

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Faculdade de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos
Trópicos – PPG-CIPET

**MUDANÇAS AMBIENTAIS NA PESCA RIBEIRINHA:
ESTUDO DE CASO COM ABORDAGEM ETNOECOLÓGICA
NO SISTEMA LAGO GRANDE DE MANACAPURU/AM**

LIANE GALVÃO DE LIMA

MANAUS – AMAZONAS
2016

LIANE GALVÃO DE LIMA

**MUDANÇAS AMBIENTAIS NA PESCA RIBEIRINHA:
ESTUDO DE CASO COM ABORDAGEM ETNOECOLÓGICA
NO SISTEMA LAGO GRANDE DE MANACAPURU/AM.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Pesqueiras dos Trópicos, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do Título de doutor em Ciências Pesqueiras nos Trópicos.

Área de Concentração: Uso Sustentável de Recursos Pesqueiros Tropicais.

Linha de Pesquisa: Ecologia de Recursos Pesqueiros e Ambientes

Orientador: Prof. Dr. Carlos Edwar de Carvalho Freitas.

MANAUS – AM
2016

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

- L732m Lima, Liane Galvão de
Mudanças ambientais na pesca ribeirinha: estudo de caso com
abordagem etnoecológica no Sistema Lago Grande de
Manacapuru/AM. / Liane Galvão de Lima. - 2016.
120 f. : il., color. ; 31 cm.
- Orientador(a): Carlos Edwar de Carvalho Freitas.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Amazonas,
Programa de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos
Trópicos, Manaus, 2016.
1. Pescador de subsistência. 2. Etnoconhecimento. 3. Eventos
extremos. 4. Consenso dos informantes. 5. Percepção de riscos. I.
Freitas, Carlos Edwar de Carvalho. II. Universidade Federal do
Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras
nos Trópicos. III. Título
-

LIANE GALVÃO DE LIMA

**MUDANÇAS AMBIENTAIS NA PESCA RIBEIRINHA:
ESTUDO DE CASO COM ABORDAGEM ETNOECOLÓGICA
NO SISTEMA LAGO GRANDE DE MANACAPURU/AM.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras dos Trópicos, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do Título de doutora em Ciências Pesqueiras nos Trópicos.

Aprovada em 25 de maio de 2016.

BANCA EXAMINADORA

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

Pesq. Dra. Maria Inês Gasparetto Higuchi
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Pesq. Dr. George Henrique Rebêlo
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Profa. Dra. Socorro de Fátima Moraes Nina
Universidade do Estado do Amazonas

Profa. Dra. Arlene Oliveira Souza
Faculdade Cathedral de Roraima

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

...à minha mãe Edna Gomes Galvão por todo apoio e estímulo em todas as fases da minha vida, a quem me inspira na busca de se tornar uma pessoa melhor em todos os papéis assumidos nessa jornada.

...ao meu esposo Efrain Costa de Aragão por ter sido sempre companheiro, me apoiando e transformando essa conquista, em nossa.

...aos meus filhos, Pedro Galvão e Maria Clara, a razão do meu viver, sempre me inspirando, alegrando e acalmando o meu coração.

...a todos ribeirinhos do Sistema Lago Grande de Manacapuru que me receberam sempre com muita alegria e acolhimento, oportunizando a realização desse trabalho.

...enfim, dedico a todos amigos e familiares que sempre estiveram comigo, seja fisicamente ou virtualmente, na torcida para realização desse estudo.

AGRADECIMENTOS

A força superior que tem sempre me guiado ao longo de toda essa trajetória.

Ao meu orientador Prof. Carlos Edwar pela oportunidade, orientação, dedicação, paciência, além de todo apoio logístico durante o período de estudo. Sempre nos motivando a sermos bons profissionais e comprometidos com a pesquisa.

A minha mãe, Edna Galvão, meu esteio, que sempre me estimulou a buscar os meus sonhos, a partir do conhecimento e estudo, e sempre com o melhor café da tarde, ombro amigo, e toda sua sabedoria e paciência que ainda tem com os seus filhos e agora com os netos, amo-te.

A todos os meus familiares, que me apoiaram nos cuidados e carinhos com os meus filhos, nos momentos que tive que me ausentar, meus irmãos: Nelise, Wesley e Elizandra; cunhados: Edgar, Heide Mara e Sylvia; meus sogros Terezinha e José, sem ajuda de todos vocês, não teria conseguido, muita gratidão.

Aos meus professores e colegas que contribuíram no desenvolvimento desse estudo e acreditaram na minha capacidade de aprofundar e de me dedicar nessa pesquisa e por toda confiança depositada na minha pessoa: Dr. Odenildo Sena, Dra. Maria Olívia Ribeiro, Dra. Gercília Soares, Dr. Jansen Zuanon, Dr. George Rebelo, Dr. Henrique Pereira, Dra. Lucirene Aguiar de Souza.

Aos meus colegas de curso PPG-CIPET Turma Mestrado e Doutorado 1/2012 pela amizade e compartilhamento de conhecimento, em especial a Gisele Correa e a Márcia Melo.

Aos colegas de Laboratório 01 – PIATAM pelo carinho, amizade, momentos alegres de descontração e também sempre dispostos a colaborar durante todo esse período: Joaquim, Michel, Lorenzo, Diogo, Sandrelly, Carol, Márcia, Hostília, Flávia, Ângela e Tereza.

Aos colegas que me ajudaram nas atividades de campo, pela amizade e pelo apoio logístico: Ivanildo Lima, Néia “Bacana” e Angélica Corrêa.

Ao “povo da etno” e das sociais, pelo ombro amigo, pela troca de experiência, e pela companhia, as vezes física e muitas vezes virtuais, Denison Aguiar, José Fernandes e Samantha Aquino e de modo mais que especial, Arlene Souza, por todas as críticas construtivas, as trocas de ideias ao longo de todo o estudo e pela amizade verdadeira, registro minha gratidão eterna.

As amigas Fabiani Cunha, Karla Tribuzy e a Dra. Gercília Soares pela leitura analítica do meu trabalho e todo apoio na fase final, eternamente grata, se isso não for amizade verdadeira, desconheço o significado.

Aos membros da minha banca de Avaliação Final do trabalho pelas sugestões e toda a colaboração na redação final deste trabalho, meu muito obrigada.

A amiga e parceira na jornada de trabalhos de conservação das várzeas amazônicas, Dra. Socorro Moraes, obrigada pelo seu olhar social e humano e toda crítica construtiva nesse trabalho.

Agradeço de coração a todos os ribeirinhos, em especial aos moradores do Sistema Lago Grande de Manacapuru, que sempre me receberam com muito carinho e muita atenção durante toda a pesquisa, sempre dispostos a colaborar com o estudo, eternamente agradecida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa concedida durante todo o período da pesquisa.

Agradeço ao meu esposo Efrain pela compreensão e total apoio em todas as fases do curso.

EPÍGRAFE

*Se meus joelhos não doessem mais
Diante de um bom motivo que me traga fé
Se por alguns segundos eu observar a isca e o anzol
Ainda assim estarei pronto pra comemorar
Se eu me tornar menos faminto e curioso
O mar escuro trará o medo lado a lado com os corais coloridos
Se eu ousar catar na superfície de qualquer manhã
As palavras de um livro sem final, sem final, final
Valeu a pena, êh! êh! Sou pescador de ilusões*

(Pescador de Ilusões – O Rappa)

RESUMO

A pesca representa a atividade profissional mais tradicional na Amazônia, desempenhando papel importante na economia, no processo de ocupação humana na região, na subsistência de populações ribeirinhas, como também, na cultura, tornando-se depositária de informações da dinâmica dos recursos e do ambiente aquático. Nesse contexto, é possível prever as mudanças ambientais como fatores adicionais de perturbação ao meio de vida das populações ribeirinhas, principalmente as associadas com mudanças climáticas globais, em relação ao aumento da frequência e da intensidade dos eventos extremos na região Amazônica, principalmente, as secas extremas. A presente tese teve por objetivo geral verificar o conhecimento ecológico local dos ribeirinhos sobre as mudanças ambientais e seus possíveis efeitos na pesca artesanal ribeirinha de subsistência, com ênfase nos eventos extremos de secas e cheias, no Sistema Lago Grande de Manacapuru, a partir de estudo de caso. Foram realizadas consultas no Banco de Dados do projeto “*Sub-Rede Baspa – Bases para a sustentabilidade da pesca na Amazônia- BASPA*” executado durante o período de 2006 e 2008, sobre as atividades produtivas no Sistema Lago Grande de Manacapuru e comparada com as informações atuais, que foram coletadas por meio de entrevistas semiestruturadas, com 41 ribeirinhos residentes nesse local e que vivenciaram os eventos de extremos de seca, nos anos de 2005 e 2010, e de cheias extremas, em 2009 e 2012. Foram realizadas análise estatísticas descritivas, teste Z, análise de consenso – índice de fidelidade e análise de percepção de riscos. Finalmente, foi possível concluir que, o peixe é a principal fonte de proteína das populações ribeirinhas, ocorrendo a prática de pescarias de subsistências de modo artesanal, demonstrando um conhecimento ecológico profundo e adaptativo com sazonalidades das águas. Segundo o CEL dos ribeirinhos, a seca extrema é um fator de risco na localidade, ocasionando mortalidade para os peixes. A pesca foi apontada como o fator de maior consenso em relação a redução dos peixes de valores comerciais, como o tambaqui e o pirarucu. E o desmatamento foi apontado como a principal causa de mudanças nos ambientes de pesca no referido sistema.

1. Pescador de subsistência; 2. Etnoconhecimento; 3. Eventos extremos; 4. Consenso dos informantes; 5. Percepção de riscos.

ABSTRACT

Fishing is most traditional occupation in the Amazon, becoming an important activity in economy, human occupation process in region, livelihoods coastal communities, but also in culture, becoming depository information to dynamics resources and environment aquatic. In this context, it is possible to predict environmental changes as additional factors disruption to livelihoods coastal communities, especially those associated with global climate change, in relation to increased frequency and intensity extreme events in Amazon region, mainly extreme drought. This study aimed to verify Fishermen Riverine's Local Ecological Knowledge about environmental changes in Great Lake System Manacapuru-AM and its possible effects on riverine artisanal fishing livelihoods, emphasizing extreme events, from case study. Consultations in project database "Subnet BASPA - Basis for sustainable fisheries in Amazon-BASPA" performed during period 2006 and 2008 on productive activities in System Grand Lake Manacapuru. Information compared with data current, which collected through semi-structured interviews with 41 riverside residents that site and which experienced extreme drought events, in 2005 and 2010, and extreme floods, in 2009 and 2012. Analysis descriptive statistics, Z Test, Analysis of Consensus - Fidelity Level and Risk Perception Analysis. Finally, it concluded that fish is main source protein of coastal communities, taking place practice of fisheries artisanal livelihoods, demonstrating total profundity and adaptive ecological knowledge with seasonality of water. According to LEK riverine, extreme drought is risk factor in locality, causing death to fish. Fishing singled out as high factor consensus about reduction of fish of commercial value such as tambaqui and pirarucu. Deforestation seen as main cause of changes in fishing environments in system.

1. Subsistence fisherman; 2. Ethnoknowledge; 3. Extreme Events; 4. Consensus informants; 5. Risk perception.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema cronológico dos marcos históricos ambientais.	23
Figura 2. Sistema Lacustre Lago Grande Manacapuru, Rio Solimões, Município de Manacapuru AM.	51
Figura 3. Flutuação mensal do nível da água do Rio Solimões.....	52
Figura 4. Flutuação anual do nível da água do Rio Solimões.	56
Figura 5. Principais cultivos realizados pelos ribeirinhos em torno do Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM (Total de citações = 67).....	65
Figura 6. Frequência relativa dos tipos de benefícios do Governo recebidos pelos ribeirinhos do Sistema Lago Grande de Manacapuru (Total de citações=57).....	71
Figura 7. Mapa de risco das causas de mudanças nos locais de pesca segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	96
Figura 8. Mapa de risco para os peixes frente aos eventos extremos de seca segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	96
Figura 9. Mapa de risco sobre diminuição dos peixes segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo histórico dos principais eventos de discussões ambientais.	21
Tabela 2. Tipo de pescadores presentes na Amazônia.	35
Tabela 3. Tipos de pescarias na Amazônia.....	36
Tabela 4. Atores sociais, causas e conseqüências dos conflitos sociais existentes na pesca.....	39
Tabela 5. Dados utilizados do projeto BASPA (2006 e 2008) referente ao Subprojeto: Caboclos Ribeirinhos e a etnoconservação.	55
Tabela 6. Questões utilizadas na análise de percepção de risco.....	60
Tabela 7. Aspectos socioeconômicos dos entrevistados no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	63
Tabela 8. Principais atividades desenvolvidas pelos ribeirinhos entrevistados no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	64
Tabela 9. Finalidades de pesca nas três localidades: Jaiteua de Cima, Jaiteua de Baixo e Cajazeiras.	67
Tabela 10. Tipos de pescarias no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.	67
Tabela 11. Tipos de peixes mais comercializados pelos ribeirinhos do Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	68
Tabela 12. Tipo de embarcação utilizada pelos ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	73
Tabela 13. Locais de pesca explorados pelos ribeirinhos durante as épocas de enchente/ cheia e Vazante/ Seca no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	73
Tabela 14. Etnoespécies de peixes capturadas durante os períodos de enchente/ cheias e vazantes/ secas citadas pelos ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru.	76
Tabela 15. Apetrechos utilizados nas pescarias artesanais no Sistema Lago Grande Manacapuru nas épocas de enchentes/ cheias e vazante/ seca.	78
Tabela 16. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo a ocorrência de mudanças ambientais nos pontos de pescas segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	81
Tabela 17. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as causas de mudanças ambientais nos pontos de pescas segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	81

Tabela 18. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo a diminuição dos peixes e as causas de diminuição segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	82
Tabela 19. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as causas de diminuição segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.	82
Tabela 20. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as etnoespécies de peixes que reduziram segundo os ribeirinhos no Sistema Lago de Manacapuru-AM.	83
Tabela 21. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as principais dificuldades citadas pelos ribeirinhos no Sistema Lago Grande nos períodos de secas e cheias extremas.....	84
Tabela 22. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as causas das secas e cheias extremas segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.	88
Tabela 23. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as causas de recorrências das secas e cheias extremas segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	89
Tabela 24. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as previsões de secas e cheias extremas segundo os ribeirinhos no Sistema Grande de Manacapuru-AM. ...	91
Tabela 25. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as etnoespécies de peixes mais vulneráveis e os fatores que prejudicam esses peixes durante as secas extremas segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	93
Tabela 26. Análise de percepção de risco dos ribeirinhos em relação aos efeitos de secas extremas na pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.....	94

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1. Mudanças ambientais: efeitos no clima e no uso e cobertura da terra	20
2.2. Bioma Amazônia.....	28
2.3. A pesca – atividade econômica e cultural na Amazônia	32
2.4. O uso da abordagem etnoecológica na conservação dos recursos pesqueiros	41
3. OBJETIVOS	47
3.1. Geral:	47
3.2. Objetivos específicos:	47
4. HIPOTHESES ALTERNATIVAS:	47
5. METODOLOGIA.....	48
5.1. O município de Manacapuru-AM	48
5.2. Estudo de Caso: O Sistema Lago Grande de Manacapuru	48
5.4. As comunidades	52
5.5. Coleta de dados:.....	55
5.6. Análise dos dados.....	57
5.7. Aspectos éticos e legais da pesquisa	61
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
6.1. Aspectos socioeconômicos dos ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru – AM	63
.....	71
6.2. A Pesca artesanal de subsistência do Sistema Lago grande de Manacapuru	72
6.3. Conhecimento Ecológico Local dos ribeirinhos de mudanças ambientais e na pesca decorrentes de eventos climáticos no Sistema Lago Grande de Manacapuru.	81
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
Apêndice 1.	116
Apêndice 2	119
Apêndice 3	120

1. INTRODUÇÃO

O início do século XXI tem sido marcado por uma discussão crescente a respeito das mudanças ambientais, suas origens e suas implicações sobre o ambiente e toda a humanidade. Estas alterações fazem parte da história geológica da Terra, mas, atualmente o que tem gerado preocupações para as sociedades humanas, é o fenômeno de rápido aquecimento da atmosfera observado nos últimos 200 anos, o qual vem se intensificando, especialmente nas últimas décadas. Esse fato é atribuído ao aumento na concentração atmosférica dos gases do efeito estufa, principalmente o gás carbônico (CO₂) originado das atividades humanas, principalmente no uso de combustíveis fósseis e, com outra parcela significativa, a mudança no uso da terra (IPCC, 2007), por meio, do desmatamento, expansão da agricultura, abertura de estrada, urbanização e inúmeros outros processos de transformações dos ecossistemas.

No caso, para Amazônia estas transformações afetam diretamente a relação natural de equilíbrio, uma vez que rompe assim essa relação entre os recursos hídricos e florestais, conseqüentemente, alterando os ciclos biogeoquímicos e hidrológicos, como também, as interações ecológicas nos ecossistemas.

O ciclo hidrológico é determinante para o clima na Amazônia, influenciando diretamente a interação entre umidade atmosférica, precipitação e drenagem. Segundo Salati (1983), a fonte primária de vapor d'água para a região amazônica é o Oceano Atlântico, devido a ventos provenientes do Leste que trazem este vapor para a bacia amazônica. A outra fonte de vapor d'água é a própria floresta, pelo processo natural de evapotranspiração.

Em relação às modificações de temperatura para a Amazônia, segundo Nobre et al. (2007) confirmaram que o aumento de temperatura global segue a mesma

tendência de aumento de temperatura à superfície devido ao desmatamento, sugerindo efeitos irreversíveis no ciclo hidrológico da região, afetando em todas as escalas de tempo: em escalas de tempo de dias a meses, levam a mudanças na incidência de inundações; em escalas de tempo sazonais a interanual, mudanças nas características da seca é a principal manifestação hidrológica e; em escalas de anos a décadas, as teleconexões nos padrões de circulação global atmosférica, ocasionadas pela interação oceano-atmosfera, afetando ainda, a hidrologia de algumas regiões, especialmente nos trópicos, por diferentes eventos, entre eles o El Niño (NIJSSEN et al., 2001). A intensa seca ocorrida, no sudoeste da Amazônia em 2005, teve fortes impactos na navegação, agricultura, geração de hidroeletricidade, e afetou de forma direta e indiretamente a população ribeirinha de grande parte da Amazônia (MARENGO et al., 2007). A eliminação ou alteração do calendário ou duração do pulso de inundação, pode destruir os sinais que desencadeiam a reprodução e outros eventos do ciclo de vida da fauna e flora, o que potencialmente influenciará no recrutamento de peixes (FREITAS et al. 2012).

Outros impactos que afetam a hidrologia da Amazônia incluem desde as alterações físicas e mudanças no fluxo de nutrientes (IPCC, 2007). Essas alterações iniciam no nível de organismo, pois todos os peixes tem um intervalo térmico ideal (mínimo e máximo de tolerância), e a partir do momento que os peixes são expostos à temperaturas acima da suas tolerâncias, devido aos aquecimento das águas, as consequências serão evidenciadas nas respostas fisiológicas, comprometendo as taxas de crescimento ou sucesso reprodutivo dos peixes, conseqüentemente, afetando outro níveis ecológicos: população, comunidade e, por conseguinte, a atividade pesqueira (FREITAS et al., 2012).

A pesca na Amazônia é influenciada por alguns fatores determinantes segundo Barthem e Fabré (2004), a saber: a paisagem, os ambientes, as características climáticas e a dinâmica sazonal de alagação, que influenciam na distribuição e na ecologia dos recursos pesqueiros, e, conseqüentemente, no comportamento do pescador e na pesca. Esta última é caracterizada pela cultura local e pelos fatos históricos da macroeconomia regional, nacional e até internacional, produzindo mudanças, na forma e intensidade, de exploração dos recursos pesqueiros da Amazônia. Diante disso, depreende-se, a disponibilidade, a acessibilidade e a vulnerabilidade dos recursos pesqueiros na Amazônia, que representa a base de um setor econômico que mobiliza mais de US\$ 200 milhões*ano⁻¹ é o resultado da interação entre os componentes: sazonalidade ambiental, recursos naturais e capacidade pesqueira. Cumpre salientar, o impacto social e cultural do peixe na região, representando uma forma de expressão cultural que transcende qualquer perspectiva econômica ou ecológica (SOUZA et al., 2012), além de, ser importante para a subsistência das populações ribeirinhas da região, pois em determinadas comunidades, o peixe é a única fonte de proteínas (SANTOS e FERREIRA, 1999; FALABELLA, 1994; BATISTA et al., 1998; PEREIRA, 2003), como por exemplo, no Baixo Amazonas e Purus, o consumo do pescado chega a 169 kg/pessoa/ano (ISAAC et al., 2015), representando os maiores valores de consumo de pescado já registrados no mundo.

Embora as importâncias supracitadas, a pesca na Amazônia é atividade econômica desamparada dentro do contexto do desenvolvimento social e regional (HARTMANN, 2001), apesar do esforço acadêmico e de outros setores da sociedade sobre a importância sociocultural da pesca, pouco tem sido o impacto deste tema nas políticas públicas direcionadas para o setor (BATISTA e FABRÉ, 2003).

Além disso, é possível prever as mudanças ambientais como fatores adicionais de perturbação ao meio de vida das populações ribeirinhas, especificamente as associadas as mudanças climáticas globais, no que condiz ao aumento da frequência e da intensidade dos eventos extremos na região. Os potenciais efeitos futuros das mudanças climáticas sobre a atividade da pesca podem ser divididos entre aqueles relacionados com as dinâmicas biológicas e ecológicas dos recursos pesqueiros, e os que afetarão o modo de vida dos ribeirinhos, uma vez que, as atividades de subsistência dessas populações são bem sincronizadas com a sazonalidade das águas, isto é, estão geralmente adaptados para a variabilidade intraanual.

Nesse sentido, tendo como base outros estudos sobre o conhecimento e práticas locais sobre os ajustes das populações ribeirinhas em relação variabilidade sazonal dos ciclos hidrológicos na região (JUNK, 1997; FURTADO, 1993; FRAXE, 2000; NODA et al., 2007; PEREIRA, 2011), essa tese teve como objetivo geral verificar o conhecimento ecológico local dos ribeirinhos sobre as mudanças ambientais e seus possíveis efeitos na pesca artesanal ribeirinha de subsistência, com ênfase nos eventos extremos de secas e cheias.

Assim, foi realizado um estudo de caso no Sistema Lago Grande de Manacapuru, devido esse sistema ter sido avaliado com alto potencial pesqueiro (SOUZA, 2009), e ter uma estimativa de volume de pescado comercializado no mercado de Manacapuru como o terceiro maior polo pesqueiro do Estado do Amazonas (RUFFINO et al., 2006; GONÇALVES e BATISTA, 2008). E também pela existência de Banco de Dados do projeto “*Sub-Rede Baspa – Bases para a sustentabilidade da pesca na Amazônia- BASPA*” executado durante o período de 2006 e 2008, sobre a pesca na localidade que permitiu utilizar as informações sobre os modos de vida das populações ribeirinhas da localidade.

Esta tese está estruturada numa análise comparativa temporal entre as informações sobre os aspectos socioeconômicos e a pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru, o conhecimento ecológico local referente as mudanças ambientais e no mapeamento de percepções de risco na pesca frente aos eventos de secas extremas, ponderando se estes podem ser incorporados como informações úteis no embasamento de políticas na gestão de riscos aos impactos de mudanças ambientais.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1. Mudanças ambientais: efeitos no clima e no uso e cobertura da terra

As mudanças ambientais que ocorrem no ambiente físico e biogeoquímico do planeta, incluindo o solo, os oceanos e a atmosfera, podem ser de origem naturais, como também, ocasionadas pela as atividades antropogênicas (WILBANKS e KATES, 1999; STEFFEN et al., 2004). Devemos considerar, que mesmo após os 4,5 bilhões de existência, o planeta Terra continua em constante processo de transformação natural (SILVIA e CRISPIM, 2011). Existem constatações de mudanças ambientais drásticas, como a deriva dos continentes, as rupturas na crosta terrestre, erupções vulcânicas, períodos de glaciações, que alteraram de modo sistêmico a biosfera como todo.

Em relação as atividades humanas, analisamos que a história de vida do homem é curta em relação a história da vida na terra. Significa que, cerca de um milhão de anos, a medida que foi evoluindo, este passou a desenvolver tecnologias para suprir suas necessidades, tentando dominar as diversas formas de produção, controlar as reservas naturais e transformando a natureza. No entanto, com a intensificação das atividades antropogênicas, no Sec. XVIII, com a Revolução Industrial, o ritmo das mudanças ambientais acelerou à medida que aumentava o desenvolvimento técnico humano na exploração dos recursos naturais. Estas atividades estão associadas com o acréscimo da poluição, a partir de queimadas, desmatamento, formação de ilha de calor nas grandes cidades, contribuindo com dois tipos de mudanças ambientais globais, as mudanças sistêmicas e as mudanças cumulativas (ALVES, 2004). As sistêmicas afetam diretamente a biosfera, em particular a atmosfera, os oceanos e seus ciclos biogeoquímicos globais. Já as

cumulativas, envolvem um conjunto de alterações ambientais que ocorrem de maneira difusa no espaço, mas que, agregadas, são capazes de provocar mudanças globais.

Deste modo, a produção industrial e geração de energia, com liberação de gases de efeito estufa (GEE), contribuem principalmente para as mudanças sistêmicas. Já as mudanças no uso e cobertura da terra atuam principalmente de maneira cumulativa, por exemplo, através da perda da biodiversidade e da degradação de solos, mas também podem contribuir com as mudanças sistêmicas, por exemplo, através da liberação de gás carbônico com as queimadas (TURNER, 1994). Todas essas alterações causadas pelas atividades humanas, sejam sistêmicas ou cumulativas, atuam diretamente nas mudanças climáticas globais e tem sido objeto de discussões em nível mundial (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo histórico dos principais eventos de discussões ambientais.

Período	Acontecimento	Descrição
Dec. 60	Publicação do livro <i>Silent Spring</i> (Primavera Silenciosa) por Rachel Carson	Divulgação dos perigos da utilização dos pesticidas e inseticidas químicos sintéticos, o qual teve repercussão mundial e inspirou grupos ambientalistas.
	Formação do Clube de Roma	Cientistas, pesquisadores, empresários e industriários de 10 países se reuniram para debater os problemas atuais e futuros da humanidade sobre assuntos relacionados a política, economia internacional e, sobretudo, ao meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.
	Conferência da Biosfera	Realizada em Paris, sob a coordenação da UNESCO que tratou sobre as questões ambientais e seus impactos.
Déc. 70	Conferência das Nações Unidas (ONU) sobre Meio Ambiente Humano	Realizada em Estocolmo na Suécia, foi considerado o marco das discussões sobre o meio ambiente, a partir da Declaração de um plano de Ação para o Meio Ambiente Humano, que contém 109 recomendações.
	Conferência Intergovernamental de Tbilisi	Realizada em Georgia, considerado um marco sobre Educação Ambiental, estabelecendo que o processo educativo deveria ser orientado para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, por meio da utilização de enfoques interdisciplinares de EA e de busca constante da participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade.

Período	Acontecimento	Descrição
Dec. 80	Publicação do Relatório "Nosso Futuro Comum" pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento	Informe Brundtland, um relatório com conceitos e problemas inovadores, discute a questão de desenvolvimento sustentável, como a capacidade da humanidade em garantir que as necessidades do presente sejam atendidas sem comprometer a qualidade de vida das gerações futuras, além de lançar em pauta os problemas ambientais na atmosfera do planeta oriundos da poluição.
	Criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC - em inglês <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)	Compilação e divulgação do conhecimento científico sobre as mudanças climáticas com ênfase no aquecimento global, produzidos por cientistas de alto nível. Foi um consenso que representa a autoridade mundial sobre o aquecimento global e este tem sido a principal base para o estabelecimento de políticas climáticas mundiais, o primeiro Relatório foi divulgado em 1990.
Dec. 90	Conferência da ONU Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO 92	Assinatura de cinco documentos que direcionaram as discussões sobre meio ambiente nos anos seguintes: 1) <i>Agenda 21</i> , 2) <i>Convênio sobre a Diversidade Biológica</i> , 3) <i>Convênio sobre as Mudanças Climáticas</i> , 4) <i>Princípios para a Gestão Sustentável das Florestas</i> e 5) <i>Declaração do Rio de Janeiro sobre meio ambiente e desenvolvimento</i> .

Após os eventos citados anteriormente, a humanidade passou a estar mais sensibilizada em relação as questões ambientais, desse modo, outras conferências foram realizadas em busca de soluções direcionadas ao desenvolvimento sustentável e para fazer frente as mudanças climáticas globais (Figura 1).

Em 1995, em Berlim, na Alemanha ocorreu a primeira Reunião da Convenção-Quadro da ONU sobre Mudanças Climáticas (COP1). A COP é o órgão supremo da Convenção, nesse ano estabeleceu as bases para confecção do Protocolo de Quioto. Este evento, reúne, anualmente, os países que assinaram e ratificaram a Convenção. Em seguida, em Quioto, no Japão (1997) foi elaborado o Protocolo de Quioto, que estabeleceu a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) aos níveis de 1990; A partir de 2000, em Haia, na Holanda foi estabelecido o Crédito de Carbono, e em 2001, em Bonn, na Alemanha foi criado o fundo para países em desenvolvimento. Posteriormente, o IPCC (2007) lançou a primeira parte do 4º Relatório de Avaliação

(RA), no qual afirmava o aumento na temperatura global devido ao aumento das concentrações atmosféricas de GEE emitidos por atividades humanas.

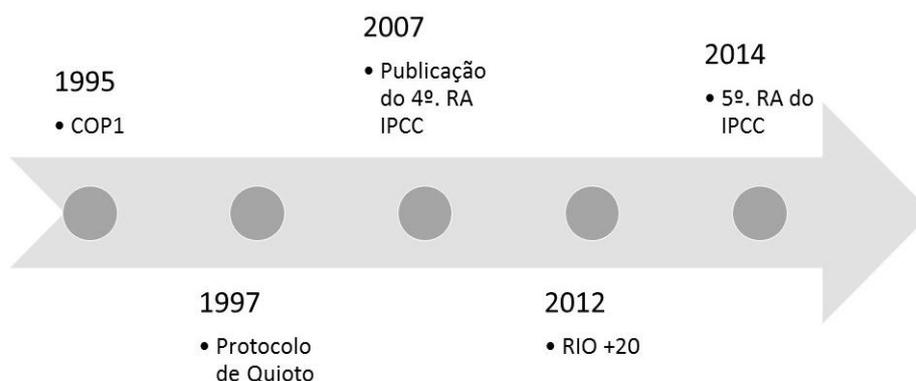


Figura 1. Esquema cronológico dos marcos históricos ambientais.

Em Copenhague, na Dinamarca (2009) foi registrada a recomendação para não ultrapassar a temperatura média global de 2°C acima dos patamares da Revolução Industrial. No ano seguinte, em 2010, em Cancun, no México, foi criado o Fundo Global para fomentar pesquisa de desenvolvimento sustentável. No ano de 2012, ocorreu no Rio de Janeiro, Rio+20 e foi definida uma agenda do desenvolvimento sustentável para as próximas décadas. No ano de 2014, o IPCC divulgou o 5º Relatório de Avaliação, informando que entre 2000 e 2010 houve o aumento das emissões dos GEE na atmosfera, caso não haja um controle quanto as emissões, a previsão é de que até 2100 a temperatura média global aumente 5°C, e as consequências do aumento de temperatura serão graves para todos os seres vivos, inclusive o homem, gerando impactos negativos ambientais, ecológicos, sociais, culturais e econômicos.

Em relação ao aquecimento global, recordamos que o fenômeno conhecido como efeito estufa foi descoberto por Joseph Fourier em 1824, e foi investigado primeiro quantitativamente por Svante Arrhenius em 1896 (PHILANDER, 2008), é um efeito natural que mantém a temperatura da Terra acima da que seria na ausência da

atmosfera, comportando assim, a vida da forma como conhecemos, se não houvesse o efeito estufa, a temperatura seria menos 18°C. Alguns gases da atmosfera permitem que a radiação ultravioleta solar transforme em radiação infravermelha (calor) e ao mesmo tempo impede que este calor volte para o espaço, mantendo então a Terra aquecida. Os principais GEE são: o vapor da água (H₂O), o dióxido de Carbono (CO₂), o óxido nitroso (N₂O), o metano (CH₄) e o ozônio (O₃). Destes, destaque para o carbono, considerado o vilão quando relacionado ao aquecimento global, pois este quando é queimado por meio dos combustíveis fósseis, devolve o CO₂ à atmosfera. Este componente químico está presente nos organismos vivos e mortos, não decompostos, e na forma inorgânica, presente nas rochas, ocupando o 4º lugar do elemento químico mais abundante do Universo, depois do Hidrogênio (H), Hélio (He) e Oxigênio (GRAVES e REAVEY, 1996).

Ressaltamos que o carbono circula pelos oceanos, na atmosfera e no interior da Terra, a partir do seu ciclo biogeoquímico (PHILANDER, 2008: 162-163), o qual pode ser dividido em dois tipos: o ciclo "lento" ou geológico, e o ciclo "rápido" ou biológico. O ciclo geológico age numa escala de milhões de anos, cerca de 99% desse carbono está na litosfera, a maior parte sob a forma inorgânica, armazenada em rochas sedimentares, como as rochas calcárias; e o carbono orgânico na litosfera, está armazenado em depósitos de combustíveis fósseis. O ciclo biológico é aquele que envolve os processos de fotossíntese, respiração e decomposição, existindo três reservatórios ou "stocks": terrestre (20.000 Gt), atmosfera (750 Gt), oceanos (40.000 Gt). No ciclo terrestre, o dióxido de carbono é removido da atmosfera principalmente pela fotossíntese das plantas, sendo devolvido à atmosfera por meio da respiração de plantas, animais e microrganismos. Os animais realizam apenas a respiração, liberando o CO₂ na atmosfera, e obtêm o carbono de que precisam de forma direta,

se forem herbívoros, ou de forma indireta, se forem carnívoros. Depois de mortos, tanto animais quanto vegetais, sofrem a ação dos decompositores. Se a decomposição de sua matéria orgânica for total, há liberação de gás carbônico, gás metano e água, e se for parcial, há transformação em material combustível (petróleo e carvão). No meio aquático, grande parte do carbono encontra-se sob a forma de carbonatos dissolvidos na água dos mares profundos ou pode estar estocado em grandes quantidades nos sedimentos marinhos que formam os precursores do petróleo. Existe ainda, os carbonos orgânicos reciclados dentro da cadeia planctônica (fitoplâncton, zooplâncton) e também envolvendo o nécton que o devolve ao compartimento inorgânico via respiração.

Na análise de todo o ciclo biogeoquímico do carbono, o carbono fixado por fotossíntese, também retorna à atmosfera pela decomposição da matéria orgânica morta. Assim, as florestas do mundo não são apenas os principais consumidores de dióxido de carbono no meio terrestre, mas também representam o principal reservatório de carbono fixado biologicamente (a partir da formação de biomassa). As florestas contêm entre 400 e 500 bilhões de toneladas de carbono, ou aproximadamente, dois terços da quantidade presente como dióxido de carbono na atmosfera (700 bilhões de toneladas). Neste sentido, a região amazônica possui um papel fundamental na ciclagem do carbono (SALATI, 1983), portanto considerada uma das regiões mais vulneráveis do ponto de vista das influências das mudanças climáticas (NOBRE et al., 2007).

Com o aumento nas mudanças no uso da terra, por meio, do desmatamento, expansão da agricultura, abertura de estrada, urbanização e inúmeros outros processos de transformações dos ecossistemas, como também, o aumento da concentração do GEE na atmosfera originados das atividades humanas, ocorre o

rompimento da relação natural de equilíbrio, principalmente entre os recursos hídricos e florestais, conseqüentemente, alterando os ciclos biogeoquímicos e hidrológicos, como também as interações ecológicas nos ecossistemas. Além de, mudanças nos padrões do vento, precipitação e alguns aspectos dos eventos extremos e do gelo, também nos padrões de variabilidade de grande escala oceânica e atmosférica.

Os eventos climáticos e meteorológicos extremos variam de acordo com as mudanças climáticas, estes podem ocorrer de muitas formas, como enchentes, secas prolongadas, ondas de calor, tufões e tornados, como também, em escalas de tempo variadas, desde dias e até milênios. Em consequência aos efeitos ocasionados pelas modificações ambientais foram observadas mudanças destes eventos a partir do século 10, aumentando a frequência como também a intensidade. Entretanto, os mais importantes para as atividades humanas, talvez sejam os eventos extremos a curto prazo (relacionados à meteorologia) e a médio prazo (relacionados ao clima), devido a seu potencial de impactos significativos (MARENGO et al., 2010).

No Brasil, Groisman et al. (2005) e Marengo et al. (2009) identificaram um grande aumento sistemático da precipitação desde os anos de 1950 e, no Sudeste do Brasil, detectaram um aumento na frequência dos eventos pluviais extremos, muitos relacionados com uma variabilidade interanual ligada ao El Niño, e à La Niña.

O El Niño é um fenômeno natural atmosférico-oceânico marcado pelo aquecimento anormal das águas superficiais no Oceano Pacífico Tropical. Foi originalmente considerado um fenômeno regional, limitado às margens do Peru, mas agora é reconhecido como parte das mudanças nas condições oceânicas em todo o Oceano Pacífico Tropical. Esses eventos não é uma saída temporária de condições "normais", mas é uma fase de uma contínua oscilação, com um período de 3 a 5 anos; a fase complementar é conhecida como La Niña, caracterizada pela ocorrência de

intensidade dos ventos alísios, fazendo com que as águas mais quentes fiquem represadas ao oeste do que o normal e, portanto, geram evaporação, que por sua vez, geram nuvens de chuva. A região com grande quantidade de chuvas é do nordeste do Oceano Índico à oeste do Oceano Pacífico. De modo geral, têm frequência de 2 a 7 anos, e períodos de aproximadamente 9 a 12 meses, e somente alguns episódios persistem por mais que 2 anos (GRIMM, 2004).

A ausência de um monitoramento de alta qualidade, a longo prazo e de modo homogêneo, ou a dificuldade de acesso a bases de dados, são as maiores dificuldades para a quantificação das mudanças extremas durante o século passado observados por Vincent et al. (2005) e Haylock et al. (2006).

Nobre et al. (2007) confirmaram o aumento de temperatura global para a Amazônia devido ao desmatamento, embasado em várias simulações dos efeitos climáticos da substituição da floresta por pastagens na Amazônia (DICKINSON e HENDERSON-SELLERS, 1988; LEAN e WARRILOW, 1989; SHUKLA et al., 1990; NOBRE et al., 1991; HENDERSON-SELLERS et al., 1993; MANZI e PLANTON, 1996; HAHMANN e DICKINSON, 1997; COSTA e FOLEY, 2000; ROCHA, 2001; WERTH e AVISSAR, 2002; VOLDOIRE e ROYER, 2004; CORREIA, 2005) e as observações dos projetos ABRACOS – *Anglo-Brazilian Climate Observations Study* (GASH et al., 1996; GASH e NOBRE, 1997) e LBA – *Large Scale Biosphere Atmosphere Experiment in the Amazon* (Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia).

Estes resultados sugerem que a, completa e rápida, destruição da floresta pode ter efeitos irreversíveis no ciclo hidrológico da região, afetando em todas as escalas de tempo: em escalas de tempo de dias a meses, levam a mudanças na incidência de inundações; em escalas de tempo sazonais a interanual, mudanças nas características da seca, é a principal manifestação hidrológica e; em escalas de anos

a décadas, as teleconexões nos padrões de circulação global atmosférica, ocasionadas pela interação oceano-atmosfera, afetando ainda, a hidrologia de algumas regiões, especialmente nos trópicos, por diferentes eventos (NIJSSEN et al., 2001).

Na Amazônia, existem provas de que secas extensas, e talvez muitos incêndios, relacionados a eventos como o El Niño - Oscilação Sul (ENSO), tenham ocorrido na bacia Amazônica em 1.500, 1000, 700 e 400 BP, e tais eventos podem ter sido substancialmente mais graves do que os ocorridos em 1982-83 e 1997-98 (MEGGERS, 1994). O caso mais bem documentado de um evento de seca primitiva na Amazônia ligado ao El Niño ocorreu no período de 1925-26 (STERBERG, 1968; 1987, e WILLIAMS et al., 2005), onde observaram que as chuvas no centro-norte da Amazônia brasileira e no sul da Venezuela, em 1926, foram cerca de 50% inferiores ao normal.

A intensa seca ocorrida, no sudoeste da Amazônia em 2005, teve fortes impactos na navegação, agricultura, geração de hidroeletricidade, e afetou de forma direta e indiretamente a população ribeirinha de grande parte da Amazônia (MARENGO et al., 2007).

2.2. Bioma Amazônia

O bioma Amazônia apresenta uma área de extensão de 6 milhões de km², correspondendo 1/3 da América do Sul, ocupa além da região norte do país, abrange também parte significativa do Peru, da Colômbia, do Equador, da Venezuela, da Guiana, do Suriname, da Guiana Francesa e da Bolívia. Como Amazônia Legal, compreende 9 estados brasileiros: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e Mato Grosso e parte do Maranhão, ocupando uma área de 5,1

milhões de km² e, representa cerca de 60% do território nacional (MEIRELES FILHO, 2004).

A Amazônia apresenta 30% dos remanescentes de florestas tropicais do mundo, caracterizado com altos índices de pluviosidade, clima quente e úmido e os regimes fluviais, que juntamente com o soerguimento Andino, ocorrido cerca de 23 milhões de anos atrás, favoreceram a evolução das paisagens amazônicas, como a formação da variedade de ecossistemas, e conseqüentemente o desenvolvimento da variedade de vida na região (HOORN et al., 2010). Atualmente, subdividimos os ecossistemas, com base no critério fisionômico, em macroecossistemas: florestas de terra firme, florestas de áreas inundáveis e formações campestres e floresta semiúmida (GAMMA, 2012), os quais abrigam a maior biodiversidade do planeta e, fornecem importantes serviços ecossistêmicos à humanidade, o equivalente aos benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas (ANDRADE e ROMERO, 2009), a saber: a estabilidade do clima, reciclagem de água a nível global e, provendo recursos que apoiam nossa subsistência e, o bem-estar físico, cultural e socioeconômico (IRIGARAY, 2010).

O ciclo hidrológico é outro fator característico da dinâmica ecossistêmica amazônica. Este ciclo é determinante para o clima na região por influenciar diretamente a interação entre umidade atmosférica, precipitação e drenagem. Os índices pluviométricos da região amazônica são um dos mais altos do mundo, cerca de 2.300 mm por ano (FISCH et al., 1998). Segundo Salati (1983), a fonte primária de vapor d'água para a região amazônica é o Oceano Atlântico, devido aos ventos provenientes do Leste que trazem este vapor para a bacia amazônica. A outra fonte de vapor d'água, é a própria floresta, a partir do processo natural de evapotranspiração, que permite a existência da maior bacia hidrográfica do mundo, a

do rio Amazonas, correspondendo uma área 7.165.281 km² (INPE, 2008), drenando aproximadamente 25% da superfície da América do Sul (JUNK, 1983). Além de possuir a maior diversidade de espécies de peixes tropicais do mundo (FREITAS et al., 2010), estimada em torno de 8.000 espécies (BARTHEM e FABRÉ, 2004).

A planície inundável da Amazônia totaliza, cerca de, 1.350,000 km², formada a partir da Era Cenozóica, com os sedimentos carregados dos Escudos Cristalinos e dos Andes, que durante o Terciário e Quaternário, se depositaram no vale Amazônico, formando uma paisagem de complexos sistemas de rios meândricos, igarapés, lagos, canais e furos. Dentre esses ambientes, os mais representativos são os inundados pelas águas brancas, as várzeas (SIOLI, 1984; JUNK, 1993), que ocupam cerca de 5% da Amazônia, abrangendo uma área de 2 milhões de Km² (BENCHIMOL, 1996).

Em relação as inundações periódicas que ocorrem nos rios e lagos da Amazônia, seja quaisquer tipos de águas¹, existe um conceito sobre essa dinâmica proposto por Junk et al. (1989), é o conceito de pulso de inundação. Os autores consideram que o rio e a área de inundação constituem um sistema que atua como uma unidade indivisível, pois possuem águas e sedimentos em comum, e dentro destas áreas podem ser identificadas habitats permanentes e temporários. Sendo assim, as áreas submetidas a oscilações, de subida e descida da água, são denominadas de Zona de Transição Aquática - Terrestre (ATTZ). Estes ambientes, foram fundamentais para permitir que muitas espécies de peixes, evoluíssem em um sistema regulado por esse pulso de inundação anual e previsível, desenvolvendo estratégias de vida para explorar os vários habitats disponíveis durante o ciclo hidrológico (JUNK et al., 1989), para reprodução (GOULDING, 1980), refúgio (MCCONNELL, 1987) e alimentação (BAYLEY, 1988).

¹ Tipologia de águas da bacia amazônica em branca, preta e clara (SIOLI, 1984).

Outra consequência desta dinâmica sazonal, é a "fertilização das várzeas", a partir das inundações anuais pelas águas brancas, ricas em sedimentos oriundos dos Andes, e também, a partir da captura de nutrientes por partes dos vegetais, metabolizados durante a fase terrestre na seca, proporcionando, historicamente, a ocupação destes ambientes por populações humanas, que utilizavam estes ecossistemas como atividades importantes para sua sobrevivência, como a agricultura, a pesca e o extrativismo vegetal, observadas desde a época dos cronistas, e embasadas pelos sítios arqueológicos encontrados ao longo desses rios (MORAN, 1990).

A forte relação estabelecida entre o homem e ambiente na Amazônia, levou a um processo adaptativo, a partir da combinação do uso do espaço físico e com o aproveitamento múltiplo dos recursos disponíveis nesses locais (FURTADO, 1993; MACGRATH et al., 1993; RUFFINO 1996; JUNK, 1997; CERDEIRA et al., 1997; BATISTA 1998; FABRÉ et al., 2001). Assim, temos que considerar também, o impacto das ações antrópicas nesses ecossistemas, o qual vem aumentando ao longo dos tempos (MONTEIRO e SAWYER, 2001), ocasionando a derrubada das matas ciliares, tanto para a exploração de madeira como para agricultura. A perda desses ambientes, prejudica os peixes, tanto em relação à disponibilidade alimentos (CLARO Jr. et al., 2004), como também, a diminuição de habitats para reprodução e refúgio. Nessas áreas alagáveis, além do efeito de mudanças de temperatura e nos níveis de dióxido de carbono, estão previstos também flutuações dos níveis da água devido alterações na precipitação pluviométrica, o que afetará adicionalmente a flora e a fauna (MILES et al., 2004; PIEDADE et al., 2013). Este cenário é preocupante, uma vez que, foram realizados estudos por Piedade et al. (2014) os quais simularam os efeitos dessas condições com herbáceas aquáticas *Montrichardia arborescens* (Araceae), e com

duas espécies congêneres de peixes ornamentais *Paracheirodon axelrodi* (cardinal tetra) e o *P. simulans* (neon verde), cujos resultados indicaram que, em condições extremas para as macrófitas aquáticas, o crescimento foi limitado, e para os peixes ornamentais, uma espécie, no caso, o cardinal tetra, sofreu mortalidade pela inabilidade em alterar seu metabolismo anaeróbico. Outros estudos com espécies comerciais já evidenciam queda na taxa de crescimento quando os animais são expostos aos cenários mais extremos (PIEDADE et al. 2014).

Desse modo, a eliminação ou alteração do calendário ou duração do pulso de inundação, pode destruir os sinais que desencadeiam a reprodução e outros eventos do ciclo de vida da fauna e flora, o que potencialmente influenciará no recrutamento de peixes. Assim, a perda de indivíduos, diminuição do tamanho médio e alteração em hábitos alimentares poderão levar a uma alteração na teia alimentar e, conseqüentemente, na dinâmica das populações de peixes, de grande importância para a população da região. Essas alterações iniciam no nível de organismo, pois todos os peixes tem um intervalo térmico ideal (mínimo e máximo de tolerância), e a partir do momento que os peixes são expostos à temperaturas acima da suas tolerâncias, devido aos aquecimento das águas, as conseqüências serão evidenciadas nas respostas fisiológicas, comprometendo as taxas de crescimento ou sucesso reprodutivo dos peixes, conseqüentemente, afetando outros níveis ecológicos: população, comunidade e, por conseguinte, a atividade pesqueira (FREITAS et al. 2012).

2.3. A pesca – atividade econômica e cultural na Amazônia

A pesca representa uma das atividades extrativistas mais importante e tradicional praticada na Amazônia (ISAAC e BARTHEM, 1995), permitindo secularmente a manutenção das populações tradicionais, e com o tempo, essa

atividade passou a representar uma atividade econômica relevante para a região (BATISTA e FABRÉ, 2003). A atividade pesqueira profissional no Estado do Amazonas tem em Manaus seu principal centro de comercialização (BATISTA et al., 2004), movimenta cerca de 30.000 t/ano (MERONA e BITTENCOURT, 1988; BATISTA et al., 2004), o que gera aproximadamente US\$ 30.000.000, e contribui com 68,8% da produção do estado, seguido de Tabatinga com 8,1% e Manacapuru com 6,6% (RUFFINO, et al., 2006).

Esta atividade era praticada em épocas remotas, anterior a colonização Portuguesa, quando os indígenas já utilizavam o pescado como parte essencial de sua alimentação (VERÍSSIMO, 1970). No entanto, costuma-se delimitar o início da atividade pesqueira na Amazônia brasileira a partir do período colonial, com a criação dos pesqueiros reais (SANTOS e SANTOS, 2005) nos estados do Amazonas, Pará e Maranhão. A partir da implantação das "feitorias de pesca" montadas pelos colonos com ajuda do Estado, a pesca tornou-se importante na geração de renda na região. Dentre as espécies de peixes comercializadas na época, o destaque era o pirarucu *Arapaima gigas*, mas também se sobressaíam o peixe-boi *Trichechus inunguis* e vários quelônios. Essas feitorias de pesca foram núcleos iniciais de povoados e vilas da Amazônia (VERISSÍMO, 1970).

Entre os períodos de 1950 a 1970, a pesca alterou seu padrão em relação a tecnologias utilizadas na captura do pescado (SANTOS e SANTOS, 2005), e isso se deve a três fatores principais (BATISTA et al. 2004):

- a) Introdução do polietileno ou isopor, permitindo a construção de caixas com melhor isolamento térmico e a viabilização do gelo como meio conservante do pescado, como também, para a expansão das áreas de pesca;

- b) Exportação do pescado para os centros urbanos, principalmente com a criação da Zona Franca de Manaus, que causou um rápido crescimento da população urbana da cidade, via imigração de ribeirinhos. Estes tinham como hábito a captura e o consumo diário do pescado (SMITH, 1979). Uma vez nas cidades, eles causaram um aumento na demanda por pescado, incrementando a pressão consumidora e assim estabelecendo um importante mercado urbano, inclusive para pescado para o sul do país, facilitada pela melhoria no sistema de transporte, o qual acontece a partir da estruturação do sistema viário interligando a região com os grandes centros;
- c) Utilização das redes de fibra sintética e dos aparelhos de maior poder de pesca, as quais popularizaram as redes de arrasto e de espera, facilitando o aumento do esforço de pesca e, conseqüentemente da produção.

Como resultado deste processo, a pesca na Amazônia configurou-se em um setor estratégico para o desenvolvimento da região, surgindo diversos outros tipos de pescadores com diferentes níveis de profissionalização, descritas na Tabela 2. (PETRERE, 1992; FURTADO, 1993; PARENTE, 1996; BARTHEM et al., 1997;) e o uso do recurso pesqueiro não se limitou à exploração do peixe apenas para o consumo alimentar, o pescado tornou-se também importante para o mercado mundial a partir da comercialização de peixes ornamentais (CHAO et al., 2001) e no segmento turístico, com o desenvolvimento da pesca esportiva.

Estes pescadores atuam em diversas modalidades de pescarias (Tabela 3), e essas, são classificadas de acordo com a combinação dos fatores, dimensão do barco e tipo de aparelho de pesca. Em relação aos barcos, existem duas categorias bem distintas, a frota industrial e a artesanal (PETRERE JR, 1992; BARTHEM et al., 1997).

Tabela 2. Tipo de pescadores presentes na Amazônia.

N	Tipo de Pescador	Descrição
1	Lavrador/ Polivalentes ou varjeiros/ Interiorano/ Ribeirinho	Vive na zona rural, e tem alguma relação com a terra. A pesca é de subsistência, mas o excedente pode ser armazenado ou mesmo vendido, como pescado seco, salgado ou defumado no mercado mais próximo em determinada época.
2	Pescadores monovalentes/ citadinos/ profissionais	É aquele que vive na cidade e já perdeu sua ligação com a terra ou qualquer forma de extração de renda ou recursos da mesma. Nesse grupo são incluídos os pescadores que trabalham nas frotas pesqueiras de Manaus e Belém, da pesca industrial do estuário e de várias outras que abastecem os principais centros urbanos da região amazônica.
3	Pescador barrageiro ou itinerante	Este pescador surgiu no Brasil e na Amazônia com a construção de grandes represas. São profissionais que vivem em acampamentos a beira dos reservatórios ou em suas Ilhas. Esse grupo é nômade, mudando de um reservatório para outro.
4	Pescador Esportivo	Tem fortes relações com a cidade, investe na pesca esportiva sem nenhum interesse com o retorno econômico, pode ser ocasional ou constante, que praticam esta atividade com maior frequência. A maioria busca a captura do peixe sem matá-lo, sendo árduo defensor do pesque-solte e do fim da pesca predatória.
5	Piabeiro	Executam a pesca do peixe ornamental, estes podem atuar como intermediários na comercialização dos peixes e/ou coletores autônomos, família. Entrega o peixe para algum patrão ou direto para o exportador. Esse tipo de pesca é suplementar a atividades produtivas de subsistência.

Fonte: Adaptado de Sobreiro (2007).

Na industrial, os barcos possuem cascos de aço, comprimento variado de 17 a 27m, tonelagem líquida entre 10 e 105t e potência de motor entre 165 e 565hp, a tripulação é composta em média por 7 homens, e a pesca é feita de arrasto de parelha sem portas, utilizando redes do tipo “portuguesa” ou “norueguesa”. Essas frotas são controladas pelas indústrias que processam, estocam e exportam o pescado. Segundo Bharthem e Petrerre Jr. (1995), esse tipo de pescaria só ocorre na região de estuário, na pesca da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), da dourada (*Brachyplatystoma flavicans*), e de camarões (Pennacidae).

A pesca artesanal é toda aquela que não é classificada como pesca industrial. Apresenta características bastante diversificadas, tanto em relação aos habitats onde

atuam, quanto aos estoques que exploram. Podem ser de caráter comercial ou de subsistência, e também são classificadas utilizando outros critérios, como os tipos de usuários, estratégias de pesca e diferentes comportamentos no uso dos recursos (FREITAS e RIVAS, 2006).

Tabela 3. Tipos de pescarias na Amazônia.

N	Tipos de Pescarias Artesanais		Descrição
1	Pesca industrial na Foz do Amazonas/ Pesca Comercial Monoespecífica		A única pescaria com características industriais da região. Barcos com casco de ferro de 110 t brutas de capacidade média, operando em parselhas com redes de 7-12m de profundidade, capturando até 28.000t de pescado por ano; essa frota e sua produção são controladas pelas indústrias que processam, estocam e exportam o pescado.
2		Pequena escala	Realizada com barcos capacitados a percorrer pequenas e médias distâncias, com capacidade inferior a 10t. Os barcos são do tipo pescador ou em menor quantidade do tipo pescador/comprador
3	Pesca artesanal comercial	Grande escala/ multiespecífica	São utilizados barcos que possuem autonomia para percorrer longas distâncias e/ou permanecer longos períodos pescando e tem capacidade igual ou maior que 10t. Os barcos podem ser pescadores, pescadores/compradores e compradores. Destinada ao abastecimento dos centros urbanos regionais e praticada, em geral, por pescadores residentes no centro.
4	Pesca artesanal difusa ou de subsistência		Realizada pelo pescador do interior ou indígena, grupo familiares, pequenas comunidades, mas pode também ser realizada pelo pescador da cidade. Utiliza pequenas embarcações motorizadas ou não, em geral, próximas a sua moradia.
5	Pesca artesanal de reservatório		Começou a se desenvolver no fim da década de 70, com a construção de grandes represas na região para geração de energia elétrica, surgiu uma nova categoria de pescadores denominados "barrageiros".
6	Pesca artesanal ornamental		Destinada, principalmente, à exportação. Os pescadores são conhecidos como piabeiros.
7	Pesca esportiva		É a pesca exercida com a finalidade de recreação ou desporto.

Fonte: Adaptado de Sobreiro (2007).

Dentre os diferentes tipos explorações pesqueiras que ocorrem na região, destacam-se as pescarias de pequena escala, tanto para a comercialização, como

para a subsistência, pois apresentam grande importância para os mercados pesqueiros regionais (BERKES et al., 2006; GONÇALVES e BATISTA, 2008).

A pescaria comercial, tem maior produtividade e capacidade de pesca, apresenta finalidades comerciais, e sua produção é destinada ao abastecimento dos principais centros urbanos regionais. É a modalidade de pesca mais bem estudada (PETRERE JR., 1985; MERONA e BITTENCOURT, 1988; RUFFINO et al., 1998; RUFFINO et al., 2006; ISAAC et al., 2008). Desde a década de 80, tem sido produzidos vários trabalhos científicos, os quais demonstram a importância ecológica e socioeconômica do peixe para as populações amazônicas, colaborando com informações sobre a pesca artesanal, de subsistência ou comercial, para fim de ordenamento pesqueiro (GOULDING, 1979; FURTADO, 1988; BARTHEM et al., 1997; PETRERE, 1992; FURTADO 1993; RUFFINO; ISAAC, 1994, BATISTA e FREITAS, 1995; GOULDING et al. 1996; RUFFINO, 1996; PARENTE, 1996; BARTHEM; GOULDING, 1997; BATISTA, 1998; BATISTA et al., 1998; FERREIRA et al. 1998; ISAAC et al. 1998; DA COSTA et al., 1999; RUFFINO, 1999; ESTUPIÑÁN, 2002; FREITAS et al., 2002; BATISTA e PETRERE Jr, 2003; BATISTA e FABRÉ, 2003; RUFFINO, 2004; CARDOSO et al. 2004; CARDOSO e FREITAS, 2007; 2008; RIBEIRO, 2009; FRAXE et al., 2009; LIMA, 2010; DORIA et al., 2012).

A pescaria de subsistência é a atividade cotidiana praticada pelos ribeirinhos, individualmente ou com um parceiro (SMITH, 1979; BATISTA et al., 1998), voltada basicamente para o consumo familiar, para camada mais carente da população, a qual tem no peixe a única fonte de proteína (SANTOS e FERREIRA, 1999; FALABELLA, 1994; BATISTA et al.1998; PEREIRA,2003), o excedente é vendido na própria comunidade ou mercados próximos (McGRATH et al., 1994). Nessa pescaria, as transações de dinheiros podem ser mínimas, o peixe tende a ser amplamente

negociado ou compartilhado entre as redes sociais e de parentesco (BERKES et al., 2006). Nesse caso, a pesca praticada pelos núcleos comunitários, representa também uma alternativa de geração de renda, dependendo da proximidade das comunidades aos centros urbanos, envolve cerca de 30 a 60% da população rural economicamente ativa (PARENTE, 2003; MAMIRAUÁ, 1996).

O consumo do peixe é destacadamente a principal fonte proteica na alimentação das populações ribeirinhas amazônicas, sendo o consumo direto estimado em 369g/dia no Médio Amazonas ou 134,7kg/ano (CERDEIRA et al., 1997), 490-600g/dia no Baixo Solimões/Alto Amazonas ou 178,9-219kg/ano (BATISTA et al., 1998), 500-800g/dia no Alto Solimões ou 182,5-292,0kg/ano (FABRÉ e ALONSO, 1998) e 169 kg/pessoa/ano no Baixo Amazonas e Purus (ISAAC et al., 2015). Estes são os maiores valores de consumo de pescado já registrados no mundo, refletindo a forte relação do amazônida com este recurso. Portanto, o peixe representa um recurso natural de destaque, não somente na escala macrorregional, mas também na escala local, quando observado a pesca de subsistência de modo ampliado para todas as áreas inundadas pelos grandes rios e os sistemas lacustres da região.

Além de todas essas características, a pesca artesanal na Amazônia enfrenta algumas particularidades, existe uma extrema competição pelo uso do recurso pesqueiro disponível, e, frequentemente, sobrepesca (HARTMANN, 2001) e, o acesso ao recurso pesqueiro não é, necessariamente livre, mas sujeito a limitação formais ou informais. O aproveitamento indiscriminado deste recurso pesqueiro levou à crescente marginalização das comunidades pesqueiras ribeirinhas e ao surgimento de conflitos sociais e econômicos (BAYLEY e PETRERE, 1989; JUNK 1983; BARTHEM et al. 1997; HARTMANN, 2001; BATISTA et al., 2004). Um dos principais conflitos registrados na Amazônia foi a “guerra do peixe” no lago Janauacá, próximo a Manaus,

na década de 70 (BARTHEM et al., 1997). Em geral, eles ocorrem entre pescadores nômades ou “de fora” e moradores locais, que consideram os lagos como propriedade sua ou da comunidade da qual faz parte, e este tipo de situação, tornou-se um fenômeno generalizado em várias outras localidades na Amazônia.

Estes conflitos ocorrem principalmente devido as normas de ordenamento pesqueiro existentes na região, consideradas, na maior parte, inadequadas às características locais, e na prática são pouco cumpridas e/ou desconhecidas pelos usuários direto, como também, deficientemente fiscalizadas (BATISTA et al., 2004). Outro fato importante a ser destacado, é ausência do poder público na gestão dos recursos, pois não houve um agente mediador nos conflitos entre os diferentes atores sociais.

Tabela 4. Atores sociais, causas e consequências dos conflitos sociais existentes na pesca.

Atores sociais		Causas	Consequências
Entres os usuários diretos	Ribeirinhos X Pescadores profissionais/comerciais	Territorialidade; Reivindicação de zona exclusiva de uso Possuem poderes diferentes (técnica e economicamente); Não cumprimento de “acordos particulares de pesca”; Problemas religiosos, políticos e sociais.	Competição entre os recursos pesqueiros; Proibição de entrada; Brigas; Destruição de equipamento; Conflitos de poder; “Guerra do peixe”.
	Ribeirinhos X Ribeirinhos		
Membros de diferentes setores econômicos	Pescadores X Fazendeiros/ Criadores de Búfalos	Posse de terra. Durante a cheia terras particulares são invadidas pelas águas; Gado invade áreas comunitárias e destrói solos, lavouras e habitat dos peixes.	Proibição de pesca em determinada áreas; Degradação dos ambientes aquáticos; Brigas pessoais.
	Pescadores X Industrias madeireiras; agroindústrias; Construção de usinas hidrelétricas	Aproveitamento dos ambientes pesqueiros, não só das margens dos rios e lagos e das várzeas, como também da terra firme;	Brigas, protestos, violência; Desaparecimento de espécies de pescado de grande importância para a pesca comercial; Desestruturação social e econômica das comunidades ribeirinhas.

Fonte: Hartmann (2001); Batista et al. (2004).

Independente destes conflitos, a questão é que a pesca na Amazônia é a atividade econômica particularmente esquecida e desamparada dentro do contexto do desenvolvimento social e regional (HARTMANN, 2001), apesar do esforço de acadêmicos e outros setores da sociedade sobre a importância sociocultural da pesca, pouco tem sido o impacto deste tema nas políticas públicas direcionadas para o setor (BASTISTA e FABRÉ, 2003).

As causas disso são variadas, dentre elas: a extensão e complexidade da bacia hidrográfica, a grande diversidade da ictiofauna e dos hábitos dos peixes, a grande variedade dos aparelhos e métodos de pesca, o enorme contingente de pescadores e seu deficiente sistema de organização profissional e de assistência por parte do poder público (SANTOS e SANTOS, 2005). Como também, a falta de manutenção das estatísticas pesqueiras do Estado, que nunca deixaram de ser pontuais, de limitadas cobertura perante a dimensão da Bacia Amazônica, muitas vezes sem séries temporais contínuos, levando a dificuldades técnicas no processo de avaliação dos estoques e da atividade.

Além dos diversos fatores sociais, políticos e econômicos mencionados, é possível prever que as mudanças climáticas serão um fator adicional de perturbação ao meio de vida dos pescadores, essas podem causar possíveis impactos sobre os sistemas e conseqüentemente as pessoas (ACOSTA-MICHLIK et al., 2008), inclusive nos modos de vida das comunidades que vivem da pesca, em mares e oceanos de todo o mundo (BADJECK et al., 2010). Ainda temos que considerar que, algumas comunidades pobres são mais sensíveis aos riscos ambientais do que outras (HELTBERG et al., 2009), por estarem localizadas em áreas mais vulneráveis e que

oferecem mais riscos. Nos estudos de avaliação das vulnerabilidades² de um sistema, as pesquisas em geral têm ignorado as percepções locais das comunidades e o bem-estar social (O'BRIEN et al. 2004). Com essas informações torna-se possível a avaliação da qualidade de vida de populações humanas e, incluindo a segurança alimentar e o status econômico.

2.4. O uso da abordagem etnoecológica na conservação dos recursos pesqueiros

Quando utilizamos uma abordagem etnobiológica nas pesquisas, buscamos entender os processos de interação entre as populações humanas e os recursos naturais, com especial atenção à percepção, conhecimento e usos, incluindo o manejo dos recursos (BEGOSSI et al., 2002).

Segundo Posey (1987) a etnobiologia é o estudo do conhecimento das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito da biologia, ou seja, é o estudo do papel da natureza no sistema de crenças e de adaptação do homem a determinados ambiente, assim, a etnobiologia relaciona-se com a ecologia humana, mas enfatiza as categorias e conceitos utilizados pelos povos em estudo.

Suas origens ocorreram em diferentes linhas de pesquisas, influenciada pela ecologia cultural, antropologia cognitiva e na botânica econômica, isto é, multidisciplinar. Atualmente, é considerada uma ciência consolidada, onde esse processo aconteceu principalmente na década de 90 na Ecologia Humana, sendo abordada tanto na Antropologia como também, na Ecologia. Ultimamente, discute-se que esta ciência vem se desenvolvendo por interseções disciplinares, internas (dentro do campo da etnobiologia), e externas (outras áreas de conhecimento), o que permitiu

² Vulnerabilidade social proposto por Adger (2006): o estado de susceptibilidade ao dano, que vem do estresse associado às mudanças ambientais e sociais e da ausência de capacidade para adaptar-se a tais mudanças.

estar presente nos campos que lhe são análogos ou associados, tais como, a etnobotânica, etnozootologia e a etnoecologia (ALVES e ALBUQUERQUE, 2014).

O termo “etnoecologia” foi introduzido pela primeira vez por Harold Conklin em 1954, em seu estudo clássico sobre os Hanuoo nas Filipinas, este estudo destacou o reconhecimento dos ambientes na relação entre pessoas e plantas, valorizando o saber nativo ou local (NAZAREA, 1999). Assim, o prefixo “etno” começou a fazer referência a um grupo étnico em particular. Nesse contexto, a etnoecologia é o estudo da ecologia de um dado grupo étnico, algo único na história deste grupo, como também, o termo faz referência às percepções ou visões do grupo local sobre o fenômeno em questão (FOWLER, 2000).

Nos estudos etnoecológicos, existe o enfoque nos sistemas de conhecimento de populações locais, convergindo para a discussão sobre o Conhecimento Ecológico Tradicional (CET) e Conhecimento Ecológico Local (CEL). Literalmente traduzido do inglês *Traditional Ecological Knowledge* (TEK) e *Local Ecological Knowledge* (LEK).

O CET é definido como o conhecimento sobre o mundo natural transmitido por meio de símbolos, palavras, narrativas, rituais, artesanatos, danças e músicas (TOLEDO, 1992). BERKES (1999) sugere que o CET deve ser analisado a partir das suas relações com as atividades práticas e com o sistema de crenças do grupo cultural ao que pertencem, podendo ser compreendido como um sinônimo de conhecimento indígena, conhecimento local ou simplesmente conhecimento etnoecológico.

Assim, CEL ou CET tem representado importante ferramenta para estudos conservacionistas, auxiliando no conhecimento da flora, fauna, e ecologia dos ambientes, como também, tem contribuído para a valorização da biodiversidade, só do ponto de vista ecológico, mas também no âmbito econômico e cultural, subsidiando as políticas socioambientais, os planos de manejo e a conservação das espécies

importantes para as comunidades locais e tradicionais (POSEY, 1983; MOURÃO e NORDI, 2006).

Os sistemas de uso de recursos na pesca são comuns em comunidades tradicionais e neotradicionais pelo mundo (BERKES, 1985). Entre os pescadores, a sabedoria sobre o sistema ecológico resulta do uso diário de recursos naturais e de modo geral, é um saber qualitativo. Um refinado etnoconhecimento ecológico do ecossistema tem sido demonstrado por pescadores em relação às espécies de peixes (ANKEI, 1982) e peculiaridades de territorialidade, alimentação, reprodução etc. (MORRIL, 1967; JOHANNES, 1989; BÉNECH e DANSOKO, 1994). Portanto, a atividade pesqueira artesanal, requer todo um conhecimento etnoecológico que possibilita a exploração do recurso pesqueiro e garanta a sua sustentabilidade (MARQUES, 1995).

A etnoictiologia, consiste no ramo da etnobiologia, que trata das inter-relações que os grupos humanos mantêm com os peixes (MARQUES, 1995). No Brasil, Begossi e Garavello (1990) publicaram o primeiro trabalho contendo o termo etnoictiologia no título. No entanto, somente no final da década de 90 e nos primeiros 10 anos do Sec. XXI foi percebido um aumento expressivo em publicações com esse tema, os quais tinham como objetivos principais, compreender como ocorre a percepção representativa humana nos processos de decisão sobre o uso dos recursos pesqueiros a partir do etnoconhecimento dos pescadores sobre os hábitos alimentares, movimentos migratórios, etologia e reprodução dos peixes. Além dos aspectos cognitivos que orientam a classificação, no caso da etnotaxionomia.

Nesse sentido, um estudo etnoictiológico de grande relevância realizado no Brasil é o de Marques (1991), desenvolvido junto aos pescadores do Complexo Lagunar Mundaú-Manguaba, no Estado de Alagoas. Outras pesquisas em

etnoictiologia, igualmente importantes é o de Costa-Neto (2001) realizado com os pescadores de Siribinha, comunidade pesqueira artesanal localizada no litoral norte do estado da Bahia, registrando a equivalência do saber dos pescadores ao conhecimento científico sobre o comportamento dos peixes, especialmente a produção de som, a reprodução e a ecologia trófica, sugerindo a incorporação dessas informações em estudos de manejo, conservação e utilização racional dos recursos pesqueiros. Mourão e Nordi (2003) realizaram estudos com os pescadores do litoral norte da Paraíba, fornecendo informações sobre o estado atual da cultura pesqueira das comunidades estudadas e sugerem a importância de mantê-la preservada. Ramires et al. (2003) apresentaram as percepções dos pescadores sobre o sucesso e o fracasso das suas pescas correlacionadas com as modificações ambientais ocorridas no litoral sul de São Paulo, recomendando a manutenção destas comunidades que desenvolvem a atividade pesqueira na localidade de modo sustentável e a valorização do pescador caiçara tradicional.

Destacamos a publicação de Begossi (2004) que reuniu trabalhos desenvolvidos com os pescadores caiçaras da mata atlântica e ribeirinhos caboclos de áreas da Amazônia, e recentemente em 2013, publicou a 2ª edição da obra, com a inclusão de outros autores, além da edição de 2004, da *Fisheries and Food Institute* (FIFO), e novos métodos de pesquisa sobre a temática. Clauzet et al. (2005) apontaram que o CEL sobre os recursos naturais demonstrados pelos pescadores estudados é detalhado e bastante compatível com a literatura científica, favoráveis na recomendação desse saber, aliadas com as pesquisas científicas, nos planejamentos de manejo da pesca artesanal no Brasil.

Na região amazônica, destaque para os estudos de Ribeiro (2009) com os pescadores de bagres, dourada (*Brachyplatystoma rouseauxii*) e piramutaba (*B.*

vaillantii) em toda calha do Rio Solimões-Amazonas, caracterizando as pescarias dessas espécies e enfatizando a valorização do CEL dos pescadores na diminuição das incertezas da atividade pesqueira. Rebelo et al. (2010) apontaram similaridades entre o CEL dos pescadores e o saber científico sobre a dieta alimentar das espécies de peixe mais consumidas na Amazônia Central. Durante o mesmo período e localidade, Cunha et al. (2010) verificaram as semelhanças entre o CEL dos pescadores e o conhecimento científico acerca do período reprodutivo do tucunaré (*Cichla* spp.) nos lagos de várzea. Batista e Lima (2010), demonstraram nos seus estudos (período de 2001 e 2002), com os pescadores comerciais e ribeirinhos na Amazônia Central, que há similitude entre os conhecimentos científicos e tradicionais nos seguintes itens: tamanho de primeira maturação sexual, tipo de desova, cuidado parental, relações tróficas e comportamento migratório, bem como em alguns aspectos da mortalidade e crescimento dos jaraquis (*Semaprochilodus* spp.), sugerindo a utilização destas informações para iniciar um diálogo eficaz com os pescadores comerciais e ribeirinhos para projetar planos de gestão em uma estratégia descentralizada. Neste mesmo tempo e local, Lima e Batista (2012) concluíram que os pescadores da Amazônia central possuem os conhecimentos necessários que possibilitam o manejo participativo do pirarucu (*Arapaima gigas*), como um profundo saber nos aspectos comportamentais, biológicos e ecológicos desta espécie, podendo assim, contribuir de fato, com a gestão nos recursos pesqueiros locais. Destaque ainda, para Braga e Rebelo (2014), os quais sugeriram a valorização do CEL dos pescadores na Reserva Extrativista do Baixo Juruá (AM) na aplicação do manejo participativo da pesca, concluindo que estes possuem o conhecimento detalhado sobre a ecologia trófica, reprodutivo e migratório dos peixes mais consumidos naquela localidade.

Entre os estudos que utilizaram essa abordagem com os pescadores para registrar as mudanças ambientais, ressaltamos o trabalho de Rochet et al. (2008) os quais pesquisaram acerca dos padrões temporais de abundância de peixes e processos associados no Atlântico Norte. Calheiros et al. (2000) que analisaram a mortalidade de peixes ligada ao ciclo hidrológico em uma zona húmida tropical e Hallwass et al. (2013) que avaliaram a abundância de peixes de rios tropicais após mudanças ambientais por barragens (HALLWASS et al. 2013).

Diante desse contexto, a valorização do CEL, uma vez posto em discussão nas universidades, possibilitará a integração dos saberes, permitindo que a diversidade cultural seja respeitada nos projetos de conservação dos recursos naturais, no caso dos recursos pesqueiros.

3. OBJETIVOS

3.1. Geral:

Verificar o conhecimento ecológico local dos ribeirinhos sobre as mudanças ambientais e seus possíveis efeitos na pesca artesanal ribeirinha de subsistência, com ênfase nos eventos extremos de secas e cheias, no Sistema Lago Grande de Manacapuru.

3.2. Objetivos específicos:

- Observar as mudanças nos aspectos socioeconômicos e na pesca, tomando como base o CEL dos ribeirinhos registrado no banco de dados do BASPA, com as informações atuais (2014/2015);
- Analisar se houve mudanças na composição do pescado e também nos locais de pesca por consequência dos eventos extremos ou das ações antrópicas;
- Mapear as principais dificuldades enfrentadas pelos ribeirinhos durante os eventos extremos, considerando o CEL dos ribeirinhos sobre os possíveis riscos observados nos recursos pesqueiros.

4. HIPOTHESES ALTERNATIVAS:

1. É possível detectar os efeitos de mudanças ambientais ou na pesca a partir do CEL dos ribeirinhos?
2. É possível separar as causas dos efeitos diretos observados na pesca e/ou bioecologia dos peixes, entre causas regionais e locais?

5. METODOLOGIA

5.1. O município de Manacapuru-AM

O município de Manacapuru está situado nas coordenadas geográficas 3°18'15"S e 60° 37'03 W, a margem esquerda do Rio Solimões, na confluência com o Rio Manacapuru, 98 km distante de Manaus, Capital do Estado. Ocupando uma área de 7.330,075 km², abrangendo 46% da área do Estado do Amazonas. O município faz limites com outros seis --municípios que são: ao leste, Iranduba e Manaquiri; ao Sul, Beruri; ao oeste, Anamá e Caapiranga; e ao Norte e Noroeste, Novo Airão.

A população do município totaliza 85.141 habitantes e uma densidade populacional de 11,62 habitantes por km² (IBGE, 2010). Apresenta 70% do total de habitantes vivendo na área urbana e cerca de 30% na área rural. Essa última não é dividida em distritos e composta por 5.513 famílias. As principais atividades econômicas estão relacionadas à agropecuária, com destaque na agricultura para a produção de mandioca, banana, juta entre outros (IBGE, 2010).

O acesso ao município pode ser realizado via terrestre pela rodovia estadual AM 070 (Rodovia Manoel Urbano) que desde 2011 é interligado à capital pela Ponte do Rio Negro ou via fluvial percorrendo os Rios Negro e Solimões/Amazonas uma distância de 157 km saindo de Manaus.

5.2. Estudo de Caso: O Sistema Lago Grande de Manacapuru

Os lagos dos ecossistemas de várzeas são muito importantes para manutenção das populações amazônicas. Melack (1984) contabilizou para a Amazônia algo em torno de 8.500 lagos, incluindo áreas que não fazem parte da Amazônia brasileira, enquanto Sieppel et al. (1992) estimaram 6.500 lagos só no Sistema Solimões-Amazonas e seus principais tributários, o que representaria 11% dos 62.000 km² de planícies inundáveis.

A complexidade fisiográfica destas formações lacustres presentes na planície de inundação comunicadas entre si ou pelos rios, furos, canais, igarapés, ou compondo uma grande superfície inundada na cheia, nos leva tratar estes conjuntos de ambientes aquáticos como sistemas lacustres cujos limites são menos precisos durante o período de águas altas.

Assim, estes ambientes cumprem um papel fundamental no processo de disponibilização de matéria orgânica da dinâmica das áreas inundáveis amazônicas, como um celeiro para as populações ribeirinhas que habitam as várzeas, sendo assim, considerado também, ambientes de grande importância para a pesca profissional.

O Sistema Lago Grande de Manacapuru é uma região de alto potencial pesqueiro, onde os moradores e pescadores utilizam os recursos da pesca para consumo familiar e/ou para comercialização nos mercados locais e de outros municípios (SOUZA, 2009). O volume de pescado comercializado no mercado de Manacapuru é estimado como o terceiro maior do Estado do Amazonas, depois de Manaus e Tabatinga (RUFFINO et al., 2006; GONÇALVES e BATISTA, 2008). A maior parte desse pescado é proveniente da pesca de subsistência e comercial realizada nos lagos do Sistema Lago Grande e Médio-Solimões (FRAXE et al. 2009).

As especificidades do Sistema Lago Grande de Manacapuru tem despertado atenção de pesquisadores e levou ao desenvolvimento do estudo multidisciplinar: “*Sub-rede Baspa – Bases para a sustentabilidade da pesca na Amazônia*”, no período entre 2006 a 2008, com a participação de pesquisadores de três instituições (UFAM/ INPA e UNESP), os quais abordaram os aspectos ecológicos e socioeconômicos relacionados com modo de vida e a conservação dos recursos naturais no Sistema do Lago Grande de Manacapuru. Nesse estudo fez-se uso dessas informações para comparação com dados atuais coletadas com os ribeirinhos residentes que

participaram no projeto anterior, após a ocorrência de alguns eventos extremos na região, uma seca (2010) e duas cheias (2009 e 2012).

Aspectos Físicos

O complexo lacustre que forma o lago Grande de Manacapuru é formado pelos lagos Jaiteua (03° 17' 556" S e 60° 43' 759" W) e lago São Lourenço (03° 13' 901" S e 60° 44' 326" W) (Figura 2). Os dois lagos se integram formando um sistema de lagos, incluindo o lago Grande (Cabaliana), interligados entre si e recebendo nomes diferentes conforme a localização no contexto geral da área. Todos fazem parte do complexo lacustre que forma o Lago Grande de Manacapuru constituído por lagos, paranás, furos e igarapés com área estimada de 420 km² (SOARES et al., 2009).

O Jaiteua é uma extensão do lago Grande o qual é separado deste por uma série de ilhas próxima ao continente, fazendo dele um lago longo e estreito. Este é dividido pelas comunidades que residem nas suas margens nos trechos: Jaitêua de Baixo, Jatêiua do Meio e Jaitêua de Cima. O lago São Lourenço é menor que o Jaiteua, tem forma formato oval e faz comunicação com este nas estações de cheia.

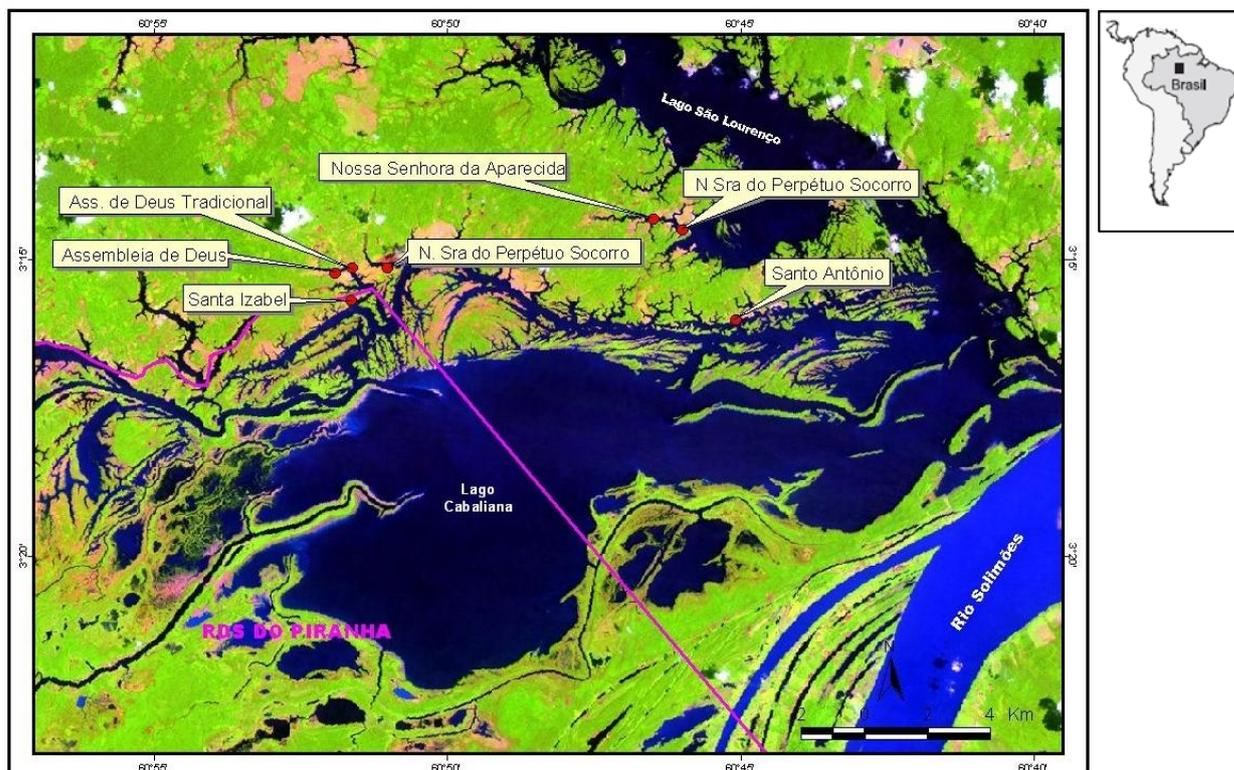


Figura 2. Sistema Lacustre Lago Grande Manacapuru, Rio Solimões, Município de Manacapuru AM.

No rio Solimões-Amazonas a flutuação do nível da água é lenta e mostra um ciclo anual previsível de períodos de cheia e seca, determinando os ciclos de vida, plantas e animais nos lagos. Estas inundações periódicas fazem da várzea uma paisagem “anfíbia” (PEREIRA, 2011). A falta de sincronização entre o regime fluvial e o regime pluvial (chuvas) faz com que existam quatro “estações climáticas” no ecossistema de várzea: a enchente (subida das águas), a cheia (nível máximo das águas), a vazante (descida das águas) e a seca (nível mais baixo das águas). Nesse ambiente, o homem amazônico desenvolveu os mais variados comportamentos adaptativos, que regulam e mantem todas as atividades agrícolas, pesqueiras e/ou extrativismo vegetal seja de subsistência/ para fins comerciais.

De modo geral, o período da enchente no rio Solimões começa em novembro e continua até o final de abril, correspondendo à fase mais longa do período de alagação. Nesta época, as águas do Solimões invadem o complexo e também

represam a água do rio Manacapuru e dos igarapés que deságuam no lago Grande, atingindo sua cota máxima em Junho. Na vazante, de julho até setembro, é o período que ocorre a redução da área alagada, apresentando o nível de água mais baixo. A seca, ocorre a partir de outubro, neste período a conexão com o Solimões acontece apenas pela desembocadura do rio Manacapuru e somente os canais mais profundos e lagos permanentes não secam completamente (SOARES et al. 2009). O Complexo do Lago Grande de Manacapuru permanece conectado ao rio Solimões durante todo o ciclo hidrológico (Figura 3).

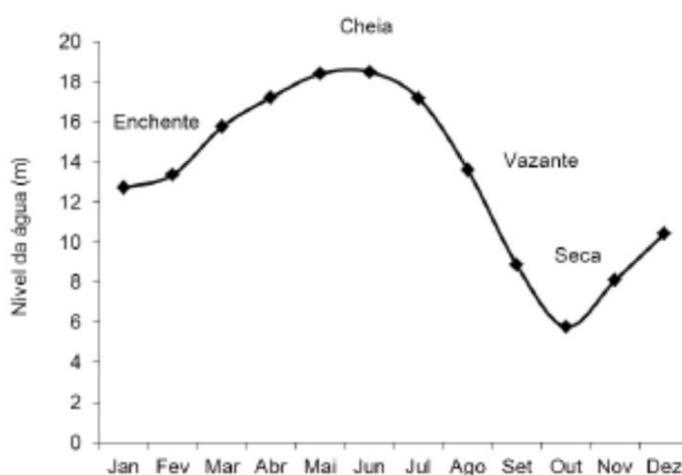


Figura 3. Flutuação mensal do nível da água do Rio Solimões.

Fonte: CPRM extraído de SOARES et al. (2009).

5.4. As comunidades

Fraxe et al. (2009) realizaram um estudo sobre a vida social das comunidades, onde foi possível identificar os aspectos sociais, culturais e demográficos, a saber:

A) Região do Jaitêua de Cima

No Jaitêua de Cima estão localizadas as comunidades a) *Nossa Senhora Perpétuo Socorro*, b) *Assembléia de Deus*, c) *Tradicional* e d) *Santa Isabel*.

De modo geral, as comunidades possuem suas instituições (escolas e igrejas) e domicílios formando um núcleo comunitário. A maioria das comunidades na localidade de Jaitêua de Cima possui escola, igreja e sede social.

- a. **Nossa Senhora do Perpétuo Socorro:** possui 25 famílias que se dedicam às atividades extrativistas. Fraxe et al. (2009) relataram que a comunidade possui apenas uma escola de ensino fundamental que também atende os estudantes do Jaitêua de Baixo. Mas, em 2010 a escola passou por uma reforma e foi ampliada para atender os alunos até o 3º ano do Ensino Médio (CUNHA, 2011). A comunidade conta ainda com uma igreja católica, campo de futebol e sede social onde são realizadas as reuniões com os moradores e outros trabalhos comunitários. A energia é fornecida por meio de motor que é ligado apenas em ocasiões especiais como reuniões realizadas durante a noite.
- b. **Comunidade Tradicional:** reúne 30 famílias. No núcleo comunitário estão localizados a escola primária, o poço artesiano, o campo de futebol e a igreja evangélica Assembléia de Deus Tradicional. O fornecimento de energia elétrica é por meio de gerador a diesel que atende as casas que se localizam próximo ao núcleo comunitário.
- c. **Assembleia de Deus:** vivem 17 famílias, onde uma parcela reside no núcleo comunitário e o restante está dispersa em casas flutuantes ao longo dos igarapés. No período de cheia, a água alcança o assoalho das residências e os animais são transportados para terra firme.
- d. **Santa Isabel:** localizada mais afastada das demais comunidades, possui em média 40 famílias que contam ainda com uma escola de Ensino Fundamental e um espaço para reuniões. O acesso à energia é por meio de gerador a diesel

sendo utilizado em ocasiões especiais, tais como, realização de cultos, reuniões e em alguns casos nos finais de semana.

B) Região do Jaitêua de Baixo

Nesta localidade existe apenas uma comunidade que é a de **Santo Antônio**, onde vivem aproximadamente 16 famílias. A comunidade possui uma escola, sede comunitária, igreja católica e um campo de futebol. O acesso à energia é por meio de placas solares existentes em algumas casas, tais placas foram instaladas através de um projeto de alternativas tecnológicas da Eletrobrás em áreas rurais do Amazonas denominado “Ribeirinhas” com a tecnologia Sistemas Fotovoltaicos, em meados de 2004.

C) Região Da Cajazeiras

Nesta localidade encontram-se as comunidades de a) *Nossa Senhora do Perpétuo Socorro* e b) *Nossa Senhora de Aparecida*. Semelhante às outras comunidades a infraestrutura é composta por escola de ensino fundamental, sede social e igreja.

- a) **Nossa Senhora do Perpétuo Socorro:** vivem 10 famílias, cujas principais atividades são agricultura, pesca e criação de gado. Possui uma sede social utilizada para reuniões e para realização de eventos festivos. Além disso, possui gerador de energia e um campo de futebol, onde são realizados alguns torneios.
- b) **Nossa Senhora Aparecida:** está localizada no igarapé Cajazeira e possui aproximadamente 14 famílias. A comunidade possui uma escola de Ensino Fundamental, um gerador de eletricidade, um forno de farinha que pode ser utilizado pelos membros da comunidade, uma sede onde os comunitários se

reúnem. O campo de futebol é bastante utilizado nos sábados e domingos. Nesta comunidade há uma igreja católica denominada de Nossa Senhora de Aparecida.

5.5. Coleta de dados:

5.5.1. Dados secundários

Primeiramente foram realizadas consultas aos dados pretéritos do Banco de Dados do “*Projeto BASPA – Bases para a sustentabilidade da pesca Amazônia*”, geradas pelo subprojeto: “*Caboclos-ribeirinhos e a Etnoconservação dos Recursos Pesqueiros em Manacapuru*”. As informações utilizadas desse projeto (Tabela 5) foram obtidas por meio de entrevistas estruturadas, com **63** (sessenta e três) chefes de famílias, durante o período de 2006 e 2008 (FRAXE et al., 2009).

Tabela 5. Dados utilizados do projeto BASPA (2006 e 2008) referente ao Subprojeto: Caboclos Ribeirinhos e a etnoconservação.

N	ASPECTOS	INFORMAÇÕES
1	IDENTIFICAÇÃO	Nome, Idade, comunidade
2	CEL	Aspectos socioeconômicos (atividades produtivas, modalidades de pescarias, período); Caracterização da pesca (Embarcação; ambientes de pesca, apetrechos, períodos, espécies de peixes consumo e para comercialização);

Além das consultas no banco de dados supracitado, foi realizada revisão bibliográfica em livros, artigos e dissertações relacionados ao tema da presente pesquisa, bem como, relacionados à área de estudo, Sistema Lago Grande de Manacapuru, Amazonas.

5.5.2. Dados primários

No início do estudo, foi realizado um levantamento *in loco* dos 63 entrevistados que participaram do projeto BASPA no passado, sendo que, apenas 40 informantes ainda permaneciam na localidade. Estes foram indicados e reconhecidos junto as lideranças das 07 comunidades, quando foram obtidos os termos de anuências para

submissão do projeto de pesquisa ao comitê de ética e nessa oportunidade, também foram aplicados formulários testes a partir de entrevistas individuais sobre o tema da pesquisa. Nesse primeiro contato com as comunidades, também foi utilizada a técnica de observação participante a fim de adquirir informações sobre o cotidiano nas comunidades. Estes dados qualitativos foram registrados por meio de anotações de campo, e foram norteadores na confecção dos formulários aplicados posteriormente no desenvolvimento da pesquisa.

Desse modo, foram realizadas entrevistas nas mesmas comunidades que participaram do projeto no passado (2006 a 2008). As entrevistas foram realizadas de modo aleatória, voluntária, e tinha como premissa, a experiência na pesca e que morasse na comunidade há mais de 10 anos. Estas ocorreram de modo individuais com formulários semiestruturados (apêndice 1), constando de questões abertas e questões fechadas, acerca do CEL dos ribeirinhos, quanto aos aspectos socioeconômicos, da pesca e sobre suas representações frente os eventos extremos (Figura 4) de seca (2005 e 2010) e de cheias (2009 e 2012).

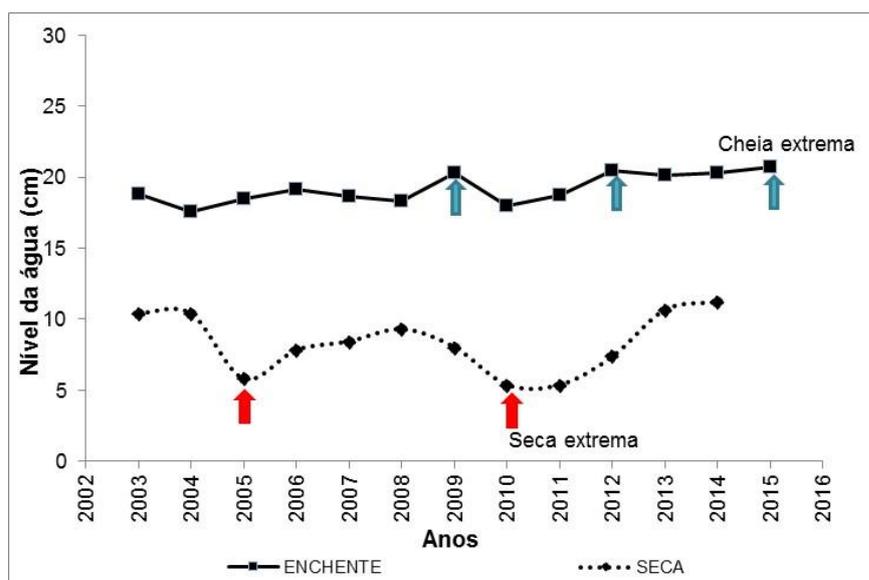


Figura 4. Flutuação anual do nível da água do Rio Solimões.

Fonte: ANA – Agência Nacional de Águas.

Ressaltamos que nas informações sobre as espécies de peixes, basearam-se na descrição dos pescadores, por meio do nome vulgar local (etnoespécie) em comparação àqueles descritos por Ferreira et al. (1998), identificação das espécies de peixes para a ictiofauna do Médio Amazonas, e por Barthem e Goulding (1997), para os bagres da Amazônia.

5.6. Análise dos dados

5.6.1. Teste Z

Foi realizada uma análise comparativa dos dados primários originados nas entrevistas atuais, referente aos aspectos socioeconômicos e de caracterização da pesca, com as informações que foram coletadas no âmbito do Projeto BASPA (2006-2008), a partir de análise de estatística descritiva nas informações. Aqui definido **período 1** para os dados do passado, e **período 2** para os dados atuais.

Na análise das diferenças entre o período 1 e 2 foram efetuados Teste Z (Equação 1), que se baseia na diferença entre as duas proporções de amostras. A hipótese nula indica sempre que as duas amostras das populações são iguais (LEVINE et. al.,2000).

Equação 1 – Teste Z

$$Z = \frac{(p_{s1} - p_{s2}) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{P_m(1 - P_m)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad \text{com} \quad P_m = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} \quad P_s = \frac{X}{n}$$

Onde:

- p = proporção total da amostra (1 e 2)
- p_s = proporção da amostra obtidas na população (1 e 2)
- X = número total da amostra (1 e 2)

- n = tamanho da amostra extraída (1 e 2)
- P_m = estimativa agrupada da proporção da população (1 e 2)

Os dados foram processados e analisados com auxílio do Software STATISTICA versão 7.0. Para todos os testes, o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

5.6.2. Consenso dos informantes

Albuquerque et al. (2010) registraram o aumento de abordagem quantitativas nos estudos etnoecológicos, principalmente, nas últimas décadas. Os autores Philips e Gentry (1993 a,b) propuseram técnicas quantitativas baseadas no que se chama “consenso do informante”. Essas técnicas estão baseadas na ideia de que cultura é conhecimento compartilhado. Segundo Reyes-Garcia et al. (2006) a teoria do consenso cultural assume que:

- a) existe uma resposta culturalmente correta para uma dada questão;
- b) cada informante responde independentemente de outro informante;
- c) a probabilidade que um informante responderá corretamente uma questão em um domínio de conhecimento reflete a competência³ do informante no domínio.

Nesse contexto, os dados nesse estudo que não foram abordados no período 1, referente ao CEL acerca dos eventos extremos, seca e cheia, vivenciados na localidade, constituíram categorias e foram realizadas a Análise do Grau de Consenso das respostas dos informantes.

³ A competência é definida na perspectiva do consenso cultural como a proporção de respostas corretas dada pelo informante (Reyes-Garcia et al.,2004).

Um alto consenso, entre os informantes, indica que determinada informação é bem conhecida dentro da localidade, sugerindo uma possível eficácia ou validação do conhecimento, ou seja, essa técnica, permite reconhecer a importância do objeto de estudo à medida que seu conhecimento for compartilhado em um grupo social (SILVA et al., 2010).

Para isso, foi utilizado o Nível de Fidelidade (“*Fidelity level*” – FL), que se baseia na concordância entre as respostas dos informantes. Essa análise permitiu verificar: a) distribuição do conhecimento mais importante no grupo social e b) distribuição do conhecimento de determinada informação na localidade.

Equação 2. Índice de Consenso – Nível de Fidelidade

$$FL = lp/lu \times 100\%$$

Onde,

FL = nível de fidelidade;

lp = número de citação;

lu = número total informantes.

5.6.3. Análise da percepção de risco

Esta metodologia foi proposta por Smith et al. (2000) nos estudos de mapeamento participativo junto as comunidades pastoris do sul da Etiópia e no norte do Quênia, que tinha como objetivo compreender a natureza e a variabilidade dos riscos enfrentados naquelas populações a partir das suas experiências vividas.

Assim, este estudo fez-se uso dessa técnica a partir da reflexão dos ribeirinhos nas questões descritas na Tabela 6. A percepção de risco é o conjunto de julgamentos, sentimentos, atitudes e crenças de um indivíduo ou de população direcionado à avaliação de risco (SILVA et al., 2010). O risco, pode ser entendido

como a sua exposição a situações desfavoráveis (SILVA et al., 2014) no nosso caso, essa percepção representativa foi avaliada a partir das vivências durante as secas extremas.

Tabela 6. Questões utilizadas na análise de percepção de risco.

N	Questões
1	Qual dos fatores citados afetam mais os peixes no Sistema Lago Grande nos eventos extremos de secas?
2	Quais as causas de diminuição dos peixes percebidas no Sistema Lago Grande?
3	Quais as causas de mudanças no ambiente nos pontos de pescas percebidas no Sistema Lago Grande?

Os dados foram analisados em ordem decrescente de gravidade, apontadas hierarquicamente pelos ribeirinhos, permitindo a realização dos seguintes cálculos:

- a) **Incidência de risco (I)**: proporção de entrevistado que identificou determinada fonte de risco (Equação 3). Os valores de *I* podem variar de **0** a **1**, onde números próximos de **0** tem uma menor frequência de citações e **1** significa que o fator de risco foi citado por todos os entrevistados.

Equação 3 – Incidência de risco (I)

$$I_j = nr / nj$$

Onde:

- *nr* é número de vezes que o risco foi citado;
- *nj* o número de todos os entrevistados.

- b) **Índice de Severidade (S)**: que é baseado no número de ordenamento dos fatores de risco citados por cada entrevistado (

c)

- d) Equação 4), variando de **1** a **2**, sendo que valores mais próximos de **1** são considerados mais severos. A média dos valores de *sj* é então calculada para o subconjunto de pessoas que identificaram o problema.

Equação 4. Índice de Severidade (S)

$$S_j = 1 + (r - 1)/(n - 1)$$

Onde:

- r é ordenamento baseado na ordem indicada pelo respondente;
- n é o número de fatores de risco que foram mencionados pelo informante.

e) **Risco total (RJ):** usando os dois índices, chegamos a um terceiro valor baseado na combinação de índices de severidade e incidência (Equação 5). O risco total R_j , aumentará quando os valores de S_j , que indicam maior severidade, forem atribuídos a determinado tipo de risco (QUINN et al. 2003).

Equação 5. Risco Total (RJ).

$$R_j = I_j / S_j$$

Onde:

- I_j é índice de Incidência de risco;
- S_j é índice de severidade de risco.

5.7. Aspectos éticos e legais da pesquisa

Pelo fato da pesquisa envolver o acesso ao conhecimento ecológico tradicional associado à biodiversidade, solicitou-se aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (nº 32785014.2.0000.5020), apêndice 2.

A proposta da pesquisa foi apresentada primeiramente para as lideranças comunitárias, onde foi explicado os objetivos e métodos do estudo, e, solicitada aprovação e participação dos moradores. Nestas ocasiões, foram obtidos os Termos de Anuência junto às lideranças locais, bem como foi manifestada a adesão dos

moradores à execução da pesquisa. Igualmente, no momento das entrevistas realizadas individualmente, foi apresentado o *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* (apêndice 3), que foi assinado por todos os informantes. Deste modo, seguiu-se às recomendações constante na Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde-Comissão Nacional de Ética em Pesquisa.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Aspectos socioeconômicos dos ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru – AM

“Hoje em dia não dá para viver só da pesca, a gente complementa com outras atividades, é a roça, cria gado, carneiro, porque a pesca não é mais como antigamente, está difícil” (Informante da Comunidade Santo Antônio).

Foram realizadas um total de 41 entrevistas, distribuída nas 03 localidades ao redor dos lagos Jaitêua (nas localidades de cima e de baixo) e São Lourenço (na localidade do Cajazeiras). Cerca de 90% dos entrevistados do sexo masculino e 50% destes estavam entre a faixa de idade 30 a 50 anos (Tabela 7).

Tabela 7. Aspectos socioeconômicos dos entrevistados no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

LOCALIDADE	COMUNIDADE	N	% SEXO		FAIXA ETÁRIA						
			F	M	15 - 20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
JAITEUA DE CIMA	Assembleia de Deus	1	-	100	-	-	17	-	-	-	-
	Assembleia de Deus Tradicional	3	-	100	-	-	7,1	12,5	50	-	-
	N.S.P do Socorro	5	20	80	-	-	7,1	25	50	-	-
	Santa Isabel	12	8,3	91,7	33,3	50	33,3	28,6	25	-	25
JAITEUA DE BAIXO	Santo Antônio	2	-	100	-	-	16,7	7,1	-	-	-
CAJAZEIRA	N.S.P do Socorro	6	17	83,3	33,3	25	16,7	7,1	25	-	-
	N.S. da Aparecida	12	-	100	-	25	16,7	42,9	12,5	-	75
TOTAL		41									

F= Feminino; M=masculino

Os moradores das comunidades do Sistema Lago Grande, aqui chamados “ribeirinhos”, usam a atividade que exercem com maior frequência como critério para sua autodenominação. Deste modo, cerca de 60% se declararam agricultores e 36% pescadores. Indicando o mesmo cenário, quando comparado com os dados do passado para os grupos de agricultores ($Z=0,78$; $p=0,432$) e para os grupos de pescadores ($Z=0,94$; $p= 0,346$), onde Fraxe et al. (2009) registraram que 71% ($n=63$)

se autodenominaram de agricultores e 21% informaram que eram pescadores (Tabela 7).

Tabela 8. Principais atividades desenvolvidas pelos ribeirinhos entrevistados no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

Teste Z					
≠ não significativa (p> 0,05)					
PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%
Agricultor	45	71,4	Agricultor	26	63
Pescador	17	27	Pescador	15	37
Outros	1	1,6			
Total Geral	63	100	Total Geral	41	100

N=frequência absoluta; % =frequência relativa; Período 1: Informações do BASPA; Período 2: Informações atuais.

Outras atividades secundárias que também complementam a renda familiar foram indicadas, como: agentes de saúde, criador de animais (boi, galinha, pato, porco, carneiro) e também comerciantes, nesta ocasião, ocorre a venda de produtos diversos, seja comestível, bebidas e outros artefatos na comunidade local.

Realidade semelhante já descrita por Noda et al. (2007) em um estudo sobre a caracterização da agricultura familiar nas várzeas da calha do Rio-Solimões na Amazônia, onde foi verificado que a economia apresentada nesta região está orientada basicamente na agricultura, no extrativismo vegetais e animais (pesca e a caça), chamando-os de agricultores tradicionais polivalentes. As atividades agrícolas são distribuídas de modo uniforme durante todo o ano, de acordo com os ciclos naturais, onde o pulso das águas determina o ritmo e a harmonia da produção e reprodução biológica, permitindo que os ribeirinhos realizem outras atividades de subsistência como, pescar, caçar, criar animais, etc.

A roça ou o roçado, são as paisagens onde são cultivadas anualmente os alimentos energéticos para a sustentação diária dos ribeirinhos, em regime de monocultura, rotação ou consórcios, formando um sistema agroflorestal de produção (NODA et al., 2007).

As principais plantas cultivadas informadas pelos ribeirinhos no Sistema Lago Grande são as cultivares venenosas, chamados de “Mandioca”, e as não-venenosas, “macaxeira: ambas variedades de *Manihot esculenta*, consorciado com outros cultivos (Figura 5): banana *Musa* spp. e o cará *Dioscorea* spp., onde cerca de 80% dos comunitários informaram que essa atividade é para o consumo próprio e comercialização do produto, abastecendo a sede do centro urbano do município Manacapuru.

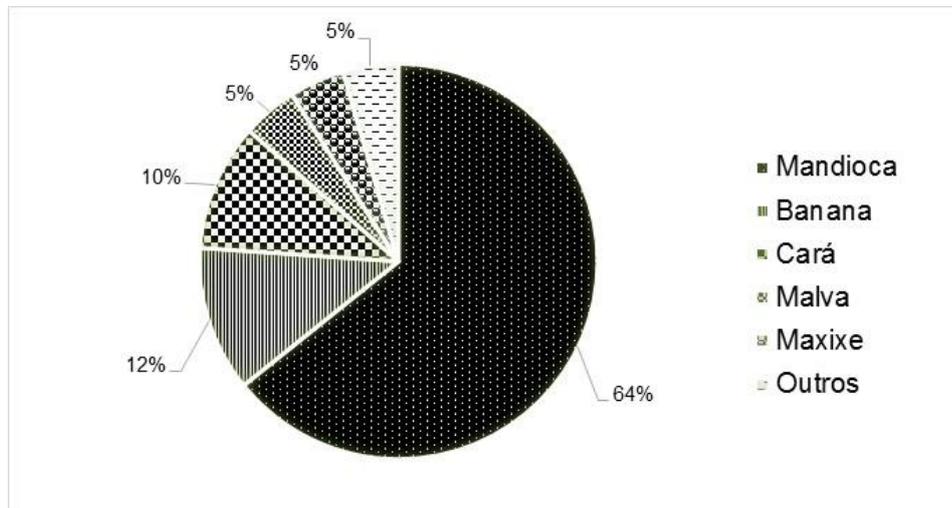


Figura 5. Principais cultivos realizados pelos ribeirinhos em torno do Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM (Total de citações = 67).

O cultivo da mandioca, componente básico do sistema de produção na Amazônia, nos ambientes da várzea e de terra firme, em razão de sua dupla finalidade: subsistência e comercialização. Na zona rural da Amazônia a farinha de mandioca é o principal produto agrícola comercializado e em grande parte, o produto

alimenta e, permite a manutenção econômica nos períodos de cheias do rio (FRAXE, 2000).

Pereira (2011) ressalta que os ambientes das várzeas se caracterizam por uma sazonalidade marcante devido as enchentes periódicas dos rios. Esta sazonalidade regula os ciclos de vida da biota local e, conseqüentemente, regula as oportunidades de subsistências disponíveis para as populações humanas. Desse modo, as populações residentes nesses ambientes adotam estratégias de adaptação em relação às mudanças drásticas ocorridas na passagem entre as fases aquáticas e terrestres, exigindo portanto, uma coordenação das atividades produtivas tais como, a criação de gado, o cultivo de plantas anuais e perenes, a caça e a pesca.

Os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru, independente das atividades econômicas principais que eles desenvolvem, informaram que pescavam para consumo todos os dias, destes, 42% comercializavam o pescado (Tabela 9).

Neste sentido, é verificado que a realização das várias atividades produtivas em conjunto com a pesca nestas localidades, favorece a economia de subsistência e os excedentes são eventualmente comercializados em Manacapuru (WITKOSKI et al. (2009), também chamados de pescadores-lavrador ou polivalentes (PETRERE, 1992; FURTADO, 1993), pois a pesca é praticada diariamente, para obtenção de alimento, e a fonte alimentar é complementada com os produtos da agricultura familiar, cujo excedentes são vendidos (PETRERE, 1992; FURTADO, 1993).

As pescarias são realizadas principalmente no período da seca, apontado pelos ribeirinhos, como o período mais farto para essa prática. Quando comparadas os tipos de pescarias com o período 1 e o período 2 (Tabela 10), não foi observada diferença significativa para pesca de subsistência e comercial.

“A venda do peixe, só na época da seca”

Tabela 9. Finalidades de pesca nas três localidades: Jaiteua de Cima, Jaiteua de Baixo e Cajazeiras.

Localidades	Comunidades	Modalidades de Pesca		
		N	Subsistência (%)	Comercial (%)
Jaiteua de Cima	Assembleia de Deus	1	100	-
	Assembleia de Deus Tradicional	3	66,7	33,3
	N.S.P do Socorro	5	80	20
	Santa Isabel	12	25	75
Jaiteua de Baixo	Santo Antônio	2	50	50
Cajazeiras	N.S.P do Socorro	6	66,7	33,3
	N.S. da Aparecida	12	83,3	16,7

Neste sentido, é verificado que a realização das várias atividades produtivas em conjunto com a pesca nestas localidades, favorece a economia de subsistência e os excedentes são eventualmente comercializados em Manacapuru (WITKOSKI et al. (2009), também chamados de pescadores-lavrador ou polivalentes (PETRERE, 1992; FURTADO, 1993), pois a pesca é praticada diariamente, para obtenção de alimento, e a fonte alimentar é complementada com os produtos da agricultura familiar, cujo excedentes são vendidos (PETRERE, 1992; FURTADO, 1993).

Tabela 10. Tipos de pescarias no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

Teste Z					
≠ não significativa (p> 0,05)					
PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%
Subsistência	24	38	Subsistência	24	59
Comercial	39	62	Comercial	17	42
Total Geral	63	100	Total Geral	41	100

N=frequência absoluta; % =frequência relativa; Período 1: Informações do BASPA; Período 2: Informações atuais.

O tucunaré (30%) e a curimatã (13%) foram as etnoespécies de peixes mais citadas entre as exploradas para comercialização pelos ribeirinhos do Sistema Lago Grande de Manacapuru. Informaram ainda, que comercializam os seus pescados em Manacapuru, na “balsa do peixe” ou “Panairzinha”, como é chamado o ponto nessa

localidade, atividade já descrita por Souza (2009), o qual relatou que nem todos os pescadores que vendiam o pescado nessa localidade, viviam exclusivamente da pesca, ou seja, se dedicavam em outras atividades econômicas, principalmente a agricultura.

Tabela 11. Tipos de peixes mais comercializados pelos ribeirinhos do Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

Teste Z					
≠ não significativa ($p > 0,05$)					
Período 1	N	%	Período 2	N	%
Tucunaré	35	33,7	Tucunaré	18	29,5
Tambaqui	19	18,3	Curimatã	8	13,1
Curimatã	13	12,5	Pacu	6	9,8
Pirarucu	8	7,7	Acará	5	8,2
Aruanã	5	4,8	Tambaqui	4	6,6
Acará-Açu	5	4,8	Piranha	3	4,9
Surubim	6	5,8	Surubim	3	4,9
Pacu	4	3,8	Traíra	3	4,9
Pescada	3	2,9	Aruanã	2	3,3
Matrinxã	2	1,9	Pescada	2	3,3
Sardinha	1	1	Matrinxã	2	3,3
Pirapitinga	1	1	Branquinha	1	1,6
Branquinha	1	1	Cuiu-Cuiu	1	1,6
Bicho-de-casco	1	1	Filhote	1	1,6
Total Geral	104	100	Jaraqui	1	1,6
			Pirarucu	1	1,6
			Total Geral	61	100

N=frequência absoluta; % =frequência relativa; Período 1: Informações do BASPA; Período 2: Informações atuais.

Quando comparadas os tipos de peixes comercializados entre o período 1 e o período 2, também não foi observada diferença significativa para os peixes mais frequentes nas citações no período 1: tucunaré, curimatã, tambaqui, acará e pirarucu.

Outros estudos realizados na Amazônia com dados de desembarque apontaram frequência de captura de peixes como curimatã (*Prochilodus nigricans*), pacu (*Mylossoma sp.* *Metynnis sp.*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), tucunaré

(*Cichla* spp) (PETRERE, 1978; BATISTA et al., 1998; BARTHEM e FABRÉ, 2004; VIANA, 2004). Assim como as informações registradas por Souza (2009), que listou as principais espécies de peixes desembarcadas no porto da Panairzinha, em Manacapuru: tambaqui, tucunaré, curimatã, acarás (*Geophagus proximus*, *Chaetobranchopsis* sp., *Astronotus* spp., *Heros efasciatus*) e aruanãs (*Osteoglossum bicirrhosum*) sendo oriundas do Sistema Lago Grande de Manacapuru.

Importa salientar, que naquele período o tambaqui foi a espécie mais frequente nos resultados de Souza et al. (2008), e 99% era oriundo do Sistema Lago Grande de Manacapuru, nesse estudo foi verificado que o recrutamento pesqueiro dessa espécie apresentava um tamanho mínimo de 17 centímetros e máximo de 80 centímetros (comprimento padrão), indicando uma sobrepesca no estoque de tambaqui nessa região (SOUZA et al. 2008), refletindo a diminuição na frequência de citações dos ribeirinhos, e colocando as espécies de tucunaré e curimatã como as espécies mais comercializadas. Esta informação pode ser utilizada como indicador para realização de outros estudos sobre avaliação de estoque dessas espécies na localidade.

O tambaqui também atingiu a produção desembarcada de 14 mil toneladas desembarcadas em Manaus na década de 70 (PETRERE, 1985; MERONA e BITTENCOURT, 1988). Entretanto, já na década de 80 houve redução progressiva deste recurso, o que gerou sua substituição pelos jaraquis (*Semaprochilodus* spp.) no topo de produção desembarcada (MERONA e BITTENCOURT, 1988; BATISTA e PETRERE, 2003).

No caso o pirarucu, é de domínio público a diminuição dessa espécie principalmente em locais próximos das cidades. Crossa e Petrere (1999) já indicavam a redução da densidade de espécie de peixes grandes devido a pressão da pesca nos últimos anos. Ressalta-se, que desde 2001 toda a pesca de pirarucu foi proibida

durante o ano todo, mas as pescas ilegais continuam até hoje. Salve locais que ocorre manejo pesqueiro implementado por um período sustentável ao estoque do pirarucu (HRBEK et al. 2007).

Visto que, em Manacapuru não foi implementada nenhuma política efetiva na gestão do recurso há necessidade de aproximar essa gestão de recursos pesqueiros junto aos usuários diretos, a partir do uso do conhecimento ecológico local associado ao conhecimento científico, ocupando um espaço fundamental e obrigando a incorporação da participação nas atividades de manejo (RUFFINO e ISAAC, 1994; ISAAC et al., 1997; RIBEIRO e FABRÉ, 2003). Além disso, o CEL destes é essencial para a eficiência e credibilidade de qualquer medida a ser tomada. No entanto, ainda há pouco registros sobre este conhecimento na região (VELTHEM, 1990) e menos ainda tem ocorrido o relacionamento deste saber com o conhecimento científico utilizado tradicionalmente pelas agências governamentais.

Além das atividades produtivas, cerca de 95% informaram que recebem benefícios do Governo que também complementam a renda familiar, tais como: Bolsa Família⁴, Bolsa verde⁵, aposentadoria e auxílio doença, Figura 6.

⁴ **Bolsa Família** - Implementada pela Lei Nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004, é um programa de transferência direta de renda do Governo Federal, direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País, de modo que consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza.

⁵ **Programa de apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde** - foi instituído pela Medida Provisória no 535, de 2 de junho de 2011, pelo decreto Nº 7.572, e posteriormente convertida na Lei Nº 12.512, de 14 de Outubro de 2011 do Governo Federal, que tem como objetivos: I) incentivar a conservação dos ecossistemas, entendida como sua manutenção e uso sustentável; II) promover a cidadania, a melhoria das condições de vida e a elevação da renda da população em situação de extrema pobreza que exerça atividades de conservação dos recursos naturais no meio rural e III) incentivar a participação de seus beneficiários em ações de capacitação ambiental, social, educacional, técnica e profissional.

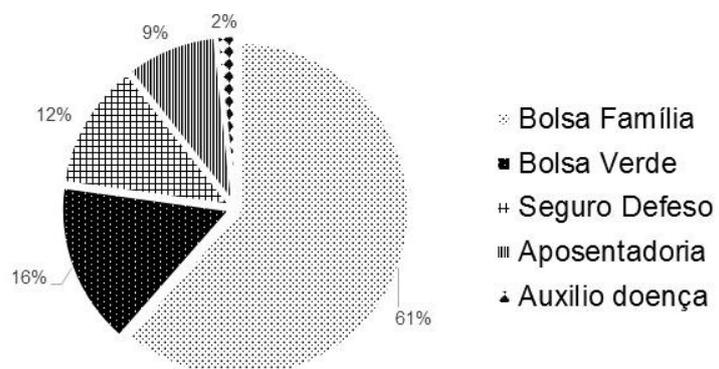


Figura 6. Frequência relativa dos tipos de benefícios do Governo recebidos pelos ribeirinhos do Sistema Lago Grande de Manacapuru (Total de citações=57).

6.2. A Pesca artesanal de subsistência do Sistema Lago grande de Manacapuru

As pescarias de subsistências descritas pelos ribeirinhos do Sistema Lago Grande de Manacapuru são praticadas de modo artesanal. A embarcação utilizada nas pescarias são canoas, motorizadas por motores “rabetas”⁶, correspondendo cerca de 90% (n=41) das respostas. Esta informação diferenciou-se com os dados do período 1 para a embarcação “rabetas” ($Z=3,76$; $p= 0,0001$), pois esta representava cerca de 50% das respostas, os outros 50% usava somente a canoa na realização das pescarias.

Batista (2003) e Souza (2009) verificaram a predominância de embarcações de pequeno porte (canoas com até 10 metros) com 96% sobre as de grande porte, os quais relacionaram com a facilidade de aquisição das mesmas pelos ribeirinhos com menor poder aquisitivo de capital (GONÇALVES e BATISTA, 2008).

Vale ressaltar, conforme observado nas respostas dos ribeirinhos durante o período 2, cerca de 95% teve o aporte na renda familiar a partir dos Programas sociais do Governo Federal como, a Bolsa família, Bolsa verde, etc. Visto que, as canoas são quase que um bem necessário para o deslocamento das populações no seu cotidiano, com a aquisição do motor rabeta, este facilita o trabalho no escoamento dos produtos agrícolas, e também muito utilizado nas pescarias, diminuindo o tempo de viagens e esforço, principalmente no período de cheias.

Em relação aos locais de pesca, os mais frequentes apontados pelos ribeirinhos no Sistema Lago Grande durante os períodos de enchentes e cheias (águas altas) foram os: igarapés (33%) e lago (30%). Estes locais de pesca não se

⁶ Os motores rabetas são motores que possuem potências que variam entre 3,5 a 13 cavalos e seu nome (rabeta) deve-se a sua cauda com cerca de 2 metros que liga o motor a hélice. A hélice dos rabetas é muito versátil, pois pode funcionar quase na superfície da água e permite o deslocamento das canoas em áreas alagadas com muitos troncos e vegetação aquática, muito utilizados na Amazônia.

diferenciaram com as informações do período 1, para igarapé ($Z=0,36$; $p=0,73$), lago ($Z=0,16$; $p=0,86$), igapós ($Z=1,44$; $p=0,14$) e paranás ($Z=0,07$; $p=0,95$).

Tabela 12. Tipo de embarcação utilizada pelos ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

Teste Z					
≠ significativa ($p < 0,05$)					
Período 1			Período 2		
	N	%		N	%
Canoa/Rabeta	31	50	Canoa/Rabeta	40	88,9
Canoa	31	50	Barco motor	2	4,4
Total Geral	62	100	Motor de sotto	2	4,4
			Motor	1	2,2
			Total Geral	45	100

N=frequência absoluta; % =frequência relativa; Período 1: Informações do BASPA; Período 2: Informações atuais.

Nos períodos de vazante e seca, com a retração das águas na seca há uma redução na quantidade de ambientes pesqueiros, assim o lago foi identificado pelos ribeirinhos como o ambiente mais frequente na realização das pescarias no Sistema Lago Grande (51%), seguidos de outros locais como igarapés (24,5%) e paranás (20,4). Também não foi verificada diferença significativa dessas citações com o período 1 e período 2 para lago ($Z=1,611$; $p=0,107$), igarapé ($Z=0,089$; $p=0,928$) e paraná ($Z=0,348$; $p=0,696$), tabela 13.

Tabela 13. Locais de pesca explorados pelos ribeirinhos durante as épocas de enchente/ cheia e Vazante/ Seca no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

ENCHENTE/ CHEIA						VAZANTE/ SECA					
Teste Z						Teste Z					
≠ não significativa ($p > 0,05$)						≠ não significativa ($p > 0,05$)					
PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%	PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%
Lago	38	31	Igarapé	16	33	Lago	38	29,5	Lago	25	51
Igarapé	35	29	Lago	14	29	Paraná	33	25,6	Igarapé	12	24,5
Paraná	19	16	Igapó	9	19	Igarapé	30	23,3	Paraná	10	20,4
Rio	12	9,9	Paraná	8	17	Poço	7	5,4	Outros	2	4,1
Igapó	5	4,1	Rio	1	2,1	Chavascal	5	3,9	Total Geral	49	100
Canal	3	2,5	Total Geral	48	100	Igapó	3	2,3			
Ilha	3	2,5				Ilha	3	2,3			
Aningal	1	0,8				Canal	2	1,6			
Cabeceira	1	0,8				Enseada	2	1,6			

ENCHENTE/ CHEIA						VAZANTE/ SECA					
Teste Z						Teste Z					
≠ não significativa (p> 0,05)						≠ não significativa (p> 0,05)					
PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%	PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%
Cacaia	1	0,8				Furo	2	1,6			
Chavascal	1	0,8				Mãe do Rio	2	1,6			
Praia	1	0,8				Total Geral	129	100			
Restinga	1	0,8									
Total Geral	121	100									

N=frequência absoluta; % =frequência relativa; Período 1: Informações do BASPA; Período 2: Informações atuais.

A enchente é caracterizada pela elevação do nível das águas do rio, e pela expressiva ampliação dos ambientes aquáticos na planície de inundação. No início, a enchente inunda os campos, logo em seguida, uma vegetação baixa e arbustiva, popularmente denominada de chavascal, depois uma vegetação de transição entre a floresta arbórea e a vegetação arbustiva e posteriormente a floresta arbórea (AYRES, 1993). Durante este período, logo no início, ocorre a desova de inúmeras espécies migradoras, que com o auxílio da alagação dispersam seus ovos por estas áreas. São nesses ambientes alagados, que os peixes encontram um ambiente propício para abrigo e alimento, tais como: frutos, folhas e sementes, derivados de florestas e de campos alagados, algas planctônicas e perifíticas. A cheia, ocorre quando o nível da água atinge o seu máximo, caracterizando-se por três aspectos principais: pela curta duração, baixa oscilação do nível da água, e pelo domínio do ambiente aquático na planície de inundação.

Considerado um período difícil para pesca, pois segundo os ribeirinhos “*nessa época, o peixe se esconde, muita água, daí usa toda a sua experiência para encontrar o peixe*”. Nessa fase, há o aumento dos esforços para explorar vários ambientes devido a expansão das áreas inundáveis, dificultando a captura de pescado (CARDOSO e FREITAS, 2007). Durante esse período, ocorre a dispersão das

espécies de peixes, e como também a maior taxa de crescimento, devido a disponibilidade de alimentos.

Soares et al. (2009) em estudo com pesca experimental realizado no Sistema Lago Grande de Manacapuru, registraram que o aumento da área alagada permite a ampliação de habitats e, assim, os peixes encontram refúgio, tornando-se menos vulneráveis a pesca, explicando o fato dos pescadores citarem a maior dificuldade de captura.

Na época da seca há o agrupamento dos peixes, devido à diminuição do ambiente aquático. As espécies migradoras iniciam a formação dos cardumes para os deslocamentos de dispersão, que perdura por toda a seca até o início da enchente. Opostamente, este é o período mais propício aos predadores, que passam a perseguir os cardumes de caracóideos e siluroídeos que se encontram migrando no canal do rio (BARTHEM e FABRÉ, 2004). Mediante a esse processo, os ribeirinhos posicionam-se nas bocas dos igarapés, furos, por onde os peixes passam em direção ao rio, lagos e canais mais profundos (SOUSA, 2009; CUNHA, 2010).

Para maioria das espécies de peixes, o período de seca representa uma fase difícil, em razão do ambiente aquático ficar bem restrito, com pouco alimento e abrigo, ou presos nos lagos. No Sistema Lago Grande, os lagos do Jaitêua e Grande são os preferenciais para a pesca porque continuam acessíveis durante o ciclo hidrológico, inclusive na seca (SOUSA, 2009; CUNHA, 2010).

Quanto aos tipos de peixes capturados durante a enchente e cheia, os mais citados pelos ribeirinhos, foram: acarás (17%), tucunarés (14%), branquinhas (12%) e curimatã (11%), piranhas (10%) e tambaqui (6%), não foi observada diferença significativa dessas citações com o período 1 e período 2 para os peixes acarás ($Z=$

0179; $p=0,857$), tucunaré ($Z=0,075$; $p=0,939$), branquinha ($z=0,286$; $p=0,774$), curimatã ($Z=0,155$; $p=0,876$), piranha ($Z=0,059$; $p=0,952$) e tambaqui ($Z=0,179$; $p=0,857$) nesse mesmo período.

Tabela 14. Etnoespécies de peixes capturadas durante os períodos de enchente/ cheias e vazantes/ secas citadas pelos ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru.

ENCHENTE/ CHEIA						VAZANTE/ SECA					
Teste Z						Teste Z					
≠ não significativa ($p > 0,05$)						≠ não significativa ($p > 0,05$)					
PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%	PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%
Acará	57	11,9	Acará	25	16,4	Tucunaré	52	12,4	Tucunaré	32	19,5
Tucunaré	57	11,9	Tucunaré	21	13,8	Acará	42	10	Acará	21	12,8
Tambaqui	53	11,1	Branquinha	18	11,8	Tambaqui	42	10	Curimatã	21	12,8
Piranha	43	9	Curimatã	17	11,2	Curimatã	37	8,9	Bodó	13	7,9
Pacu	40	8,4	Piranha	16	10,5	Piranha	37	8,9	Piranha	13	7,9
Curimatã	38	7,9	Tambaqui	10	6,6	Aruaná	23	5,5	Tambaqui	11	6,7
Aracu	23	4,8	Bodó	9	5,9	Bodó	23	5,5	Aruaná	10	6,1
Bodó	23	4,8	Aracu	8	5,3	Pacu	21	5	Pacu	10	6,1
Branquinha	22	4,6	Pacu	8	5,3	Surubim	19	4,5	Branquinha	9	5,5
Aruaná	18	3,8	Pescada	7	4,6	Branquinha	17	4,1	Surubim	8	4,9
Pescada	14	2,9	Jaraqui	6	3,9	Cuiu-cuiu	14	3,3	Traíra	6	3,7
Pirapitinga	14	2,9	Aruaná	2	1,3	Aracu	13	3,1	Pescada	4	2,4
Sardinha	11	2,3	Outros	5	3,3	Pescada	13	3,1	Outros	6	3,7
Surubim	10	2,1	TOTAL	152	100	Traíra	11	2,6	TOTAL	164	100
TOTAL	423	100				Pirapitinga	10	2,4			
						Matrinxã	8	1,9			
						Sardinha	7	1,7			
						TOTAL	389	100			

N=frequência absoluta; % =frequência relativa; Período 1: Informações do BASPA; Período 2: Informações atuais.

Nos períodos de vazante e seca, as principais etnoespécies pescadas foram: tucunaré (20%), acarás (13%), curimatã (13%). Não teve diferença significativa dessas citações entre o período 1 e o período 2 para os peixes acarás ($Z= 0179$; $p=0,857$), tucunaré ($Z= 0,075$; $p=0,939$), branquinha ($z=0,286$; $p=0,774$), curimatã ($Z=0,155$; $p=0,876$), piranha ($Z=0,059$; $p=0,952$) e tambaqui ($Z=0,179$; $p=0,857$), tabela 14.

Cunha (2010) a partir do etnoconhecimento dos ribeirinhos na mesma localidade e períodos, registrou a captura das seguintes espécies de peixes

residentes: acarás (*Geophagus proximus*, *Chaetobranchus* sp., *Heros efasciatus*), o tucunaré (*Cichla monoculus*), as piranhas (*Pygocentrus nattereri*, *Serrasalmus* sp.), e com menor frequência o bodó (*Pterygoplichthys pardalis*), a aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*), a traíra (*Hoplias malabaricus*) e a pescada (*Plagioscion* sp.). Entre os migradores os mais capturados foram o tambaqui jovem, denominado localmente de ruelo (*Colossoma macropomum*), os pacus (*Mylossoma* sp., *Metynnis* sp.), a curimatã (*Prochilodus nigricans*) as branquinhas (*Potamorhina* spp.), os aracus (*Schizodon fasciatus*, *Leporinus* sp.), a matrinxã (*Brycon* sp.), a pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e as sardinhas (*Triportheus* spp.)

Na Amazônia as pescarias exploram uma alta diversidade de espécies, de médio e grande porte, com predominância de espécies migradoras como o tambaqui, o jaraqui, a curimatã, a matrinxã *Brycon* sp., a piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii*, a dourada *B. flavicans*, o surubim *Pseudoplatystoma fasciatum* e a piraíba *B. filamentosum* (FREITAS, 2002).

Assim, há uma variedade de espécies de peixes ainda sendo exploradas no Sistema Lago Grande de Manacapuru, nos períodos de cheias, enchentes, predominam a capturas das espécies residentes, e na vazante e na seca, devido a retração das águas é mais fácil captura dos peixes migratórios, que no momento da vazante, são capturadas, como no nosso caso, a curimatã foi a espécie migratória mais frequente nas citações dos ribeirinhos. Outros estudos que utilizaram dados de desembarque desenvolvidos na Amazônia Petrere (1978), Batista et al. (1998), Barthem e Fabré (2004), Viana (2004) e o de Souza (2009) apontaram uma alta frequência de captura de peixes como curimatã, pacu, tambaqui e tucunaré.

Em relação aos apetrechos mais utilizados nas pescas, nos períodos de enchentes e cheias, se destacou o uso da malhadeira (51%), não havendo diferença

significativa com as informações entre o período 1 e o período 2 em relação ao uso da malhadeira ($Z= 1,664$; $p=0,21$). Além destes, também foi indicado o uso de outros utensílios nas pescarias: caniço, arpão, arrastão, corrico, tarrafa, zagaia, flecha, anzol, espinhel. Nos períodos de vazante e seca, entre os apetrechos mais utilizados, a malhadeira (58%) também foi destaque, não havendo diferença significativa com as informações entre o período 1 e o período 2 em relação ao uso desta ($Z= 0,772$; $p= 0,43$), tabela 15.

Nesse sentido, é observado que devido à diversidade biológica, ambiental, social e cultural, encontra-se uma grande diversidade de apetrechos de pesca usados pelos pescadores.

Nas pescarias de subsistências, geralmente são utilizados os aparelhos mais tradicionais, como arco e flecha, arpão, anzóis, linha-de-mão, espinhel e caniço, até os mais modernos, como rede, tarrafa, malhadeira (ou rede-de-espera), rede de cerco e arrastão (FERREIRA, 2009). Eles foram desenvolvidos com características específicas para capturar da maneira mais eficiente possível, um determinado recurso ou um conjunto de espécies alvo, sob uma condição ambiental específica.

Tabela 15. Apetrechos utilizados nas pescarias artesanais no Sistema Lago Grande Manacapuru nas épocas de enchentes/ cheias e vazante/ seca.

ENCHENTE/ CHEIA						VAZANTE/ SECA					
Teste Z						Teste Z					
≠ não significativa ($p > 0,05$)						≠ não significativa ($p > 0,05$)					
PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%	PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%
Canião	36	29,3	Malhadeira/ Tramalha	52	42,3	Malhadeira/ Tramalha	50	48,1	Malhadeira	39	58
Malhadeira	25	20,3	Canião	36	29,3	Canião	23	22,1	Canião	5	7,5
Tramalha	14	11,4	Arco e flecha	8	6,5	Tarrafa	12	11,5	Arpão	4	6
Malhadeira/ Tramalha	13	10,6	Arpão	7	5,7	Arco e flecha	5	4,8	Arrastão	4	6
Arco e flecha	8	6,5	Zagaia	5	4,1	Zagaia	5	4,8	Corrico	4	6
Arpão	7	5,7	Anzol	3	2,4	Anzol	3	2,9	Tarrafa	4	6
Zagaia	5	4,1	Flecha	3	2,4	Arrastão	3	2,9	Zagaia	3	4,5
Anzol	3	2,4	Tarrafa	3	2,4	Arpão	1	1	Flecha	2	3
Flecha	3	2,4	Arrastão	1	0,8	Currico	1	1	Outros	2	3
Tarrafa	3	2,4	Caçoieira de fio	1	0,8	Linha de mão	1	1	Total Geral	67	100

ENCHENTE/ CHEIA						VAZANTE/ SECA					
Teste Z						Teste Z					
≠ não significativa (p> 0,05)						≠ não significativa (p> 0,05)					
PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%	PERÍODO 1	N	%	PERÍODO 2	N	%
Arrastão	1	0,8	Camuri	1	0,8	Total Geral	104	100			
Caçoeira de fio	1	0,8	Currico	1	0,8						
Camuri	1	0,8	Haste	1	0,8						
Currico	1	0,8	Linha de mão	1	0,8						
Haste	1	0,8	Total Geral	123	100						
Linha de mão	1	0,8									
Total Geral	123	100									

N=frequência absoluta; % =frequência relativa; Período 1: Informações do BASPA; Período 2: Informações atuais.

A malhadeira ou tramalha, apresenta como característica física, redes retangulares construídas com náilon multifilamento de malhas variadas, amplamente utilizada em ambientes sem muita correnteza, colocada na superfície ou no fundo, em locais de remansos dos rios ou nos lagos, captura todo tipo de peixes, de acordo com a malha utilizada e o local de pesca (BATISTA et al. 2004).

Estes resultados corroboram com os dados de Souza et al. (2015) que avaliaram o CET dos pescadores da Ilha da paciência na Amazônia Central, a fim de compreender a melhor as estratégias de captura dos pescadores frente à diversidade de espécies e ambientes disponíveis, dos 10 apetrechos indicados para a captura de 22 etnoespécies, a malhadeira foi o utensílio mais generalista em relação a espécies-alvo.

A pesca faz parte da cultura e da rotina de vida dos ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru, como também, representa uma das principais atividades produtivas de subsistência dos ribeirinhos. Essa rotina de modo de vida entre as populações ribeirinhas é representada em outras regiões da Amazônia (CARDOSO et al., 2004; CARDOSO, 2005; RUFFINO, 2004; LIMA et al., 2012).

De modo geral, há uma variedade de espécies de peixes ainda sendo exploradas no Sistema Lago Grande de Manacapuru, nos períodos de cheias, enchentes, predominam a capturas das espécies residentes, e na vazante e na seca, devido a retração das águas é mais fácil captura dos peixes migratórios, que no momento da vazante, são capturadas, como no nosso caso, a curimatã foi a espécie migratória mais frequente nas citações dos ribeirinhos. Outros estudos que utilizaram dados de desembarque desenvolvidos na Amazônia Petrere (1978), Batista et al. (1998), Barthem e Fabré (2004), Viana (2004) e o de Souza (2009) apontaram uma alta frequência de captura de peixes como curimatã, pacu, tambaqui e tucunaré.

6.3. Conhecimento Ecológico Local dos ribeirinhos de mudanças ambientais e na pesca decorrentes de eventos climáticos no Sistema Lago Grande de Manacapuru.

Mudanças ambientais e efeitos na pesca

Em relação ao CEL dos ribeirinhos relacionados com as mudanças ambientais nos pontos de pescas, em conformidade (FL=0,59) informaram alterações nos locais onde realizam as pescarias (Tabela 16). Dentre as causas dessas modificações nos locais de pesca, o “*desmatamento para abertura de campo*” foi apontado com maior índice de consenso (FL=0,59), tabela 17. Seguido das “*queimadas sem controle, principalmente para fazer roça ou criar animais*” e, também em relação ao surgimento de outro tipo de vegetação, “*depois das queimadas, ou de secas fortes, acabou o capim, mas apareceu um novo tipo de capim, e agora o peixe tem onde se esconder*”.

Tabela 16. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo a ocorrência de mudanças ambientais nos pontos de pescas segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
Sim	24	41	0,59
Não	14	41	0,34
Não sabe	3	41	0,07

Lp= Número de citações; Lu= Número de informantes; FL= Índice de consenso – Nível de fidelidade.

“Não tem capim, o peixe gosta do capim renovado e também do igapó o peixe só fica onde tem igapó”.

Tabela 17. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as causas de mudanças ambientais nos pontos de pescas segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
Desmatamento	20	41	0,49
Queimadas	12	41	0,29
Criação de animais	8	41	0,2
Aparecimento de vegetação	7	41	0,17
Assoreamento	6	41	0,15

Lp= Número de citações; Lu= Número de informantes; FL= Índice de consenso – Nível de fidelidade.

Nas pesquisas sobre mudanças ambientais na Amazônia, é importante observar as atividades dos pequenos agricultores, a fim de compreender a dinâmica do uso da terra e do desmatamento, assim como, realizado por Brondizio et al. (2009) os quais perceberam a contribuição dessa pequena parcela na atividade no desmatamento regional, levando em conta essas áreas menores de desmatamento na região.

Quanto a CEL em relação aos impactos de redução de peixes, em maior consonância (FL=0,61) os ribeirinhos informaram que houve a diminuição de peixes, tabela 18. Quanto a quantidade e variedade, indicando a pesca (FL= 0,64) como principal causa dessa diminuição de peixes na localidade “*a população está pescando mais, uma pesca sem controle pelos comunitários, e pescadores de fora*”, tabela 19.

E dentre as espécies de peixes que tiveram seu quantitativo reduzido no Sistema Lago Grande de Manacapuru segundo os ribeirinhos, os maiores índices de consensos foram os peixes: tambaqui (FL=1) e pirarucu (FL=0,88), outros peixes também foram citados conforme apresentados na Tabela 20

Tabela 18. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo a diminuição dos peixes e as causas de diminuição segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

DIMINUIÇÃO DA QUANTIDADE E TIPOS DE PEIXES			
CATEGORIAS DE CONSENSO	LP	LU	FL
Sim	25	41	0,61
Não	14	41	0,34
Não sabe	2	41	0,05

Lp= Número de citações; Lu= Número de informantes; FL= Índice de consenso – Nível de fidelidade.

Tabela 19. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as causas de diminuição segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
Pesca	25	39	0,64
Mortalidade Natural (Secas fortes)	8	39	0,21
Não sabe	3	39	0,08
Cheias fortes	2	39	0,05

CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
Criação de animais	1	39	0,03

Lp= Número de citações; Lu= Número de informantes; FL= Índice de consenso – Nível de fidelidade.

Tabela 20. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as etnoespécies de peixes que reduziram segundo os ribeirinhos no Sistema Lago de Manacapuru-AM.

N	CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
1	Tambaqui	25	25	1
2	Pirarucu	22	25	0,88
3	Tucunaré	6	25	0,24
4	Aruanã	5	25	0,2
5	Curimatã	4	25	0,16
6	Acará	4	25	0,16
7	Pacu	2	25	0,08
8	Jaraqui	1	25	0,04
9	Matrinchã	1	25	0,04
10	Pescada	1	25	0,04
11	Traíra	1	25	0,04

Lp= Número de citações; Lu= Número de informantes; FL= Índice de consenso – Nível de fidelidade.

Segundo Fraxe et al. (2009) ocorreram conflitos sociais em torno da pesca Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM, e segundo os pescadores de subsistência, as causas foram devido as pescarias comerciais sobre a captura excessiva de algumas espécies, como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirarucu (*Arapaima gigas*), aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*) e tucunaré (*Cichla monoculus*), ocasionando a redução dos estoques desses peixes na localidade e, prejudicando a alimentação das famílias residentes desse sistema.

As observações nesse estudo diferem, em parte, da pesquisa realizada por Bezerra e Oliveira (2001) que avaliaram o CEL dos pescadores do Rio Paraguai no Mato Grosso sobre os impactos socioambientais, uma vez que, registraram que estes pescadores afirmaram que a pesca não é mais abundante nesse sistema, devido ao desmatamento desenfreado, principalmente para formação de pasto, que também, ocasionam o assoreamento das margens do rio. Outros relacionaram a diminuição

dos peixes, ao aumento de pescadores, além dos predadores naturais, devido à grande quantidade de jacaré na região.

Foi observado mudanças nas abundâncias e diversidade de peixes no mar do norte do Catalão, relacionando estas com as mudanças climáticas, devido ao aquecimento das águas no estudo de Lloret et al. (2015). Este foi desenvolvido a partir de uma abordagem multidisciplinar, com dados da estatística pesqueira, dados biológicos de reprodução, revisões de literaturas e também, o CEL de pescadores, complementando as informações sobre tais mudanças de abundâncias das espécies selecionadas nessa pesquisa.

Dificuldades - secas e cheias extremas

Os ribeirinhos entrevistados informaram que passaram dificuldades durante os eventos extremos, de seca e cheia, no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM, vivenciadas nos anos de 2005 e 2010 (secas extremas), como também, durante as inundações extremas do Rio Solimões na região de Manacapuru, nos anos de 2006, 2009, 2012 e 2015.

Durante as secas extremas, o transporte foi a dificuldade de maior consenso (FL= 0,83) “*nessa época, faltou recreio e ficou difícil para sair da comunidade e ir para a sede*”. E nas cheias extremas, foi a agricultura (FL=0,58) conforme as citações dos ribeirinhos que vivenciaram estes eventos na localidade, “*a água levou toda a produção*”, ou em outro caso, “*o plantio teve que ser colhido verde*”. Outras dificuldades nas secas e cheias extremas estão apresentadas na Tabela 21.

Tabela 21. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as principais dificuldades citadas pelos ribeirinhos no Sistema Lago Grande nos períodos de secas e cheias extremas.

SECAS EXTREMAS				CHEIAS EXTREMAS			
CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL	CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
Transporte	34	41	0,83	Agricultura	15	26	0,58

SECAS EXTREMAS				CHEIAS EXTREMAS			
CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL	CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
Pesca	14	41	0,34	Pesca	9	26	0,35
Escoamento da produção	9	41	0,22	Desabrigados	6	26	0,23
Agricultura	8	41	0,2	Mortalidade da criação de Animais	6	26	0,23
Doenças	3	41	0,07	Perda da produção	5	26	0,19
Mortalidade da criação de animais	3	41	0,07	Doenças	2	26	0,08
Compra de alimento	2	41	0,05	Transporte	2	26	0,08
Armazenamento de alimento	1	41	0,02				
Falta de água (consumo/ para banho)	1	41	0,02				
Confecção de farinha	1	41	0,02				
Moradia	1	41	0,02				
Mortalidade de peixe	1	41	0,02				

Lp= Número de citações; Lu= Número de informantes; FL= Índice de consenso – Nível de fidelidade.

Observa-se que a pesca foi a segunda atividade de maior consenso, tanto nas secas extremas (FL= 0,34) “*a gente anda muito, é muito longe para ir pescar e depois voltar com os peixes, muita lama*” e nas cheias extremas (FL=0,35) “*com as águas altas, a correnteza fica muito forte leva as malhadeiras, e também o peixe some*”.

É notório que os rios assumem uma importância fundamental na vida do homem amazônico, principalmente que diz a locomoção de pessoas, pois, geralmente é por via fluvial que se dá a comercialização de bens e mercadorias, além de ser fonte de subsistência, a partir da pesca.

Sendo assim, a sazonalidade dos rios interfere diretamente no desenvolvimento das relações sociais e econômicas, que no caso, de secas extremas, inviabilizam o deslocamento de pessoas e de produtos. E nas cheias extremas, muitos ribeirinhos tiveram que sair das suas moradias devida a água invadir as suas casas, forçando a migrar para outras localidades de terra-firme ou para sede do município, até as águas baixarem.

Oliveira (2012) apresentou as consequências ambientais, sociais e econômicas das estiagens e cheias extremas em comunidades ribeirinhas do município de Manaquiri (AM). Nas secas, foram relatados pelos entrevistados, o isolamento do município, devido à seca do Lago Jaraqui, em virtude disso, foi declarada situação de emergência pela prefeitura municipal. A população local que vive basicamente da pesca e da agricultura, ficou sem alternativa de subsistência e passou a comprar alimentos industrializados, onerando significativamente os gastos mensais das famílias locais. E durante as cheias extremas, relataram as dificuldades enfrentadas com a perda produção antes do tempo normal da colheita, ocasionando prejuízos econômicos expressivos, principalmente para os agricultores que receberam financiamento de agências fomentadoras, não conseguindo saldar suas dívidas. O período escolar foi suspenso para abrigar várias famílias desalojadas com as inundações de suas moradias, e o maior problema identificado foi a escassez de alimento, devido a dispersão dos peixes nas áreas inundadas (OLIVEIRA, 2012).

Nos últimos 10 anos, a bacia Amazônica tem experimentado uma variabilidade climática anual, principalmente associadas aos fenômenos do El Niño, La Niña, ou devida à variação na temperatura da superfície do mar do Atlântico Tropical e Sul, ocasionando eventos extremos, secas e cheias na região. Esses episódios derivados de mudanças ambientais, naturais ou antropogênicas, têm ocasionado grande preocupação entre os cientistas, políticos, mídias e população de modo em geral (MARENGO, 2008).

Em 2005, houve uma forte estiagem que afetou a região sudoeste da Amazônia, tendo sido considerada a mais intensa dos últimos cem anos (LI et al., 2011; MARENGO et al., 2011; SAMANTA et al., 2010), e após 5 anos, ocorreu outra forte seca em 2010 (XU et al., 2011; POTTER et al., 2011; LEWIS et al., 2011). Estes

acontecimentos atingiram gravemente a população ribeirinha em toda calha do Rio Solimões-Amazonas e seus afluentes, como os rios: Negro, Purus, Madeira e Juruá. Os níveis fluviais chegaram aos mais baixos da história, e a navegação ao longo desses rios teve que ser suspensa, isolando vilarejos e afetando as atividades produtivas e as moradias ao longo dos rios (MARENGO et al., 2011).

Estas estiagens extremas num intervalo tão curto de tempo, no entanto, devido a diminuição das precipitações, adequam-se nas previsões de alguns modelos climáticos a respeito da floresta neste século (ROPELEWSKI e HALPERT, 1987; 1989; POVEDA e MESA, 1997; MARENGO, 2007; MARENGO et al. 2009; SANTOS et al. 2013).

Em contraste aos anos de 2005 e 2010, os anos de 2006, 2009, 2012 e recentemente, em 2015 apresentaram chuvas muito intensas e enchentes extremas nas regiões da Amazônia, causando muitos prejuízos para população ribeirinha, ocorrendo inundação de residências e de áreas produtivas. Segundo o SIPAM (2009), a presença de anomalias negativas da temperatura da superfície do mar no Oceano Pacífico, costa do Peru, marcando o fenômeno La Niña, somando com o deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) para o sul, trazendo umidade do Oceano Atlântico para o interior do continente Sul-Americano, a força das massas de ar frio da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que chegaram na Amazônia, contribuíram para chuvas acima do normal na Bacia Amazônica.

Secas e cheias – causas de ocorrências e recorrências

“O sol tá baixando, tá mais quente!...”

“As praias estão aparecendo no meio do Rio Solimões impedindo a água subir, e conseqüentemente diminui a profundidade dos rios, ocasionando grandes cheias, o rio está ficando raso, e a água fica pouca”

Sobre CEL dos ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru frente as causas desses eventos extremas de seca e cheias, 52% não sabiam a razão da ocorrência das secas severas (FL=0,59) e cerca de 60% não sabiam a razão desses acontecimentos extremos das cheias (FL=0,71).

Com menores consensos, para alguns ribeirinhos entrevistados, a seca extrema é decorrente ao desmatamento, como também, pode ocorrer de modo natural no local e no caso, para as cheias extremas associaram essas ocorrências as mudanças ambientais e com suas crenças “ação de Deus” (Tabela 22).

“Observou que tanto na cheia e secas fortes passados, foram diferentes, local que não alagava, agora alaga... fator global, se o homem quiser descobrir o segredo da natureza, Deus muda a natureza”

“...não, não sei...não tenho base...é o agir de Deus”

Tabela 22. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as causas das secas e cheias extremas segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

SECAS EXTREMAS				CHEIAS EXTREMAS			
CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL	CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
Não sabe	24	41	0,59	Não sabe	29	41	0,71
Desmatamento	8	41	0,2	Mudanças ambientais	7	41	0,17
Ação natural	7	41	0,17	Ação de Deus	5	41	0,12
Ação de Deus	3	41	0,07				
Clima Global mais quente	1	41	0,02				
Consequência desequilíbrio ecológico	1	41	0,02				

Lp= Número de citações; Lu= Número de informantes; FL= Índice de consenso – Nível de fidelidade.

Quanto à possibilidade de recorrência de outros eventos extremos, cerca de 75% dos entrevistados, disseram que “*sim, acredita que sim*” para seca extrema, e cerca de 70% para cheias extremas. Posteriormente, foi questionado se eles sabiam o porquê dessa previsão de ocorrência ou não de outros eventos extremos na localidade, cerca de 41% *não sabiam* as causas (FL=0,41) para secas extremas e 30% para cheias extremas (FI=0, 29).

Em menores índices de consensos (Tabela 23), citaram que as secas extremas podem ocorrer novamente por ser uma “ação de Deus, é da natureza”, ou “que é um evento natural, sempre ocorre”. E sobre as recorrências de cheias extremas (Tabela 23) alguns ribeirinhos relataram que este evento ocorre devido “a ação de Deus” e/ou “ação do próprio homem”.

Tabela 23. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as causas de recorrências das secas e cheias extremas segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

SECAS EXTREMAS				CHEIAS EXTREMAS			
CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL	CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
Não sabe	24	41	0,59	Não sabe	29	41	0,71
Desmatamento	8	41	0,20	Mudanças ambientais	7	41	0,17
Ação natural	7	41	0,17	Ação de Deus	5	41	0,12
Ação de Deus	3	41	0,07				
Clima Global mais quente	1	41	0,02				
Consequência desequilíbrio ecológico	1	41	0,02				

Lp=Número de citações; Lu=Número de informantes; FL=Índice de consenso: nível de fidelidade.

No Brasil, um estudo de escala nacional, testou a aplicabilidade da teoria da sociedade de risco de Ulrich Beck (2010)⁷ para a sociedade contemporânea e, analisou a distribuição social da percepção de risco associada às mudanças climáticas e ao aquecimento global (BURSZTYN e EIRÓ, 2015). As únicas categorias que apresentaram influências significativas na avaliação da percepção de risco foram renda familiar e escolaridade, ambas com relação positiva, onde foi observado que quanto maior a escolaridade e renda, maior a percepção de risco relacionada as mudanças climáticas e aquecimento global. Ressaltamos que estas condições, favorecem melhor acesso à informação e interpretação associada.

⁷ Em sua obra *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*, apresenta macroteorias sociais, dando enfoque à interação sociedade - natureza, e os riscos analisados por Beck dizem respeito ao novo estágio, altamente industrializado, da sociedade moderna do fim do século XX.

Deste modo, foi afirmado por Bursztyn e Eiró (2015) que a relação entre conhecimento e renda é diretamente proporcional, na qual o indivíduo com mais conhecimento tem maior renda, e tem mais preocupação com o aquecimento global. Nesse contexto, a pobreza afeta 42% da população na Amazônia, contem a maior taxa de analfabetismo (13%), enquanto a taxa para o conjunto do Brasil é de 28,8% (IBGE 2010). Cunha (2012), registrou que dentre os ribeirinhos entrevistados das mesmas comunidades do Sistema Lago Grande de Manacapuru, cerca de 90% possui a escolaridade referente 1ª a 4ª Série do Ensino Fundamental, e o restante apenas assina o nome.

Mesmo assim, o alto índice de *não sei* nas respostas nos nossos resultados, nos leva a uma reflexão cautelosa, em vista que, apesar da baixa escolaridade e baixa renda dos informantes da pesquisa, pois, nessa avaliação do CEL sobre as mudanças ambientais, pode esconder outros fatores relevantes como, a não compreensão das questões, ou a não conquista da confiança pelo pesquisador, ou seja, "*rapport*" (ALBUQUERQUE et al.,2010).

Secas e cheias extremas - Previsibilidade

Referente ao CEL dos ribeirinhos no que concerne a previsão de outros eventos extremos, 58% informaram que não sabem (FL=0,61), "*não dá para saber*" para seca extrema na região, e 55% (FL=0,62) responderam que "*não sabe*" informar em relação as cheias "fortes", ou seja, aquelas que atingiram níveis elevados, acima do normal, Tabela 24.

Para secas extremas 8,3% especificaram que não conseguem prever devido as mudanças ambientais, "*está diferente*" e, outros 8,3% citaram que é *uma ação de Deus*. Em menor consenso, informaram que conhecem quando a "*seca vai ser forte*

esse ano”, observando a velocidade das descidas das águas do lago/rio no período de vazante.

Em relação as cheias extremas, em menores índices de consensos percebem o “tempo de descida das águas”, ou seja, na vazante. “Se for muito lenta essa “descida”, significa que a cheia vai ser muito forte nesse no próximo ano”. E outros associaram este fenômeno a queda das folhas do jauari (*Astrocaryum jauari*) observados nos quintais, “os antigos dizem: quando encontramos as folhas desembracada, a cheia será forte”.

O jauari *Astrocaryum jauari* é uma palmeira nativa muito comum nas áreas de planícies alagáveis, como no igapó. As palmeiras são de enorme importância econômica para a produção de óleos, como fornecedoras de matéria-prima para cobertura de casas e confecção de artesanato e de utensílios. No meio rural, muitas palmeiras são utilizadas como alimento, e sob o ponto de vista ecológico o *A. jauari* são de suma importância para os peixes da família Characidae que se alimentam dos seus frutos durante os períodos de águas altas. (PIEADADE et al. 2003).

Tabela 24. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as previsões de secas e cheias extremas segundo os ribeirinhos no Sistema Grande de Manacapuru-AM.

SECAS EXTREMAS				CHEIAS EXTREMAS			
CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL	CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
Não sabe	25	41	0,61	Não sabe	16	26	0,62
Observa a velocidade da vazante	10	41	0,24	Observa o tempo das descidas das águas	9	26	0,35
Quando a enchente é alta, a seca não é grande no próximo ano.	3	41	0,07	Observa as quedas das folhas do jauari (<i>A. jauari</i>)	3	26	0,12
Observa a queda da folha do jauari <i>Astrocaryum jauari</i>	2	41	0,05	Observa o aparecimento de alguns animais	1	26	0,04
No período de cada 10 anos poderá ocorrer novamente	1	41	0,02	“... quando aparece o pássaro carão e uns sapos... a cheia vai ser forte”			

Lp=Número de citações; Lu=Número de informantes; FL=Índice de consenso: nível de fidelidade.

Nos estudos de Pinho et al. (2015) foi verificado que as comunidades caboclas do Baixo Amazonas, na região de Silves (AM) e na Flona Tapajós (PA) detectaram variabilidade no clima e regime hidrológico, sendo capazes de articular os sinais de alerta precoce da paisagem relacionadas com o regime hidrológico. Por exemplo, ao descreverem alterações nos padrões de precipitação locais, comparados com padrões históricos, observando a taxa de sazonalidades do nível de água. A população percebia a velocidade de vazão do nível da água. Assim, quando ocorria de modo rápido, era um indicador de alerta para seca extrema e prolongada. Nesse caso, eles partiam para outras localidades. No entanto, as secas extremas de 2005 e 2010 apontaram algumas limitações em relação as respostas rápidas e estratégias de adaptação em nível local. Pois, a maioria dessa população permaneceu na região, ficando isoladas, devido ao nível baixo das águas dos rios principais, como também, o aparecimento de bancos de areia que impediram o transporte fluvial.

Secas Extremas – vulnerabilidades dos peixes

Quanto aos peixes, os ribeirinhos indicaram as espécies de peixes que “*mais sofrem*” durante as secas extremas, no caso, o tucunaré foi o peixe mais citado (FL=0,83), seguido do acará e do curimatã, tabela 25.

Freitas et al. (2012) analisaram estatisticamente a diversidade de peixes em lagos ao longo do Rio Solimões durante o período de 2004 a 2007, os quais observaram alteração na composição de diversidade de peixes após a seca extrema de 2005, apontando as espécies de peixes residentes e carnívoras como as mais prejudicadas, quanto a abundância, após este episódio extremo de seca, como no caso, Aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*) e o tucunaré (*Cichla monocolus*).

Tabela 25. Índice de consenso- nível de fidelidade relativo as etnoespécies de peixes mais vulneráveis e os fatores que prejudicam esses peixes durante as secas extremas segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

PEIXES VULNERÁVEIS				FATORES			
CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL	CATEGORIAS DE CONSENSO	Lp	Lu	FL
Tucunaré	34	41	0,83	Mortalidade Natural	25	41	0,61
Acará	20	41	0,49	Pesca	21	41	0,51
Curimatã	14	41	0,34	Predação	8	41	0,20
Traíra	13	41	0,32	Tamanho da captura: Menor	8	41	0,20
Aruaná	11	41	0,27	Reprodução - demora reproduzir	5	41	0,12
Pirarucu	10	41	0,24	Deslocamento: o peixe fica preso	3	41	0,07
Bodó	5	41	0,12				
Tambaqui	5	41	0,12				
Jaraqui	3	41	0,07				
Peixe-boi	2	41	0,05				
Branquinha	1	41	0,02				
Charuto	1	41	0,02				
Sardinha	1	41	0,02				

Lp=Número de citações; Lu=Número de informantes; FL=Índice de consenso: nível de fidelidade.

Em relação aos episódios de maiores concordâncias apontados pelos ribeirinhos referentes as causas que prejudicam os peixes durante as secas extremas, foi a mortalidade de peixes, seja natural (FL=0,61), devido ao aquecimento das águas, ou porque “*seca tudo, o peixe morre*”, como também a pesca (FL= 0,51), pois nessas ocasiões, o peixe fica confinado nos pequenos corpos d’água, ocasionando menos esforços para pescar “*pega o peixe até com a mão*”. Com menores índices de consenso citaram: a predação por outros animais, principalmente o jacaré; a diminuição do tamanho do peixe, observada nas capturas e a reprodução tardia dos peixes, pois quando a seca é prolongada a migração pode ser prejudicada, dificultando a entrada e saída destes nos lagos.

Análise de percepção de risco- Secas Extremas

Na análise de percepção de risco sobre as alterações observadas nos locais de pesca, o desmatamento obteve o maior índice de risco total (Rj=0,4) e o menor

índice de risco, segundo os ribeirinhos foram as observações relacionadas com a profundidade, ou seja, “*lago está ficando raso*” ($R_j=0,1$), tabela 26. Vale ressaltar, que as queimadas e criação de animais obtiveram índices de severidade significativos ($S_j=1,4$) em relação aos demais fatores (Figura 7).

Tabela 26. Análise de percepção de risco dos ribeirinhos em relação aos efeitos de secas extremas na pesca no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

CAUSAS DE MUDANÇAS NOS LOCAIS DE PESCA	CATEGORIAS	Ir	Sj	Rj
	Desmatamento	0,7	1,8	0,4
Queimadas	0,4	1,5	0,3	
Criação de animais	0,3	1,4	0,2	
Aparecimento de vegetação	0,3	1,8	0,2	
Profundidade	0,2	1,6	0,1	

FATORES QUE AFETAM O PEIXE NA ÉPOCA DA SECA	CATEGORIAS	Ir	Sj	Rj
	Mortalidade Natural	0,61	1,4	0,42
Pesca	0,51	1,5	0,35	
Reprodução	0,1	1,5	0,06	
Predação	0,2	1,6	0,12	
Tamanho da captura	0,2	1,7	0,12	
Migração	0,07	1,9	0,04	

CAUSAS DE DIMINUIÇÃO DE PEIXE	CATEGORIAS	Ir	Sj	Rj
	Pesca	0,84	1,2	0,71
Mortalidade Natural (Seca extrema)	0,32	1	0,32	
Criação de Animais	0,04	1	0,04	
Cheia extrema	0,07	1	0,07	

Ir= Incidência de Risco; Sj= Índice de Severidade; Rj= Risco Total.

Quanto aos fatores as que atingem vida dos peixes, a mortalidade natural dos peixes apresentou um índice de risco com incidência e severidade maior ($R_j=0,42$), enquanto a migração com índice menor de risco ($R_j=0,04$) apontadas pelos ribeirinhos durante as secas extrema, tabela 24. Foi observado também, que a pesca e reprodução obtiveram um índice de severidade significativa ($S_j=1,5$) em relação aos demais fatores, Figura 8.

Na análise de percepção de risco sobre a diminuição dos peixes na localidade, a pesca foi o fator apontado pelos ribeirinhos com o alto índice de risco total (Tabela

24) que outras (Figura 9), apesar da baixa incidência, foram apresentadas como riscos severos.

É importante salientar que os entrevistados produzem nessas áreas de várzeas, ou seja, o seu roçado, os quais são realizados a partir do corte e da queima, essa prática é considerada tradicional, amplamente praticada pelos povos tradicionais dos trópicos úmidos. Constituindo-se como atividades produtivas das formas de uso do solo desenvolvidas pelos indígenas e não indígenas da Amazônia (CARDOSO, 2008).

Segundo Fraxe et al. (2009) ocorreram conflitos sociais em torno da pesca Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM, e segundo os pescadores de subsistência, as causas foram devido as pescarias comerciais sobre a captura excessiva de algumas espécies, como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirarucu (*Arapaima gigas*), aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*) e tucunaré (*Cichla monoculus*), ocasionando a redução dos estoques desses peixes na localidade e, prejudicando a alimentação das famílias residentes desse sistema.

Em relação a pecuária, Parente (2003) em seus estudos sobre a economia da pequena produção das populações das várzeas, identificou que alguns agricultores possuem pequenos planteis de gados bovinos, que são utilizados para fins de providências e assistências perante as dificuldades caso a família possa sofrer. Jacaúna et al. (2009) analisaram os conflitos sociais em torno da pesca nas comunidades do Sistema Lago Grande de Manacapuru, onde foi apontado conflitos entre os pescadores de subsistência e fazendeiros na Localidade de Jaiteua de Cima com a criação de animais, especialmente os bubalinos. De acordo com os entrevistados, houve mudanças nos ambientes aquáticos, além do desmatamento,

devido circulação desses animais, prejudicando a pesca local, e afugentado as espécies preferenciais, como o tambaqui e o pirarucu.

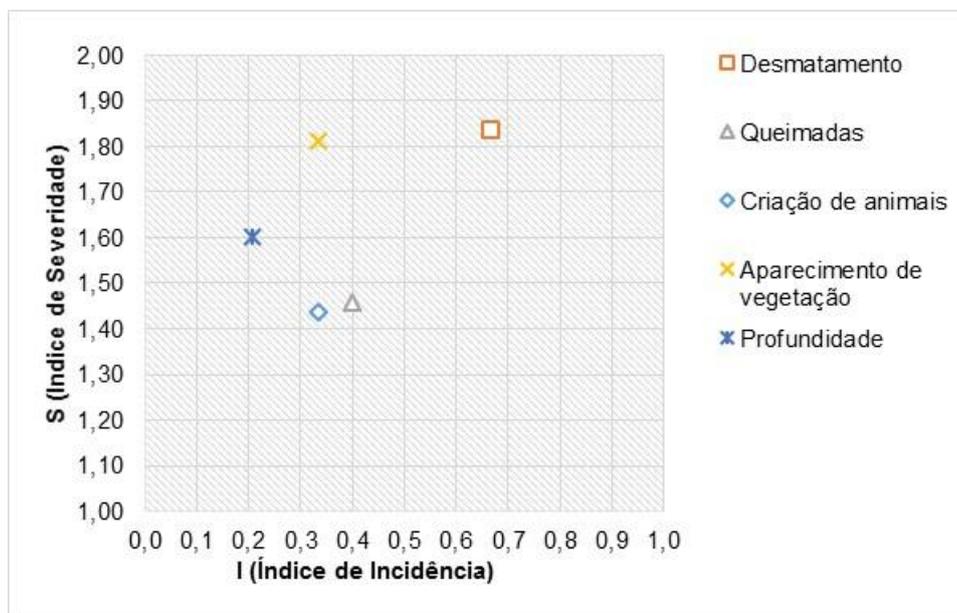


Figura 7. Mapa de risco das causas de mudanças nos locais de pesca segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

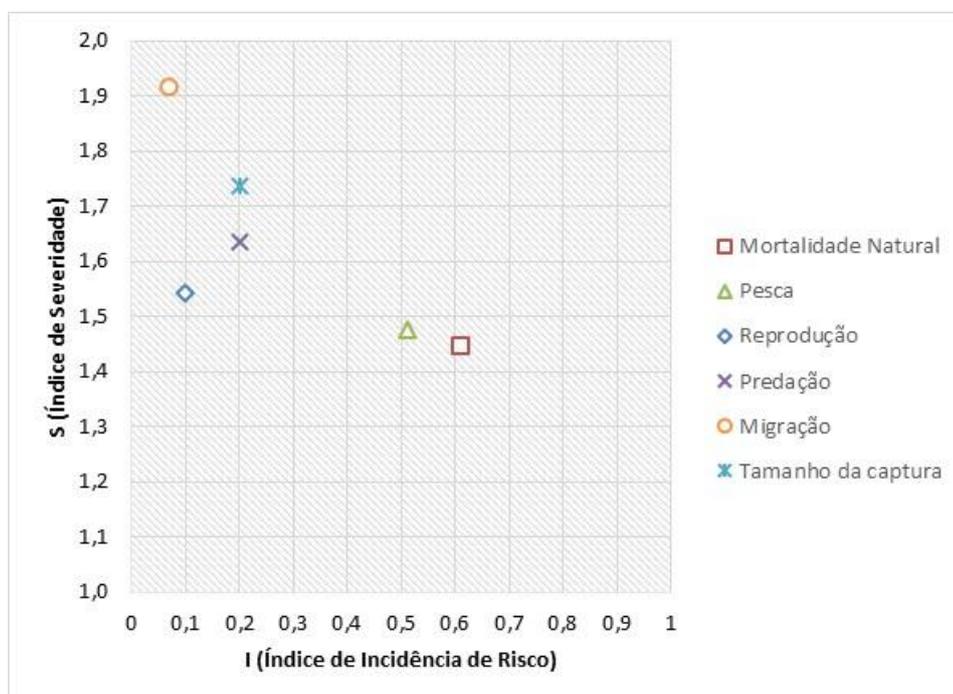


Figura 8. Mapa de risco para os peixes frente aos eventos extremos de seca segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

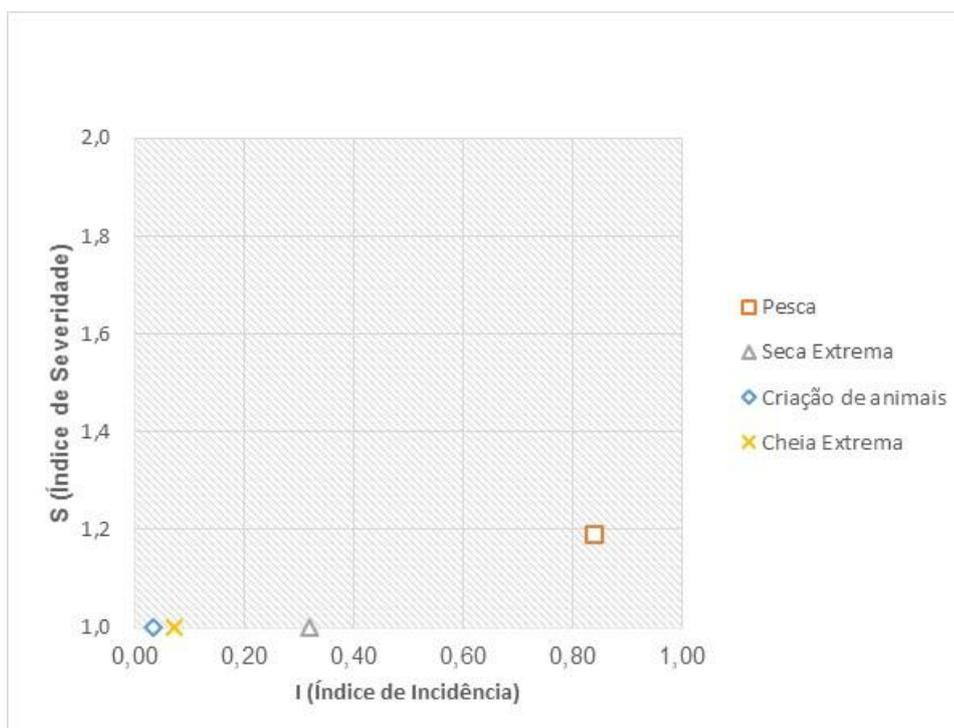


Figura 9. Mapa de risco sobre diminuição dos peixes segundo os ribeirinhos no Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM.

Foi observado mudanças nas abundâncias e diversidade de peixes no mar do norte do Catalão, relacionando estas com as mudanças climáticas, devido ao aquecimento das águas no estudo de Lloret et al. (2015). Este foi desenvolvido a partir de uma abordagem multidisciplinar, com dados da estatística pesqueira, dados biológicos de reprodução, revisões de literaturas e também, o CEL de pescadores, complementando as informações sobre tais mudanças de abundâncias das espécies selecionadas nessa pesquisa.

Berkes e Jolly (2011), com base em um estudo de caso sobre adaptações à alterações climáticas com as populações do Ártico Canadense, afirmaram que estas são capazes de perceberem mudanças nos sistemas ecológicos, baseados em suas próprias interpretações e percepções. No Brasil, observa-se outros estudos relacionados com adaptações de populações humanas consideradas vulneráveis frente as mudanças ambientais e efeitos no clima, os quais utilizaram uma abordagem

participativa no levantamento das informações, utilizando as percepções ambientais representativas sobre o ambiente (BEZERRA e OLIVEIRA, 2011; BURSZTYN & EIRÓ, 2014; PINHO et al., 2015), incluindo as de riscos ambientais (MARIA et al., 2011; ANDRADE e MICCOLIS, 2012; OLIVEIRA e ANDRADE, 2012)

As consequências das mudanças no ambiente, comprometem os modos de vida locais e interferem nos sistemas de produção, extração de recursos naturais e mesmo na saúde de populações que residem nessas localidades, apesar destes estarem adaptados a viverem de acordo com as variabilidades hidrológicas interanuais, no entanto, com aumento de ocorrência destes tipos de eventos, nos mostram a vulnerabilidade das populações ribeirinhas e suas dependências pelos ecossistemas (OLIVEIRA et al., 2012), ou seja, as populações residentes da Amazônia sentem, percebem, sofrem as consequências e reagem às mudanças e seus efeitos, pois estão constantemente em contato direto com os recursos naturais (FATORELLI, 2013).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O CEL dos Pescadores do Sistema Lago Grande de Manacapuru é detalhado e tem passado ao longo das gerações. Essa tese corrobora os trabalhos realizados na região tais como, Fraxe et. al. (2009), Sousa (2009), Cunha (2011). Conforme foi esperado, o peixe ainda é a principal fonte de proteína e os ribeirinhos entrevistados praticam a pesca artesanal diariamente tanto para o consumo, quanto para comercialização, mantendo o mesmo padrão relatado por outros autores como Fraxe et al. (2009), Sousa (2009), Cunha (2011), apresentando um total conhecimento ecológico ajustado com as sazonalidades “normais” das águas.

Com relação aos aspectos socioeconômicos e dinâmica da pesca, somente os tipos de embarcação variaram temporalmente (2008 – 2014/2015). Antigamente se utilizava mais canoa a remo e, atualmente, foi verificado a predominância do uso de rabetas. Isso pode ser explicado por dois fatores, os incentivos governamentais e a escolha do pescador para diminuir os custos de manutenção e da pesca.

Para os pescadores entrevistados a diminuição dos peixes está relacionado com a pesca do que com os eventos extremos. É consenso entre os pescadores a diminuição drástica do pirarucu e do tambaqui, principais alvos da pesca e já em estado de exploração.

De acordo com os pescadores a pesca é afetada tanto pelas secas extremas quanto pelas cheias extremas, porém nas secas extremas a principal dificuldade é o transporte, seja de pessoas ou de produção, e na cheia extrema é a agricultura.

Com relação ao mapeamento de riscos, podemos concluir, que o fator relatado mais severo que mais afeta os locais de pesca pelos entrevistados é a criação de animais (búfalos) e o mais incidente é o desmatamento. Os principais fatores de risco

nas secas extremas para o peixe são: mortalidade natural, pesca e reprodução. E o fator de risco mais severos para redução dos peixes: criação de animais e o mais incidente é a pesca.

Quanto as perguntas norteadoras que formularam as hipóteses alternativas do trabalho, conclui-se que os pescadores não associam causas de eventos extremos na pesca. Mas é forte a associação de eventos antrópicos na pesca.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA-MICHLIK, L.; KELKAR, U.; SHARMA, U. A critical overview: Local evidence on vulnerabilities and adaptations to global environmental change in developing countries. **Global Environmental Change**, v. 18, n. 4, p. 539-542, 2008.

AGUIAR, D. G.; JÚNIOR, N. P. F.; SCHOR, T. Eventos Hidrológicos Extremos e Cesta Básica Regionalizada: Impactos e Influências Em Manacapuru (Am)–Brasil. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Procesosambientales/Hidrologia/03.pdf>. Data de acesso: Abril de 2014.

ALBUQUERQUE, U. D.; LUCENA, R. D.; LINS NETO, E. D. F. Seleção dos participantes da pesquisa. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Eds.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. . Recife: NUPEEA 2010. p. 23-37.

ALESSA, L.; KLISKEY, A.; WILLIAMS, P.; BARTON, M. Perception of change in freshwater in remote resource-dependent Arctic communities. **Global Environmental Change**, v. 18, n. 1, p. 153-164, 2008.

ALVES, A. G. C.; ALBUQUERQUE, U. P. D. Etnobiologia ou Etnoecologia? In: ALBUQUERQUE, U. P. D. (Eds.). **Introdução à etnobiologia**. Recife, PE: NUPEEA, 2014. p. 29-41.

ALVES, H. P. Análise dos fatores associados às mudanças na cobertura da terra no Vale do Ribeira através da integração de dados censitários e de sensoriamento remoto. **Textos Nepo**, v. 47, 2004.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. **Instituto de Economia–Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), SP: Texto para Discussão**, v. 155, 2009.

ANDRADE, R. Diagnóstico de Percepção de Risco Ambiental e Mudança Climática no Núcleo Rural da Micro bacia do Córrego do Urubu. **VI Encontro Nacional da Anppas, Belém**, 2012.

ANKEI, Y. Folk-Knowledge of the Fish Among the Songola and the Bwari: Comparative Ethno-Ichthyology of the Zaire River and Lake Tanganyika Fisherman. **Journal of African Studies (Japan)**, v. 21, p. 1-56, 1982.

AYRES, J. M. **As matas de várzea do Mamirauá**. Brasília: CNPq, 1993. v. p.

BADJECK, M.-C.; ALLISON, E. H.; HALLS, A. S.; DULVY, N. K. Impacts of climate variability and change on fishery-based livelihoods. **Marine policy**, v. 34, n. 3, p. 375-383, 2010.

BARTHEM, R.; GOULDING, M. Bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. In: (Eds.). **Bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos**: IPAAM, 1997. p.

BARTHEM, R.; PETRERE JR, M.; ISAAC, V.; RIBEIRO, M.; MCGRATH, D.; VIEIRA, I.; BARCO, M. A pesca na Amazônia: problemas e perspectivas para o seu manejo. In: VALADARES-PÁDUA, C.; BODMER, R.; CULLEN JR, L. (Eds.). **Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil. Instituto de Pesquisas Ecológicas**. . Brasília: MCT. CNPq. Sociedade Civil Mamirauá, 1997. p. 173-175.

BARTHEM, R. B.; FABRÉ, N. N. *Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. RUFFINO, ML A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. ProVárzea*, p. 17-62, 2004.

BARTHEM, R. B.; PETRERE JR, M. Fisheries and population dynamics of *Brachyplatystoma vaillantii* (Pimelodidae) in the Amazon Estuary. **Condition of the world's aquatic habitat, New Delhi: Oxford & IBH Publishing Co. Pvt**, p. 329-340, 1995.

BATISTA, V. **Distribuição, dinâmica da frota e dos recursos pesqueiros na Amazônia Central. 282 f.** 1998. p. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas.

BATISTA, V.; FREITAS, C. Characterization of the actual status of commercial and community fisheries in the Central Amazonian region. In: XXVI Congress of International Association of Theoretical and Applied Limnology, São Paulo, 1995, 68-68.

BATISTA, V.; FREITAS, C.; SILVA, A.; FREIRE-BRASIL, D. Os ribeirinhos e a pesca nas varzeas da Amazonia central. **Revista UA Série Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1-2, p. 57-75, 1998.

BATISTA, V. D. S.; ISAAC, V.; VIANA, J. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**, p. 63-151, 2004.

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. Caracterização da frota pesqueira de Parintins, Itacoatiara e Manacapuru, Estado do Amazonas. **Acta Amazônica**, Manaus, p 1-12, 2003.

BATISTA, V. S.; FABRÉ, N. N. A pesca e o peixe na várzea: espaços, conflitos e etnoconservação. In: RIBEIRO, M. O. A.; FABRÉ, N. N. (Eds.). **SAS- Sistemas Abertos Sustentáveis**. Manaus-AM: EDUA, 2003. p. 131-151.

BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A. J.; FREITAS, C. E. C.; FREIRE-BRASIL, D. Characterization of the fishery in river communities in the low-solimões/high-amazon region. **Fisheries management and Ecology**, v. 5, n. 5, p. 419-435, 1998.

BATISTA, V. S.; LIMA, L. 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. 1, 2010.

BAYLEY, P. B. Factors affecting growth rates of young tropical floodplain fishes: seasonality and density-dependence. **Environmental biology of fishes**, v. 21, n. 2, p. 127-142, 1988.

BAYLEY, P. B.; PETRERE JR, M. Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. **Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences**, p. 385-398, 1989.

BEGOSSI, A.; DA SILVA, A. L. **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. Editora Hucitec, 2004. v. 6. p.

BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; SILVANO, R.; AMOROZO, M.; MING, L.; SILVA, S. Ecologia humana, etnoecologia e conservação. **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**, p. 93-128, 2002.

BENCHIMOL, S. **Manual de introdução à Amazônia**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas; Federação das Indústrias do Amazonas; Associação Comercial do Amazonas, 1996. v. p.

BÉNECH, V.; DANSOKO, D. Reproduction des espèces d'intérêt halieutique. In: QUENSIÈRE, J. (Eds.). **La pêche dans le delta central di Niger**. Paris: ORSTOM/Karthala/IER, 1994. p. 29-80.

BERKES, F. Fishermen and 'the tragedy of the commons'. **Environmental conservation**, v. 12, n. 03, p. 199-206, 1985.

BERKES, F. Sacred ecology: traditional ecological knowledge and resource management Taylor and Francis. **London Science and the St Elias**, v. 203, 1999.

BERKES, F.; JOLLY, D. Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian western Arctic community. **Conservation ecology**, v. 5, n. 2, p. 18, 2001.

BERKES, F.; MAHON, R.; MCCONNEY, P.; POLLNAC, R.; POMEROY, R.; KALIKOSKI, D. **Gestão da pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos**. Rio Grande do Sul: Ed, Furg, 2006. v. 360 p.

BEZERRA, D. O. D. S.; OLIVEIRA, H. T. D. IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO RIO PARAGUAI, CÁCERES, MATO GROSSO, BRASIL–PERCEPÇÃO DOS PESCADORES DA COLÔNIA Z-2. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 4, p. 957-973, 2011.

BRAGA, T. M. P.; REBÊLO, G. H. Conhecimento tradicional dos pescadores do baixo rio Juruá: aspectos relacionados aos hábitos alimentares dos peixes da região. *Interciencia*, v. 39, n. 9, p. 659, 2014.

BRONDIZIO, E. S.; CAK, A.; CALDAS, M. M.; MENA, C.; BILSBORROW, R.; FUTEMMA, C.; LUDEWIGS, T.; MORAN, E. F.; BATISTELLA, M. Pequenos Produtores e o Desmatamento na Amazônia. In: (Eds.). **Amazonia and Global Change**: American Geophysical Union, 2009. p. 117 a 143.

BURSZTYN, M.; EIRÓ, F. Mudanças climáticas e distribuição social da percepção de risco no Brasil. **Sociedade e Estado**, v. 30, n. 2, p. 471-493, 2015.

CALHEIROS, D. F.; SEIDL, A. F.; FERREIRA, C. J. Participatory research methods in environmental science: local and scientific knowledge of a limnological phenomenon in the Pantanal wetland of Brazil. **Journal of Applied Ecology**, v. 37, n. 4, p. 684-696, 2000.

CARDOSO, R. S.; BATISTA, V. D. S.; JÚNIOR, C. H. F.; MARTINS, W. R. Aspectos econômicos e operacionais das viagens da frota pesqueira de Manaus, Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 301-307, 2004.

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.

CARDOSO, R. S.; FREITAS, C. E. D. C. A pesca de pequena escala no rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (Estado do Amazonas), Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 4, p. 781-788, 2008.

CARDOSO, T. M. **Etnoecologia, construção da diversidade agrícola e manejo da dinâmica espaço temporal dos roçados indígenas no rio Cuieiras, baixo rio Negro (AM)** Manaus. 2008. 160 p. Programa Integrado de Pós-Graduação em biologia tropical e recursos naturais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas.

CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do lago grande de Monte Alegre, PA. Brasil. **Acta Amazonica**, v. 27, n. 3, p. 213-228, 1997.

CHAO, N. L.; PETRY, P.; PRANG, G.; SONNESCHIEN, L.; TLUSTY, M. **Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil.(Project Piaba)**. Manaus: EDUA, 2001. v. 301 p.

CLARO-JR, L.; FERREIRA, E.; ZUANON, J.; ARAUJO-LIMA, C. O efeito da floresta alagada na alimentação de três espécies de peixes onívoros em lagos de várzea da Amazônia Central, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 133-137, 2004.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no litoral de São Paulo, Brasil. **Multiciência**, v. 4, p. 1-22, 2005.

CORREIA, F. **Modelagem do impacto de modificações da cobertura vegetal amazônica no clima regional e global**. p. Tese de Doutorado. INPE–São José dos Campos.

COSTA-NETO, E.; MARQUES, J. 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, M. H.; FOLEY, J. A. Combined effects of deforestation and doubled atmospheric CO₂ concentrations on the climate of Amazonia. **Journal of climate**, v. 13, n. 1, p. 18-34, 2000.

CUNHA, F. C. D. **Etnoconhecimento de Pescadores no Sistema Lago Grande de Manacapuru**. Manaus. 2011. 130 p. Dissertação. PPG-Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas.

CUNHA, F. C. D.; SOARES, M. G. M.; FRAXE, T. D. J. P. O Etnoconhecimento dos Pescadores sobre a Reprodução do Tucunaré (*Cichla* spp.) no Lago Grande de Manacapuru,. **Saber do Norte**, UNINORTE LAUREATE, p 27-32, 2010.

DA COSTA, L. R. F.; BARTHEM, R.; CORREA, M. Manejo da pesca do tambaqui nos lagos de várzea da RDSM. In: QUEIROZ, H.; CRAMPTON, W. G. R. (Eds.). **Estratégias para manejo de recursos pesqueiros em Mamirauá**. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq, 1999. p. 142-158.

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

DICKINSON, R. E.; HENDERSON-SELLERS, A. Modelling tropical deforestation: A study of GCM land-surface parametrizations. **Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society**, v. 114, n. 480, p. 439-462, 1988.

DORIA, C. R. D. C.; RUFFINO, M. L.; HIJAZI, N. C.; CRUZ, R. L. D. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. **Acta amaz**, v. 42, n. 1, p. 29-40, 2012.

DOS SANTOS, T. S.; DOS SANTOS GOMES, A. C.; COUTINHO, M. D. L.; SILVA, A. R.; DE CASTRO, A. A. Análise de Eventos Extremos na Região Amazônica (Analysis of Extreme Events in the Amazon Region). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 5, p. 1356-1370, 2013.

ESTUPIÑÁN, G. M. B. **Dinâmica da pesca de subsistência e fatores causais de variação no poder de pesca de ribeirinhos em sistemas lacustres do baixo rios Solimões, Amazonas, BR**. Manaus. 2002. 86 p. Dissertação. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA, UNIVERSIDADE DO AMAZONAS – UA.

FABRÉ, N.; ALONSO, J. C. Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia**, v. 14, n. 1, p. 19-55, 1998.

FABRÉ, N. N.; DA SILVA BATISTA, V.; RIBEIRO, M. O.; DE MELLO PARENTE, V.; WAICHMAN, A. Diagnóstico comunitário participativo na viabilização do manejo de recursos pesqueiros em sistemas de várzea em Manacapuru, Amazonas. Relatório Técnico CNPq: 151 p. 2001.

FALABELLA, P. G. R. **A pesca no Amazonas: problemas e soluções**. Manaus, Amazonas.: 1994. v. 180 p.

FATORELLI, L. **Percepções sobre mudanças ambientais na amazônia brasileira: Caminhos para a construção de um conhecimento integrador**. Brasília. 2013. 246 p. Tese. Centro de Desenvolvimento sustentável, Universidade da Brasília.

FERREIRA, E. J. G. Recursos pesqueiros na Amazônia. In: VAL, A. L.; SANTOS, G. M. (Eds.). **Grupo de Estudos Estratégicos Amazônicos**. Manaus:: INPA, 2009. p.

FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A.; DOS SANTOS, G. M. **Peixes comerciais do médio Amazonas: região de Santarém, Pará**. Brasília: IBAMA, 1998. v. 211 p.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 2, p. 101-126, 1998.

FOWLER, C. S. Ethnoecology. In: MINNIS, P. E. (Eds.). **Ethnobotany: a reader**: University of Oklahoma Press, 2000. p. 13-16.

FRAXE, T. J. **Homens anfíbios: etnografia de um campesinato das águas**. Annablume, 2000. v. p.

FRAXE, T. J. P.; WITKOSKI, A. C.; SILVA, S. C. P. **A Pesca na Amazônia Central. Ecologia, Conhecimento tradicional e formas de manejo**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2009. v. 378 p.

FREITAS, C. Recursos Pesqueiros Amazônicos: Status Atual da Exploração e Perspectivas de Desenvolvimento do Extrativismo e da Piscicultura. **O futuro da Amazônia. Dilemas, oportunidades e desafios no limiar do século XXI**. Belém-PA: EDUFPA, p. 101-129, 2002.

FREITAS, C.; RIVAS, A.; CAMPOS, C.; SANT'ANA, I.; KAHN, J.; DE ALMEIDA CORREA, M. The potential impacts of global climatic changes and dams on Amazonian fish and their fisheries. **New Advances and Contributions to Fish Biology (Türker, H. ed.)**. INTECH, Croatia, p. 175-196, 2012.

- FREITAS, C.; SIQUEIRA-SOUZA, F.; PRADO, K.; YAMAMOTO, K.; HURD, L. Factors determining fish species diversity in Amazonian floodplain lakes. **Amazon Basin: Plant Life, Wildlife and Environment. Environmental Research and Advances Series, Nova Science Publ., Inc. New York**, p. 43-78, 2010.
- FREITAS, C. E. D. C.; BATISTA, V. D. S.; INHAMUNS, A. J. Strategies of the small-scale fisheries on the Central Amazon floodplain. **Acta Amazonica**, v. 32, n. 1, p. 101-108, 2002.
- FREITAS, C. E. D. C.; RIVAS, A. A. F. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. **Ciência e Cultura**, v. 58, n. 3, p. 30-32, 2006.
- FURTADO, L. Os caboclos pescadores do Baixo Rio Amazonas e o processo de mudança social e econômica. **Ciências Sociais e o Mar no Brasil. III Encontro Populações, Rios e Mares da Amazônia**, 1988.
- FURTADO, L. G. Pescadores do rio Amazonas (um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica). **Coleção Eduardo Galvão**, 1993.
- GAMMA, J. R. V. Ecossistemas amazônicos. In: PELEJA, J. R. P.; MOURA, S. M. J. (Eds.). **Estudos integrativos da Amazônia – EIA**. São Paulo: Acquirello, 2012. p.
- GASH, J.; NOBRE, C. Climatic effects of Amazonian deforestation: Some results from ABRACOS. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 78, n. 5, p. 823-830, 1997.
- GASH, J. H.; NOBRE, C. A.; ROBERTS, J.; VICTORIA, R. **Amazonian deforestation and climate**. John Wiley & Sons Ltd, 1996. v. p.
- GONÇALVES, C.; BATISTA, V. D. S. Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 1, p. 135-144, 2008.
- GONÇALVES, C.; BATISTA, V. D. S. Evaluation of the Manacapuru fishing landings, Amazonas State, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 1, p. 135-144, 2008.
- GOULDING, M. **Ecologia da pesca do rio Madeira**. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1979. v. p.
- GOULDING, M. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history**. Univ of California Press, 1980. v. p.
- GOULDING, M.; SMITH, N. J.; MAHAR, D. J. **Floods of fortune: ecology and economy along the Amazon**. Columbia University Press, 1996. v. p.
- GRAVES, J.; REAVEY, D. A Atmosfera da Terra: Passado, presente e futuro. In: (Eds.). **A mudança global do Ambiente: Plantas, Animais e Comunidades: Perspectivas Ecológicas**, 1996. p. 15-43.
- GRIMM, A. M. How do La Niña events disturb the summer monsoon system in Brazil? **Climate Dynamics**, v. 22, n. 2-3, p. 123-138, 2004.
- GROISMAN, P. Y.; KNIGHT, R. W.; EASTERLING, D. R.; KARL, T. R.; HEGERL, G. C.; RAZUVAEV, V. N. Trends in intense precipitation in the climate record. **Journal of climate**, v. 18, n. 9, p. 1326-1350, 2005.
- HAHMANN, A. N.; DICKINSON, R. E. RCCM2-BATS model over tropical South America: Applications to tropical deforestation. **Journal of climate**, v. 10, n. 8, p. 1944-1964, 1997.

HALLWASS, G.; LOPES, P. F.; JURAS, A. A.; SILVANO, R. A. Fishers' knowledge identifies environmental changes and fish abundance trends in impounded tropical rivers. **Ecological Applications**, v. 23, n. 2, p. 392-407, 2013.

HARTMANN, W. D. Conflitos de pescas em águas interiores da Amazônia e Tentativas para solução. In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. C. M. (Eds.). **Espaços e Recursos Naturais de Uso Comum**. São Paulo: NUPAUB-SP, 2001. p. 125-138.

HAYLOCK, M. R.; PETERSON, T.; ALVES, L.; AMBRIZZI, T.; ANUNCIAÇÃO, Y.; BAEZ, J.; BARROS, V.; BERLATO, M.; BIDEGAIN, M.; CORONEL, G. Trends in total and extreme South American rainfall in 1960-2000 and links with sea surface temperature. **Journal of climate**, v. 19, n. 8, p. 1490-1512, 2006.

HELTBERG, R.; SIEGEL, P. B.; JORGENSEN, S. L. Addressing human vulnerability to climate change: Toward a 'no-regrets' approach. **Global Environmental Change**, v. 19, p. 89-99, 2009.

HENDERSON-SELLERS, A.; DICKINSON, R. E.; DURBIDGE, T.; KENNEDY, P.; MCGUFFIE, K.; PITMAN, A. Tropical deforestation: Modeling local-to regional-scale climate change. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 98, n. D4, p. 7289-7315, 1993.

HOLLOWED, A. B.; BARANGE, M.; BEAMISH, R. J.; BRANDER, K.; COCHRANE, K.; DRINKWATER, K.; FOREMAN, M. G.; HARE, J. A.; HOLT, J.; ITO, S.-I. Projected impacts of climate change on marine fish and fisheries. **ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil**, p. 1023-1037, 2013.

HOORN, C.; WESSELINGH, F.; TER STEEGE, H.; BERMUDEZ, M.; MORA, A.; SEVINK, J.; SANMARTÍN, I.; SANCHEZ-MESEGUER, A.; ANDERSON, C.; FIGUEIREDO, J. Amazonia through time: Andean uplift, climate change, landscape evolution, and biodiversity. **science**, v. 330, n. 6006, p. 927-931, 2010.

IBGE.INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2010. Brasil. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse.pdf. Acesso em 08/2015.

INSTITUTO NACIONAL PESQUISAS ESPACIAIS. Relatório sobre o monitoramento da cobertura florestal da Amazônia por satélites. Sistema PRODES, DETER, DEGRAD e Queimadas 2007-2008. Brasil: Dezembro, p.47. 2008

IRIGARAY, C. T. Pagamento por serviços ecológicos e o emprego de REDD para contenção do desmatamento na Amazônia. In: BENJAMIM, A. H.; IRIGARAY, C. T.; LECEY, E.; CAPPELLI, S. (Eds.). **Florestas, mudanças climáticas e serviços ecológicos**. São Paulo: Imprensa oficial do Estado de São Paulo, 2010. p.

ISAAC, V.; RUFFINO, M.; MCGRATH, D. In search of a new approach to fisheries management in the Middle Amazon region. In: Int. Symp. on Fishery Stock Assessment Models for the 21st Century, Anchorage, Alaska, EEUU. 8-11 Oct 1997., 1997,

ISAAC, V. J.; ALMEIDA, M. C.; GIARRIZZO, T.; DEUS, C. P.; VALE, R.; KLEIN, G.; BEGOSSI, A. Food consumption as an indicator of the conservation of natural resources in riverine communities of the Brazilian Amazon. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 87, n. 4, p. 2229-2242, 2015.

ISAAC, V. J.; BARTHEM, R. B. Os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Antropologia**, v. 11, n. 2, p. 295-339, 1995.

ISAAC, V. J.; DA SILVA, C.; RUFFINO, M. L. The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. **Fisheries management and Ecology**, v. 15, n. 3, p. 179-187, 2008.

JACAÚNA, T. D. S.; WITKOSKI, A. C.; FRAXE, T. D. J. P. Conflitos sociais na pesca. A pesca na Amazônia Central-Ecologia, conhecimento tradicional e formas de manejo. FRAXE, T.; WITKOSKI, A. C.; SILVA, S. C. P. Manaus: EDUA: 315-347 p. 2009.

JOHANNES, R. E. **Traditional ecological knowledge: a collection of essays**. IUCN, 1989. v. p.

JUNK, W. J. As águas da Região Amazônica. In: SALATI, E. (Eds.). **Amazonas: desenvolvimento, integração e ecologia – São Paulo: Brasiliense; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnologia**, 1983. p. 45-47.

JUNK, W. J. Wetlands of tropical south America. In: (Eds.). **Wetlands of the world: Inventory, ecology and management Volume I**: Springer, 1993. p. 679-739.

JUNK, W. J. As águas da região Amazônica. In: SALATI, E. (Eds.). **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. São Paulo: Brasiliense/ CNPq, 1997. p. 45-100.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences**, v. 106, n. 1, p. 110-127, 1989.

LEAN, J.; WARRILOW, D. Simulation of the regional climatic impact of Amazon deforestation. **Nature**, v. 342, n. 6248, p. 411-413, 1989.

LEVINE, D. M.; BERENSON, L. M.; STEPHAN, D. **Estatística teoria e aplicações**. Rio de Janeiro-RJ.: 2000. v. p.

LEWIS, S. L.; BRANDO, P. M.; PHILLIPS, O. L.; HEIJDEN, G. M. F.; NEPSTAD, D. The 2010 Amazon Drought. **Science**, v. 331, 2011.

LI, W.; FU, F.; NEGRÓN JUÁREZ, R. I.; FERNANDES, K. Observed change of the standardized precipitation index, its potential cause and implications to future climate change in the Amazon region. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 363, n. 1498, p. 1767–1772, 2008.

LIMA, L. G.; BATISTA, V. S. Etnoictiologia do pirarucu *Arapaima gigas* segundo pescadores profissionais e ribeirinhos na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 3, 2011.

LIMA, M. A. L. **A pesca em duas comunidades ribeirinhas na região do médio rio Madeira, Porto Velho-RO**. Manaus. 2010. 89 p. Dissertação. Faculdade de Ciências Agrárias- PPG Ciências Pesqueiras nos Trópicos, Universidade Federal do Amazonas.

LIMA, M. A. L.; DORIA, C. R. D. C.; FREITAS, C. E. D. C. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 2, p. 73-90, 2012.

LLORET, J.; SABATÉS, A.; MUÑOZ, M.; DEMESTRE, M.; SOLÉ, I.; FONT, T.; CASADEVALL, M.; MARTÍN, P.; GÓMEZ, S. How a multidisciplinary approach involving ethnoecology, biology

and fisheries can help explain the spatio-temporal changes in marine fish abundance resulting from climate change. **Global Ecology and Biogeography**, v. 24, n. 4, p. 448-461, 2015.

MAMIRAUÁ. **Mamirauá - Plano de manejo (síntese)**. Manaus: IPAAM, 1996. v. p.

MANZI, A. O.; PLANTON, S.; GASH, J. A simulation of Amazonian deforestation using a GCM calibrated with ABRACOS and ARME data. **Gash, JHC et al. Amazonian deforestation and climate**. Chichester (England): John Wiley & Sons Ltd, 1996.

MARENGO, J.; ALVES, L.; VALVERDE, M.; ROCHA, R.; LABORBE, R. Eventos extremos em cenários regionalizados de clima no Brasil e América do Sul para o Século XXI: Projeções de clima futuro usando três modelos regionais. **Relatório**, v. 5, p. 495-516, 2007.

MARENGO, J.; NOBRE, C. A.; BETTS, R. A.; COX, P. M.; SAMPAIO, G.; SALAZAR, L. Aquecimento Global e Mudança Climática na Amazônia: Retroalimentação Clima-Vegetação e Impactos nos Recursos Hídricos. In: (Eds.). **Amazonia and Global Change** American Geophysical Union, 2009. p. 273 a 292.

MARENGO, J.; TOMASELLA, J.; NOBRE, C. Mudanças climáticas e recursos hídricos. **Águas do Brasil: Análises Estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 201-215, 2010.

MARENGO, J. A. Água e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 23-96, 2008.

MARENGO, J. A.; BORMA, L. S.; RODRIGUEZ, D. A.; PINHO, P.; SOARES, W. R.; ALVES, L. M. Recent Extremes of Drought and Flooding in Amazonia: Vulnerabilities and Human Adaptation. **American Journal of Climate Change**, v. 2, p. 87-96, 2013.

MARENGO, J. A.; JONES, R.; ALVES, L.; VALVERDE, M. Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system. **international Journal of Climatology**, v. 29, n. 15, p. 2241-2255, 2009.

MARENGO, J. A.; TOMASELLA, J.; ALVES, L. M.; SOARES, W.; RODRIGUEZ, D. A. The drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region. **Geophysical Research Letters**, v. 38, n. 12, p. 1-5, 2011.

MARIA, J. A.; CAVALCANTI, I.; EIRÓ, F. H. PERCEPÇÃO AMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS. IX Encontro da Sociedade Brasileira de Economia e Ecológica - ECOECO: Políticas Públicas e a Perspectiva da Economia Ecológica. Brasília 2011.

MARQUES, J. **Aspectos ecológicos na ictiologia dos pescadores do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba**. 1991. 1991. p. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MARQUES, J. G. W. **Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no baixo São Francisco alagoano**. Núcleo de Apoio à Pesquisa de Populações Humanas em Areas Umidas Brasileiras, Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo, 1995. v. p.

MCCONNELL, R.; LOWE-MCCONNELL, R. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press, 1987. v. p.

MCGRATH, D.; CASTRO, F. D.; FUTEMMA, C. Reservas de lago e manejo comunitário da pesca no Baixo Amazonas: uma avaliação preliminar. **Amazônia e a crise da modernização**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, 1994.

MCGRATH, D. G.; DE CASTRO, F.; FUTEMMA, C.; DE AMARAL, B. D.; CALABRIA, J. Fisheries and the evolution of resource management on the lower Amazon floodplain. **Human ecology**, v. 21, n. 2, p. 167-195, 1993.

MEGGERS, B. J. Archeological evidence for the impact of mega-Nino events on Amazonia during the past two millennia. **Climatic Change**, v. 28, n. 4, p. 321-338, 1994.

MEIRELES FILHO, J. C. **O livro de ouro da Amazônia: mitos e verdades sobre a região mais cobiçada do planeta**. Ediouro Publicações, 2004. v. p.

MELACK, J. Amazon floodplain lakes: shape, fetch, and stratification. **Verhandlung Internationale Vereinigung Limnologie**, v. 22, p. 1278-1282, 1984.

MÉRONA, B. D.; BITTENCOURT, M. A pesca na Amazonia através dos desembarques no mercado de Manaus: resultados preliminares. **Memória de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle**, v. 48, n. Suplemento, p. 433-453, 1988.

MILES, L.; GRAINGER, A.; PHILLIPS, O. The impact of global climate change on tropical forest biodiversity in Amazonia. **Global Ecology and Biogeography**, v. 13, n. 6, p. 553-565, 2004.

MONTEIRO, M. P.; SAWYER, D. Diagnóstico demográfico, socioeconômico e de pressão antrópica na região da Amazônia Legal. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira**, p. 308-320, 2001.

MORAN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1990. v. p.

MORRIL, W. T. Ethnoichthyology of the Cha-Cha. **Ethology, Berlin**, v. 4, p. 405-416, 1967.

MOURÃO, J. D. S.; NORDI, N. Pescadores, Peixes, Espaço E Tempo: Uma Abordagem. **Interciencia**, v. 31, n. 5, p. 358-363, 2006.

NAZAREA, V. D. **Ethnoecology: situated knowledge/located lives**. University of Arizona Press, 1999. v. p.

NIJSSEN, B.; O'DONNELL, G. M.; HAMLET, A. F.; LETTENMAIER, D. P. Hydrologic sensitivity of global rivers to climate change. **Climatic Change**, v. 50, n. 1-2, p. 143-175, 2001.

NOBRE, C. A.; SAMPAIO, G.; SALAZAR, L. Mudanças climáticas e Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 3, p. 22-27, 2007.

NOBRE, C. A.; SELLERS, P. J.; SHUKLA, J. Amazonian deforestation and regional climate change. **Journal of climate**, v. 4, n. 10, p. 957-988, 1991.

NODA, S. N.; MARTINS, A. L. U.; NODA, H.; BRANCO, F. M. C.; MENDONÇA, M. A. F.; MENDONÇA, M. S. P.; BENJÓ, E. A.; SILVA, A. I. C.; VIDAL, J. O. Contexto socioeconômico da agricultura familiar nas várzeas da Amazônia. In: NODA, S. N. (Eds.). **Agricultura familiar na Amazônia das águas**. Manaus-AM: Edua, 2007. p. 23-66.

O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S. E.; SCHJOLDEN, A.; NYGAARD, L. P. What's in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research. **CICERO Working Paper**, 2004.

OLIVEIRA, F. H.; ANDRADE, R. M. T. Percepção de Mudanças Climáticas e Riscos Ambientais Urbanos no Varjão-Distrito Federal. **Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo**, n. 7, 2014.

OLIVEIRA, V.; MAFRA, M.; SOARES, A. Eventos climáticos extremos na Amazônia e suas implicações no município de Manaquiri (AM). **Revista Geonorte**, v. 1, n. 5, p. 977-987, 2012.

PARENTE, V. D. M. **A Economia da Pesca em Manaus: organização da produção e da comercialização**. 1996. 178 p. Dissertação. Instituto de Ciência Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

PARENTE, V. D. M. A economia da pequena produção na várzea: sobrevivência das famílias In: RIBEIRO, M. O. A. S.; FABRÉ, N. N. (Eds.). **SAS - Sistemas abertos sustentáveis** Manaus: Edua, 2003a. p. 179-194.

PARENTE, V. D. M. A economia da pequena produção na várzea: sobrevivência das famílias ribeirinhas In: RIBEIRO, M. O. A. S.; FABRÉ, N. N. (Eds.). **SAS - Sistemas abertos sustentáveis**. Manaus: Edua, 2003b. p.

PEREIRA, H. D. S. Gestão participativa e o movimento de preservação de lagos no Amazonas. **Caderno CEAS, Salvador**, n. 207, p. 67-88, 2003.

PEREIRA, H. D. S. A dinâmica da paisagem socioambiental das várzeas do Rio Solimões-Amazonas. In: FRAXE, T. J. P.; PEREIRA, H. S.; WITKOSKI, A. C. (Eds.). **Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais**. Manaus: EDUA. Manaus: REGGO Edições, 2011. p. 11-34.

PETITGAS, P.; RIJNSDORP, A. D.; DICKEY-COLLAS, M.; ENGELHARD, G. H.; PECK, M. A.; PINNEGAR, J. K.; DRINKWATER, K.; HURET, M.; NASH, R. D. Impacts of climate change on the complex life cycles of fish. **Fisheries Oceanography**, v. 22, n. 2, p. 121-139, 2013.

PETREIRE JR, M. A pesca comercial no rio Solimões-Amazonas e seus afluentes: análise dos informes do pescado desembarcado no Mercado Municipal de Manaus (1976-1978). **Ciência e Cultura**, v. 37, n. 12, p. 1987-1999, 1985.

PETREIRE, M. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas. II. Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. **Acta Amazonica**, v. 8, p. 154, 1978.

PETREIRE, M. As comunidades humanas ribeirinhas da Amazônia e suas transformações sociais. Populações humanas, rios e mares da Amazônia. DIEGUES, A. São Paulo: Anais do IV Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil, : 31-68 p. 1992.

PHILANDER, S. G. Encyclopedia of and Climate Change Global Warming: SAGE Publications: 1283 p. 2008.

PHILLIPS, O.; GENTRY, A. 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, 1993a.

PHILLIPS, O.; GENTRY, A. H. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. **Economic Botany**, v. 47, n. 1, p. 33-43, 1993b.

PIEIDADE, M. T.; PAROLIN, P.; JUNK, W. J. Estratégias de dispersão, produção de frutos e extrativismo da palmeira *Astrocaryum jauari* Mart. nos igapós do Rio Negro: implicações para a ictiofauna. **Ecologia Aplicada**, v. 2, n. 1, p. 32-40, 2003.

PIEDADE, M.; SCHÖNGART, J.; WITTMANN, F.; PAROLIN, P.; JUNK, W. Impactos da inundação e seca na vegetação de áreas alagáveis amazônicas. In: BORMA, L. S.; NOBRE, C. (Eds.). **Secas na Amazonia, Causas e Consequencias**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. p. 268-304.

PIEDADE, M. T. F.; ALMEIDA E VAL, V. M. F. D.; LOPES, A.; HENRIQUE, H. S.; FÉ, L. M. L.; WITTMANN, F. Organismos aquáticos e de áreas úmidas em uma Amazônia em transição. **Ciência e Cultura**, v. 66, n. 3, p. 34-40, 2014.

PINHO, P. F.; MARENGO, J. A.; SMITH, M. S. Complex socio-ecological dynamics driven by extreme events in the Amazon. **Regional Environmental Change**, v. 15, n. 4, p. 643-655, 2015.

PÖRTNER, H.-O.; PECK, M. Climate change effects on fishes and fisheries: towards a cause-and-effect understanding. **Journal of fish biology**, v. 77, n. 8, p. 1745-1779, 2010.

POSEY, D. Indigenous ecological knowledge and development of the Amazon. **The dilemma of Amazonian development**, 1983.

POSEY, D. A. Etnobiologia: teoria e prática. **Suma etnológica brasileira**, v. 1, p. 15-25, 1987.

POTTER, C.; KLOOSTER, S.; HIATT, C.; GENOVESE, V.; CASTILLA-RUBIO, J. C. Changes in the carbon cycle of Amazon ecosystems during the 2010 drought. **Environmental Research Letters**, v. 6, n. 3, p. 1-4, 2011.

POVEDA, G.; MESA, O. J. Feedbacks between hydrological processes in tropical South America and large-scale ocean-atmospheric phenomena. **Journal of climate**, v. 10, n. 10, p. 2690-2702, 1997.

PRANG, G. **A caboclo society in the Middle Rio Negro basin: ecology, economy and history of an ornamental fishery in the state of Amazonas, Brazil**. Detroit, Michigan Wayne 2001. 300 p. Tese. State University.

RAMIRES, M.; MOLINA, S. M. G.; HANAZAKI, N. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 101-113, 2007.

REYES-GARCÍA, V.; HUANCA, T.; VADEZ, V.; LEONARD, W.; WILKIE, D. Cultural, practical, and economic value of wild plants: a quantitative study in the Bolivian Amazon. **Economic Botany**, v. 60, n. 1, p. 62-74, 2006.

RIBEIRO, M. O. A. S. **Territorialidade, socioeconomia e conhecimento ecológico local da pesca artesanal de dourada (*Brachyplatystoma rouseauxii* Castelnau, 1855) e piramutaba (*B.vaillantii* Valenciennes, 1840) na calha do rio Solimões-Amazonas**. . Manaus. 2009. 251 p. Tese. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA/ PPG-Biologia Tropical e Recursos Naturais Biologia de água doce e pesca interior, Universidade Federal do Amazonas-UFAM.

ROCHA, E. **Balço de umidade e influências de condições de contorno superficiais sobre a precipitação da Amazônia**. 2001. 2001. p. Tese (Doutorado)-INPE, São José dos Campos.

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. Precipitation patterns associated with the high index phase of the Southern Oscillation. **Journal of climate**, v. 2, n. 3, p. 268-284, 1989.

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. S. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. **Monthly weather review**, v. 115, n. 8, p. 1606-1626, 1987.

RUFFINO, M.; ISAAC, V. The fisheries of the lower Amazon: questions of management and development. **Acta Biologica Venezuelica**, v. 15, n. 2, p. 37-46, 1994.

RUFFINO, M.; SOARES, E.; SILVA, C.; BARTHEM, R.; BATISTA, V.; ESTUPINAN, G.; PINTO, W. Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará 2003. Pro/Várzea. RUFFINO, M. L. Manaus: IBAMA-Pro-Varzea: 80 p. 2006.

RUFFINO, M. L. Potencialidades das várzeas para os recursos pesqueiros: uma visão sócio-econômica e ecológica. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)– Conselho Assessor Regional Norte, Boa Vista, Roraima, Brazil**, 1996.

RUFFINO, M. L. **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira**. Manaus: IBAMA/ProVárzea, 2004. v. 272 p.

RUFFINO, M. L.; PADOCH, C.; AYRES, J.; PINEDO-VASQUEZ, M.; HENDERSON, A. Fisheries development in the lower Amazon River. **Várzea: diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains.**, p. 101-111, 1999.

SALATI, E. Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia. In: (Eds.). **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**: Brasiliense/CNPQ, 1983a. p.

SALATI, E. Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia. In: (Eds.). **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**: Brasiliense/CNPQ, 1983b. p. 15-44.

SAMANTA, A.; GANGULY, S.; HASHIMOTO, H.; DEVADIGA, S.; VERMOTE, E.; KNYAZIKHIN, Y.; NEMANI, R. R.; MYNENI, R. B. Amazon forests did not Green-up during the 2005 drought. **Geophysical Research Letters**, v. 37, n. 5, p. 1-5, 2010.

SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G. Peixes da bacia amazônica. In: LOWE-MCCONNELL, R. (Eds.). **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp, 1999. p. 345-373.

SANTOS, G. M. D.; SANTOS, A. C. M. D. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos avançados**, v. 19, n. 54, p. 165-182, 2005.

SEIXAS, S. R. D. C.; HOFFEL, J. L. D. M.; RENK, M.; SILVA, B. N. D.; LIMA, F. B. D. Percepção de pescadores e maricultores sobre mudanças ambientais globais, no litoral Norte Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 14, n. 1, p. 51-64, 2014.

SHUKLA, J.; NOBRE, C.; SELLERS, P. Amazon deforestation and climate change. **Science(Washington)**, v. 247, n. 4948, p. 1322-1325, 1990.

SILVA, T. C. D.; CRUZ, M. P.; ARAÚJO, T. A. D. S.; SCHWARZ, M. L.; ALBUQUERQUE, U. P. D. Pesquisa de representação ambiental. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Eds.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010. p.

SILVA, T. C. D.; JÚNIOR, W. S. F.; SANTORO, F. R.; ARAÚJO, T. A. D. S.; ALBUQUERQUE, U. P. D. Percepção de Risco. In: ALBUQUERQUE, U. P. D. (Eds.). **Introdução à Etnobiologia**. Recife: NUPEEA, 2014. p. 65-68.

SILVA, V. A. D.; NASCIMENTO, V. T. D.; SOLDATI, G. T.; MEDEIROS, M. F. T.; ALBUQUERQUE, U. P. D. Técnicas para análise de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Eds.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010. p. 187-205.

SILVA, V. B. D. UM BREVE RELATO SOBRE A GESTAO AMBIENTAL. **Revista de Geografia, Meio Ambiente e Ensino**, v. 2, n. 1, p. p. 163-175, 2011.

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

SMITH, N. **A pesca no Rio Amazonas**. Manaus: INPA/CNPq, 1979. v. p.

SOARES, M. G. M.; SILVA, F. R.; ANJOS, H. B.; SOUZA, L. P.; BEVILAQUA, D. R.; CAMPOS, C. P. Ambientes de pesca e a ictiofauna do complexo Lacustre do Lago Grande de Manacapuru (AM): composição taxonômica e parâmetros populacionais. In: FRAXE, T. J. P.; WITKOSKI, A. C.; SILVA, S. C. P. (Eds.). **A pesca na Amazonia Central: Ecologia, conhecimento tradicional e formas de manejo**. Manaus: EDUA, 2009. p. 77-108.

SOBREIRO, T. Territórios e conflitos nas pescarias do médio Rio Negro (Barcelos, Amazonas, Brasil). **INPA/UFAM, Manaus, Amazonas, Brazil**, p. 154, 2007.

SOUSA, R. G. C. **Distribuição espacial da pesca no Lago Grande de Manacapuru (Amazonas): bases para subsidiar políticas de sustentabilidade para a pesca regional**. 2009. 96 p. Dissertação. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA, Universidade Federal do Amazonas.

SOUSA, R. G. C.; FREITAS, C. E. D. C.; WITKOSKI, A. C.; DE SOUZA BRITO, M. A. Mudanças Sociais na Pesca Artesanal: Um Estudo a partir da Pressão Sobre o Estoque de Tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818) do Lago Grande de Manacapuru (Am). IV Encontro Nacional da Anppas. Brasília-DF: 13 p. 2008.

SOUZA, A. S. D.; CAMARGO, S. A. F. D.; CAMARGO, T. R. L. D. A pesca na Amazônia Brasileira. In: CAMARGO, S. A. F. D.; CAMARGO, T. R. L. D. (Eds.). **Direito, política e manejo pesqueiro na Bacia Amazônica**. São Carlos: RiMa Editora, 2012. cap. 1. p. 1-18.

STEFFEN, W.; SANDERSON, R. A.; TYSON, P. D.; JÄGER, J.; MATSON, P. A.; MOORE III, B.; OLDFIELD, F.; RICHARDSON, K.; SCHELLNHUBER, H. J.; TURNER, B. L. **Global change and the earth system: a planet under pressure**. Springer Science & Business Media, 2006. v. p.

STERNBERG, H. O. R. Man and Environmental Change in South America, in Biogeography and Ecology in South America. In: FITTKAU, E. J.; ILLIES, J.; KLINGE, H.; SCHWABE, G. H.; H. SIOLI, H.; N.V., W. J. (Eds.). **Biogeography and Ecology in South America**: The Hague, 1968. p. 413-445.

STERNBERG, H. O. R. Aggravation of floods in the Amazon as a consequence of deforestation? **Geografiska Annaler**, v. 69, p. 201-219, 1987.

TOLEDO, V. M. What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline. **Etnoecológica**, v. 1, n. 1, p. 5-21, 1992.

TOMASELLA, J.; PINHO, P. F.; BORMA, L. S.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A.; BITTENCOURT, O. R.; PRADO, M. C.; RODRIGUEZ, D. A.; CUARTAS, L. A. The droughts of

1997 and 2005 in Amazonia: floodplain hydrology and its potential ecological and human impacts. **Climatic Change**, v. 116, p. 723-746, 2013.

TURNER, B. Local faces, global flows: the role of land use and land cover in global environmental change. **Land Degradation & Development**, v. 5, n. 2, p. 71-78, 1994.

VELTHEM, L. H. V. Os Wayana, as águas, os peixes e a pesca. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Antropologia**, Belém, p 107-116, 1990.

VERÍSSIMO, J. Pesca na Amazônia. **Belém: Universidade Federal do Pará.(série José Veríssimo)**, p. 130, 1970.

VIANA, J.; RUFFINO, M. A pesca no Médio Solimões. **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. Manaus: Ibama/Provárzea**, p. 245-268, 2004.

VINCENT, L. A.; PETERSON, T.; BARROS, V.; MARINO, M.; RUSTICUCCI, M.; CARRASCO, G.; RAMIREZ, E.; ALVES, L.; AMBRIZZI, T.; BERLATO, M. Observed trends in indices of daily temperature extremes in South America 1960-2000. **Journal of climate**, v. 18, n. 23, p. 5011-5023, 2005.

VOLDOIRE, A.; ROYER, E. Tropical deforestation and climate variability. **Climate Dynamics**, v. 22, p. 857-874, 2004.

WERTH, D.; AVISSAR, R. The local and global effects of Amazon deforestation. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 107, n. D20, 2002.

WILBANKS, T. J.; KATES, R. W. GLOBAL CHANGE IN LOCAL PLACES: HOW SCALE MATTERS. **Climatic Change**, v. 43, p. 601-628, 1999a.

WILBANKS, T. J.; KATES, R. W. Global change in local places: how scale matters. **Climatic Change**, v. 43, n. 3, p. 601-628, 1999b.

WILLIAMS, E.; ROSENFELD, D.; MADDEN, N.; GERLACH, J.; GEARS, N.; ATKINSON, L.; DUNNEMANN, N.; FROSTROM, G.; ANTONIO, M.; BIAZON, B. Contrasting convective regimes over the Amazon: Implications for cloud electrification. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 107, n. D20, 2002.

WITKOSKI, A. C.; BRITO, M. A. D. S.; FRAXE, T. D. J. P.; SILVA, S. C. P. Etnoconhecimento e práticas de pesca. In: FRAXE, T. J. P.; WITKOSKI, A. C.; SILVA, S. C. P. (Eds.). **A pesca na Amazonia Central: Ecologia, conhecimento tradicional e formas de manejo**. Manaus: EDUA, 2009. p. 111-161.

XU, L.; SAMANTA, A.; COSTA, M. H.; GANGULY, S.; NEMANI, R. R.; MYNENI, R. B. Widespread decline in greenness of Amazonian vegetation due to the 2010 drought. **Geophysical Research Letters**, v. 38, n. 7, p. 1-4, 2011.

Apêndice 1.

Formulário - No. _____ Mudanças ambientais e na Pesca Ribeirinha no Sistema Lago Grande de Manacapuru – AM

I. IDENTIFICAÇÃO

1. DATA: ____/____/____ NOME DO COLETOR: LIANE/	
2. LOCALIDADE: COMUNIDADE:MUNICÍPIO:..... UF:	
3. NOME DO ENTREVISTADO (A) IDADE: ANOS SEXO: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	
4. HÁ QUANTO TEMPO O SR (A) MORA NESTE LOCAL?	

II. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

1. O SENHOR SE CONSIDERA O QUE? () PESCADOR () AGRICULTOR () CAÇADOR () CRIADOR () PESCADOR AGRICULTOR () OUTROS:	
2. O SR. PESCA? SIM () NÃO () HÁ QUANTO TEMPO?	
3. O SR. PESCA PARA: () SUBSISTÊNCIA () COMERCIAL () SUB./COM.	
4. PESCA MAIS PARA () VENDA ? () CONSUMO?	

1. Atividades produtivas

1. EM QUAIS ATIVIDADES QUE O SR. TRABALHA?		
ATIVIDADES	2. TIPO	3. RENDA / SAFRA (Referência unidade)
	() SUBSISTÊNCIA () COMERCIAL	
OBSERVAÇÃO		

4. O SENHOR OU ALGUÉM DA SUA FAMÍLIA GANHA ALGUM TIPO DE BENEFÍCIO? SIM () NÃO ()		
5. QUEM?	6. QUAL BENEFÍCIO? (APOSENTADORIA, SALÁRIO PESCA, BOLSA ESCOLA, BOLSA FAMÍLIA E OUTROS)	7. VALOR MENSAL (R\$)

2. Pesca comercial

1.ESPÉCIES COMERCIALIZADA	2. ONDE VENDE?	3. PARA QUEM?	4.QUANT/ (Diária ou semanal) OU (Unid/KG)	5.VALOR R\$ (KG OU UNIDADE)	6.ÉPOCA
OBSERVAÇÃO					

III. PESCA RIBEIRINHA DE SUBSISTÊNCIA

1. EMBARCAÇÃO? () SIM () NÃO
2. TIPO:.....3. QUANTAS?.....

4. PERÍODO HIDROLÓGICO	5. LOCAL DA PESCA	6. TEMPO DE DESLOCAMENTO (Ida e Volta)	7. HORÁRIO DE PESCA	8. TEMPO DE PESCA	9. APETRECHOS	10. ESPÉCIES CAPTURADAS
OBSERVAÇÃO						

4. ETNOCONHECIMENTO – MUDANÇAS AMBIENTAIS E NA PESCA DECORRENTES DE EVENTOS CLIMÁTICOS – SECAS EXTREMAS (2005/2010) E CHEIAS EXTREMAS (2006/ 2009)

1. VOCÊ LEMBRA DAS DIFICULDADES ENFRENTADAS RELACIONADA AO MODO DE VIDA QUANDO OCORREU A CHEIA E A SECA É FORTE?
() SIM () NÃO

2. SECA FORTES 2005 - 2010	3. ENCHENTE /CHEIA FORTES 2009/ 2012
<p>Indicar hierarquicamente</p> <p>1. Se Sim, Quais?</p> <p>2. Você sabe por que tem ano que a seca é mais forte do que o normal? () Sim () Não. Se sim, Como o Sr. Sabe?</p> <p>3. Você acredita que essa seca forte ocorrerá novamente? () sim () não Se sim, por que?</p> <p>4. Você consegue identificar, quando a seca vai ser forte no ano? () sim () não Se sim, como?</p>	<p>Indicar hierarquicamente</p> <p>1. Se Sim, Quais?</p> <p>2. Você sabe por que tem ano que a cheia é mais forte do que o normal? () Sim () Não . Se sim, Como o Sr. Sabe?</p> <p>3. Você acredita que essa cheia forte ocorrerá novamente? () sim () não Se sim, por que?</p> <p>4. Você consegue identificar, quando a cheia vai ser forte no ano? () sim () não Se sim, como?</p>

ANÁLISE DE PERCEPÇÃO DE RISCOS – VIDA DOS PEIXES APÓS SECAS FORTES – Preencher Hierarquicamente

1 Na sua opinião, a seca prejudica a vida (biologia/ecologia) dos peixes que vivem na localidade? () Sim () Não.
2 Se sim, quais os peixes que sofrem mais durante uma seca forte no local?

N	PEIXE	O QUE MAIS AFETA?
		() Mortalidade Como?

N	PEIXE	O QUE MAIS AFETA?
		() 4. Predação Quais animais?
		() Reprodução? Como?
		() Deslocamento? Como?
		() Outro – Qual? Como?
		() Não mudou/ Não afetou
OBSERVAÇÃO		

3. Houve uma diminuição da quantidade de peixes nos locais de pesca? () Sim () não

4. Se sim, Diminui :() pouco () muito () mais ou menos

5. Por que?

6. Na sua opinião, qual (is) o (s) peixe (s) que existia (m) na localidade, e agora está mais difícil de ver ou de pescar?

7. Houve mudança físicas (ambiente) nos locais/pontos de pesca?

() Sim () Não

8. Que tipo de mudança?

OBSERVAÇÃO:

Apêndice 2.

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Mudanças ambientais sobre a pesca ribeirinha do Lago Grande Manacapuru - AM:
Uma abordagem etnoecológica

Pesquisador: LIANE GALVÃO DE LIMA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 32785014.2.0000.5020

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências Agrárias

Patrocinador Principal: Faculdade de Ciências Agrárias

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 708.332

Data da Relatoria: 02/07/2014

A pesquisadora definiu o tamanho de 60 amostras, mas não apresentou os critérios de escolha do tamanho da amostra.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Orçamento: Adequado

Cronograma: Adequado

Folha de Rosto: Adequado

Termo de Anuência: Adequado

Riscos: Adequado

Crítérios de Inclusão: Adequado

Crítério de Exclusão: Adequado

TCLE: Adequado

Recomendações:

A pesquisadora deverá incluir os critérios de escolha do tamanho da amostra.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Em razão do exposto, somos de parecer favorável pela aprovação do protocolo.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Apêndice 3.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS PESQUEIRAS NOS
TROPICOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro senhor,

Eu LIANE GALVAO DE LIMA, pesquisadora da UFAM, aluna do curso de Pós-Graduação de Ciências Pesqueiras nos Trópicos-CIPET, da Faculdade de Ciências Agrárias, localizada na Av. General Rodrigo Octávio, 8200, Coroado I, Cep: 69077-000, Manaus-AM. E-mail: liagalvao@gmail.com, cujo telefone de contato é (092) 9112-9076 vou desenvolver uma pesquisa cujo título é "*Mudanças ambientais sobre a pesca ribeirinha do Lago Manacapuru - AM: uma abordagem etnoecológica*".

O objetivo deste estudo é verificar como as mudanças no ambiente afetam a atividade pesqueira no Sistema Lago Grande de Manacapuru, a partir de entrevistas com os pescadores residentes na comunidade do entorno do lago, que tem a pesca como modo de vida de subsistência ou geração de renda, além de registro de fotos, ou gravação dos relatos. Informo que a sua participação nessa pesquisa é voluntária e as entrevistas não determinarão qualquer risco, mas poderão atrapalhar a sua atividade econômica (agricultura/pesca/ ou outros), pois tomarão um pouco do seu tempo para responder as questões.

A sua participação não trará qualquer benefício direto, mas proporcionará um melhor conhecimento a respeito da situação da pesca ribeirinha no lago e sua vulnerabilidade, em relação à segurança alimentar das comunidades que vivem nessa localidade. Além disso, essa pesquisa poderá contribuir para o aprimoramento da gestão dos recursos pesqueiros do Sistema Lago Grande de Manacapuru-AM. Então, somente no final do estudo poderemos concluir a presença de algum benefício.

Informo que o Senhor tem a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFAM), Rua Teresina, 495 – Adrianópolis, em Manaus – AM, fone/fax: (092) 3622-2724, e-mail cep@ufam.edu.br.

Também é garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo, punição ou atitude preconceituosa. Será resguardado o seu nome, endereço e outros dados pessoais. Não existirão despesas ou compensações pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Eu me comprometo a utilizar os dados coletados somente para pesquisa e os resultados serão veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tomar possível a sua identificação.

Consentimento Pós-informação

Acredito ter sido suficiente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo de *Mudanças ambientais sobre a pesca ribeirinha do Lago Manacapuru - AM: uma abordagem etnoecológica*. Eu discuti com a pesquisadora LIANE GALVÃO DE LIMA sobre a minha participação nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Foi esclarecido que o meu endereço, nome e outras informações pessoais permanecerão em sigilo absoluto. Ficou claro também que a minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo. Concordo voluntariamente em permitir a minha participação nesse estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício. Por isso, declaro meu consentimento para inclusão como participante da pesquisa e atesto que me foi entregue uma cópia desse documento.

_____ ou  _____
Assinatura do participante Impressão do dedo polegar Data
Caso não saiba assinar

Liane Galvão de Lima

Pesquisadora Responsável

Data