/2003) for small scale professional fishers who fish artisanally. The professional fisher has rights to an unemployment benefit (subsidy) equal to the official minimum wage (approximately US\$ 297) during the months of the closed season (November 15 to March 15).
Experience	Time, in years, dedicated to fishing. It is expected that the greater the experience in fishing, the greater the probability a fisher fishes inside and outside the CUs.
Knowledge	The similarity between scientific and traditional knowledge about fish reproduction. The lower the value, the greater the agreement between knowledge. A positive signal is expected, which indicates that the greater the knowledge the fishers have about the species caught, the more fishing environments can be used by the fishers.
Income from other activities	Income obtained from other activities.

3. Results

3.1 Characterization of fishing inside and outside the conservation units

The fisheries inside and outside of the CUs in 2011 and 2015 have different characteristics in relation to number of fishing days, boat type, fishing area, and CPUEp. However, they are similar in the species composition of fish caught. The fishers spend more days fishing inside the CUs. In relation to the boats, it is common among the fishers to use

small models (locally called *batelão*), however, larger sizes are used inside the CUs (Table 3.3).

Table 3.3 Descriptive data of the fisheries inside and outside of the CUs in 2011 (N=175) and 2015 (N=198).

Variables	2011		2015	
	Inside the UC	Outside the UC	Inside the UC	Outside the UC
Boat size (meters)	6.52 ± 3.21	6.21 ± 1.12	6.82 ± 1.23	6.32 ± 1.12
Motor horsepower (hp)	min: 3.5 hp max: 7 hp	min: 3.5 hp max: 7 hp	min: 3.5 hp max:30 hp	min: 3.5 hp max:25 hp
Days of fishing	7	5.78 ± 2	5.58 ± 3.11	3.12 ± 3.15
CPUE	6.56 ± 4.67	5.25 ± 6.05	7.66 ± 7.85	7.36 ± 10.40

During the interviews, the fishers cited six fishing areas, whose frequency of use varied between the years (2011 and 2015). In 2011, during both periods (wet and dry season), most of the fishing took place in streams in the CUs and in the river outside the CU. In 2015, the number of fishing areas increased. Inside and outside the CUs, streams and waterfalls were the most sought after places for fishing in the winter and in the summer. Outside the CUs, the number of fishing sites was greater. In addition to the river, the frequency of fishing was high in the streams and inundated forest (*baixão*) during both periods (winter and summer) (Table 3.4).

Table 3.4 Fishing sites based on season (winter and summer), inside and outside the CUs in 2011(N=175) and 2015 (N=198).

	2011				2015			
	Inside the CU		Outside the CU		Inside the CU		Outside the CU	
	Winter	Summer	Winter	Summer	Winter	Summer	Winter	Summer
Inundated forest (<i>Baixão</i>)							23	25
Waterfall	30		5	9	44	45		
Stream	70	100	23	7	44	41	40	39
Pool					4	1	4	4
Island					1	4	2	2
River			72	84	7	9	31	30

In relation to the composition of species, at least 29 types/groups of fish, belonging to 11 families, were recorded. More types/groups of fish (26) were recorded in 2015. In both years, the types/groups traíra and pacu were caught the most (Table 3.5).

For the fisheries inside and outside the CUs, the results of the unbalanced panel analysis for the fixed effects model were not significantly different for the CPUEp between the periods (winter, summer), boat size, motor horsepower and between fishing areas. However, the increase in CPUEp in the fisheries in 2015 was significant. This results rejects the hypothesis that areas protected by the CU suffer less fishing pressure than unprotected areas (Table 3.6).

Table 3.5 Composition of fish species caught by fishers inside and outside the CUs in 2011 and 2015. Legend: N= number of time that a fish species/type was registered as being caught in each year; Total= number of times that a fish species/type was registered as being caught for each year and each study area, inside and outside the CU.

Common name	Scientific name	N	2011		2015		
			Inside the CU	Outside the CU	N	Inside the CU	Outside the CU
	Cichlidae						
Acará	<i>Geophagus</i> spp., <i>Satanoperca acuticeps</i> (Heckel, 1840), <i>Heros</i> sp.	3		3	19	5	14
Apaíari	<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	5		5	4		4
Jacundá- branco, Jacundá-preto	<i>Crenicichla</i> spp.				3		3
Tucunarés	<i>Cichla</i> spp.	66	28	38	38	22	16
	Auchenipteridae						
Anujá, Cachorro de padre	<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)				9	2	7
	Anostomidae						
Aracu-cabeça-gorda	<i>Leporinus maculatus</i> (Müller & Troschel, 1844)	87	26	61	49	28	21
Aracu-piau	<i>Leporinus affinis</i> (Günther, 1864)				11	5	7
Aracu-da-pedra	<i>Leporinus melanostictus</i> (Norman, 1926)				8	6	2
	Curimatidae						
Branquinhas	<i>Curimata</i> sp., <i>Cyphocharax spilurus</i> (Günther, 1864), <i>Potamorhina</i> spp.	43	15	28	10	9	1
	Erythrinidae						
Jeju	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)				15	2	13
Traíra-de-igapó, trairão	<i>Hoplias malabaricus</i> , <i>Hoplias aimara</i> (Valenciennes, 1847)	158	54	104	146	76	70
	Pimelodidae						
Mandi, mandi casaca, jandiá	<i>Pimelodus</i> spp.				28	10	18
	Ageneiosidae						
Mandubé	<i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus, 1766)	38	14	24	99	40	59

3.2 Socioeconomic factors that influence the choice of fishing areas inside the CU

The analysis of the socioeconomic factors that influence choosing fishing areas shows there are differences among the fishers. Most fishers that fish inside the CUs are men that have an average age of 49 years, were born in Amapá, and receive the closed season subsidy (*seguro defeso*). These fishers have low schooling, completing some elementary school, and large families. The horsepower of the motors of the boats used in the fisheries varies widely (3.5 to 30 hp) and fishing experience and income from other activities are low (e.g., agriculture, temporary jobs and animal husbandry). On the other hand, for those that fish outside the CUs, family size is smaller, few receive financial assistance and fishing experience and income from other activities are greater. Knowledge is similar among the fishers (Table 3.7).

The results of the logistic regression model for the socioeconomic data shows that of all the variables analyzed only knowledge was not significant (Table 3.8). The correct prediction percentage of the model reached 78.67%, which indicates that the variables used can adequately predict the behavior of the fishers.

Gender had a negative signal, indicating that the probability women fish in the CUs or in both areas is lower. For birthplace, fishers born in other states had a higher probability of exploring fishing sites inside and outside the CUs. A large family or high motor horsepower (hp) indicates a greater probability that the fisher explores fishing sites inside the CU. In relation to closed season subsidy (*seguro defeso*), fishers that do not receive assistance have a lower probability of fishing in the CU. Contrary to what was expected, the greater the fishing experience a fisher had the less likely he fished in a CU. The results also showed that the higher the income obtained from other activities, the less likely the fishers fish in the CUs.

Table 3.7 Descriptive data of the socioeconomic variables used in the logistic regression (N=100).

Variables	Inside the CU	Outside the CU	Both areas
Gender (%)			
Masculine	58.82	82.5	50
Feminine	41.18	17.5	50
Age (average)	48.9	46.9	44.2
Birthplace (%)			
Amapá State	54.9	55	62.5
Other state	45	45	37.5
Education (%)			
Elementary school	84.31	90	100
High school	15.68	10	0
Family size (Average and standard deviation)	5.88 ± 3.29	4.53 ± 2.69	6.22 ± 1.56
Motor horsepower (minimum and maximum)	mín 3.5 hp; máx 30 hp	mín 5.5 hp máx 25 hp	mín 6.5 hp máx 25 hp
Closed season subsidy (%)			
Receives	60.78	20	90
does not receive	39.21	70	10
Fishing experience (years, average and standard deviation)	14.25 ± 10.01	22.75 ± 15.89	12.66 ± 10.58
Other income (average and standard deviation)	US\$ 109.00 ± US\$ 108.25	US\$134.16± US\$180.63	US\$151.83± US\$166.47
Knowledge (average and standard deviation)	2.13 ±1.46	2.84 ±1.36	1.86 ±1.47

Table 3.8 Results of the logistic regression for the socioeconomic data, of the multinomial logit model.

	Coefficient	Standard error	b/st.error	P-value
Constant	-0.103	0.437	-0.236	0.8134
Gender	-0.457	0.267	-1.707	.0878*
Birthplace	0.492	0.227	2.165	.0304 **
Number of people	0.177	0.045	3.932	.0001***
Motor horsepower (hp)	0.309	0.035	8.907	.0000***
Closed season subsidy	-1.230	0.244	-5.048	.0000***
Fishing experience	-0.092	0.012	-7.933	.0000***
Knowledge	-0.048	0.066	-0.717	0.4732
Income from other activities	-0.002	0.000	-6.978	.0000***

Note: ***, **, * ==> Significance at 1%, 5%, and 10% level.

4. Discussion

4.1 Characterization of the fishing activity inside and outside the CU

Amapá is a state that stands out nationally and internationally because of its enormous amount of legally protected areas. CUs alone account for 61.95% of the area (Drummond et al., 2010). It is an extensive, complex system and managing all of this area is difficult, especially because of the lack of public infrastructure (Terborgh, 1999; Brito et al., 2012; WWF, 2009). In addition, several CUs were created as part of integration development plans of the Amazon without the participation of local populations (in general), and this has generated conflicts that should be considered (Brito et al., 2012; Custódio and Brito, 2013). The main conflicts are related to improper use of natural resources, such as deforestation, agriculture, fishing and the lack of management plans (Brito et al., 2012; Ravena-Cañete et al., 2015).

Fishing is one of the activities that contributes to the most conflicts in CUs because it is common in inland and marine waters (Diegues, 1996; Ferreira et al., 2001; Joventino et al., 2013, Martins et al., 2015). In this scenario, the case of Amapá is peculiar due to its enormous area, which makes its natural resources challenging to conserve, especially those of FLONA and FLOTA do Amapá. To minimize the conflicts in the management of the CUs, it is necessary to not only decide to protect the areas, but also to invest in strategies that guarantee the preservation of biodiversity and sociodiversity within them. CUs are managed by issuing laws, norms and restrictions, but repeatedly fail to include social actors in the discussions (Brito et al., 2012). This situation occurs in FLONA, FLOTA and its surroundings because rules for fishing in the management plan have been questioned, mainly by fishers from the city of Porto Grande, who claim that their demands were not included in the documents. Another notable fact is that in these CUs the main objective has always been sustainable use of forests, but most people are involved with fishing. For this reason, there is a lot of conflict between the fishers and managers, where fishers report a reduced amount of fish and, therefore, demand the expansion of fishing areas, including inside the CUs.

Thus, more attention should be given to assessing the effectiveness of management, tools to support the management of CUs, through the monitoring of productive activities, and socioeconomic aspects of the populations that are directly influenced by the creation of protected areas. A good evaluation indicator is knowledge of fishing dynamics, based on basic information like the number of target species caught (CPUE), boat type, motor horsepower

and number of fishers, which are all widely used in studies about fishing outside of protected areas (Petrere, 1978; Isaac et al., 1996; Gonçalves and Batista, 2008; Isaac et al., 2008; Doria et al., 2012; Corrêa et al., 2012). Also, for marine ecosystems, there are already evaluations with results about the positive effects of protected areas on fishing (Agardy, 2000; Lau et al., 2011; Floeter et al., 2007; MacClanahan et al., 2006). However, there is little information about inland waters (Agostinho et al., 2005; Queiroz, 2005), especially in Amazonia (Hallwass, 2015; Keppeler et al., 2016), which has hindered the management of the CUs.

Fishing in FLONA and FLOTA do Amapá is artisanal and small-scale. Although it is not the only economic activity, fishing is an important source of income and animal protein for populations that live in the CUs surrounding the municipality of Porto Grande. Fishing in the CUs has similar characteristics to other studies conducted in Amazonia, such as high dependency of fishers on the income from fishing (Zacardi et al., 2014; Silva et al., 2007; Lima et al., 2012), the involvement of family members fishing together (Zacardi et al., 2014; Daaddy et al., 2016), the use of fishing boats (Isaac et al., 1996; Isaac et al., 2008; Doria et al., 2012; Inomata and Freitas, 2015) and motors with low potential (motorized canoes) in fisheries (Doria et al., 2012; Corrêa et al., 2013; Zacardi et al., 2014; Inomata and Freitas, 2015). It is an activity done by older fishers, which is a pattern observed in other parts of Amazonia. (Lima et al., 2012; Inomata and Freitas, 2015; Alves et al., 2015).

Despite incentives to increase education through programs, the fishers have little schooling; most have not completed elementary school. The lack of schooling limits the opportunities for this group to explore other activities that are not related to exploiting natural resources (Lima et al., 2012). Actually, fishing is of little interest to young people, which is evident from the average age of the fishers (44 years). The explanation for this is that younger people have better access to education, which favors searching for better living conditions via a higher paid profession. Finally, the average days of fishing inside the CU is high compared to fishing outside the CU. This was expected because most of the fishers are from the municipality of Porto Grande, travel greater distances in search of better fishing sites and, therefore, need more time to go fishing.

Inside and outside the CUs, the richness of fish species caught from artisanal fishing is higher than what has been recorded for the middle Araguari River (13 types/groups) (Sá-Oliveira et al., 2013) and Tracajatuba River (23 types/groups) (Zacardi et al., 2015). However, some fish stand out for being caught more (e.g., *Tometes trilobatus*, *Myloplus* sp., *Myloplus asterias*, *Hoplias malabaricus* and *Hoplias aimara*) due to high local demand. This confirms the existence of consumer preference in the choice of fish for food and/or commercialization,

increasing the monetary value. Fishers in this study also profit more from the sale of fish because they usually sell fish directly from their houses to the consumer.

One important characteristic of fishing activity inside and outside the CUs is the type of environment the fishers explore, because the water level varies based on the season and this is considered when choosing a fishing area. In winter (high water), the inundated river margins allow the fish to access areas locally called *baixão* that, according to the fishers, are used for shelter, to feed and for reproduction. In the summer (low water), reduced water levels create another fishing area, waterfalls, in the river channel (Santos et al., 2016). Independent of the seasons, various permanent streams are preferred areas, especially when fishing for *trairão* (*Hoplias aimara*). These are often preferred because many streams, mainly in FLONA do Amapá, are associated with well-preserved forest that provides a good fishing environment. However, this situation could change in the medium term if there is an increase in demand for fish and, consequently, pressure by fishers to fish in more areas in the interior of the CUs. This could increase the number of fishers resulting in a decrease in fish stocks.

The unbalanced panel data analysis using catch per unit effort (CPUEp), boat size and motor horsepower, indicators widely used in studies about fishing outside of protected areas (Petrere, 1978; Isaac et al., 1996; Gonçalves and Batista, 2008; Isaac et al., 2008; Doria et al., 2012; Correa et al., 2013), verified that there are no significant differences between the areas inside and outside the CUs. Therefore, the hypothesis that fishing pressure inside the CUs is less than outside the CUs is rejected. The similarity in fishing pressure suggests that the defined fishing rules for the location are not effective at reducing the fishing pressure in the CUs studied.

However, the CPUEp differed between the years. It was higher in 2015, indicating that the effect of the CUs on the conservation of fish resources can be reduced over the years. This suggests the need for an urgent analysis of management options to reduce the impact of fishing on fish stocks in the CUs, especially in FLONA do Amapá, which is older and, therefore, the fish stocks are probably in a better state of conservation. According to Hallwass (2015), in general older CUs are better conserved than younger CUs.

In Amapá, various municipalities, including Porto Grande, have reported population growth rates over 1.5% (IBGE, 2014), suggesting that local demand is increasing. Thus, pressure on fish resources will probably increase, and cause a negative effect on the conservation of fish because of the proximity of the CUs to the municipalities and towns. This is corroborated by CUs in the region of the lower Tapajós River (Hallwass, 2015).

The similarity in the CPUEp between the protected and unprotected areas can be explained by the fact that the defined rules do not limit the number of fishers that can fish, or fish that can be caught, inside the CUs. Without restrictions, the intended effect of the CUs is not maintained, mainly due to the increase in demand for fish by nearby municipalities. Another factor is the creation of Parque Nacional do Tumucumaque in 2002, which is a completely protected CU. This reduced the fishing sites traditionally used in the region and could have contribute to an increase in the number of fishers in FLOTA and FLONA do Amapá. In addition, the closure of mines in the area could cause a significant number of people to start fishing as an exclusive source of income (Simonian et al., 2003).

The tendency of a 3% annual increase of fishers in Amapá should be noted, and the governmental incentive to improve boats and motors could jeopardize the conservation of fish stocks in the CUs, mainly due to inspection difficulties. In the case of FLOTA and FLONA do Amapá, the amount of protected area and the reduced number of inspection agents is an extremely challenging situation, similar to what has been reported for other protected areas in the state (Brito et al., 2012; WWF, 2009).

Although the CPUEp between the areas is similar, the fishing sites outside the UCs are impacted more by different development activities (e.g., mining, agrarian reform settlement areas, and deforestation) and have a larger number of inhabitants, which increases conflicts related to fishing because of easier access given the proximity to the municipality. For this reason, the fishing sites inside the CUs are preferred because they are in a better state of conservation and there are fewer inhabitants, which lowers the competition at fishing sites. This may be the reason that an increasing number of fishers are fishing in the CUs.

4.2 Socioeconomic factors that influence the choice of fishing sites inside the CUs

The lack of information about the behavior of people that use fishing sites inside the protected areas makes it difficult to define good fishing resource management strategies. In the case of the CUs studied, variables such as family size, birthplace and motor horsepower increase the probability that fishers will fish inside the CUs.

The fact that family size was an important variable that increased the probability of fishing inside the CUs was expected, due to the need for greater financial gain to sustain the family, which requires the fishers to explore different fishing environments. Various studies note the importance of fishing to sustain numerous families of fishers that are economically

dependent on this activity (Silva et al, 2007; Lima et al, 2012; Sá-Oliveira et al, 2013; Zacardi et al., 2014).

Contrary to what was expected, fishers born in other states have a greater probability of fishing in a CUs, indicating that the time living in a location can have a greater influence in the decision to fish than birthplace. It also may be that knowledgeable fishers are leaving depleted areas and coming to Amapá. Although most of the interviewees were from the Amapá, people from other states commonly move to the region to search for better opportunities. Many of these people focus on mining, especially gold (Simonian et al., 2003), including in protected areas like FLONA do Amapá. Nowadays this activity is prohibited in FLONA do Amapá and there are not large companies or industries in Porto Grande, so fishing is the most accessible activity for new inhabitants.

The increase in incentives to develop the fishing sector consists of more access to credit to improve boats and motors and represents the greatest fishing pressure on the fishing environments in the CUs, because motor horsepower has been shown to be an important variable in the mobility of fishers in the direction of fishing sites inside the CUs. Increased mobility of fishers in search of more distant fisheries to increase their catch, away from large urban centers, has been observed for both inland (Petrere, 1978; Batista, 2003, Almeida et al, 2012; Corrêa et al., 2012) and marine fisheries (Pacheco and Wahrlich, 2003; Alves et al., 2009).

On the other hand, the probability that women will fish inside CUs is less. Several studies note that fisherwomen have long workdays because, in addition to fishing, childcare and domestic activities are part of their routine (Torres, 2007; Stadler, 2010; De Oliveira, 2014). Based on this, it is expected that women have less available time to fish far from their residence.

Closed season subsidy (*seguro defeso*) is a fishing management strategy that pays an unemployment benefit (subsidy) equal to the official minimum wage during the months of the closed season when important commercial fish are reproducing. Fishers that do not receive closed season subsidy fish less in CUs, which could be due to the lack of money to invest in more distant fisheries, such as protected areas that require more gasoline and ice. In many cases, financial aid from the *seguro defeso* is used by the fishers to increase fishing activities in the study area, for example, by purchasing new fishing gear, boats and motors, which increases their potential catch and allows them to explore more distant regions. A similar situation was recorded by Silva et al.(2014) for fishers in Rio Grande do Norte. In addition, Corrêa et al (2014) identified that closed season subsidy lead to an increase in the number of

fishers and a decline in fish stocks. These authors explain that an unenforced closed season in combination with the subsidy payment (*seguro defeso*) does introduce peculiar incentives into the system, as people enter the fishery to receive the subsidy.

Fishing experience was not a determining factor for the intensity of fishing in the protected areas, which can be explained by the fact that experienced fishers have detailed knowledge about the dynamics of fishing environments and the target fish in them (Furtado, 1993; Mourão and Nordi, 2003). This makes it possible to define local fishing areas by their fishability and, at the same time, reduces the number of environments explored in a region because it aims for greater efficiency in relation to time cost and financial resources.

Diversifying income sources is an important alternative that should be considered by the managers of the CUs because the fishers that participate in other activities tend to divide their time among these, which reduces the fishing pressure inside the the CUs. This strategy has been adopted in Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá, Amazonas, which encourages the management of various resources, such as forests, caiman and pirarucu (*Arapaima gigas*), as a way to reduce excessive pressure on a single resource and avoid illegal activities (Queiroz, 2005).

Finally, we suggest managers re-evaluate the rules for fishing in the CUs and, as as precautionary measures, recommend defining catch quotas and reducing the use of gillnets in fisheries within the CUs. Defining catch quantities and restrictions on fishing gear have been used as management measures outside of CUs, based on fishing agreements (Acordos de Pesca), with positive results in maintaining fish resources and reducing conflicts in inland waters (McGrath et al., 1994; Almeida et al., 2006; Almeida et al., 2009; Simões et al., 2014). These measures might be more widely accepted by FLONA and FLOTA do Amapá fishers because, since 2013, there has been an intense discussion among fishers, managers and non-governmental organizations (NGOs) in order to generate information that can contribute to the creation of a sustainable fishing plan in these areas. For this reason, including local fishers in the discussion will undoubtedly lead to a better path in the search for efficient management (Ostrom, 1999; Heck et al., 2012). In addition, it is suggested that the measures defined be evaluated in the medium term to verify if they are working.

Acknowledgements

We thank the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amapá (FAPEAP) (process 250.203/033/2014) for financial support; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) for logistical support to the data collect; Coordenação de Pessoal de

Nível Superior (CAPES) for scholarship to Cunha, F C during the doctoral stage at Washington and Lee University (process BEX 6261/15-9). We also thank fishers that participated this study.

References

- Agardi, T. 2000. Information needs for marine protected areas: scientific and societal. *Bulletin of Marine Science*, 66 (3), 875-888.
- Agostinho, A. A., Gomes, L. C., Nogueira, M. G., & Henry, R. 2005. O manejo da pesca em reservatórios da bacia do alto rio Paraná: avaliação e perspectivas. *Ecologia de reservatórios. impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata* (MG Nogueira, R. Henry & A. Jorcín, orgs.). Rima Editora, São Carlos, 23-55.
- Almeida, O. T.; Lorenzen, K. ; Mcgrath, D. 2006. A frota comercial pesqueira na Amazônia e o co-manejo no Baixo Amazonas. In: ALMEIDA, O. (Org.) *Manejo de pesca na Amazônia*. São Paulo: Peirópolis.
- Almeida, Oriana T.; Lorenzen, K.; MCgrath, D. G. 2009. Fishing agreements in the lower Amazon: for gain and restraint. *Fisheries Management and Ecology*, 16(1), 61-67.
- Alves, R. J. M., Gutjahr, A. L. N.,; Santo Silva, J. A. D. E. 2015. Caracterização socioeconômica e produtiva da pesca artesanal no município de Marapanim, Pará, Brasil. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 210.
- Leitão, M A; Rosário, F. 2013. Gênero, pesca e cidadania. *Amazônica: Revista de Antropologia*, 5 (1).
- Araújo, E; Barreto, P; Baima, S; Gomes, M. 2016. Quais os planos para proteger as Unidades de Conservação vulneráveis da Amazônia. Belém: Imazon.
- Baillie, J.; Hilton-Taylor, C.; Stuart, S. N. 2004. 2004 IUCN red list of threatened species: a global species assessment. IUCN.
- Bárbara, V. F.; Cunha, A. C.; Lima Rodrigues, A. S., & Siqueira, E. Q. 2010. Monitoramento sazonal da qualidade da água do rio Araguari/AP. *Revista Biociências*, 16 (1).
- Bárbara, V. 2006. Uso do modelo QUAL2E no Estudo da qualidade da água e da capacidade de autodepuração do Rio Araguari-AP. 2006. 174 p (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado de engenharia do meio ambiente. Universidade Federal de Goiânia, Goiânia-GO).
- Batista, V.S. 2003. Caracterização da Frota Pesqueira de Parintins, Itacoatiara e Manacapuru, estado do Amazonas. *Acta Amazonica*, 33(2), 291-302.
- Berkes, F.; Mahon, R.; McCONNERY, P.; Pollnac, R.; Pomery, R. In: Kaliskoski, D. C. 2006. *Gestão de pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos*. Editora FURG, Rio Grande, Brasil. 360 p.
- Brasil. 2006. Plano Nacional Estratégico de áreas Protegidas. DECRETO Nº 5.758, DE 13 DE ABRIL DE 2006, MMA: Brasília,

- Brito, D. M. C., Bastos, C. M. C. B., Torrinha, R., de Farias, S.,; Soares, A. C. D. P. M. 2012. Conflitos socioambientais na Reserva Biológica do Lago Piratuba/AP. XV ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS DO NORTE E NORDESTE e PRÉ-ALAS BRASIL.
- Brito, D.C. 2008. Aplicação do sistema de modelagem da qualidade da água QUAL2Kw em grandes rios: o caso do alto e médio rio Araguari-AP. Unifap: Embrapa Amapá: Iepa,
- Cabigas, B. R.; Liao, L. M; Nakagoshi, N. 2012. Success and failure of marine protected area management affecting the fish catch by adjacent fishermen in Sarangani Bay, Mindanao, Philippines. *South Pacific Studies*, 33(1), 1-23.
- Campredon, P.; Hoffmann, L.; Kane, H. Banc d'Arguin. 1996. National Park: Why Natural Resources Conservation Requires The Development of Fishermen's communities. LEWIS, C.: *Managing conflicts in Protected Areas.*-Gland (IUCN),
- Chowdhury, M. S. H., Koike, M., & Izumiyama, S. (2014). Impact of Co-management on Rural Development: Evidence from Community Survey in and Around Rema-Kalenga Wildlife Sanctuary. In *Forest conservation in protected areas of Bangladesh* (pp. 111-141). Springer International Publishing.
- Corrêa, M. A. A; Kahn, J R.; Freitas, C E. 2014. Perverse incentives in fishery management: The case of the defeso in the Brazilian Amazon. *Ecological Economics*, 106, 186-194
- Corrêa, M A A ; Kahn, J R.; Freitas, C E. 2012. A pesca no município de Coari, estado do Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 6 (2).
- Corrêa, Maria Angélica; Kahn, James R.; De Carvalho Freitas, Carlos Edwar. 2014 Perverse incentives in fishery management: The case of the defeso in the Brazilian Amazon. *Ecological Economics*, 106, 186-194.
- Cunha, A. C. D., Vilhena, J. E. D. S., Santos, E. S. D., Saraiva, J. M. B., Kuhn, P. A. F., Brito, D. C.; Pinho, A. C. 2014. Extreme precipitation-streamflow event in the river Araguari basin, Amapá/Brazil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 29(SPE), 95-110.
- Custódio, E. S., & Brito, D. M. C. 2014. Espaços socioambientais de aprendizagem em áreas de ressaca e unidades de conservação: uma proposta de educação ambiental no Amapá. *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*, (5), 97-110.
- Daaddy, M. D. V.; Santos, C.; Brandão, R. M. L.; Amanajás, R. D., & Ribeiro, A. B. N. 2016. Apaiari fishing, *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831), and socioeconomic profile of artisanal fishermen in a region of the Brazilian Amazon. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 11(2), 363-378.
- De Oliveira, N M. 2014. Rainha das águas, dona do mangue: um estudo do trabalho feminino no meio ambiente marinho. *Revista Brasileira de estudos de população*, 10 (1/2), 71-88,
- Delgado-Mendez, J M. 2008. Proteção de áreas naturais e desenvolvimento social: percepções de um conflito na gestão de unidades de conservação de proteção integral. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, doi:10.11606/T.11.2008.tde-18112008-111951.

- Diegues, C. A. 1996. As populações humanas em áreas naturais protegidas da Mata Atlântica. Centro de Culturas Marítimas, Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Areas Umidas Brasileiras, Universidade de São Paulo.
- Doria, C. R. D. C., Ruffino, M. L., Hijazi, N. C., & Cruz, R. L. D. 2012. The Commercial fisheries of the Madeira river basin in the Rondônia state, Brazilian Amazon. *Acta Amazonica*, 42(1), 29-40.
- Drummond, J A; Dias, T C ; Brito, D M C. 2008. Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá. Macapá: MMA/IBAMAAP; GEA/SEMA.
- Drummond, J A; Franco, J A; Oliveira, D. 2010. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. *Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas*. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 341-385.
- FAO. 2014. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2014*. Rome.
- FAO .2016. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all*. Rome. 200 pp
- Ferreira, L. D. C., Siviero, S. D. O., Campos, S. D., Silveira, P. C., Oliveira, V. G. D., Mendes, A. B. V., & Pinto, A. D. O. 2001. Conflitos sociais em áreas protegidas no Brasil: moradores, instituições e ONGs no Vale do Ribeira e Litoral Sul, SP. *Revista Idéias*, 8(2), 115-149.
- Floeter, S R.; Ferreira, C El; Gasparini, J L. 2007. Os efeitos da pesca e da proteção através de UC's marinhas: três estudos de caso e implicações para os grupos funcionais de peixes recifais no Brasil. *Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira (Brasil. Ministério do Meio Ambiente-MMA, org.)*. MMA, Brasília, 4, 183-199.
- Françoso, R. D., Brandão, R., Nogueira, C. C., Salmona, Y. B., Machado, R. B., & Colli, G. R. 2015. Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. *Natureza & Conservação*, 13(1), 35-40.
- Furtado, Lourdes Gonçalves. Pescadores do rio Amazonas (um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica). **Coleção Eduardo Galvão**, 1993.
- Gonçalves, C.; Batista, V. S. 2008. Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 38 (1), 135-144.
- Greene W . 2003. *Econometric analysis*, 5th edn. Prentice Hall, Upper Saddle River
- Hallwass, G. 2015. Etnoecologia e Pesca: influência de unidades de conservação e aplicação do conhecimento ecológico local de pescadores no manejo e conservação dos recursos pesqueiros no Baixo Rio Tapajós, Amazônia brasileira.
- Hausman, J. A. 1978. Specification tests in Econometrics. *Econometrica*, 46, 1251-1271.
- Heck, N; Dearden, P; McDonald, A. 2012. Insights into marine conservation efforts in temperate regions: marine protected areas on Canada's West Coast. *Ocean & coastal management*, 57, 10-20.
- Hilborn, R., Punt, A. E., & Orensanz, J. (2004a). Beyond band-aids in fisheries management: fixing world fisheries. *Bulletin of Marine Science*, 74(3), 493-507.

- Hilborn, R., Stokes, K., Maguire, J. J., Smith, T., Botsford, L. W., Mangel, M., ... & Cochrane, K. L. (2004b). When can marine reserves improve fisheries management?. *Ocean & Coastal Management*, 47(3), 197-205.
- Hilborn, R. 2007. Reinterpreting the state of fisheries and their management. *Ecosystems*, 10(8), 1362-1369.
- Hoggarth, Daniel D. 1999. Management Guidelines for Asian Floodplain River Fisheries: Summary of DFID research. Food & Agriculture Org.,
- Illenseer, R; Pereira, H. S. 2010. Territórios fluídos: estratégias de adaptabilidade no acesso e uso de recursos pesqueiros no mosaico de áreas protegidas do Baixo rio Negro, AM. Encontro Nacional da ANPPAS, 5, 1-20.
- Inomata, S O; Freitas, C E. 2015. A pesca comercial no médio rio negro: aspectos econômicos e estrutura operacional. *Bol. Inst. Pesca*, 41(1), 79-87.
- IBGE. 2014 .Intituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=160053&idtema=16&search=||s%EDntese-das-informa%E7%F5es>
- ICMBio. 2011. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE -ICMBio. Plano de Manejo da Floresta Nacional do Amapá, vol. I, 2011, 220p.
- ICMBio. 2014. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Manejo do Floresta Nacional do Amapá- Diagnóstico, vol. I, 2014, 220p
- ICMBio. 2016. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Manejo do Floresta Nacional do Amapá, vol. I, ICMBio/ Selo livre : Macapá, 2016, 224p.
- IEF/SEMA. 2014. INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DO AMAPÁ; SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. Plano de Manejo da Floresta Estadual do Amapá, Macapá, 2014, 50p.
- Isaac, V J; Milstein, A; Ruffino, M L. 1996. A Pesca artesanal no Baixo Amazonas: análise multivariada da captura por espécie. *Acta Amazonica*, 26 (3), 185-208.
- Isaac, V J. 2006. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. *Ciência e Cultura*, 58 (3), 33-36.
- Isaac, V.J.; Da Silva, C.O.; Ruffino, M.L. 2008 The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. *Fisheries Management and Ecology*, 15: 179-187.
- Jacquet, J; Pauly, D. 2008. Funding priorities: big barriers to small-scale fisheries. *Conservation Biology*, 22 (4), 832-835.
- Joventino, F K P; Johnsson, R M F; Lianza, S. 2013. Pesca artesanal na Baía de Ilha Grande, no Rio de Janeiro: conflitos com Unidades de Conservação e novas possibilidades de gestão/Traditional fishing at Ilha Grande Bay (Rio de Janeiro): conflicts with conservation units and new management possibilities. *Política & Sociedade*, 12 (23), 159.

- Keppeler, F W; Hallwass, G; Silvano, R M. 2016. Influence of protected areas on fish assemblages and fisheries in a large tropical river. *Oryx*,1-12.
- Lau, D. C., Dumont, C. P., Lui, G. C., & Qiu, J. W. 2011. Effectiveness of a small marine reserve in southern China in protecting the harvested sea urchin *Anthocidaris crassispina*: a mark-and-recapture study. *Biological conservation*, 144(11), 2674-2683.
- Lewis, Connie. 1996. Managing conflicts in protected areas. IUCN.
- Lima, M. A. L.; Doria, C. R. C.; Freitas, C. E. C. 2012. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia Brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, 15 (2), 73-90.
- Marques, R O; Andrade, F A V. 2013. Reflexões sobre a gestão territorial em unidades de conservação da Amazônia: o caso da Apa Nhamundá localizada entre os municípios de Parintins e Nhamundá no estado do Amazonas-Brasil.
- Martins, A; Dias, L C; Cazella, A A. 2015. Entre peixes e humanos: o conflito pesca e conservação ambiental no litoral sul do Brasil. *Geosul*, 30 (60), 7-48.
- McClanahan, T. R., Marnane, M. J., Cinner, J. E., & Kiene, W. E. 2006. A comparison of marine protected areas and alternative approaches to coral-reef management. *Current Biology*, 16(14), 1408-1413.
- Mcgrath, D., Castro, F. D, Futemma, C. 1994. Reservas de lago e o manejo comunitário da pesca no Baixo Amazonas: uma avaliação preliminar. In: D'Incao, M.A. and Silveira, I.M. (Eds) *Amazônia e a crise da modernização*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará,
- Medeiros, R; Irving, M A; GARAY, I. 2007. A proteção da natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. *RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico*, 6(9).
- Minin, E Di; Toivonen, T. 2015. Global Protected Area expansion: creating more than paper parks. *Bioscience*, 65 (7), 637-638.
- Mourão, José; Nordi, Nivaldo. Etnoictiologia de pescadores artesanais do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, p. 9, 2003.
- Nunes, T; Menezes, G; Dias Jr, P. 2013. Reavaliação da Rentabilidade do Setor Bancário Brasileiro: Uma Abordagem em Dados em Painel (2000-2012). *Anais do XVI Encontro de Economia da Região Sul-ANPEC/SUL*, 01-16.
- Oliveira, L. L, Cunha, A.C., Jesus, E. S. E Barreto, N. J. C. 2010. Características Hidroclimáticas da Bacia do Rio Araguari-AP. In: *Tempo, clima e recursos hídricos: resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá*. CUNHA, A.C., SOUZA, E.B. de; e CUNHA, H.F.A, (Coord). Macapá : IEPA, 216 p.
- Ostrom, E. 1999. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Pacheco, A. A.; Wahrlich, R. R. 2003. Estudo do emprego de motor na pesca do gerival na Baía da Babitonga, Santa Catarina. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, Itajaí, v. 7(1), 37-46.

- Pauly, Daniel et al. 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418(6898), 689-695.
- Peñafiel, Samuel. 1996. Resolving Conflicts Between Protected Area Conservation and Resource Utilization: The El Nido Marine Reserve in Lewis C. (ed), *Managing conflicts in protected areas*. IUCN – The World Conservation Union: Switzerland.
- Petrere Jr, M. 1978. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. I. Esforço e captura por unidade de esforço. *Acta Amazonica*, 8, 439-454.
- Queiroz, H L. 2005. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. *Estudos avançados*, 19 (54), 183-203.
- Ravena Cañete, U M; Ravena Cañete, V; Santos, S M S B M. 2015. Pesca artesanal e manejo: conflito socioambiental em uma área de unidade de conservação do Parque Nacional do Cabo Orange, Oiapoque, Amapá. *Novos cadernos NAEA*, 18 (3), 179-198.
- Rodrigues, F M G. 2014. Unidades de Conservação e o conflito da pesca em Novo Airão. *RPGeo*, 1(1);
- Santos, A. L., da Cunha, F. C., Soares, M. G. M., de Souza, L. P., & Florentino, A. C. 2016. Conhecimento dos pescadores artesanais sobre a composição da dieta dos pacus (Characiformes: Serrasalminidae) na Floresta Nacional do Amapá, rio Araguari, Amapá, Brasil. *Biotemas*, 29(2), 101-111.
- Sá-Oliveira, J.; Vasconcelos, H.; Pereira, S.; Isaac-Nahum, V.; Teles Junior, A. 2013. Caracterização da pesca no reservatório e áreas adjacentes da UHE Coaracy Nunes, Ferreira Gomes, Amapá – Brasil. *Biota Amazônia*, América do Norte, 3, dec. Disponível em: <http://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/784>.
- Silva, A T R. 2015. A conservação da biodiversidade entre os saberes da tradição e a ciência. *Estudos avançados*, 9(83), 233-259.
- Silva, E F; Oliveira, J E L; Schiavetti, A. 2014. Conhecimento Ecológico Local (CEL) Na Pesca Artesanal Da Reserva De Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta Do Tubarão–Rn, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 40 (3), 355-375.
- Silva, M. da C.; Oliveira, A S; Nunes, G. de Q. 2007. Caracterização socioeconômica da pesca artesanal no município de Conceição do Araguaia, Estado do Pará. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v. 2(4) 37-51.
- Simonian, L. T. L.; Silva, J B ; Andrade, R F. ; Almeida, A C P. C. 2003. Floresta Nacional do Amapá: breve histórico, políticas públicas e (in) sustentabilidade. *Papers do NAEA*. Belém, (167).
- Simões, A., Dias, S. C., Almeida, O., & Rivero, S. Gestão dos recursos naturais na região do Baixo Tocantins através de acordos de pesca. *Amazônica-Revista de Antropologia*, v. 6, n. 1, p. 50-65, 2014.
- Sioli, H. 1984. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: *The Amazon*. Springer Netherlands. 127-165.
- Soares, M G; Cunha, F C; Prestes, L. 2012 *Biologia e etnoecologia da ictiofauna na Floresta Nacional do Amapá*. CI/ICMBio/Walmart, 99p.

- Stadler, H. H. C. 2010. Mulheres na pesca artesanal de Pernambuco. Políticas sociais e ambientais do litoral ao sertão. Diásporas, diversidades, deslocamentos. *Fazendo Gênero*, 9.
- Terborgh, John. 1999. *Requiem for nature*. Island Press;
- Torres, I C. 2007. Mujeres Pescadoras y Cambio de Significación del Mito de Panema en la Amazonia. In: *Libro de VI Congreso Chileno de Antropología*. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.
- WWF-Brasil. 2009 *Efetividade de gestão das unidades de conservação no Estado do Amapá*. WWF-Brasil, Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Amapá, Instituto Estadual de Florestas do Amapá, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. – Brasília.
- Zacardi, D M; Da Silva Passos, L; Da Silva, T C. 2014. Atividade pesqueira na região dos lagos, município de Pracuúba, Estado do Amapá, Brasil. *Revista de Ciências da Amazônia*, 2(1).
- Zacardi, D M. 2015. Aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira realizada no rio Tracajatuba, Amapá, Brasil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 3 (2).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca nas Unidades de Conservação da Floresta Nacional do Amapá (FLONA do Amapá), Floresta Estadual do Amapá (FLOTA Amapá) e em áreas desprotegidas é uma importante fonte de renda e de proteína animal para as populações locais que vivem, especialmente, no município de Porto Grande que é destino final da maior parte do pescado. Os pescadores que atuam nessas áreas possuem alto grau de observação das características dos peixes e do ambiente onde realizam suas pescarias e a partir disso utilizam de critérios morfológicos e ecológicos para identificar e nomear os peixes, direcionando a pesca para a captura de cerca de 29 etnoespécies de maior demanda local.

Embora a captura envolva várias etnoespécies, é possível identificar que há restrições (tabus) relacionadas ao consumo de peixes lisos/couro e reimosos. Por outro lado, os pacus, aracus e trairão são os preferidos para consumo e comercialização. Dentre esses, o trairão (*Hoplias aimara*) é a etnoespécie com maior valor de uso e também é utilizada para fins medicinais. A redução das quantidades capturadas ao longo dos anos do trairão é reconhecida pelos próprios pescadores, sugerindo que os aspectos socioculturais dos pescadores devem ser considerados, assim que for possível, para definir medidas de conservação.

As etnoespécies são capturadas em vários locais e com diferentes apetrechos, e isso está estreitamente relacionado com a variação sazonal do nível das águas. No período de inverno (águas altas), a pesca é realizada principalmente nos igarapés, baixões e cachoeiras. Os baixões são áreas de vegetação que margeiam os rios. Essas áreas, ao serem alagadas, permitem aos peixes acesso aos locais de abrigo, alimentação e reprodução. Nesse período, o trapinho, por exemplo, é muito utilizado na pesca dos pacus tendo como isca os frutos e sementes que estão disponíveis na vegetação. Por outro lado, no verão (águas baixas), a diminuição do nível d'água, cria outras áreas de pesca na calha do rio como, por exemplo, as cachoeiras e poços além dos igarapés. E, nesse período, tem destaque a pesca com o caniço e a linha de mão para capturar pacus, aracus, piranhas, entre outros. Dentre todos os apetrechos, a malhadeira, sem dúvida, é o mais utilizado independente do período e das etnoespécies.

No contexto do conhecimento ecológico dos pescadores (CEL) sobre o ambiente e os peixes alvo da pesca na área estudada, é possível registrar a magnitude do CEL sobre a desova, alimentação e migração dos peixes. No que se refere à reprodução, os pescadores conhecem a época e o local de desova de 26 etnoespécies, e essas informações concordam parcialmente com a literatura científica. Esse resultado aponta situações que devem ser consideradas durante a coleta e análise de informações: 1- os cientistas que pesquisam o CEL

devem atentar para o fato de que os pescadores tem ampla visão do ciclo hidrológico, sempre citando um determinado período de reprodução, por exemplo, o inverno (enchente), sem citar os meses correspondentes ao período. Para superar esta situação foi definida nas entrevistas acrescentar a indicação dos meses de início e final da desova; 2- é preciso ter cautela nas comparações entre o CEL e a literatura científica, lembrando que há uma necessidade de padronização das informações, por exemplo, os meses de enchente, cheia, vazante e seca variam conforme rios; 3- nos estudos sobre a desova é sugerido direcionar as entrevistas, além dos pescadores comerciais, aos de subsistência, que não estão sujeitos às restrições do período de defeso; 4- recomenda-se a intensificação dos estudos de bioecologia de peixes no rio Araguari e Amapari. No decorrer do estudo, várias etnoespécies com alta demanda local apresentaram informações restritas na literatura e, conseqüentemente, sem proteção no período de defeso. Nesse caso, o CEL, pode ser inicialmente gerar informações que permitam ampliar a proteção dessas etnoespécies. Finalmente, um bom exemplo da integração do CEL com a literatura é a concordância sobre a desova do trairão (*Hoplias aimara*) do rio Araguari e Amapari que sugere a adequação do período de defeso.

O CEL dos pescadores permitiu identificar, além do período e local de reprodução, áreas de alimentação importantes para as etnoespécies no rio Araguari e Amapari, e suas variações sazonais. Além disso, o CEL sobre a paisagem local associado à dinâmica do ciclo hidrológico e a necessidade de capturar os peixes permite aos pescadores identificar os movimentos migratórios das etnoespécies entre os igarapés, rios e baixões. Embora de grande importância, a obtenção de informações sobre os movimentos dos peixes envolve metodologias muitas vezes de alto custo e tempo para sua realização, por esse motivo, as informações registradas neste estudo, representam uma opção viável para diminuir as lacunas de informações sobre os movimentos migratórios dos peixes, em especial, nos rios Amapari e Araguari.

O CEL dos pescadores sobre reprodução, alimentação e migração, permite selecionar áreas prioritárias para a conservação. Sem dúvida, o baixão, o igarapé e a calha do rio são principais habitats. O baixão, para a maioria das etnoespécies, é local de reprodução, alimentação, dispersão e proteção no inverno. Os igarapés, disponíveis o ano inteiro, são locais de proteção e reprodução para uéua e traíras. A calha do rio é o canal de migração, dispersão no inverno e verão e refúgio durante o verão. A partir dessas informações é evidente a necessidade de proteção das áreas importantes no ciclo de vida das etnoespécies, mas nesse contexto, o baixão se destaca como área prioritária para conservação.

A Floresta Nacional do Amapá e Floresta Estadual do Amapá estão submetidas a uma intensa pressão pesqueira e, por isso, a previsão, se nada for feito, é que a conservação do recurso pesqueiro pode ser reduzida ao longo dos anos. Atualmente, as regras de uso, tais como permissão para pescar somente no rio Araguari, permissão para pescar na FLONA somente aos pescadores registrados na Colônia de Pescadores Z-16 e na base de fiscalização do ICMBio, não têm sido efetivas, produzindo conflito entre os pescadores e os gestores das UCs. Mas, o interessante é que ao analisar a efetividade da conservação do recurso pesqueiro foi detectada similaridade na pressão pesqueira dentro e fora das UCs. Então, essas regras não têm melhorado as condições dos recursos, sugerindo uma reavaliação de forma a minimizar o impacto da pressão pesqueira. Considerando as regras já existentes, é proposto, como medidas de precaução, definição de cotas de captura e redução do uso de malhadeiras nas pescarias dentro de UCs, proposições que já vem sendo discutidas nos espaços de debates sobre a pesca local, mas que pouco tem avançado. Incrementar o diálogo entre gestores e pescadores, certamente pode proporcionar a adoção de medidas mais adequadas à realidade local. Além disso, uma alternativa importante para reduzir a pressão pesqueira dentro das UCs é o incentivo a diversificação de fontes de renda. Mas, não se pode esquecer a necessidade de ampliação de estratégias de conservação dos baixões, nos quais a fiscalização deveria ser priorizada.

Por fim, o monitoramento da atividade de pesca é imprescindível para avaliar essas medidas. Tais informações seriam utilizadas para a avaliação contínua da situação dos estoques no rio Araguari e Amapari, auxiliando tanto na definição de medidas necessárias para a manutenção da proteção das UCs, quanto na avaliação futura da atividade pesqueira local. No caso deste estudo, os pescadores apresentaram conhecimentos detalhados sobre a fauna íctica que exploram. Portanto, o conhecimento destes pescadores permite incluí-los de forma ativa nos levantamentos de informações sobre os peixes e da atividade pesqueira. Isso poderia ser viável, pois os pescadores têm que registrar mensalmente a produção pesqueira para comprovação da atividade. Nesse sentido, a inclusão destas informações na ficha dos próprios pescadores pode ser exequível e menos dependente de quantias elevadas de recursos financeiros. De fato, o diálogo entre gestores de UC e pescadores nunca é fácil. De forma geral, os gestores seguem as regras definidas nos planos de manejo enquanto os pescadores priorizam o seu consumo, fonte renda e a manutenção do seu modo de vida. Conciliar essas duas visões é o desafio para a conservação do recurso pesqueiro na FLONA do Amapá e na FLOTA Amapá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Introdução geral)

AMOROSO, M.C.M. Alimentação em um bairro pobre de Manaus, Amazonas. **Acta Amazonica** (Suplemento), 9, p. 1-43. 1981.

BARROS, José Fernandes; RIBEIRO, Maria Olivia de Albuquerque. Aspectos sociais e conhecimento ecológico tradicional na pesca. In: BARTHEM, R. B.; FABRÉ, N. **O manejo da pesca dos grandes bagres migradores- piramutaba e dourado no eixo Solimões- Amazonas**. Manaus: Pro Várzea, p. 31-46. 2005.

BARTHEM, R. B., PETRERE JR, M., ISAAC, V., RIBEIRO, M. C. L. B., MCGRATH, D. G., VIEIRA, I. J. A., & BARCO, M. V. A pesca na Amazônia: problemas e perspectivas para o seu manejo. In: Padua, C V, Bodmer, R E. **Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil**. Instituto de Pesquisas Ecológicas. MCT. CNPq. Brasília, p.173-175. 1997

BARTHEM, Ronaldo Borges. A pesca comercial no médio Solimões e sua interação com a Reserva Mamirauá. In: QUEIROZ, H. L; CRAMPTON, W. G. R. (Eds.). **Estratégias para manejo de recursos pesqueiros em Mamirauá**. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá/MCT-CNPq, 1999.p.72-107.

BARTHEM, Ronaldo Borges; FABRÉ, Nídia. Biologia e Diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M.L. (Org.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira**. Manaus: IBAMA/ ProVárzea, 2004. p.17-59.

BARTHEM, Ronaldo Borges; GOULDING, Michael. **Os Bagres Balizadores: Ecologia, Migração e Conservação de Peixes Amazônicos**. Tefé-AM: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq. 1997. 140 p.

BARTHEM, Ronaldo Borges; PETRERE, Miguel Jr. Fisheries and population dynamics of *Brachyplatystoma vallantii* (Pimelodidae) in the Amazon Estuary. In: ARMANTROUT, N. B.; WOLOTIRA, R. J. Jr. (eds.): **Condition of the World's Aquatic Habitats**. Orford & IBH Publishing, Bombay, 1995. p. 329-240.

BATISTA, V.S. Caracterização da frota pesqueira de Parintins, Itacoatiara e Manacapuru, Estado do Amazonas. **Acta Amazonica**, 33(2), p. 291-302, 2003.

BATISTA, V.S.; PETRERE Jr., M.. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas state, Brazil. **Acta Amazonica**, 33(1):53-66, 2003.

BATISTELLA, Alexandre Milaré; CASTRO, Carolina Potter de; VALE, Julio Daniel. Conhecimento dos moradores da comunidade de Boas Novas, no Lago Janauacá - Amazonas,

sobre os hábitos alimentares dos peixes da região. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 1, n.35, p. 51-54, 2005.

BEGOSSI, A.; SILVANO, R. A. M. ; AMARAL, B. D. ; OYAKAWA, O. . Uses of fish and game by inhabitants of an extractive reserve (Upper Juruá, Acre, Brazil). **Environment, Development and Sustainability**, v. 1, p. 1-21, 1999.

BEGOSSI, Alpina; BRAGA, Francisco Manuel de Souza. Food taboos and folk medicine among fishermen from the Tocantins River. **Amazoniana**, volume 12, n,1, p.101-118. 1992.

BEGOSSI, Alpina; SALIVONCHYK, SVETLANA V ; ARAUJO, Luciana G ; ANDREOLI, Tainá B ; CLAUZET, Mariana ; MARTINELLI, Claudia M ; FERREIRA, Allan GL ; OLIVEIRA, Luiz EC ; SILVANO, Renato Am . Ethnobiology of snappers (Lutjanidae): target species and suggestions for management. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 7, p. 11, 2011.

BEGOSSI, Alpina. Local knowledge and training towards management. **Environment, Development and Sustainability**, v. 10, n. 5, p. 591, 2008.

BERKES, Fikret. **Sacred ecology: traditional ecological knowledge and management systems**. 1999.

BRAGA, T. M. P.; DA SILVA, A. A.; REBÊLO, G. H. Preferências e tabus alimentares no consumo de pescado em Santarém, Brasil. **Novos Cadernos NAEA**, v.19, n.3, 2016.

BRASIL. **Lei 9.985, de 18 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: Brasília: MMA/SBF.2000.

BRASIL. 2012. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2010**. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, fevereiro de 2012.

BURDA, C. L.; SCHIAVETTI, A. Análise ecológica da pesca artesanal em quatro comunidades pesqueiras da Costa de Itacaré , Bahia , Brasil: Subsídios para a Gestão. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 8, p. 149–168, 2008

CADASTRO NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO/ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (CNUC/MMA). Dados consolidados até fevereiro de 2017, disponível em: www.mma.gov.br/cadastro_uc. 2017.

CARVALHO, A. R. Conhecimento ecológico tradicional no fragmento da planície de inundação do alto rio Paraná: percepção ecológica dos pescadores. **Acta Scientiarum**, v.24, n.2, p. 573-580, 2002.

CASTRO, Edna. Território, Biodiversidade e Saberes de populações tradicionais. In: DIEGUES, A. C. **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: NUPAUB, 2000. p. 165-182.

CERDEIRA, Regina Glória Pinheiro; RUFFINO Mauro Luis.; ISAAC, Victoria Judith. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 3, n. 27, p. 213-228. 1997.

CLAUZET, Mariana; RAMIRES, Milena; BEGOSSI, Alpina. Etnoictiologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. **Neotrop Biol Conserv**, v. 2, n. 3, p. 136-54, 2007.

CORRÊA, Maria Angélica de Almeida; KAHN, James Randall; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho. A pesca no município de Coari, Estado do Amazonas, Brasil. **Rev. Bras. Eng. Pesca** 6(2): I-XII, 2012.

COSTA NETO, E. M.; VILLELA, C.; NOGUEIRA, M. O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra , região do médio São Francisco, Estado da Bahia , Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 24, p. 561–572, 2002.

COSTA-NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. Atividades de pesca desenvolvidas por pescadores da comunidade de Siribinha, município de Conde, BAHIA: uma abordagem etnoecológica. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 1, p. 71–78, 2001.

CUNHA, Fabiana C.; SOARES, Maria Gercilia Mota; FRAXE, T. J. P. Etnoconhecimento dos pescadores sobre movimentos laterais do curimatã *Prochilodus nigricans* (Agassiz1829) no sistema Lago grande de Manacapuru, AM.. In: Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto; Witkoski, Antônio Carlos; Castro, Albejamere Pereira de. (Org.). **Amazônia: cultura material e imaterial**. 1ed.São Paulo: Annablume, 2012, v. 2, p. 11-35.

DIEGUES, A. C. S. **A pesca e m Ubatuba- estudo sócio económico**. SUDELPA ed. São Paulo: SUDELPA, 1974. p. 93

DIEGUES, Antônio Carlos. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: Hucitec, v. 2, p. 1-46, 2000.

DORIA, Carolina Rodrigues Costa; ARAUJO, Túlio Raimundo; SOUZA, Suelen Taciane Brasil de; TORRENTE-VILARA, Gislene. Contribuição da etnoictiologia à análise da legislação pesqueira referente ao defeso de espécies de peixes de interesse comercial no oeste da Amazônia Brasileira, rio Guaporé, Rondônia, Brasil. **Biotemas**, Santa Catarina, vol. 22, n.2, jun.p.119-1132, 2008.

DORIA, Carolina. R.; LIMA, M. A. L.; SANTOS, A. R.; de SOUZA, S. T. B.; SIMÃO, M. O. D. A. R.; CARVALHO, A. R. O uso do conhecimento ecológico tradicional de pescadores no diagnóstico dos recursos pesqueiros em áreas de implantação de grandes empreendimentos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 30, 2014.

DORIA, Carolina. R.; LIMA, M. A. L.; SANTOS, A. R.; de SOUZA, S. T. B.; SIMÃO, M. O. D. A. R.; CARVALHO, A. R. O uso do conhecimento ecológico tradicional de pescadores

no diagnóstico dos recursos pesqueiros em áreas de implantação de grandes empreendimentos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 30, 2014.

DRUMMOND, J A; DIAS, T C ; BRITO, D M C. 2008. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá**. Macapá: MMA/IBAMAAP; GEA/SEMA.

DRUMMOND, José Augusto; FRANCO, José Luiz de Andrade; OLIVEIRA, Daniela. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, p. 341-385, 2010.

GONÇALVES, C.; BATISTA, V. S. Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v.38, n. 1, p. 135-144, 2008.

HONDA, E.M.S.; CORREA, C.M.; CASTELO, F.P.; ZAPELINI, E.A. Aspectos gerais do pescado no Amazonas. **Acta Amazonica**, 5, p.87-94. 1975.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Amapá, Macapá, informações completas*, 2016.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Amapá**, vol. I, 2011, 220p.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DO AMAPÁ; SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. **Plano de Manejo da Floresta Estadual do Amapá**, Macapá, 2014, 50p.

ISAAC, V. J.; SANTO, R. V. E. ; NUNES, Jose Leocyvan Gomes . A estatística pesqueira no litoral do Pará: resultados divergentes. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, p. 205-213, 2008.

ISAAC, Victoria Judith; RUFFINO, Mauro Luis; MELLO, Paulo. Considerações sobre o método de amostragem para a coleta de dados sobre captura e esforço pesqueiro no Médio Amazonas. **Coleção Meio Ambiente Série Estudos Pesca**, v. 22, p. 175-200, 2000.

IUCN/WCMC. **Guidelines for Protected Area Management Categories**. Gland and Cambridge: IUCN. 1994.

JOHANNES, Robert E.; FREEMAN, Milton MR; HAMILTON, Richard J. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. **Fish and Fisheries**, v. 1, n. 3, p. 257-271, 2000.

LIMA, Liane Galvão. **Aspectos do conhecimento Etnoicológico de Pescadores Cidadãos Profissionais e Ribeirinhos na Pesca Comercial da Amazônia Central**. 2003, 122f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

MEDEIROS, R.; GARAY, I. Singularidades do sistema de áreas protegidas para a conservação e uso da biodiversidade brasileira. **Dimensões Humanas da Biodiversidade: O desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI**. Petrópolis: Ed. Vozes. 2006.

MERONA, B.; BITTENCOURT, M.M. A pesca na Amazônia através dos desembarques no mercado de Manaus: resultados preliminares. **Memória Sociedad Ciencias Naturales La Salle**, 48(Suplemento 2), p. 433-453. 1988.

MITTERMEIER, Russell A. FONSECA, Gustavo A. B.; RYLANDS, Anthony; BRANDON, Katrina. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.14-21, 2005.

MMA- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2004. **Instrução Normativa no 5**. Dispõe sobre as espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção, sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração. Diário Oficial da União, Brasília, 21 de maio de 2004.

MMA- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2005. **INSTRUÇÃO NORMATIVA no 52**. de 8 de novembro de 2005. Dispõe sobre as espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção, sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de outubro de 2005.

MOLLER, H.; BERKES, F.; LYVER, P. O. B.; KISLALIOGLU, M. Combining science and traditional ecological knowledge: monitoring populations for co-management. **Ecology and society**, v. 9, n. 3, 2004

MOURÃO, José; NORDI, Nivaldo. Etnoictiologia de pescadores artesanais do estuário do rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, p. 9, 2003.

MOURÃO, JS; MONTENEGRO, S. C. S. **Pescadores e Peixes: O conhecimento local e o uso da taxonomia folk baseada no modelo berliniano**. 2. ed. Recife-PE: Editora Livro Rápido-Elógica-Recife-PE, 2006. v. 2. 2006. 80p .

NAMORA, R.; MOTTA, F. DOS S.; GADIG, O. Caracterização da pesca artesanal na praia dos pescadores, município de Itanhaém, costa centro-sul do estado de São Paulo. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 42, p. 60–67, 2009.

NETO, Eraldo Medeiros Costa; DIAS, Cristiano Villela; DE MELO, Márcia Nogueira. O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 24, p. 561-572, 2002.

OLSSON, Per; FOLKE, Carl. Local ecological knowledge and institutional dynamics for ecosystem management: a study of Lake Racken watershed, Sweden. **Ecosystems**, v. 4, n. 2, p. 85-104, 2001.

PETREIRE, M., BARTHEM, R. B., CÓRDOBA, E. A., & GÓMEZ, B. C. Review of the large catfish fisheries in the upper Amazon and the stock depletion of piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum* Lichtenstein). **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 14, n. 4, p. 403-414, 2004.

SANTOS, Geraldo Mendes dos; SANTOS, Ana Carolina Mendes dos. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos avançados**, v. 19, n. 54, p. 165-182, 2005.

SILVA, Andréa Leme da. Animais medicinais: conhecimento e uso entre as populações ribeirinhas do rio Negro, Amazonas, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas**, v. 3, n. 3, p. 343-357, 2008.

SILVANO, R. A. M.; RAMIRES, M. ; Zuanon, J. . Effects of fisheries management on fish communities in the floodplain lakes of a Brazilian Amazonian Reserve. **Ecology of Freshwater Fish**, v. 18, p. 156-166, 2009.

SILVANO, R. A., MACCORD, P. F., LIMA, R. V., & BEGOSSI, A. When does this fish spawn? Fishermen's local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes. **Environmental Biology of fishes**, v. 76, n. 2-4, p. 371-386, 2006.

SMITH, Nigel J.H. **A pesca no rio Amazonas**. Manaus: INPA, 1979. 154p.

SOUTO, F. J. B. O bosque de mangues e a pesca artesanal no Distrito de Acupe (Santo Amaro, Bahia): Uma abordagem etnoecológica. **Acta Scientiarum - Biological Sciences**, v. 30, p. 275-282, 2008.

TOSTES, José Alberto; FERREIRA, José Francisco Carvalho. Amapá (Brasil) e Guiana Francesa (França): definindo o corredor transfronteiriço. **PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**, v. 9, n. 3, p. 73-97, 2016.

VICTORIA, J. I., ROBERTO, V., ESPÍRITO, S., & JOSÉ, L. N. A estatística pesqueira no litoral do Pará: resultados divergentes. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, n. 3, p. 205-213, 2008.

APÊNDICE – Formulário utilizado nas entrevistas

PRODETEC ARAGUARI - Monitoramento da atividade pesqueira no rio Araguari

Levantamento socioeconômico dos pescadores e caracterização da pesca

Período: _____

N.º _____

Entrevistador: _____ DATA: ___/___/___ HORA: _____

MUNICÍPIO: _____ UF: _____

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 NOME: _____ IDADE: _____ SEXO:
M () F ()

1.2 Local de Nasc. (Localidade): _____ Município: _____
UF: _____

1.3 Local da última moradia (localidade/município):

1.4 Estado Civil: () Solteiro () Casado () União consensual () Viúvo ()
Separado

1.5 Grau de escolaridade: () Nunca estudou () Não lê e não assina o nome ()
Só assina o nome () 1ª a 4ª série () 5ª a 8ª série () Ensino Médio completo ()
Ensino Médio incompleto

2 FAMÍLIA

2.1 Você tem filhos? () SIM () NÃO QUANTOS: _____

Quantas pessoas moram na casa? _____

2.1.1 Identificação dos membros da família

Nome	Parentesco	Idade	Sexo	Atividades/ Grau de instrução
	Pai			
	Mãe			

Renda Familiar :

2.1.2 Quantos membros da família (que residem na mesma casa) são pescadores? _____

2.2 A principal renda da sua família é a pesca? () SIM () Não

2.3 Recebe seguro Defeso? () Sim () Não

2.4 Você ou alguém da sua família recebe algum benefício social?

Tipo	Sim	Não	Quantia
Aposentadoria por idade na qualidade de agricultor (a) , pescador (a)			
Aposentadoria por invalidez			
auxílio doença			
auxílio maternidade			
benefício assistencial			
Seguro defeso			
Bolsa Família			
Outro benefício governamental Qual?			
Outro benefício não – governamental Qual?			

3 Condições de vida

3.1 Residência: () Própria () Alugada () Cedida () Outra: _____

3.1.1. Terreno: () Próprio () Cedido () Outra: _____

3.1.2 Construção: () Alvenaria () Madeira () Mista () Outra: _____

3.1.3 Cobertura: () Telha () Palha () Zinco () Mista () Outra: _____

3.1.4 Piso: () Cimento () Tijolo () Barro () Cerâmica () Madeira () Outro: _____

3.1.5 Número de cômodos da casa: () 1 () 2 () 3 () 4 () mais de 4

3.1.6 Água utilizada neste domicílio é :

() rede de abastecimento (encanada) () poço () direto do rio ()
Outra: _____

3.1.7 Água de beber:
() Tratada qual produto? _____ () Filtrada () Não faz tratamento ()
Outra

3.1.8 O seu domicílio possui sistema de coleta de esgoto : () Sim () Não
Caso não como é despejado o esgoto () fossa séptica () fossa rudimentar () no rio ou igarapé () despeja na vala da rua () outro _____

3.1.9 Usa na cozinha : () Gás () Lenha () Outro: _____

3.1.10 Iluminação elétrica: () Sim () Não () Outra: _____

3.1.11 O lixo produzido no domicílio é: () É coletado por serviço de limpeza () É queimado (Na propriedade) () É enterrado (Na propriedade) () É jogado em terreno baldio ou na rua () Outro

3.2 Bens Uso durável:

() Carro () Telefone () Freezer () Geladeira () Televisão ()

Computador () Som

() Máquina da lavar roupas () ventilador () ar-condicionado () Outros:

3.3 Acesso a serviços públicos e infraestrutura

Você e sua família tem acesso:

() Escola de nível fundamental ou médio

() Creche () Posto Policial

() Posto de saúde () Agente de saúde

() Bancos () Comércio para compra de alimentos

() Centro Social () Serviços de Assistência Social

() Áreas públicas para o lazer (praças, campos, balneários)

4- *Condições de saúde*

4.1 Em caso de doença o senhor procura : () saúde pública (hospital , posto de saúde) () saúde privada () não procura

4.2 Quais problemas de saúde o senhor (a) apresentou no último ano?

4.3 Quais problemas de saúde os demais integrantes de sua família apresentaram no último ano?

4.4 Em algum momento o senhor deixou de pescar porque apresentou algum problema de saúde?

() Sim qual problema de saúde _____ () NÃO

4.5 O senhor já sofreu algum acidente durante a atividade da pesca? () Sim

() Não [pular para questão 5]

4.5.1 Em caso de acidente recebeu tratamento: () médico em hospital ou posto () utilizou remédio caseiro () não procurou, nem tratou () outros

5 Consumo de peixe e outros alimentos

5.1 Com que frequência você e sua família consomem peixe nas refeições?

() todos os dias () 2 x na semana () 3 vezes () não consome peixe [caso não, pular para 5.1.3]

5.1.2 Quantos quilos de peixes sua família consome média na semana?

5.1.3 Quais outros alimentos são mais consumidos por sua família? Hierarquizar [1= mais consumido, 2= consumido com frequência média, etc]

() peixes () carne bovina () frango () carne de caça () enlatados (sardinha, conserva)

() embutidos (linguiça, salsicha, etc.)

5.1.4 Que peixes você mais gosta de comer? Por quê?

Peixes preferidos	Por quê?

5.1.5 Que peixes você não come? Por quê?

Peixes não consumidos	Por quê?

5.1.6 Que peixes você come quando esta doente? Por quê? Que tipo de doença?

Peixes consumidos	Por quê?	Tipo de doença

5.1.7 Que peixes (ou partes do peixe) você não come quando esta doente? Por quê? Que tipo de doença?

Peixes não consumidos	Por quê?	Tipo de doença

5.1.8 O que você almoçou ontem? _____

5.1.9 O que você jantou ontem? _____

6 Caracterização do pescador

6.1 O Sr. Pesca há quanto tempo? _____

6.1.2 O senhor pesca mais para: () comercialização () consumo

6.2 Qual era a profissão do seu pai? _____

6.3 Já teve outra atividade que gerou renda para você?

() Sim Qual: _____ () Não

6.4 Já teve carteira de trabalho assinada alguma vez? () SIM () Não

6.5 Quais os apetrechos que o senhor mais utiliza para pescar? [hierarquizar]

Arpão () Bóia () Caniço () Currico () Estiradeira/ tiradeira (espinhel) ()

Linha de mão (linha e anzol) () Malhadeira () Trapo/ trapinho ()

Tarrafa () Zagaia () Outros () _____

6.6 O senhor faz algum apetrecho de pesca? SIM () NÃO () Quais?

6.7 O senhor compra apetrechos de pesca? SIM () onde? _____ NÃO ()

Quais são: _____

6.8 Como o senhor conserva o pescado para vender?

No gelo () salga () Outros (): _____

6.8.1 E o gelo, onde o Sr. consegue (identificar os fornecedores)?

6.9 Há estrago de pescado? SIM () NÃO ()

Por quê? _____

7. Bens de produção

7.1 Quantos barcos o senhor possui:

Tipo e potencia de motor	Quantidades
Batelão	
Canoas	
Potência do motor	

7.2 Quantos apetrechos de pesca você tem: (exemplo: Malhadeiras tamanho e malhas)

Tipo	Quantidades

7.3 Há descarte de peixes? () SIM justifique _____ () Não

8 FORMAS DE ASSOCIATIVISMO

8.1 Vínculo com Associação:

() Não tem vínculo

() Colônia de Pescadores Qual e quando _____

- () Associação de moradores
 () Sindicato Qual e quando _____
 () Cooperativa Qual e quando _____
 Outros: _____

8.2 Participa das reuniões das associações que está vinculado?

- () Sempre () Eventualmente () Não participa

9 Peixes consumidos e/ou comercializados

Quais espécies o senhor comercializa e qual o preço médio de comercialização

Espécies	Consumo (C) ou comercialização (V)	Caso venda, qual valor médio de comercialização (R\$)	Qual o período de maior frequência de captura (I) inverno e /ou (V) verão

9.2 Em caso de pescaria para venda, como é feita a comercialização?

- () atravessador () frigorífico () direto ao consumidor () outro

9.3 O Sr. usa caixa de isopor na pescaria? SIM () Quantas e capacidade (L)? _____ NÃO ()

9.4 Quais locais de pesca que você mais utiliza nas pescarias? (exemplo igarapé São João, Cachoeira Santa Maria, etc)

Verão:

Inverno:

11.2 Qual o período de defeso?

11.3 O senhor (a) acha que o período de defeso está correto?

() SIM () Não

11.4 Quais peixes diminuíram de quantidade? Por quê?

11.5 Quais peixes aumentaram de quantidade? Por quê?

11.6 Quais peixes diminuíram de tamanho? Por quê?

11.7 Você percebe algum tipo de mudança na pesca no rio Amapari/ ou Araguari?

Sim () Não ()

Quais? _____

12. CONFLITOS SOCIAIS NA PESCA

12.1 Existem conflitos nos locais onde o senhor pesca? SIM () NÃO () [pular para 12.6]

12.2 Quais são os locais (Ambientes/Nomes) de pesca onde acontecem conflitos com maior frequência? [hierarquizar]

12.3 Quem são os envolvidos nos conflitos da pesca?

12.4 O senhor já presenciou algum conflito com violência entre pescadores?

Sim () Quantas vezes? _____ Não () [Pular para 12.7]

12.5 Durante os conflitos, ocorreu a destruição de algum apetrecho de pesca?

Sim () Quantas vezes? _____ Não ()

12.6 Os moradores desta comunidade costumam se reunir para discutir a pesca?

Sim () Não () Por quais motivos e quantas vezes ao mês? _____

12.7 Os moradores desta comunidade costumam se reunir com as outras comunidades, instituições do governo e Ongs para tratar de assuntos sobre a pesca?

Sim () Não () _____

