

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA NO TRÓPICO ÚMIDO**

**PERCEPÇÕES SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AMAZÔNIA EM
COMUNIDADES TICUNA DAS TERRAS INDÍGENAS ÉWARE I E ÉWARE II,
ALTO SOLIMÕES-AM**

MAIANA COSTA DO LAGO

MANAUS, AMAZONAS

Agosto, 2019

MAIANA COSTA DO LAGO

**PERCEPÇÕES SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AMAZÔNIA EM
COMUNIDADES TICUNA DAS TERRAS INDÍGENAS ÉWARE I E ÉWARE II,
ALTO SOLIMÕES-AM**

ORIENTADOR: Dr. George Henrique Rebêlo

Dissertação apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agricultura no Trópico Úmido.

MANAUS, AMAZONAS

Agosto, 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

SEDAB/INPA © 2019 - Ficha Catalográfica Automática gerada com dados fornecidos pelo(a) autor(a)
Bibliotecário responsável: Jorge Luiz Cativo Alauzo - CRB11/908

L177m Lago, Maiana Costa do
clp PERCEPÇÕES SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA
AMAZÔNIA EM COMUNIDADES TICUNA TERRAS INDÍGENAS ÉWARE
I E ÉWARE II, ALTO SOLIMÕES-AM / Maiana Costa do
Lago; orientador George Henrique Rebêlo . --
Manaus: [s.l], 2019.
92 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós Graduação
em Agricultura do Trópico Úmido) -- Coordenação do
Programa de Pós-Graduação, INPA, 2019.

1. Percepção . 2. Eventos Extremos Climáticos. 3.
Povo Ticuna. 4. Mídia eletrônica. I. Rebêlo , George
Henrique , orient. II. Título.

CDD: 630

Sinopse:

Estudou-se a percepções sobre as mudanças climáticas na Amazônia em comunidades Ticuna das terras indígenas Éware I e Éware II, alto Solimões, por meio de metodologias participativas.

Palavras-chaves: Amazônia, Eventos Extremos Climáticos, Vulnerabilidade, Atividade de subsistências.

A Banca Julgadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

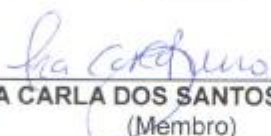
TÍTULO: "PERCEPÇÕES EM COMUNIDADES TICUNA NAS
TERRAS INDÍGENAS ÉWARE I E ÉWARE II, SOBRE
MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AMAZÔNIA ALTO SOLIMÕES-
AM"


AUTOR(A):

MAIANA COSTA DO LAGO

BANCA JULGADORA:


Dra. LUIZA MAGALLI PINTO HENRIQUES (INPA)
(Membro)


Dra. ANA CARLA DOS SANTOS BRUNO (INPA)
(Membro)


Dra. SÔNIA SENA ALFAIA (INPA)
(Membro)

Manaus, 05 de julho de 2019

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser meu refúgio e ouvir sempre as minhas orações, por iluminar meus caminhos, por todas as bênçãos que já aconteceram na minha vida.

Aos meus pais, por toda estrutura e paciência, pela força de sempre e por nunca terem me abandonado nem nos meus momentos ápices de chatice. Obrigada por serem meus maiores exemplos de luta e de força. Amo vocês!

Aos meus irmãos Carla, William, Geovane, Milena e Larissa. Amo muito vocês.

Ao meu orientador Dr. George Henrique Rebêlo, por toda estrutura oferecida, tanto no laboratório quanto emocional. Por não ter me deixado desistir mesmo quando eu já não via luz no fim do túnel, por me fazer continuar a acreditar no mestrado. Ah e muitíssimo obrigada pela PACIÊNCIA que nem eu tive comigo mesma, às vezes. Gratidão define.

A equipe querida do laboratório de Manejo de Fauna do INPA: Tec. João Batista, Dra. Luiza Magalli, Regina Silva, Maria Luiza por toda a amizade, apoio e incentivo.

Aos meus colegas de mestrado (2017) por compartilharem comigo a dor e a delícia de ser mestranda: Franciene, Luciana, Alcilane, Diego, Alexandra, Antônio, Rafael, Samara e Werika. Vou sentir saudades!

Aos indígenas Ticuna das Terras Indígenas Éware I e II, pela confiança, compreensão e pela oportunidade.

Ao Professor Tiago Berezinho pela tradução e apoio nas atividades de campo. A FAPEAM pelo apoio financeiro.

Ao Instituto de Pesquisa da Amazônia - INPA pelo uso das Instalações físicas.

Ao Programa de pós-graduação em Agricultura no Trópico Úmido – ATU.

A todas as agências de fomento que apoiaram essa dissertação.

Minha eterna gratidão a vocês!

RESUMO

As mudanças climáticas globais vêm afetando também as florestas úmidas da Amazônia, esses novos cenários são desafiadores para as populações humanas que dependem dos recursos da floresta. Foi a necessidade de compreender como os eventos extremos climáticos de cheia e seca e suas ligações com as mudanças climáticas afetam o bem-estar das populações indígenas que originou este estudo, que tem seu foco nos eventos extremos climáticos na região do Alto Solimões, nos processos de mudança e nas adaptações nas comunidades indígenas. No primeiro capítulo, foi usada uma combinação de dados de acesso aberto sobre o nível do rio e precipitação, com notícias e artigos publicados sobre os eventos extremos climáticos (EEC) na região, para descrever o alcance da informação sobre as cheias e secas extremas nas comunidades que se mudaram da várzea para a terra firme. No segundo capítulo, foi realizada uma análise dos relatos, obtidos por meio de metodologias participativas, sobre como foi o processo de decisão pela mudança da localidade das comunidades e quais as suas consequências. As cheias extremas foram os EEC mais frequentes e podem ter causado a migração. No Alto Solimões a cheia de 2015 foi a maior de todas, causando prejuízo nas estruturas das casas, falta de alimentos e perda na produção agrícola. As alterações no comportamento do rio como as cheias e secas extremas já estão causando impactos socioambientais, fazendo com que comunidades da várzea se mudem para outros lugares. Os depoimentos dos indígenas confirmaram que a causa das migrações foi às grandes enchentes, afetando a pesca e a agricultura.

Palavras-chaves: Amazônia, Eventos Extremos Climáticos, Vulnerabilidade, Atividade de subsistências.

ABSTRACT

Global climate change has been affecting wetlands in the Amazon, these new scenarios are challenging for human populations dependent on forest resources. It was the need to understand the extreme climatic events of flood and drought, its links with climate change and the unfolding of the well-being of the indigenous populations that originated this study with a focus on extreme climatic events in the upper Solimões River, on the processes and adaptations in indigenous communities. In the first chapter, a combination of open access data on river level and precipitation was used, with news and articles published on extreme weather events in the region, to describe the perceived effects of floods and extreme droughts that led villages to migrate from the floodplain to dry land. In the second chapter, an analysis of the data obtained with participatory methodologies was carried out on how the migration process occurred and its consequences. Extreme floods were the most frequent EEC and caused damage could be the reason for migration. In upper Solimões River, the 2015 flood was the largest of all, causing damage to house structures, lack of food and loss of crop production. Changes in river behavior such as floods and extreme droughts are already causing socio-environmental impacts, causing floodplain villages to move to other places. The indigenous reports confirmed that the main cause of migrations were the great floods, affecting their fishing and agriculture.

Keywords: Amazon, Extreme Climate Events, Vulnerability, Livelihoods.

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
SUMÁRIO	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
INTRODUÇÃO	11
REFERÊNCIAS	13
OBJETIVOS	15
Capítulo 1	16
Capítulo 2	40
SÍNTESE	90
ANEXO	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Notícias sobre eventos extremos climáticos registrados pela mídia entre 1999 a 2017 no Alto Solimões. As consequências citadas estão numeradas para cada Município: 1- Racionamento de energia; 2- Falta de comunicação; 3- Aumento de casos de malária; 4- Isolamento de comunidades; 5- Deslizamento de terra; 6- inflação; 7- Comércio fechado; 8- Aulas paralisadas; 9- Ruas inundadas; 10- Famílias desabrigadas; 11- Barcos e balsas encalhadas; 12- Barcos impedidos de atracar nos portos; 13- Falta de combustível. As situações: T= Atenção; A= Alerta; E= Emergência; C= calamidade.	24
Tabela 2: Mudanças ambientais percebidas.....	54
Tabela 3: Influencia das mudanças ambientais no meio de vida das famílias.....	56
Tabela 4: Lista de espécies de peixes para consumo e comercialização citados nas matrizes histórica - ecológica e a importância para consumo (número maior para mais importante, número menor para menos importante).....	61
Tabela 5: Análise de similaridade da pesca através de dois índices Jaccard e Sorensen entre as três comunidades: NP= Comunidade Novo Paranapara; U= Ütapü; N= Nupune.	64
Tabela 6: Análise de similaridade da pesca através de dois índices Jaccard e Sorensen das comunidades nos anos: A= 2000; B= 2018; C= 2028.	65
Tabela 7: Espécies e variedade agrícolas citadas nas matrizes históricas – ecológica para consumo e comercialização e a importância para consumo (número maior para mais importante, número menor para menos importante).....	72
Tabela 8: Similaridade na agricultura e através de dois índices Jaccard e Sorensen entre as três comunidades: NP= Comunidade Novo Paranapara; U= Ütapü; N= Nupune.....	73
Tabela 9: Similaridade na agricultura através de dois índices de similaridade (Jaccard e Sorensen) das comunidades nos anos: NP= 2000; U= 2018; N= 2028.	74
Tabela 10: O evento extremo climático mais recente no Alto Solimões e como aconteceu.....	77
Tabela 11: Tipo de informações que as comunidades gostariam de receber e qual modo mais eficiente para compartilhar entre as comunidades.....	77

Tabela 12: As práticas atuais descritas em cada comunidade segundo a participação de homens e mulheres. M= apenas mulheres, H= apenas homens, M/H= mulheres e homens.78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização geográfica da área de estudo, município de Tabatinga, São Paulo de Olivença e Benjamin Constant.	20
Figura 2: Variações do nível do rio na estação de Tabatinga no período de 1999–2017, e as situações descritas com base nas notícias da mídia eletrônica dos eventos extremos de cheias e secas da região Fonte: ANA (http://www.ana.gov.br/).	27
Figura 3: Precipitação pluviométrica na estação de Benjamin Constant no período de 1999–2017, e as situações descritas com base nas notícias da mídia eletrônica dos eventos extremos de cheias e secas da região. Fonte: INMET– Manaus.	56
Figura 4: Área de estudo, comunidade Novo Paranapara, Ütapü na TIE II e Nupune na TIE I.	61
Figura 5: Desenhos feitos pelas mulheres da comunidade Ütapü. O desenho expressa o motivo da migração da várzea para terra firme.	49
Figura 6: Desenhos feitos pelos homens da comunidade Ütapü. O desenho expressa o motivo da migração da várzea para terra firme.	49
Figura 7: Desenhos feitos pelos homens da comunidade Novo Paranapara. Os desenhos expressam o motivo da migração da várzea para terra firme.	51
Figura 8: Desenhos feitos pelas mulheres da comunidade Novo Paranapara. Os desenhos expressam o motivo da migração da várzea para terra firme.	51
Figura 9: Desenhos feitos pelas mulheres da comunidade Nupune. Os desenhos expressam o motivo da migração da várzea para terra firme.	53
Figura 10: Desenhos feitos pelos homens da comunidade Nupune. Os desenhos expressa o motivo da mudança da várzea para terra firme.	53
Figura 11: Mapa dos locais atuais e antigos de pesca utilizado pelas comunidades (1- Lago Uraxira, 2- Igarapé Gacua, 3- Rio Camatiã, 4- Lago Sacamu, 5- Rio Camatiã, 6- Lago Ipare, 7- Lago Cacau, 8- Lago Itaboca, 9- Lago Cara, 10- Lago Chibuizinho, 11- Lago Chibui, 12- Lago Piranha, 13- Lago Pacu baixo, 14- Lago Pacu fundo, 15- Rio Solimões).	52

Figura 12: Mapa dos locais de pesca utilizado pela comunidade Nupune (1- Lago Maguari, 2- Lago Redondo, 3- Lago Macapuama, 4- Lago Remuja, 5- Lago Marajá, 6- Lago Curral, 7- Lago Coendo, 8- Lago Carnapia, 9- Lago Maitê, 10- Lago Ribeirinho, 11- Lago Mirituba, 12- Lago Mungubal, 13- Lago Pena preta, 14- Lago Cipó, 15- Lago Comprido, 16- Rio Solimões, 17- Paraná do Ribeiro).....	58
Figura 13: Dendrograma dos índices de similaridade de Jaccard e Sorensen de espécies consumidas entre as três comunidades. Em que: NP= Comunidade Novo Paranapara; U= Ütapü; N= Nupune.....	62
Figura 14: Dendrograma dos índices de similaridade de Jaccard e Sorensen entre as espécies de peixes consumidas nas três comunidades nos anos: NP= 2000; U= 2018 e N=2028.....	64
Figura 15: Mapas dos antigos e atuais locais de roça (locais identificados por pontos) em que: A = antigas roças na comunidade Paranapara (várzea); B= atuais roças na comunidade Ütapü; C= antigas roças no Ribeiro (várzea) e atuais na comunidade Nupune (terra firme); D= atuais roças na Comunidade Novo Paranapara.	58
Figura 16: Ajuri na comunidade Ütapü, roça do segundo cacique. Foto: Maiana Lago, 2018.	66
Figura 17: Práticas realizadas pelas mulheres. A- Sra. H. B. L voltando de sua roça, na comunidade Novo Paranapara. B- Sra. G. B. da comunidade Nupune. Foto: Maiana Lago, 2018.	68
Figura 18: Casa de farinha comunitária da comunidade Nupune.....	69
Figura 19: Dendrograma gerado a partir do índice de similaridade de Jaccard e Sorensen de produtos consumidas entre as três comunidades. Em que: A= Comunidade N. Paranapa; B= Ütapü; C= Nupune.....	72
Figura 20: Dendrograma dos índices de similaridade de Jaccard e Sorensen entre as espécies de peixes consumidas nas três comunidades nos anos: NP= 2000; U= 2018 e N=2028.....	73
Figura 21: Roça tradicional comunidade Nupune. A- Roça no início da plantação; B- Antigo roçado.	79
Figura 22: Projetos desenvolvidos na comunidade Ütapü. A- Projeto “A roça sem queima”; B- “Projeto Vidas” mudas de hortaliça no carteiro da escola. Maiana Lago, 2018.	80

INTRODUÇÃO

Desde o começo da Revolução Industrial no século XVIII, o aumento da queima de carvão e de outros combustíveis fósseis desencadeou o desequilíbrio na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, ocasionando o chamado aquecimento global e seu consequente processo de mudanças climáticas (Nobre *et al.*, 2010). A industrialização e o crescimento populacional levaram à busca por novos espaços para produção de alimentos e para moradia acelerando ainda mais esse processo (Morais-Chiaravalloti, e Valadares-Pádua, 2011). As mudanças climáticas de origem antrópica despertaram a atenção mundial a partir de 1988 após a criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC pela Organização Meteorológica Mundial – OMM e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA (IPCC, 2007). Os principais efeitos nos ecossistemas incluem o derretimento das geleiras, o deslocamento das áreas de distribuição de animais e plantas, o aumento do nível do mar, o aumento na frequência de eventos catastróficos e intensos, incluindo secas e enchentes extremas (IPCC, 2014).

O quarto relatório do IPCC (2014) antecipou o que poderá acontecer na Amazônia sob os cenários de mudança climática: a substituição da floresta úmida por uma vegetação de tipo savana, no leste da Amazônia, como consequência da diminuição da umidade e do aumento da temperatura; alteração dos ciclos e processos na floresta, podendo levar à perda estimada de mais de 50% da biodiversidade e causar efeitos de grande magnitude sobre todos os habitantes da região; secas cada vez mais frequentes, tendendo a ocasionar a perda de umidade das florestas, tornando-as muito mais vulneráveis às queimadas e aumentando a mortalidade das árvores (Marengo, 2006). Uma das atividades de subsistências mais afetadas pelas alterações no regime de água dos rios e lagos deverá ser a pesca (Lima, 2005). A qualidade dos mananciais é outro serviço ecossistêmico que pode ser afetado pelas alterações no volume do rio, comprometendo a qualidade da água para beber, cozinhar, tomar banho e remover resíduos. As mudanças nos padrões de precipitação também tendem a afetar a agricultura tradicional regional baseada no sistema de roça e queima, pelo aumento do esforço necessário para a derrubada (Chaudhury *et al.*, 2012).

Os impactos das mudanças climáticas sobre as comunidades ou grupos humanos que moram em regiões afastadas dos grandes centros, como é o caso dos povos indígenas, podem ser ainda mais severos, dado que os meios de subsistência são altamente dependentes dos recursos naturais. Além disso, esses grupos já estão entre os mais vulneráveis devido à pobreza, pouca governabilidade e ausência de infraestrutura e serviços a que já estão submetidos (IPCC, 2007). A condição de vulnerabilidade tende a se agravar com os danos, dificuldades e perdas ocasionadas pelas cheias e secas extremas. (Locatelli *et al.*, 2009). Em sua existência milenar, os povos indígenas já vivenciaram processos de adaptação a mudanças ambientais. Portanto, possuem conhecimentos e estratégias para lidar com o meio ambiente em transformação, incluindo as condições do clima, que permitiram sua sobrevivência e bem-estar ao longo do tempo (Kronik e Vener, 2010). Os conhecimentos tradicionais sobre a prevenção e a adaptação às mudanças climáticas foram relegados na formulação de políticas públicas até recentemente (Locatelli *et al.*, 2009). Contudo, eles podem conter as informações necessárias para o estabelecimento de estratégias de adaptação que aumentem a resiliência dessas populações altamente vulneráveis.

Em julho de 2017, no âmbito de um projeto de longo prazo que visa desenvolver o manejo da pesca em nas TIs Éware I e II, coletou-se o relato de que três comunidades Ticuna participantes do manejo haviam mudado de lugar, abandonando suas antigas localidades nas restingas da várzea, para se estabelecer nas margens da terra firme. Nos três casos o motivo da mudança foi relatado como tendo sido causado pelas grandes enchentes dos últimos anos. Foi a necessidade de compreender estes eventos, suas ligações com as mudanças climáticas globais e os seus desdobramentos sobre o bem-estar das populações indígenas, que originaram este estudo, o qual foi dividido em dois capítulos. O primeiro capítulo descreve os efeitos das cheias e secas extremas no Alto Solimões por meio de uma combinação de dados de acesso aberto sobre o nível do rio e percentual de precipitação com notícias e artigos publicados sobre os eventos extremos climáticos (EEC) na região do Alto Solimões. O segundo capítulo apresenta os resultados de uma pesquisa participativa que visou compreender como foi o processo de mudança e quais as suas consequências nas três comunidades Ticuna das TIs Éware I e II: Novo Paranapara, Ütapü e Nupune. O estudo permite avaliar as diferentes percepções entre homens e mulheres, a resiliência e a adaptabilidade dessas comunidades frente aos EEC nas duas terras indígenas.

REFERÊNCIAS

Chaudhury, M.; Kristjanson. P.; Kyagazze, F.; Naab, J. B.; Neelormi, S. 2012. Participatory gender-sensitive approaches for addressing key climate change-related research issues: evidence from Bangladesh, Ghana, and Uganda. Working Paper 19. Copenhagen: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CAAFS),1-18.

IPCC, Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. 2007. Cambio Climático 2007. Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático (Pacharui, R.K & A, Reisinger, Eds) IPCC. Ginebra, Suiza. 104 p.

IPCC, Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. 2014. Climate Change: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge e New York: Cambridge University Press.

Kronik, J.; Verner, D. 2010. Indigenous Peoples and Climate Change in Latin America and the Caribbean. World Bank. Directions in Development. Environment and Sustainable Development. 185.

Lima, D. 2005. Apresentação do Estudo: A ocupação humana nas várzeas dos rios Solimões e Amazonas. In: Lima. D. (org). Diversidade socioambiental nas várzeas dos rios Amazonas e Solimões: perspectivas para o desenvolvimento da sustentabilidade. Manaus: IBAMA, ProVárzea.

Locatelli, B.; Kannien, M.; Brockhaus, M.; Pierce, C.; Murdiyarsa, D.; Santoso, H. 2009. Ante un futuro incierto: Cómo se pueden adaptar los bosques y las comunidades al cambio climático. Perspectivas Forestales (5). CIFOR, Bogor, Indonesia. 90.

Marengo, J. A. 2006. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI / José A. Marengo – Brasília: MMA, 212p.

Morais-Chiaravalloti, R.; Valadares-Pádua, C. 2011. Escolhas Sustentáveis: discutindo biodiversidade, uso da terra, água e aquecimento global. Editorial Urbana. 160.

Nobre, C. A.; Sampaio, G.; Salazar, L. 2010. Mudanças climáticas e Amazônia. Revista Mudanças Climáticas.

OBJETIVOS

Geral

Avaliar os impactos dos eventos extremos climáticos recentes sobre o manejo da pesca e da agricultura em três comunidades indígenas Ticuna no Alto Solimões que se mudaram recentemente da várzea para a terra firme.

Específicos

Descrever quais foram os EEC na região nos últimos anos e quais seus efeitos sobre os indígenas, que podem ter relação direta com a migração das comunidades Ticuna;

Identificar se ocorreram mudanças nas práticas de pesca e de cultivo agrícola e avaliar se os indígenas relacionam essas mudanças com os eventos extremos climáticos;

Descrever as diferentes práticas agrícolas utilizadas atualmente nas comunidades, e avaliar se podem ser consideradas “climaticamente inteligentes”.

Determinar se informações sobre o clima são obtidas, como são obtidas e quais são entre diferentes grupos na população (comunidade e gênero);

Lago, M.C.; Rebêlo, G.H. 2019. As grandes enchentes: Os eventos climáticos extremos que mais atingiram o alto Solimões nos anos 1999-2017.

.

1 Título: As grandes enchentes: Os eventos climáticos extremos que mais atingiram o
2 Alto Solimões nos anos 1999-2017.

3 Title: The Great floods: The extreme climatic events that hit the upper Solimões River
4 in between 1999-2017.

5 **RESUMO**

6 Eventos climáticos extremos, como altas temperaturas, enchentes e secas, já
7 são frequentes e graves, causando consequências sociais, econômicas e ecológicas.
8 Com a finalidade de identificar quais eventos extremos climáticos vêm ocorrendo no
9 Alto Solimões, foram realizadas buscas por notícias de cheias e secas extremas no
10 Alto Rio Solimões em sites de mídia eletrônica e também dados e pesquisas sobre a
11 variação do nível do rio. Na mídia eletrônica foram noticiadas com destaque eventos
12 extremos de cheias e secas, como a enchente de 1999, que causou perdas na
13 produção de alimentos, transtorno na circulação de pessoas e veículos pelas ruas dos
14 municípios. Em 2005 e 2010 foram registradas grandes secas causando transtornos
15 nos transportes e encalhamento de balsas. Em 2012 e 2015 houve outras grandes
16 cheias, provocando impactos hidrológicos nas habitações e no cotidiano das famílias.
17 O cruzamento dos relatos jornalísticos com dados climáticos possibilitou estimar como
18 foram sentidos os efeitos no Alto Rio Solimões dos eventos extremos climáticos que
19 marcaram os anos 1999-2017. Os eventos extremos que ocorreram com mais
20 frequência e sentidas com maior intensidade foram às grandes enchentes nos meses
21 de abril e maio.

22

23 **Palavras-chave:** Mudanças climáticas, Mídia eletrônica, Precipitação, Impactos.

24

25 **ABSTRACT**

26 Extreme climatic events, such as higher temperatures, floods and droughts, are
27 frequent and serious, causing social, economic and ecological consequences. In order
28 to identify which extreme climatic events have been occurring in the upper Solimões
29 River, web searches were carried out for news on great floods and extreme droughts
30 in the upper Solimões River on media sites and open access sites on the variation of
31 river level. In the media, the extreme events of floods and droughts were reported,
32 such as the historical flood of 1999, which caused losses in food production,
33 disturbance in the movement of people and vehicles through the urban areas. In 2005

34 and 2010, the largest droughts were recorded causing transportation disruption and
35 strandings. In 2012 and 2015 there were great floods, causing hydrological impacts on
36 households and families' daily live. The cross-checking of the reports with the climatic
37 data made it possible to estimate how were felt the effects on the upper Solimões River
38 of the extreme climatic events that marked the years 1999-2017. The most frequent
39 extreme events which occurred and were felt with greater intensity were the major
40 floods in the months of April and May.

41

42 **Keywords:** Climate change, Electronic media, Precipitation, Impacts.

43

44 **INTRODUÇÃO**

45 Os Eventos Extremos Climáticos (EEC), como as cheias e as secas extremas
46 e prolongadas na Amazônia, se tornaram mais frequentes e graves, atraindo a
47 atenção para o estudo das suas consequências sociais, econômicas e ecológicas
48 (Marengo, 2006). Esses eventos extremos são resultado do processo de mudanças
49 climáticas global causado pelo aumento da concentração de gases de efeito estufa
50 (principalmente dióxido de carbono, metano e óxido nitroso) na atmosfera relacionado
51 ao crescimento demográfico e econômico acelerado desde a era pré-industrial (IPCC,
52 2014).

53 Em 2010, o Brasil contribuiu com 4% das emissões globais de carbono e a
54 queima de combustíveis fósseis constituiu 40% dessas emissões, enquanto o
55 desmatamento e a degradação da floresta amazônica e do cerrado contribuíram com
56 60% do total (Nobre *et al.*, 2010). Na maioria das vezes, a vegetação nativa foi
57 queimada e substituída por pastagens e/ou grandes monoculturas (soja, milho, arroz).
58 Com a retirada da vegetação, a temperatura do solo aumenta e interfere no balanço
59 hídrico, modificando a precipitação das chuvas e deixando o clima mais quente e seco
60 (Canhos *et al.*, 2008). Entre os fatores que controlam o clima e influenciam os padrões
61 de precipitação pluvial na Amazônia está o fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS),
62 resultado do aquecimento anormal das águas do Oceano Pacífico Equatorial que
63 produz na região amazônica um déficit de chuvas (Oliveira, 2001). O inverso é
64 chamado La Niña, em que chuvas abundantes ocorrem no norte e leste da Amazônia
65 devido ao resfriamento das águas superficiais do oceano, que intensificam os padrões
66 de circulação zonal (Marengo, 2009). Outro fator que influencia a precipitação na

67 Amazônia é a Zona de Convergência Intertropical – ZCIT que em períodos de inverno
68 no hemisfério sul transporta muita umidade do Nordeste para a região (Serrão *et al.*,
69 2015).

70 As secas e as cheias extremas e prolongadas causam problemas na produção
71 e distribuição de alimentos, no transporte de mercadorias e de pessoas, na habitação
72 e no cotidiano das pessoas e, em conjunto, representam as chamadas
73 vulnerabilidades hidroclimatológicas para a vida humana (Marengo *et al.* 2013). Essa
74 vulnerabilidade é acentuada pela pobreza extrema, baixo investimento em
75 infraestrutura e serviços e ausência de governança ambiental, situação que
76 caracteriza a maior parte dos municípios do Alto Solimões. Considerando a alta
77 vulnerabilidade dessas populações e, portanto, a necessidade do estabelecimento de
78 estratégias adaptativas que aumentem a sua resiliência, este estudo identifica os
79 impactos dos EEC no Alto Solimões por meio do uso combinado de dados de acesso
80 aberto sobre o nível do rio e sobre o volume de precipitação pluvial com notícias e
81 artigos científicos publicados sobre os EECs na região. O objetivo foi identificar se as
82 cheias e secas extremas já são noticiadas como ECCs de forma a contribuir para que
83 o tema das mudanças climáticas globais se manifeste entre os habitantes dessa
84 região.

85

86 **METODOLOGIA**

87 **Área de estudo**

88 A mesorregião do Alto Solimões no extremo oeste do estado brasileiro do
89 Amazonas abrange os municípios de Tabatinga, Benjamin Constant, São Paulo de
90 Olivença, Atalaia do Norte, Santo Antônio do Içá, Amaturá e Tonantins próximos à
91 tríplice fronteira Brasil, Peru e Colômbia (Fig. 1). A população total é estimada em
92 216.369 habitantes e é composta principalmente por indígenas majoritariamente
93 representados por membros da etnia Ticuna (IBGE, 2018). O Rio Solimões é a
94 principal via de acesso e ligação entre os lugares.

95 As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, mas o período mais úmido é
96 de dezembro a abril, as médias anuais de precipitação variam entre 2.800 mm, ao sul,
97 até 3.600 mm ao norte de Tabatinga (Fidalgo *et al.*, 2005).

98

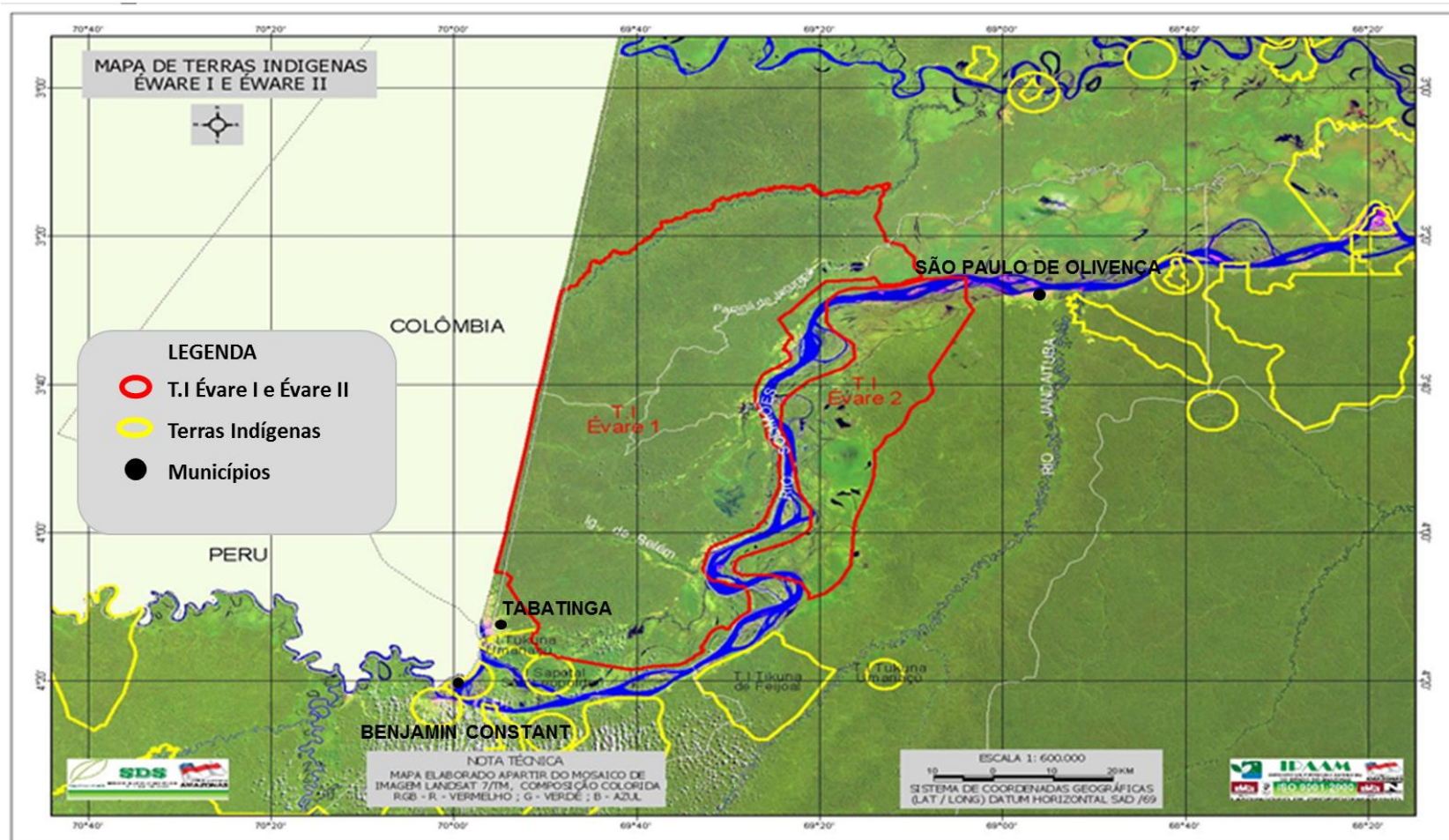


Figura 1: Localização geográfica da área de estudo, Região do Alto Solimões. Fonte: Silva, 2007.

102 **Procedimentos Metodológicos**

103 Foram analisadas notícias encontradas em sites de mídia eletrônica publicadas
104 a partir de 1999 sobre eventos extremos de secas e cheias no Alto Solimões,
105 localizadas com o motor de buscas Google (www.google.com) na rede mundial de
106 computadores (internet). As informações veiculadas foram organizadas em planilha
107 Microsoft Excel catalogadas com o endereço na web (URL), autor (es) e data da
108 publicação, tipo de EEC, número estimado de famílias/comunidades atingidas
109 (estimativa), municípios atingidos, consequências relatadas. Para construir as curvas
110 históricas de nível do rio e precipitação foram utilizados dados de livre acesso,
111 disponíveis nos sites governamentais para o período de 1999 a 2017. Os dados da
112 precipitação pluvial foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia-INMET,
113 referentes à estação de Benjamin Constant, enquanto os dados da variação do nível
114 do rio foram obtidos na Agência Nacional de Águas – ANA, estação de Tabatinga. As
115 séries do INMET e da ANA estão quase completas, mas há interrupções–pequenos
116 intervalos não disponíveis. Foi feito também um levantamento bibliográfico de artigos
117 científicos publicados sobre EEC na região do Alto Solimões.

118

119 **Procedimento de Análise**

120 As séries quase contínuas de dados de chuva e nível do rio foram organizados
121 em planilhas e apresentadas em gráficos elaborados no software MS-Excel (2010).

122 Foram considerados como EEC os níveis máximos extremos de água no porto
123 de Tabatinga desde 1999. Esses registros foram utilizados porque as terras indígenas
124 Éware I e Éware II estão localizadas a jusante de Tabatinga, em uma região de várzea
125 com canais e lagoas marginais que recebe seu influxo do rio Solimões-Amazonas. O
126 regime de cheias pode ter tido um impacto negativo na permanência das comunidades
127 que mudaram para a terra firme, em anos com grandes enchentes, as casas e roçados
128 podem ter sido cobertos por água, resultando em condições críticas que podem
129 impactar negativamente a vida das comunidades indígenas.

130 **RESULTADOS**

131 Nas notícias analisadas havia menções às cheias extremas de 1999, 2012 e
132 2015, e secas extremas nos anos 2005 e 2010. A cheia de 1999 atingiu o pico no mês
133 de maio, as notícias relataram prejuízos a urbanos, comerciantes e ribeirinhos. Em
134 Tabatinga cerca de 70% das ruas foram inundadas, em Benjamin Constanta

135 capacidade de energia foi reduzida em 30%. Tonantins ficou incomunicável e os casos
136 de malária em Atalaia do Norte aumentaram em 30%, entre os meses de abril e maio
137 daquele ano (Tab. 1).

138 Seis anos depois, em 2005, aconteceu aquela que foi considerada na época a
139 maior seca registrada nos 40 anos precedentes, naquele no mês de outubro. O EEC
140 atingiu 4 mil famílias isolando 45 comunidades no município de Atalaia do Norte. O
141 nível do rio chegou ao nível crítico (próximo de zero) no Rio Solimões. Na época, o
142 evento foi atribuído à variabilidade natural do clima, às mudanças no uso da terra
143 (desmatamento e urbanização), mas também surgiram alertas sobre o aquecimento
144 global e o aumento da concentração de gases de efeito estufa e aerossóis na
145 atmosfera.

146 Cinco anos depois, houve outra seca extrema em setembro e outubro de 2010,
147 a Defesa Civil decretou emergência em sete municípios incluindo São Paulo de
148 Olivença; 28 comunidades ribeirinhas, em Benjamin Constant, ficaram isoladas e
149 foram afetadas principalmente quanto ao abastecimento e aos suprimentos. No
150 mesmo ano ocorreu um grande deslizamento de terra na orla de São Paulo de
151 Olivença atingindo 60 casas. Esse tipo de deslizamento é conhecido como “terras
152 caídas” e ocorre durante o período de estiagem, sendo uma dinâmica comum na
153 paisagem Amazônica, que pode ter sido acelerada pelas mudanças climáticas.

154 Menos de um ano depois, as cheias ocorridas em 2011-2012 elevaram o nível
155 dos rios em toda a bacia Amazônica, deixando os municípios da calha do alto Solimões
156 em situação de atenção em 2011 e que evoluiu para emergência em 2012. Casas,
157 comércios e plantações sofreram alagações. Em Tabatinga houve transtornos na
158 circulação de pessoas e veículos pelas ruas devido às fortes chuvas, que deixaram
159 24 comunidades isoladas.

160 Três anos depois, em 2015 foi registrada a maior enchente da história do rio
161 Solimões. Nos sete municípios da calha do Alto Solimões, o pico máximo da cheia de
162 2012 foi antecipado em um mês e deixou os municípios em situação de emergência.
163 No mês de abril nove mil pessoas na área urbana de Tabatinga ficaram desabrigadas,
164 bem como em outras 29 comunidades ribeirinhas. As famílias afetadas pelas
165 enchentes nos municípios de Tabatinga, Benjamin Constant e Atalaia do Norte
166 receberam ajuda humanitária do Governo do Estado, por meio da Defesa Civil AM.

167 Em 2016 no mês de outubro, ocorreu um segundo deslizamento na cidade de
168 São Paulo de Olivença, atingindo mais de 200 famílias. Segundo as notícias, a defesa
169 civil municipal já havia notificado as famílias para deixar esta área.

170 O Alto Solimões entrou em situação de atenção por conta da cheia em 2017. A
171 situação de Atenção é o primeiro estágio de um desastre, que pode evoluir para um Alerta
172 e posteriormente para uma Situação de Emergência, e foi emitido para os municípios de
173 Tabatinga, Benjamin Constant, São Paulo de Olivença, Amaturá, Santo Antônio do Iça,
174 Tonantins e Atalaia do Norte. (Tab.1).

175 O alto Rio Solimões está localizado em uma região onde a ocupação demográfica
176 é fortemente marcada pela presença indígena, que ocupa terrenos sobre influência direta
177 dos eventos de secas e cheias, mas as notícias pouco mencionaram impactos causados
178 nas comunidades indígenas, sendo relatados em sua maioria prejuízos somente na área
179 urbana. A situação de cada município costuma ser avaliada pela Defesa Civil do estado
180 nos períodos de cheias e secas na região. As situações podem ir desde Atenção, Alerta,
181 Emergência até Calamidade. Durante o período estudado, somente em 1999 foi decretado
182 situação de Calamidade para os municípios de Tabatinga e Benjamin Constant atingindo
183 8.984 mil famílias pela enchente. As situações mais frequentes publicadas na grande
184 imprensa foram de Emergência, situação que antecede a de Calamidade.

185

186 **Tabela 1:** Notícias sobre eventos extremos climáticos registrados pela mídia entre 1999 a 2017 no Alto Solimões. As consequências citadas estão numeradas
 187 para cada Município: 1- Racionamento de energia; 2- Falta de comunicação; 3- Aumento de casos de malária; 4- Isolamento de comunidades; 5- Deslizamento
 188 de terra; 6- Inflação; 7- Comércio fechado; 8- Aulas paralisadas; 9- Ruas inundadas; 10- Famílias desabrigadas; 11- Barcos e balsas encalhadas; 12- Barcos
 189 impedidos de atracar nos portos; 13- Falta de combustível. As situações: T= Atenção; A= Alerta; E= Emergência; C= Calamidade. (*) Municípios com vítimas
 190 citadas nas notícias.

Data da Notícia	Evento	Município/Consequência							Situação	Números de vítimas (*)	Número de comunidades indígenas ou Ribeirinhas atingidas	
		Tabatinga	B. Constant	A. do Norte	S.P. de Olivença	S. A. do Iça	Tonantins	Amaturá				
18/05/1999	Cheia	9*	1*	3			2		C	8.984	NR	
06/10/2005	Seca	11	8	4*	11	11			E	4.000	45	
05/10/2005		11	11	11	11	11	11	11	E	-	NR	
19/10/2005									E	-	NR	
09/09/2010				4*						E	2.000	28
17/09/2010	Seca	13	13	13	13	13	13	13	E	-	NR	
12/10/2010					5*				E	60 (casas)	NR	
14/10/2010									E	-	NR	
08/10/2010			12							E	-	NR
22/10/2010			6*	*	*	5*	*	*		E	10.000	NR
31/03/2011			10*	10*	10*					T	3.700	NR
26/05/2011	Cheia	7*	7*	7*					T	13.000 (Solimões e Juruá)	NR	
30/03/2012	Cheia	9*	9	9	9	9	9	9	E	81	24	
18/04/2012									E	-	NR	

24/02/2015		*	*		*		*		T	30.000 (todo Amazonas)	NR
27/04/2015		9*	9	9	9	9	9	9	E	9.000 (pessoas)	29
30/04/2015		4	4	4	4	4	4	4	E	-	NR
08/05/2015		4*							T	88	NR
14/05/2015	Cheia	9*							E	6.124 (pessoas)	32
04/04/2016									A	-	NR
12/05/2016		4							A	-	NR
09/11/2016	Cheia				5*				E	200	NR
14/02/2017									T	-	NR
03/04/2017									T	-	NR
10/04/2017	Cheia								T	-	NR

191

192

193 Nos anos de 1999, 2009,2012 e 2015 no porto de Tabatingaa cota máxima de
194 inundaçãõ foi acima de 1300 cm, (Fig. 2). Enquanto nas secas extremas em 2005 e
195 2010, a cota mínima foi próxima de zero cm.

196 Aprecipitaçãõ media na estaçãõ de Benjamin Constant teve os anos mais
197 chuvosos em 2001 e 2009 com precipitaçãõ mensal acima de 500 mm (Fig. 3). Não
198 há dados disponíveís do INMET no ano de 2015, ano de cheia extrema na regiãõ. Os
199 maiores défcits na regiãõ foram em 2004, 2005, 2007, 2013, 2014 e 2016durante a
200 estaçãõ mais chuvosa. No alto Solimões as precipitações estiveram em torno de 100
201 mm a 450 mm (Fig.3).

202 Estudos científcos sobre os EEC mostraram as conexões entre os eventos
203 globais de alterações na TSM (temperatura da superfície do mar), anomalias de
204 precipitaçãõ e a cota do Alto Rio Solimões no ano de 2015 na Amazõnia, nesse caso
205 as anomalias ocorridas em 2015 na regiãõ de tríplice fronteira Peru-Colômbia-Brasil
206 apresentaramem abril um aumentona velocidade da subida das águas, talvez causada
207 pelas chuvas, que ultrapassou o pico hidrológico médio para omês, apontando cotas
208 mais altas que na maior cheia registrada para esta regiãõ noano de 1999 e no mesmo
209 limiar de cota que o ano de 2012 (Pinheiro, 2016).

210 A precipitaçãõ foiaumentando desde 1990 no noroeste da Amazõnia emcerca
211 de 10% devido ao aumento do vapor de água atmosférico e aquecimento do Atlântico
212 tropical, e isso se reflete nos níveis de água em todaa bacia (Marengo e Espinoza,
213 2016). A precipitaçãõ na estaçãõ seca e o escoamento mínimo diminuíram, enquanto
214 a temperatura do ar aumentou.Essas variações secas e inundações encurtadas ou
215 prolongadas interferiram nos meios de subsistência pois, estavam sintonizadas com
216 os níveis "normais" de variabilidade (Tomasella *et al.*, 2013).

217

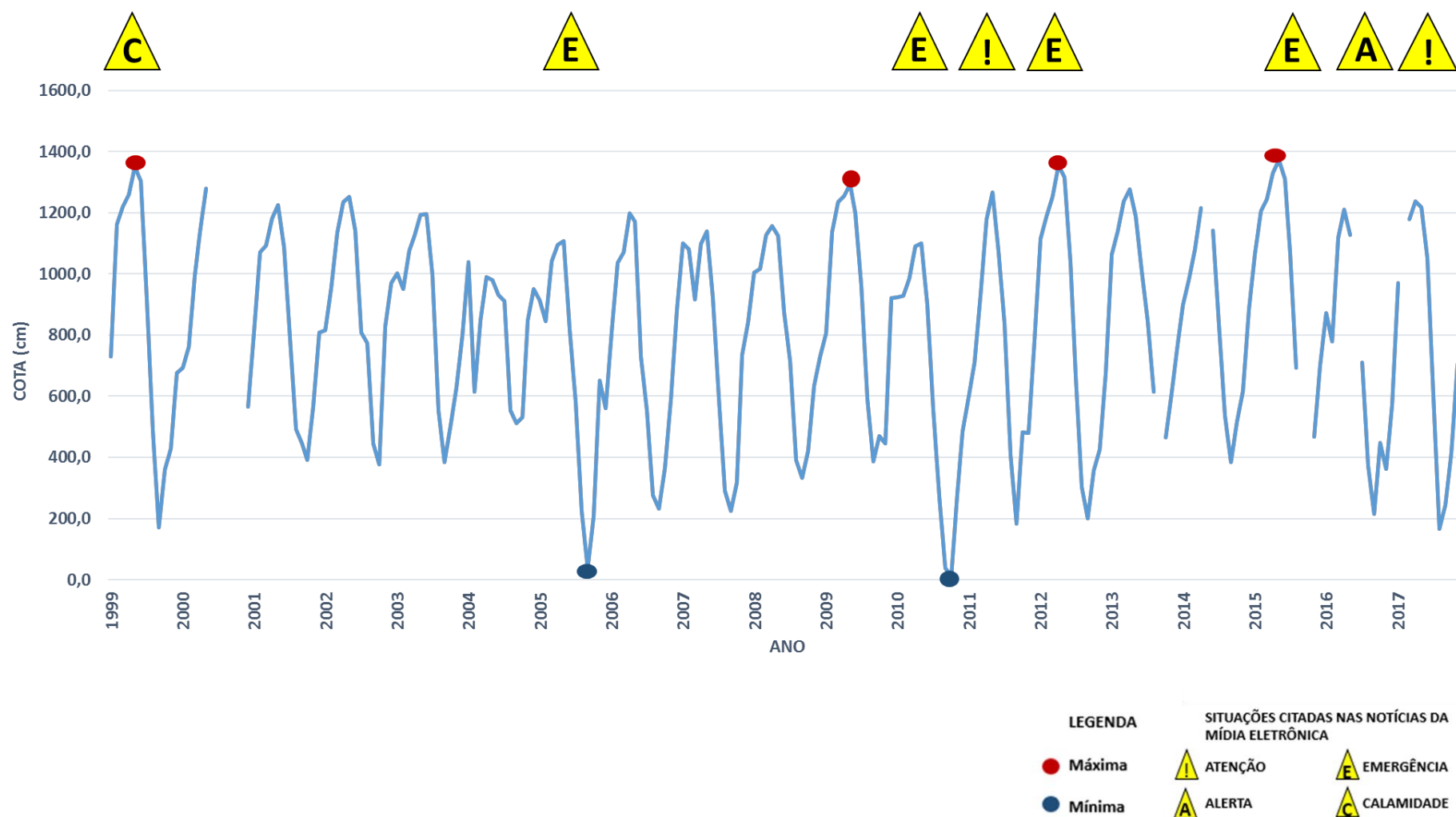
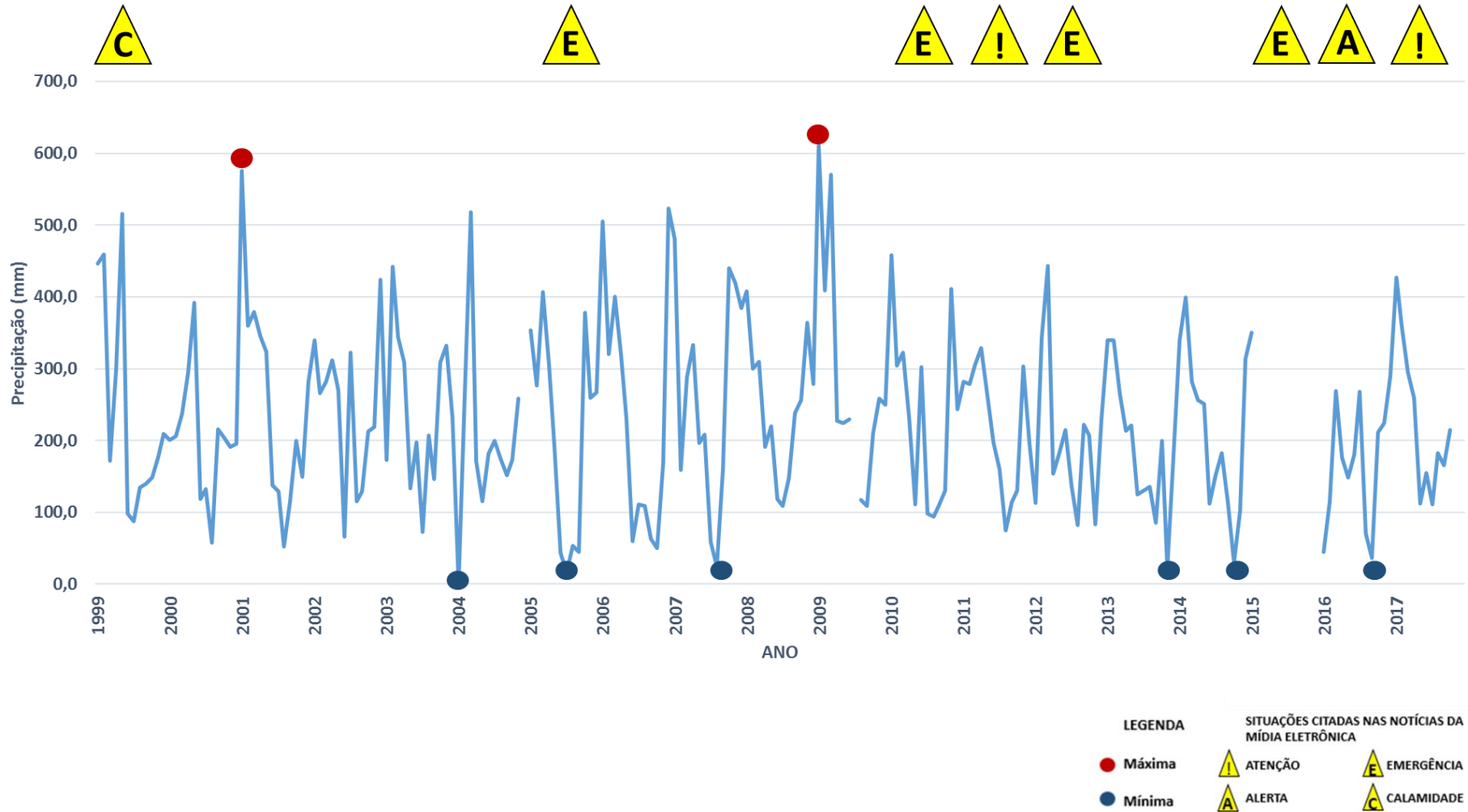


Figura 2: Variações do nível do rio na estação de Tabatinga no período de 1999 – 2017, e a situações descritas com base nas notícias da mídia eletrônica dos eventos extremos de cheias e secas da região Fonte: ANA (<http://www.ana.gov.br/>).



219
220

Figura 3: Precipitação pluviométrica na estação de Benjamin Constant no período de 1999 – 2017, e a situações descritas com base nas notícias da mídia eletrônica dos eventos extremos de cheias e secas da região. Fonte: INMET – Manaus

221

DISCUSSÃO

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

As informações contidas nas notícias e os dados de cotas do rio e precipitação permitiram rastrear as alterações no regime do Rio Solimões nos últimos anos. Não foi notícia a enchente de 2009 na região, ano em que a cota do rio atingiu 1300 cm e a precipitação máxima ultrapassou 500 mm, sendo o ano com maior precipitação entre todos os anos estudados, ainda que não tenha produzido alerta. A grande seca em 2010, não chegou ao mesmo limiar da mínima observada para a estação em 2005, mas teve fortes impactos no cotidiano humano na região, tanto pela falta da chuva como pela redução dos cursos d'água. As grandes enchentes vêm ocorrendo com mais frequências e em curto espaço de tempo, sendo cada vez mais necessário monitorar a cota dos rios e a pluviosidade, para alertar as populações vulneráveis aos EEC.

233

234

235

236

237

238

239

Sabe-se que eventos extremos podem vir a se tornar desastres se atingirem regiões habitadas, causando inúmeras perdas materiais, insalubridade nas habitações gerando muitas vezes riscos à saúde humana (Nobre, 2014). O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais - 1991-2012 (UFSC, 2013) registrou inundações, estiagens, secas, erosões, vendavais e enxurradas como desastres naturais no Estado do Amazonas e entre os 10 municípios mais atingidos por esses desastres estavam Tabatinga e Benjamin Constant.

240

241

242

243

244

245

246

247

Este estudo sobre quase duas décadas da dinâmica de cheia e seca no alto Solimões, indicou cinco EEC que causaram prejuízos e problemas, sobretudo nas áreas urbanas e que viraram notícia. Aparentemente as violentas flutuações nas cheias e o aumento das chuvas que se tornaram mais frequentes, ocorrendo em intervalos de tempo mais curtos na última década reduzindo o tempo necessário para recuperação das colheitas, casas e espaços coletivos afetados foram os impactos que teriam levado as populações indígenas a abandonar os lugares de moradia e plantio da várzea, para terra firme.

248

249

250

251

252

253

A enchente de 1999 pode ter tido relação com La Niña prolongada de 1998-2001; a seca de 2005 pode ter relação com El Niño de 2004-2005; e a seca de 2010 com La Niña forte de 2010-2011, a cheia de 2012 com La Niña fraca de 2011-2012 (Kayano *et al.*, 2016). Mas a correlação entre os EEC e o fenômeno ENOS ainda é controversa na literatura, pois o aumento das chuvas não corresponde necessariamente a um aumento no nível dos rios.

254 As consequências da seca extrema de 2010 no alto rio Solimões, considerada
255 a seca mais grave por sua intensidade e extensão, quando comparados com 2005,
256 foram explicados pela adição entre um El Niño durante o verão austral com um
257 episódio mais quente no Atlântico (Marengo *et al.*, 2013). A seca de 2005 foi
258 caracterizada por incêndios prolongados na região, o que sugere que a interação
259 seca-fogo não é restrito a eventos como El Niño, mas também envolve a duração da
260 estação seca, a intensidade da estação chuvosa e o balanço hídrico regional, bem
261 como altas temperaturas do ar que reduz em a umidade atmosférica afetando a
262 umidade do solo deixando o ambiente mais propício a ocorrência de incêndios
263 (Marengo *et al.*, 2008). É possível também que um aumento na temperatura da
264 superfície do mar no Atlântico norte tropical tenha sido a causa da seca de 2005 na
265 Amazônia, não estando relacionada ao El Niño (Nobre *et al.*, 2010).

266 A quantidade de chuvas em 2010 em toda a bacia Amazônica foi superior à de
267 2005, mas os efeitos da seca sobre a vegetação foram muito mais extensos, a
268 mortalidade de árvores que em 2005 atingiu 2,5 milhões de km², em 2010 atingiu mais
269 da metade do bioma ou 5,3 milhões de km² (Kayano *et al.*, 2016).

270 A falta de chuvas tem consequências diretas sobre o regime hidrológico, não
271 apenas no que diz respeito à magnitude das cheias do período chuvoso, mas também
272 sobre as vazões no período seco (Serrão *et al.*, 2017). As secas são um dos eventos
273 extremos de maior ocorrência e impacto no mundo, devido, principalmente, aos longos
274 períodos em que ocorrem e o grande tamanho das áreas atingidas (Marengo *et al.*,
275 2013). São consideradas também, fenômenos sociais, pois caracterizam por ampliar
276 situações de pobreza e estagnação econômica, causados pelo impacto (Filizola *et al.*,
277 2006). As secas prolongadas para a Amazônia, combinadas com os efeitos locais do
278 desmatamento podem ameaçar a disponibilidade de recursos utilizados pelas
279 populações tradicionais para sua sobrevivência. Caso isso aconteça, a manutenção
280 de tradições e de identidades de alguns povos pode ser comprometida, indicando que
281 adaptações para enfrentar as alterações climáticas são cada vez mais necessárias
282 (Dourado *et al.*, 2016).

283 O desmatamento provoca uma mudança dramática nos padrões de ocorrência
284 de chuvas; as medições de precipitações por satélite de alta resolução mostraram
285 uma ocorrência maior de precipitação em áreas com florestas do que em áreas
286 desmatadas (Chagnon e Bras, 2005). Uma vez mantidas em pé, florestas atuam como

287 verdadeiras “bombas” hídricas abastecendo de chuva uma extensa área. Também
288 auxiliam na manutenção de temperatura mais amena (Suguio, 2008).

289 As grandes enchentes indicam que as inundações recentes não ocorrem
290 apenas com mais frequência, mas tornam-se mais graves (Barichivich *et al.*, 2018).
291 As inundações de 2009 e 2012 não tiveram antecedentes históricos em sua duração
292 e severidade, mas com estas inundações gravidade e duração se repetiam, em média,
293 a cada 50 a 60 anos, mas ocorreram agora dentro de um intervalo de apenas três
294 anos (Barichivich *et al.*, 2018).

295 Com base nas notícias e artigos foi possível perceber que as cheias foram as
296 que mais causaram prejuízos tanto na área urbana como na área rural. As cheias de
297 2009 e 2012 foram associadas principalmente ao episódio La Niña, que gerou o
298 resfriamento fora do normal das águas superficiais do Oceano Pacífico e surpreendeu
299 as pessoas que habitam a beira dos rios da Amazônia. A maior cheia já registrada
300 havia ocorrido em 1953, mas estas agora causaram grandes prejuízos econômicos,
301 mudanças nas atividades cotidianas e modificação na paisagem, deixando inúmeras
302 casas submersas (Marengo e Espinoza, 2016).

303 A cheia de 2015 porem teve um papel importante nas modificações da
304 paisagem em toda Amazônia. No alto Solimões as condições de pluviosidade para
305 aquele ano se mantiveram abaixo do mínimo caracterizando uma anomalia negativa
306 de chuvas e grandes temperaturas em toda Amazônia brasileira (Pinheiro, 2016).

307 Para os eventos extremos de vazantes e cheias na Amazônia, os níveis dos
308 rios são, talvez, a melhor maneira de avaliar os riscos climáticos ou vulnerabilidade
309 das pessoas que moram à margem dos principais rios da Amazônia (Marengo e
310 Espinoza, 2016).

311 Na região do Alto Solimões, entre cidades, vilas e comunidades impactadas
312 diretamente pela subida das águas dos rios, São Paulo de Olivença e Tabatinga
313 sofreram com as terras caídas devido aos seus grandes taludes (Silva, 2013).

314 As Terras Indígenas que têm um papel fundamental na manutenção do clima
315 Amazônico, por evitar o desmatamento, e, portanto, reduzir a emissão de GEE, são
316 peças fundamentais para assegurar as ações de mitigação das mudanças climáticas
317 e para o equilíbrio climático regional, nacional e global (Dourado *et al.*, 2017).

318

319 **CONCLUSÕES**

320 O potencial de pesquisas na rede mundial de computadores para descrever as
321 dinâmicas recentes entre os EEC e as populações vulneráveis, pode limitar o seu
322 alcance, mas serve para mostrar como a mídia descreve esses desastres modernos
323 com foco nas áreas urbanas e nos prejuízos economicos realça a importância de
324 haver canais de expressão locais capazes de desencadear ações mais efetivas nas
325 emergências.

326 Este estudo não se limitou aos relatos jornalísticos, buscamos dados climáticos
327 para compreender a dinâmica e evolução das populações atingidas. No Alto Solimões
328 as comunidades indígenas que sofreram drásticas mudanças no seu modo de vida
329 com o aumento na frequência e redução no intervalo entre as cheias de 1999-2017
330 não foram sequer mencionadas diretamente. Os EEC que receberam mais atenção
331 da mídia, provocaram ações públicas e causaram danos e prejuízos foram as grandes
332 cheias de maio (quando ocorreram e os efeitos foram sentidos com maior
333 intensidade). Os efeitos relatados dos EEC sobre a população humana urbana e seus
334 territórios foram diferentes da área rural, permanecendo os indígenas na invisibilidade.

335 As grandes enchentes que parecem ocorrer a intervalos cada vez menores
336 reduziram a circulação das pessoas e veículos pelas ruas das cidades, danos na
337 infraestrutura de casas e comércios na área urbana. Nas áreas rurais (onde ficam
338 comunidades indígenas e fazendas) as cheias causaram perdas na produção agrícola
339 (roças), danos nas moradias o deixaram várias famílias desabrigadas, dificultando o
340 acesso das equipes da defesa civil até as comunidades que ficaram isoladas.

341 Nos eventos extremos que podem ser associadas com o fenômeno ENSO
342 foram relatadas dificuldades no transporte fluvial (barcos e balsas encalhados), falta
343 de suprimentos, falta água potável nas comunidades, e morte de peixes nos lagos.

344 A mudança e migração das comunidades indígenas pode ter sido consequência
345 das grandes enchentes. O estudo dos atores sociais envolvidos pode trazer estas
346 respostas, mas este estudo serve para revelar que os desastres foram externos,
347 conectados com as mudanças climáticas globais, mas que as populações vulneráveis
348 que dependem dos recursos naturais e dos ciclos da natureza permaneceram
349 invisíveis para a mídia.

350 **REFERÊNCIAS**

351

- 352 Barichivich, J.; Gloor, E.; Peylin, P.; Brienen, R. J. W.; Schöngart, J.; Espinoza, J. C.;
353 Pattayak, K. C. 2018. Recent intensification of Amazon flooding extremes driven by
354 strengthened Walker circulation. *Science Advances*.
355
- 356 Brasil. Agência Nacional de Águas. Hidroweb. Sistema de informações hidrológicas.
357 2017. Disponível em: (<http://hidroweb.ana.gov.br/>). Acesso em: 08/10/2017.
358
- 359 Chagnon, F. J. F.; Bras, R. L. 2005. Contemporary climate change in the Amazon.
360 *Geophysical Research Letters* 32: L13703, doi:10.1029/2005GL022722.
361
- 362 Canhos, V.P.; Siqueira, M.F.; Marino, A.; Canhos, D.A.L. 2008. Análise da
363 vulnerabilidade da biodiversidade brasileira frente às mudanças climáticas globais.
364 *Parcerias Estratégicas*, 27.
365
- 366 Dourado, M.; Nóbrega, C.; Bortolotto, F.; Alencar, A.; Moutinho, P. 2017. A gestão
367 ambiental e territorial de Terras Indígenas da Amazônia brasileira: uma questão
368 climática. *Brasiliiana-Journal for Brazilian Studies*, 5 (1), 230-253.
369 <https://doi.org/10.25160/v5.i1/d9>
370
- 371 Fidalgo, E.C.C.; Coelho, M.R.; Araújo, F.O.; Moreira, F.M.S.; Santos, H.G.; Santos,
372 M.L.M.; Huising, J. 2005. Levantamento do uso e cobertura da terra de seis áreas
373 amostrais relacionadas ao projeto BiosBrasil (Conservation and Sustainable
374 Management of Below-Ground Biodiversity: Phase I), município de Benjamim
375 Constant (AM). Rio de Janeiro: Embrapa Solos.
376
- 377 Filizola, N.; Silva, A.V.S.; Santos, A.M.C.; Oliveira, M.A. 2006. Cheias e secas na
378 Amazônia: breve abordagem de um contraste na maior Bacia Hidrográfica do Globo.
379 *T&C Amazônia, Manaus*, 4 (9). Disponível em:
380 (https://portal.fucapi.br/tec/imagens/revistas/ed09_completo.pdf). Acesso em:
381 15/05/2017.
382
- 383 IBGE, 2018. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível
384 em: (<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>). Acesso em: 15/01/2019.
385

- 386 INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos
387 para Ensino e Pesquisa. Disponível em: (<http://www.inmet.gov.br>). Acesso em:
388 06/11/2017.
- 389
- 390 IPCC, Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. 2014. Climate Change
391 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects.
392 Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the
393 Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge e New York: Cambridge
394 University Press.
- 395
- 396 Kayano, M. T.; Andreoli, R. V.; Souza, R. A. F. D.; Garcia, S. R.; Calheiros, A. J. P.
397 2016. El Niño e La Niña dos últimos 30 anos: diferentes tipos. Revista Climanalise,
398 Edição Comemorativa de 30 anos, 7-12.
- 399
- 400 Marengo, J. A.; Espinoza, J.C. 2016. Extreme seasonal droughts and floods in
401 Amazonia: causes, trends and impacts. International Journal of Climatology, Oxford,
402 36: 1033-1050.
- 403
- 404 Marengo, J. A.; Borma, L. S.; Rodriguez, D. A.; Pinho, P.; Soares, W. R.; Alves, L. M.
405 2013. Recent extremes of drought and flooding in Amazonia: vulnerabilities and human
406 adaptation. Am. J. Clim. Change 2: 87–96,doi: 10.4236/ajcc.2013.22009.
- 407
- 408 Marengo, J. A. 2009. Long-term trends and cycles in the hydrometeorology of the
409 Amazon basin since the late 1920s. Hydrological Processes, v. 23, n. 22, 32-44.
- 410
- 411 Marengo, J.A.;Nobre,C.A.;Tomasella J.;Oyama, M.D.;Oliveira, G.S.; de Oliveira, R.;
- 412 Camargo, H.; Alves, L.M.; Brown, I.F. 2008. The drought of Amazonia in 2005. Journal
413 of Climate 21: 495–516. DOI:10.1175/2007JCLI1600.1.
- 414
- 415 Marengo, J. A. 2006. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a
416 biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas
417 para o território brasileiro ao longo do século XXI / José A. Marengo – Brasília: MMA,
418 212p.
- 419

- 420 Nobre A. D. 2014. O Futuro Climático da Amazônia, Relatório de Avaliação Científica.
421 Patrocinado por ARA, CCST-INPE e INPA. São José dos Campos, Brasil, 42p.
422
- 423 Nobre, C. A.; Sampaio, G.; Salazar, L. 2010. Mudanças climáticas e Amazônia.
424 Revista Mudanças Climáticas.
425
- 426 Oliveira, G. S. 2001. O El Niño e Você: o fenômeno climático. São Paulo: Transtec.
427
- 428 Pinheiro, H. P. 2016. Vulnerabilidade e segurança hidroclimatológica no Alto
429 Solimões: O caso das vilas de Belém do Solimões e Campo Alegre/ Amazonas.
430 Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas.
431
- 432 Serrão, E.A.O.; Lima, A.M.M.; Sousa, F.A.S; Ferreira, T.R; Santos, C.A; Junior, J.A.S.
433 2017. Distribuição espacial de intensidade pluviométrica na calha do rio Solimões:
434 estudo de caso a seca de 2010 na Amazônia. ACTA Geográfica, Boa vista, v.11, n2.
435 1-16.
436
- 437 Serrão, E. A. O.; Santos, C. A.; Wanzeler, R. T. S.; Gonçalves, L. J. M.; Lima, A. M.
438 M. 2015. Avaliação da seca de 2005 e 2010 na Amazônia: análise da bacia
439 hidrográfica do rio Solimões. Rev. Geogr. Acadêmica. v 9: 5-20.
440
- 441 Silva, R. C. 2013. Conflitos por terra e água no Alto Solimões envolvendo povos e
442 comunidades tradicionais. Cult., São Paulo, v. 65, n. 1, Jan. Disponível em:
443 ([http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252013000100014&lng=en&nrm=isso)
444 [67252013000100014&lng=en&nrm=isso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252013000100014&lng=en&nrm=isso)). Acesso em: 07/09/ 2018.
445
- 446 Silva, F.F. 2007. O povo pescado do rio: recursos pesqueiros, índios Ticuna, atores
447 sociais e conflitos nas terras indígenas Éware I e II, Alto SOLIMÕES. Dissertação de
448 Mestrado, Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Programa de Pós-graduação
449 em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPG/CASA.
450
- 451 Suguio, K. 2008. Mudanças ambientais da terra. São Paulo: Instituto Geológico.
452

453 Tomasella, J.; Pinho, P. F.; Borma, L. S.; Marengo, J. A.; Nobre, C.; Bittencourt, O. R.
454 F. O.; Prado, M.C.R.; Rodriguez, D. A.; Cuartas, L. A. 2013. The droughts of 1997 and
455 2005 in Amazonia: floodplain hydrology and its potential ecological and human
456 impacts, Climatic Change, doi: 10.1007/s10584-012-0508-3.

457

458 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). CENTRO
459 UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED).
460 2013. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991-2010. 2. ed. rev. ampl. –
461 Florianópolis: CEPED UFSC.

462

463 Fonte Eletrônica:

464 Folha de Londrina. 1999. Enchente no alto solimões atinge mais de mil famílias
465 ([www.folhadelondrina.com.br/geral/enchente-no-alto-solimoes-atinge-mais-de-mil](http://www.folhadelondrina.com.br/geral/enchente-no-alto-solimoes-atinge-mais-de-mil-familias-155714.html)
466 [familias-155714.html](http://www.folhadelondrina.com.br/geral/enchente-no-alto-solimoes-atinge-mais-de-mil-familias-155714.html)). Acesso: 14/09/2017.

467

468 UOL. 2005. Seca baixa nível de rios da Amazônia e isola
469 comunidades(<https://noticias.uol.com.br/ultnot/efe/2005/10/06/ult1807u22115.jhtm>).
470 Acesso: 10/03/2018.

471

472 Ambientebrasil. 2005. Amazonas em alerta com a
473 seca.([https://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2005/10/05/21149-amazonas-](https://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2005/10/05/21149-amazonas-em-alerta-com-a-seca.html)
474 [em-alerta-com-a-seca.html](https://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2005/10/05/21149-amazonas-em-alerta-com-a-seca.html)). Acesso: 10/03/2018.

475

476 INPE. 2005. Seca na Amazônia em 2005.
477 (http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=492). Acesso: 10/03/2018.

478

479 OECO. 2010. Alto Solimões tem seca recorde([www.oeco.org.br/noticias/24342-](http://www.oeco.org.br/noticias/24342-cidades-isoladas-no-amazonas/)
480 [cidades-isoladas-no-amazonas/](http://www.oeco.org.br/noticias/24342-cidades-isoladas-no-amazonas/)). Acesso: 14/09/2017.

481

482 Blogs Senio Melo. 2010. Seca isola quatro municípios amazonenses por via fluvial
483 (<http://senildomelo.blogspot.com/2010/09/>). Acesso: 14/09/2017.

484

485 O Globo. 2010.Prefeitura decreta emergência após deslizamento de terra que atingiu
486 50 casas no Amazonas. (oglobo.globo.com/brasil/prefeitura-decreta-emergencia-
487 apos-deslizamento-de-terra-que-atingiu-50-casas-no-amazonas-2940395). Acesso:
488 14/09/2017.

489 O Globo. 2010.Com seca na Amazônia, nível de água no Rio Solimões bate recorde
490 histórico (oglobo.globo.com/brasil/com-seca-na-amazonia-nivel-de-agua-no-rio-
491 solimoes-bate-recorde-historico-2939230). Acesso: 14/09/2017.

492 Estadão. 2010.Seca faz Rio Solimões atingir recorde negativo de
493 volume(sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,seca-faz-rio-solimoes-atingir-
494 recorde-negativo-de-volume,622527). Acesso: 14/09/2017.

495

496 UOL. 2010.Rios Solimões e Amazonas têm maior seca da
497 história([https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2010/10/22/rios-solimoes-
498 e-amazonas-tem-maior-seca-da-historia.htm](https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2010/10/22/rios-solimoes-e-amazonas-tem-maior-seca-da-historia.htm)). Acesso: 14/09/2017.

499

500 Portal do Purus. 2011. Municípios do alto rio Solimoes decretam estado de
501 emergencia([http://portaldopurus.com.br/index.php?option=com_content&view=article
502 &id=3827:-municipios-do-alto-rio-solimoes-decretam-estado-de-emergencia&catid=67
503 &Itemid=967](http://portaldopurus.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3827:-municipios-do-alto-rio-solimoes-decretam-estado-de-emergencia&catid=67&Itemid=967)). Acesso: 10/03/2018.

504

505 UOL. 2011. Amazonas tem oito municipios em estado de emergencia após cheia de
506 rios (noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2011/05/26/amazonas-tem-oito-
507 municipios-em-estado-de-emergencia-apos-cheia-de-rios.htm). Acesso: 10/03/2018.

508

509 Globo .2012. Regiao do alto Solimoes ultrapassa marca da 2 maior cheia da historia
510 ([http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2012/03/regiao-do-alto-
511 solimoes-ultrapassa-marca-da-2-maior-cheia-da-historia.html](http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2012/03/regiao-do-alto-solimoes-ultrapassa-marca-da-2-maior-cheia-da-historia.html)). Acesso: 10/03/2018.

512

513 Acritica. 2012.Bacia do Rio Solimões está 21 centímetros abaixo da sua cheia
514 histórica([www.acritica.com/channels/governo/news/bacia-do-rio-solimoes-esta-21-
515 centimetros-abaixo-da-sua-cheia-historica](http://www.acritica.com/channels/governo/news/bacia-do-rio-solimoes-esta-21-centimetros-abaixo-da-sua-cheia-historica)). Acesso: 22/03/2018.

516

- 517 Amazonia . 2015. Defesa Civil do Amazonas alerta para cheia na região do Alto
518 Solimões([http://amazonia.org.br/2015/02/defesa-civil-do-amazonas-alerta-para-](http://amazonia.org.br/2015/02/defesa-civil-do-amazonas-alerta-para-cheia-na-regi%C3%A3o-do-alto-solim%C3%B5es/)
519 [cheia-na-regi%C3%A3o-do-alto-solim%C3%B5es/](http://amazonia.org.br/2015/02/defesa-civil-do-amazonas-alerta-para-cheia-na-regi%C3%A3o-do-alto-solim%C3%B5es/)). Acesso: 22/03/2018.
520
- 521 Globo. 2015. A 28 cm de cota histórica, cheia do Rio Solimões afeta milhares no AM
522 ([g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/04/28-cm-de-cota-historica-cheia-do-rio](http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/04/28-cm-de-cota-historica-cheia-do-rio-solimoes-afeta-milhares-no-am.html)
523 [solimoes-afeta-milhares-no-am.html](http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/04/28-cm-de-cota-historica-cheia-do-rio-solimoes-afeta-milhares-no-am.html)). Acesso: 22/03/2018.
524
- 525 Globo. 2015. Cheia de 2015 deve ser a quarta maior da história de Manaus, prevê
526 CPRM. ([g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/04/cheia-de-2015-deve-ser-quarta-](http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/04/cheia-de-2015-deve-ser-quarta-maior-da-historia-de-manaus-preve-cprm.html)
527 [maior-da-historia-de-manaus-preve-cprm.html](http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/04/cheia-de-2015-deve-ser-quarta-maior-da-historia-de-manaus-preve-cprm.html)). Acesso: 22/03/2018.
528
- 529 Rádios EBC. 2015. Alto Solimões ultrapassa marca da segunda maior cheia da
530 região([radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/edicao/2015-05/regiao-do-alto-solimoes-](http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/edicao/2015-05/regiao-do-alto-solimoes-ultrapassa-marca-da-2a-maior-cheia-0)
531 [ultrapassa-marca-da-2a-maior-cheia-0](http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/edicao/2015-05/regiao-do-alto-solimoes-ultrapassa-marca-da-2a-maior-cheia-0)). Acesso: 22/03/2018.
532
- 533 Globo. 2015.No AM, nível do Rio Solimões pode atingir cota recorde nos próximos
534 dias ([http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/05/no-am-nivel-do-rio-solimoes-](http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/05/no-am-nivel-do-rio-solimoes-pode-atingir-cota-recorde-nos-proximos-dias.html)
535 [pode-atingir-cota-recorde-nos-proximos-dias.html](http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/05/no-am-nivel-do-rio-solimoes-pode-atingir-cota-recorde-nos-proximos-dias.html)). Acesso: 22/03/2018.
536
- 537 Acritica. 2016. Defesa Civil emite alerta de cheia para Alto Solimões e orienta
538 municípios afetados. ([www.acritica.com/channels/governo/news/defesa-civil-am-](http://www.acritica.com/channels/governo/news/defesa-civil-am-emite-alerta-de-cheia-para-o-alto-solimoes-e-orienta-municipios-quanto-a-medidas-preventivas)
539 [emite-alerta-de-cheia-para-o-alto-solimoes-e-orienta-municipios-quanto-a-medidas-](http://www.acritica.com/channels/governo/news/defesa-civil-am-emite-alerta-de-cheia-para-o-alto-solimoes-e-orienta-municipios-quanto-a-medidas-preventivas)
540 [preventivas](http://www.acritica.com/channels/governo/news/defesa-civil-am-emite-alerta-de-cheia-para-o-alto-solimoes-e-orienta-municipios-quanto-a-medidas-preventivas)). Acesso: 09/11/2017.
541
- 542 Rádios EBC. 2016. Municípios do Alto Solimões saem da situação de alerta
543 decheia.([http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/edicao/2016-05/municipios-do-](http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/edicao/2016-05/municipios-do-alto-solimoes-saem-da-situacao-de-alerta-de-cheia)
544 [alto-solimoes-saem-da-situacao-de-alerta-de-cheia](http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/edicao/2016-05/municipios-do-alto-solimoes-saem-da-situacao-de-alerta-de-cheia)). Acesso: 09/11/2017.
545
- 546 Rádios EBC. 2016.Fenômeno terras caídas atinge São Paulo de Olivença
547 (AM)([http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/edicao/2016-11/fenomeno-terras-](http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/edicao/2016-11/fenomeno-terras-caidas-atinge-sao-paulo-de-oliven%C3%A7a-am)
548 [caidas-atinge-sao-paulo-de-oliven%C3%A7a-am](http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/edicao/2016-11/fenomeno-terras-caidas-atinge-sao-paulo-de-oliven%C3%A7a-am)). Acesso: 09/11/2017.
549

- 550 Globo. 2017. Alto Solimões entra em situação de atenção por conta da cheia, no
551 AM. ([http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2017/02/alto-solimoes-entra-em-](http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2017/02/alto-solimoes-entra-em-situacao-de-atencao-por-conta-da-cheia-no-am.html)
552 [situacao-de-atencao-por-conta-da-cheia-no-am.html](http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2017/02/alto-solimoes-entra-em-situacao-de-atencao-por-conta-da-cheia-no-am.html)). Acesso: 09/11/2017.
553
- 554 Rádios EBC. 2017. Cheia do Rio Solimões pode provocar o surgimento de
555 doenças. ([http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/2017/04/cheia-do-rio-solimoes-](http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/2017/04/cheia-do-rio-solimoes-pode-provocar-o-surgimento-de-doencas)
556 [pode-provocar-o-surgimento-de-doencas](http://radios.ebc.com.br/reporter-solimoes/2017/04/cheia-do-rio-solimoes-pode-provocar-o-surgimento-de-doencas)) . Acesso: 09/11/2017.
557
- 558 Rádios EBC. 2017. Municípios do alto Solimões estão em estado de alerta devido
559 cheia do rio. ([radios.ebc.com.br/boa-noite-solimoes/2017/04/municipios-do-alto-](http://radios.ebc.com.br/boa-noite-solimoes/2017/04/municipios-do-alto-solimoes-estao-em-estado-de-alerta-devido-cheia-do-rio)
560 [solimoes- estao-em-estado-de-alerta-devido-cheia-do-rio](http://radios.ebc.com.br/boa-noite-solimoes/2017/04/municipios-do-alto-solimoes-estao-em-estado-de-alerta-devido-cheia-do-rio)). Acesso: 09/11/2017.
561

Lago, M.C.; Rebêlo, G.H. 2019. Percepções sobre os efeitos dos eventos extremos climáticos no Alto Solimões em comunidades Ticuna.

1 Título: Percepções sobre os efeitos dos eventos extremos climáticos no Alto Solimões
2 em comunidades Ticuna.
3 Title: Perceptions about the effects of extreme Climatic Events in upper Solimões River
4 on Ticuna villages.

5

6 **RESUMO**

7 Indígenas Ticuna de três comunidades do Alto Solimões tiveram sua vida
8 afetada por Eventos Climáticos Extremos (EEC). Neste estudo revisitaram as
9 memórias destes eventos e refletiram sobre como suas comunidades enfrentaram os
10 desafios da mudança da várzea para terra firme. A pesquisa foi feita entre outubro e
11 novembro de 2018, por meio de entrevistas com grupos focais de homens e mulheres
12 e observações diretas. Os relatos se situaram entre 1999 a 2017. Foram recordados
13 pelos entrevistados quatro EEC, as cheias extremas de 2009, 2012 e 2015 e a seca
14 de 2010. As variações na atividade de pesca foram atribuídas a mudança de ambiente
15 (várzea para terra firme), enquanto variações no tamanho dos peixes e o
16 desaparecimento de algumas espécies foram atribuídas aos EEC e a pesca excessiva
17 (atividades antrópicas). Na agricultura foi sentida a diminuição na qualidade dos
18 produtos cultivados. Os indígenas não receberam e não recebem nenhum tipo de
19 informação para se prevenir contra os EEC, homens e mulheres recorrem apenas aos
20 conhecimentos tradicionais para se adaptar aos impactos percebidos.

21

22 **Palavras-chave:** Conhecimento tradicional, Adaptação às mudanças climáticas, Povo
23 Ticuna, Gênero.

24

25 **ABSTRACT**

26 Tikuna Indians from upper Solimões river had their lives affected by Extreme
27 Climate Events (EEC). In this study were recalled their memories on these events and
28 how their villages faced the challenges of changing the floodplain to up land. The
29 research was carried out between October and November of 2018, using focus group
30 interview swith men and women and direct observations. The reports were from 1999
31 to 2017. Four EEC were recalled, the extreme floods, of 2009, 2012 and 2015 and the
32 extreme drought of 2010. The variations in fishing activity were attributed to an

33 environmental migration (from floodplain to up land), while variations fish size and the
34 disappearance of some fish species were attributed to EEC and overfishing. In
35 agriculture was. Felt the decrease in the quality of the crop products. They do not
36 received and receive am information to prevent against EEC, men and women are
37 using only the traditional knowledge to adapt to the perceived impacts.

38

39 **Keywords:** Traditional knowledge, Adaptation to climatic change, Tikuna people,
40 Gender.

41

42 **INTRODUÇÃO**

43 Eventos Extremos Climáticos (EEC) trazem consequências graves para a vida
44 das pessoas em todo planeta; cheias e secas extremas podem contribuir para a
45 supressão de culturas ou para migração de populações de seu ambiente de origem
46 para outros lugares (Nobre, 2014). Os EEC cada vez mais frequentes e intensos
47 podem trazer sérios riscos para a humanidade (Oliveira *et al.*, 2012).

48 Os impactos causados pelos EEC se somam aos da vulnerabilidade social,
49 pondo em risco a resiliência, a organização da sociedade e do poder público, que
50 precisam aumentar a capacidade de enfrentamento dos desastres e de absorção de
51 impactos das populações vulneráveis (Kronik e Vener, 2010). Mudanças decorrentes
52 dos EECs podem se tornar problemas permanentes (impactos) sobre as atividades
53 de subsistências, como é o caso dos habitantes (Marengo *et al.* 2013). É importante
54 destacar que na várzea, onde há inúmeros lagos e estes abrigam várias espécies de
55 peixes, dos quais vários são fonte alimentícia dos indígenas (Lima, 2005).

56 Os estudos de percepção são importantes porque ajudam a compreender os
57 comportamentos e as ações dos indivíduos frente às variações climáticas. O modo
58 como as populações percebem os impactos das mudanças climáticas e as opções
59 para adaptar-se a elas constituem um aspecto fundamental para a discussão e
60 tomada de decisão no que se refere as estratégias de adaptação (Coelho, 2004)

61 No Alto Solimões, as populações mais vulneráveis são os povos indígenas,
62 entre os quais o povo Ticuna (autodenominado Magüta). O povo Ticuna inclui
63 aproximadamente 45 mil pessoas no Brasil, em sua maioria distribuídos em 25 terras
64 indígenas (TI) demarcadas no estado do Amazonas. Neste estudo populações
65 vulneráveis Ticuna, moradores de duas TI Éware I e Éware II, que são áreas

66 protegidas, cujos territórios foram demarcados e homologados em 1993 e 1996
67 respectivamente (Oliveira, 1998).

68 Um grande desafio é determinar como os indígenas podem se adaptar as
69 mudanças climáticas usando seus sistemas de conhecimento. A abordagem da
70 Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, sigla em
71 inglês), pode indicar novos rumos, em 2010 a FAO criou o conceito de “Agricultura
72 Climaticamente Inteligente” (climate-smart) para orientar ações para transformar e
73 reorientar práticas agrícolas num contexto de mudança climática, com aumento
74 sustentável da produtividade, a adaptação dos meios de subsistência e dos
75 ecossistemas às mudanças climáticas e mitigação das emissões de gases de efeito
76 estufa (Stabinsky, 2014). Teoricamente, práticas agrícolas climaticamente inteligentes
77 como a diversificação na rotação de cultura, o melhoramento da qualidade do solo e
78 a integração entre culturas perenes e anuais, ajudariam os agricultores a melhorar
79 suas técnicas agrícolas e a se adaptar às mudanças climáticas (Chaudhury *et al.*,
80 2012).

81 As questões de gênero também devem ser consideradas, pois as mudanças
82 climáticas afetam homens e mulheres de forma diferente, devido às diferenças de
83 posição social e os papéis que os homens e as mulheres desempenham (Arora-
84 Jonsson, 2011). As mulheres tendem a ser mais vulneráveis a eventos climáticos
85 extremos que os homens por questões físicas, financeiras e culturais (Terry, 2009).
86 As pesquisas sobre mudanças climáticas e sistema agrícolas têm privilegiado a busca
87 de soluções técnicas, como novas variedades para cultivo e novas tecnologias
88 (Pedroso Jr. *et al.*, 2008), mas as mulheres não recebem a mesma atenção e muitas
89 vezes suas perspectivas têm sido ignoradas (Terry, 2009). Na Índia, se as mulheres
90 tivessem o mesmo acesso às tecnologias de comunicação (celular e rádio) que os
91 homens têm, poderiam compartilhar informações e aprender técnicas de cultivo
92 adaptadas às mudanças climáticas (Chaudhury *et al.*, 2012), pois, lá são as mulheres
93 que gerenciam as atividades domésticas e a alimentação (Arora-Jonsson, 2011). As
94 mulheres Ticuna têm forte ligação com os sistemas de subsistência e com a produção
95 de remédios tradicionais contribuindo tanto para geração de renda com a produção
96 de alimentos, artesanatos e utensílios, quanto na conservação e na transmissão
97 cultural de seu povo (Monteiro e Moreno, 2014).

98 O objetivo deste capítulo/artigo foi avaliar como indígenas Ticuna das três
99 comunidades que migraram viveram os EEC recentes no alto Solimões, como isto

100 ficou na sua memória e suas consequências e relações com os impactos na mudança
101 de lugar, na pesca e na agricultura, bem como estudar as variações nas percepções
102 entre gêneros e comunidades.

103

104 **METODOLOGIA**

105 **Área de estudo**

106 As Terra Indígena Éware I (TIE) se entendem por uma área de 548.177,59 há
107 na margem esquerda do rio Solimões, municípios de Tabatinga e São Paulo de
108 Olivença. A TIE II ocupa uma área de 176.205,71 há localizada na margem direita do
109 rio Solimões, município de São Paulo de Olivença.

110 As TIE I e II foram homologadas em 1996 pelo Governo Federal, e são
111 formadas por florestas de várzea e de terra firme, a população somada das duas TI's
112 é de 53.544 pessoas, em sua maioria Ticuna (ISA, 2014). Mas também há algumas
113 comunidades Kokama na Éware I. Os Ticuna mantêm sua língua, suas tradições
114 culturais e sua história de ocupação territorial (ISA, 2014), configurando o mais
115 numeroso povo indígena na Amazônia brasileira, distribuído em mais de 150
116 comunidades ou aldeias (ISA, 2014). (Fig. 4). As comunidades estudadas foram:

117 A Comunidade Ütapü (-03 30'05.0" S, -069 03'57.2 " W), localizada na terra
118 firme na margem direita do rio Camatiã (TIE II), a comunidade passou a existir em
119 2013, possui atualmente 45 famílias e 201 habitantes. A infraestrutura inclui escola,
120 campo de futebol, e energia elétrica, há internet apenas na escola. O nome da
121 comunidade significa "Montanha Vermelha" em Ticuna. Antigamente os moradores
122 dessa comunidade viviam na várzea nas margens do rio Solimões (TIE II) na antiga
123 comunidade Paranapara (-03 32339" S, - 069 19314"W).

124 A comunidade Novo Paranapara (-03 33' 31, 53728"S, -69 11' 14,51180" W),
125 localizada também na terra firme na margem direita do rio Camatiã (TIE II), existe
126 desde 2016, possui atualmente 68 famílias e 397 habitantes. A infraestrutura inclui
127 escola, campo de futebol, energia e igreja evangélica (em construção); A escola
128 também conta com internet. Os moradores também vieram da extinta comunidade
129 Paranapara.

130 A Comunidade Nupune (-03 40259" S, -069 26195" W), está localizada na TIE
131 I na margem esquerda do rio Solimões; ela existe desde 2015, com 13 famílias e 76
132 habitantes. O nome foi escolhido pelos comunitários e significa "Terra Baixa". Na

133 comunidade há uma igreja Católica e serviços de energia elétrica, os moradores
 134 utilizam escolas das comunidades vizinhas (Vendaval e Novo Paraíso). Seus
 135 moradores viviam na várzea da margem direita do Paraná do Ribeiro (-03 41378" S, -
 136 069 24233" W) na TIE II onde ainda permanecem 20 famílias e 98 habitantes na
 137 comunidade chamada Ribeiro.
 138

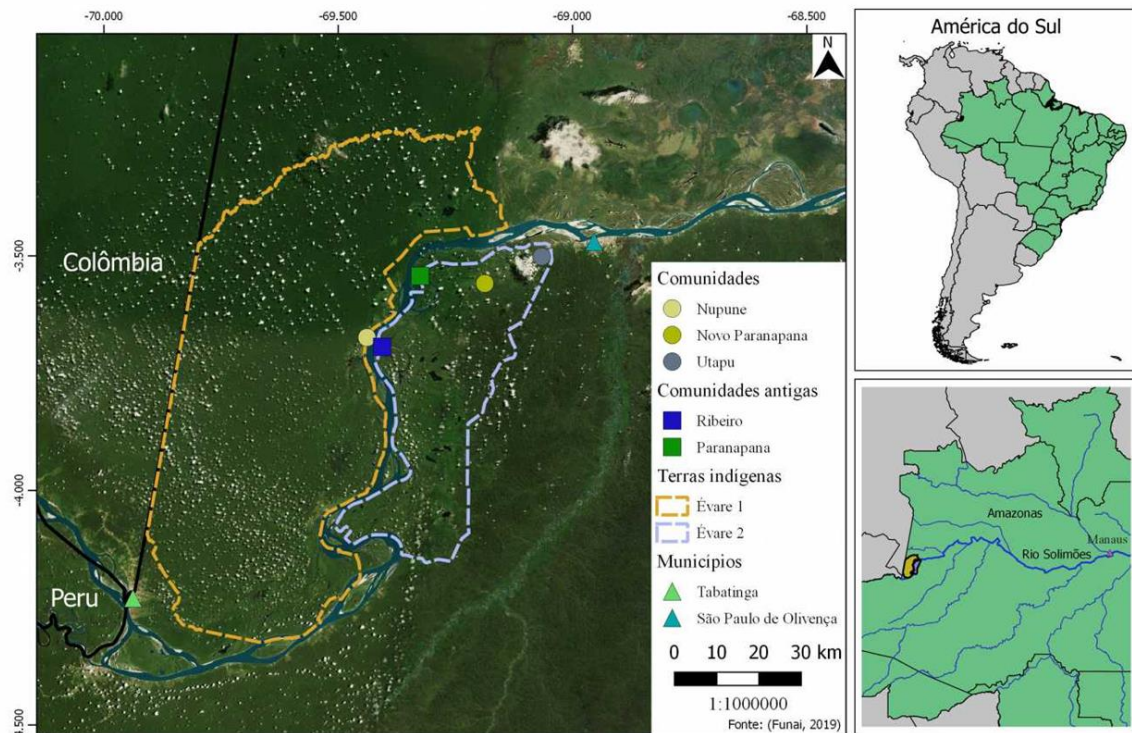


Figura 4: Área de estudo, comunidade Novo Paranapana, Ütapü na TIE II e Nupune na TIE I.
 Fonte: Sodrzeieski, 2019.

139

140 A várzea ou planície aluvial que margeia os rios de “águas brancas” (águas
 141 barrentas), ricas em material em suspensão, e sujeita à inundação sazonal (Lima,
 142 2005). No alto Solimões os terrenos de várzea são recobertos por sedimentos
 143 quaternários holocênicos sobre grandes faixas de terras, formando um sistema
 144 complexo de canais, lagos, ilhas e diques marginais (Sioli, 1990). Por sua natureza
 145 sedimentar recente, os solos destas várzeas guardam estreita relação com o material
 146 de origem, sedimentos provenientes das regiões Andina e Subandina transportados
 147 pelos rios e depositados na planície aluvial (Lima, 2005). Resultam em formações
 148 instáveis que são esculpidas pelo rio e frequentemente resultam em “terras caídas”,
 149 cujos sedimentos formam praias e ilhas (Alencar, 2002). O relevo de Planalto

150 Rebaixado é coberto por floresta densa sobre solos podzólicos, latossolos e
151 plintossolos. Nas Planícies de Diques, a floresta cresce sobre solos aluviais,
152 hidromórficos, podzólicos e plintossolos; na Planície Meândrica, o solo depende do
153 material transportado e depositado pelos rios (Veloso *et al.*, 1991; Noda *et al.*, 2012).
154 Os solos das terras firmes foram formados a partir de sedimentos terciários da
155 formação Solimões e quaternários da formação Içá e não sofrem inundações sazonais
156 (Lima, 2005).

157 O clima foi descrito como equatorial com regime pluviométrico entre 2.500 mm
158 a 3.600 mm anuais, com médias anuais de temperatura entre 26 a 27 °C e diferenças
159 sazonais de ± 1 °C, entre a estação seca, mais quente que a chuvosa (Sioli, 1984). Em
160 anos normais, o rio Solimões atinge o pico da enchente em junho e a cota mínima em
161 novembro, mas os períodos de cheia e seca podem variar conforme a pluviosidade
162 nas cabeceiras do rio Solimões na cordilheira dos Andes (Lima, 2005).

163

164 **Autorizações**

165 Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP do INPA, de
166 acordo com a Resolução Nº 466/2012, e recebeu o registro CAAE nº.
167 85962618.6.0000.0006, sendo autorizado pela Comissão Nacional de Ética em
168 Pesquisa – CONEP, com o parecer nº. 2.968.040 (Anexo 1) por atender a todos os
169 requisitos éticos de pesquisa com seres humanos.

170 O projeto foi aprovado quanto ao mérito científico pelo Conselho Nacional de
171 Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, registro SEI nº:
172 01300.005852/2018-17(Anexo2), posteriormente foi avaliado pela Fundação Nacional
173 do Índio – FUNAI, e recebeu autorização para ingresso em Terra Indígena nº
174 08620.011542/2018-50 (Anexo3). Os participantes da pesquisa assinaram Termos de
175 Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

176

177 **Participantes**

178 Participaram desta pesquisa 110 indígenas Ticuna, incluindo 48 mulheres e 62
179 homens das três comunidades sendo:(62) participantes em Novo Paranapara, (25)
180 participantes em Ütapü e (23) participantes em Nupune, com idades entre 18 e 80
181 anos. Os moradores se descreveram como agricultores, pescadores e caçadores,
182 mas também há trabalhadores assalariados (professores e agentes de saúde) e

183 estudantes (Fig. 6). Nas três comunidades, a agricultura foi considerada a principal
184 fonte de renda, seguida da pesca.

185 As moradias são construídas nas margens dos rios e apresentam assoalho
186 baixo. As habitações são feitas de madeiras e cobertas com telhas de zinco. O meio
187 de transporte mais utilizado pelos moradores são as do tipo rabeta (pequenas
188 embarcações feitas de madeira) com motor 13. Cada comunidade possui uma casa
189 de farinha comunitária e um salão para realização de festas e rituais.

190

191 **Procedimentos Metodológicos**

192 Neste estudo foram feitas entrevistas com perguntas abertas e observações
193 diretas. Entrevistas são bastante utilizadas em pesquisas de abordagem qualitativa,
194 sendo adequada para pesquisa exploratória e descritiva (Minayo 2008).

195 Foram organizados 21 grupos focais e entrevistados em português com
196 tradutor, sendo oito grupos na comunidade Novo Paranapara, oito grupos na Ütapü e
197 cinco grupos na Nupune. A duração média das entrevistas foi de aproximadamente
198 40 minutos e as entrevistas foram audiogravadas com a permissão dos entrevistados.
199 Como a grande maioria dos participantes fala fluente a língua Ticuna, mas não o
200 português, perguntas e respostas foram traduzidas por Tiago Berezinho Anastácio
201 (morador da comunidade Ütapü, professor da Escola Municipal Indígena Ticuna
202 Tchigücü) que atuou como intérprete entre a pesquisadora e entrevistados nas três
203 comunidades. As observações diretas foram feitas em roças selecionadas de comum
204 acordo, utilizando caderno de campo, receptor GPS (Sonar Garmin Striker/4CV Plus
205 010-01871-03) e máquina fotográfica (Canon /T1i/EF-S, 18-55 mm).

206 Para verificar mudanças nas práticas de pesca e cultivo, suas causas e sua
207 relação direta com a ocorrência de EEC, obter relatos sobre as memórias dos eventos,
208 prejuízos e mudanças, ocorridos durante a mudança de lugar, as entrevistas foram
209 feitas com comunitários separados em grupos por gênero. As questões orientadoras
210 foram: Como foi o processo de mudanças das comunidades? Como foi escolhido o
211 lugar para onde se mudaram? O que levou a mudança? E como afetou a vida das
212 famílias das comunidades? Como está sendo a adaptação em outro lugar? O que
213 mudou na agricultura e no manejo de pesca depois do deslocamento? Você diria que
214 a mudança foi causada pelos eventos extremos climáticos? Depois das entrevistas os
215 participantes foram estimulados a desenhar gravuras e ilustrações que expressassem

216 o que foi conversado, os desenhos foram fotografados para mostrar para outras
217 comunidades que passaram por processo semelhante (como Chaudhury *et al.*, 2012).
218 Com grupos mistos (formado por mulheres e homens) foram feitas matrizes histórico-
219 ecológicas de agricultura e pesca dos antigos locais (2000), nos atuais locais (2018)
220 e foi feita uma projeção para o futuro (2028). Os mapas cognitivos das áreas de roça
221 e pesca foram construídos dos antigos e atuais lugares, desenhados sobre cópias de
222 imagem de satélite das áreas (ver Anexo 4). As imagens foram impressas em tamanho
223 A3 e cobertas com papel celofane transparente, sobre o qual foram desenhados
224 pontos (lugares) e espécies com pincéis atômicos (Pilot 1.0mm). Os mapas cognitivos
225 desenhados foram georreferenciados e fotografados e os originais deixados nas
226 comunidades.

227 Para determinar o acesso às informações sobre o clima, foram feitas
228 entrevistas com os diferentes grupos (por comunidade e por gênero), após
229 apresentação de informações sobre os EEC registrados nos últimos anos no Alto
230 Solimões (ver capítulo 1). Essa abordagem visou facilitar o entendimento sobre a
231 utilidade das informações meteorológicas e verificar se estas informações estavam
232 acessíveis. As questões foram as propostas por Chaudhury *et al.* (2012): Qual foi o
233 EEC mais recente? Como aconteceu? Como a comunidade (ou você) ficou sabendo?
234 Como (ou quem) percebe que vai haver um EEC? Quais as informações sobre clima
235 e tempo estão disponíveis atualmente na comunidade? Qual a principal fonte destas
236 informações (Rádio, internet, parentes, missionários, outros-quais)? Se não há
237 informações suficientes para se precaver de EEC catastróficos, quais informações
238 gostariam de receber? Como são usadas as informações disponíveis? Para que? Qual
239 o modo mais eficiente para compartilhar estas informações na comunidade? E entre
240 comunidades?

241 Para descrever as diferentes práticas agrícolas utilizadas nas três comunidades
242 e avaliar se podem ser consideradas como “climaticamente inteligentes” no senso
243 FAO (2013), foram feitas três entrevistas com grupos de participantes que se
244 declararam agricultores utilizando as listas de produtos/espécies/variedades das
245 matrizes histórico-ecológicas. As questões foram: Há (ou havia antes da mudança)
246 uma rotação de cultivo nas roças na terra firme e nas várzeas? Há prática de pecuária
247 (em que escala?) ou de criação de pequenos animais (galinhas, porcos etc.)? Há
248 alguma integração entre lavoura e pecuária (ou criação de pequenos animais)? Qual?
249 Quais as práticas utilizadas para melhoramento da qualidade do solo (se houver)?

250 São utilizados adubos químicos e pesticidas? Se houver, há alguma prática para evitar
 251 ou reduzir sua migração para os rios? Há alguma prática em uso para adaptar a
 252 agricultura aos EEC? Quais? (para secas extremas; para cheias extremas). Quais as
 253 práticas utilizadas para evitar a poluição das águas (mananciais) ou sua escassez nos
 254 EEC? Como os EEC têm afetado a pescaria (espécies favorecidas ou desfavorecidas
 255 por cheia ou secas extremas)? Quais os efeitos dos EEC sobre as populações de
 256 pirarucu, tambaqui, tartaruga e jacaré?

257

258 **Procedimento de Análise**

259 Os dados coletados nos grupos focais foram analisados com estatística
 260 descritiva e seus resultados relacionados de forma qualitativa, por triangulação, com
 261 outras variáveis. Estatísticas descritivas, gráficos, tabelas e análises complementares
 262 foram feitas utilizando o software Excel 2010 (Yin, 2015).

263 Análises de similaridade foram feitas entre comunidades e entre tempos
 264 diferentes (2000, 2018 e 2028) a partir das listas de presença e ausência das espécies
 265 citadas nas matrizes histórico-ecológicas. Foram calculados os índices de Jaccard e
 266 Sorensen. Os resultados foram organizados em gráficos do tipo dendrograma e
 267 matrizes (Peroni, 2002)

268 Os mapas cognitivos foram analisados a partir das toponímias informadas pelos
 269 grupos ajustados pelas coordenadas geográficas obtidas com receptor GPS. Os
 270 mapas resultantes foram construídos com programa Google Earth (2019), para
 271 identificar as áreas utilizadas pelas comunidades atualmente.

272

273 **RESULTADOS**

274 **A migração das comunidades da várzea para terra firme:**

275 **1. Comunidade Ütapü**

276 Segundo os relatos, em 2012 houve um evento de cheia extrema que causou
 277 prejuízos nas plantações e em várias casas, na igreja e na escola da antiga
 278 comunidade Paranapara que ficaram submersas. Preocupado com os eventos de
 279 “terras caídas” que ocorreram no local, o cacique reuniu os moradores para discutir a
 280 mudança de lugar, argumentando não haver como permanecer no local. Havia
 281 perdido toda produção agrícola, como resultado a comunidade ficou sem alimento, as
 282 mulheres disseram que plantaram em balcões suspensos a dois metros do solo, mas,

283 a enchente e a forte correnteza arrastaram as estruturas. Os comunitários já haviam
284 procurado um outro lugar para a comunidade na terra firme seis meses antes da
285 mudança, porém nem todos aceitaram se mudar para o local escolhido. O terreno foi
286 considerado muito “feio para produzir” (solo seco e arenoso) pelos comunitários que
287 não concordaram em se mudar. Esses comunitários permaneceram na antiga
288 comunidade. Os demais aceitaram e foram fazendo a mudança aos poucos, primeira
289 limpavam a área para plantar e depois foram construindo pequenos barracos, pois o
290 atual local é distante para se mudar só de uma vez. Em maio de 2013 saíram as
291 primeiras famílias da várzea para terra firme no rio Camatiã, iniciando a comunidade
292 Ütapü. O processo de mudança não foi fácil, pois não receberam ajuda dos governos
293 e nem das comunidades vizinhas. Houve falta de alimento: “*quando tinha peixe não*
294 *tinha a farinha*”. No início as outras comunidades que já estavam no rio Camatiã não
295 aceitaram a migração, houve resistência de algumas lideranças, dificultando o
296 processo de adaptação ao local. Por se acharem próximos da cidade, alguns
297 moradores preferiam passar mais tempo em São Paulo de Olivença, e ficaram
298 desmotivados para plantar; atualmente, muitos possuem casa na cidade e só vão na
299 comunidade para cuidar de suas roças ou para pescar. Os grupos desenharam o
300 processo de migração da várzea para terra firme, as mulheres representaram nos
301 desenhos a enchente e os prejuízos nas roças e casas (Fig.5). Para essas mulheres,
302 hoje é melhor na terra firme, pois não precisam ficar se preocupando com as cheias
303 grandes e nem precisam mexer nas estruturas das casas. Os homens também
304 representaram as dificuldades no período de cheias e prejuízos nas roças (Fig.6)
305



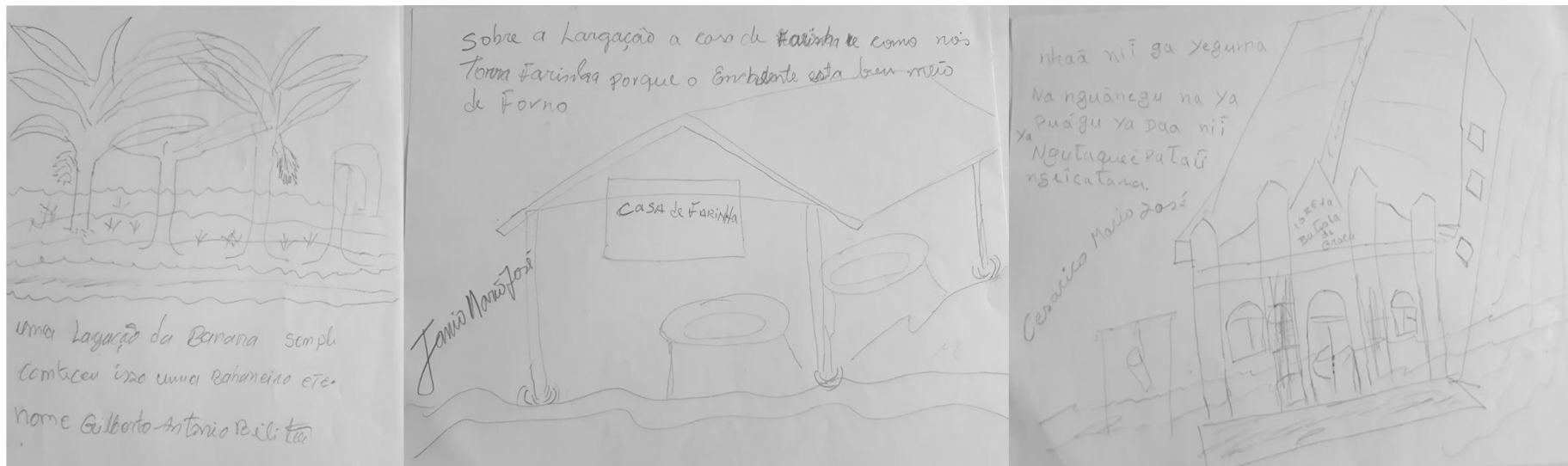
306
307 **Figura 5:** Desenhos feitos pelas mulheres da comunidade Ütapü. Os desenhos expressam o motivo da migração da várzea para terra firme.



308
309 **Figura 6:** Desenhos feitos pelos homens da comunidade Ütapü. Os desenhos expressam o motivo da migração da várzea para terra firme.

310 **2.Comunidade Novo Parana para**

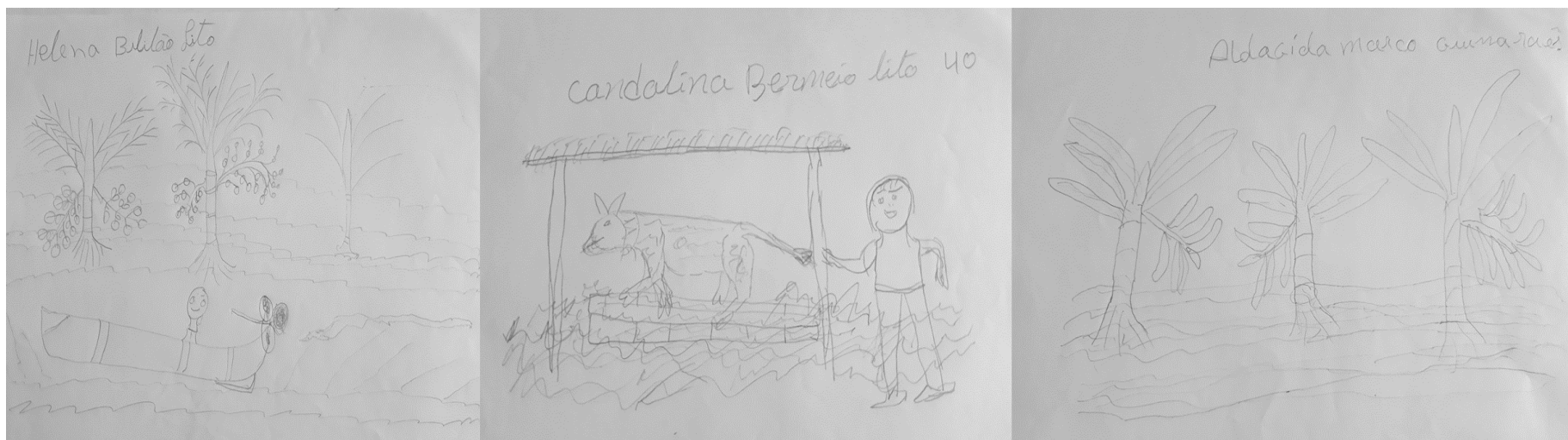
311 As famílias que permaneceram na antiga comunidade Parana para após a
312 migração que originou a comunidade Ütapü, foram procurar outro local para viver, pois
313 sabiam que não poderiam permanecer por muito tempo no local. Em 2015 ocorreu
314 outra grande enchente na região deixando os comunitários sem comida novamente,
315 o agente de saúde que permaneceu na comunidade, reuniu os moradores para que
316 deixassem o local pois havia risco para as famílias. Foi o agente de saúde quem
317 indicou o local para instalar a nova comunidade e, se as famílias aceitassem, poderiam
318 se mudar. No local já morava uma família, que havia começado a plantar. Os
319 comunitários decidiram migrar e começaram a afazer derrubadas das árvores e
320 plantar. As moradias foram sendo construídas aos poucos com madeiras trazidas de
321 suas antigas casas e outras retiradas do atual local. Em 2016 os comunitários foram
322 deixando aos poucos a várzea e formando a comunidade Novo Parana para. Nesse
323 caso, também não tiveram ajuda de ninguém. Relataram que chegaram a procurar
324 ajuda dos governantes, porém sem sucesso. A comunidade ainda estava em processo
325 de adaptação, construindo casas e igreja. As mulheres disseram que estavam felizes
326 no lugar. Os desenhos expressaram os prejuízos na enchente que quebrou a porta da
327 igreja, a casa de farinha foi destruída e se perdeu a plantação de banana (Fig. 7). As
328 mulheres recordaram os prejuízos nas roças e a destruição das estruturas construídas
329 pelos comunitários para abrigar os animais de pequeno porte (galinhas e patos), as
330 *marombas* (Fig. 8).



331

332

Figura 7: Desenhos feitos pelos homens da comunidade Novo Paranapara. Os desenhos expressam o motivo da migração da várzea para terra firme.



333

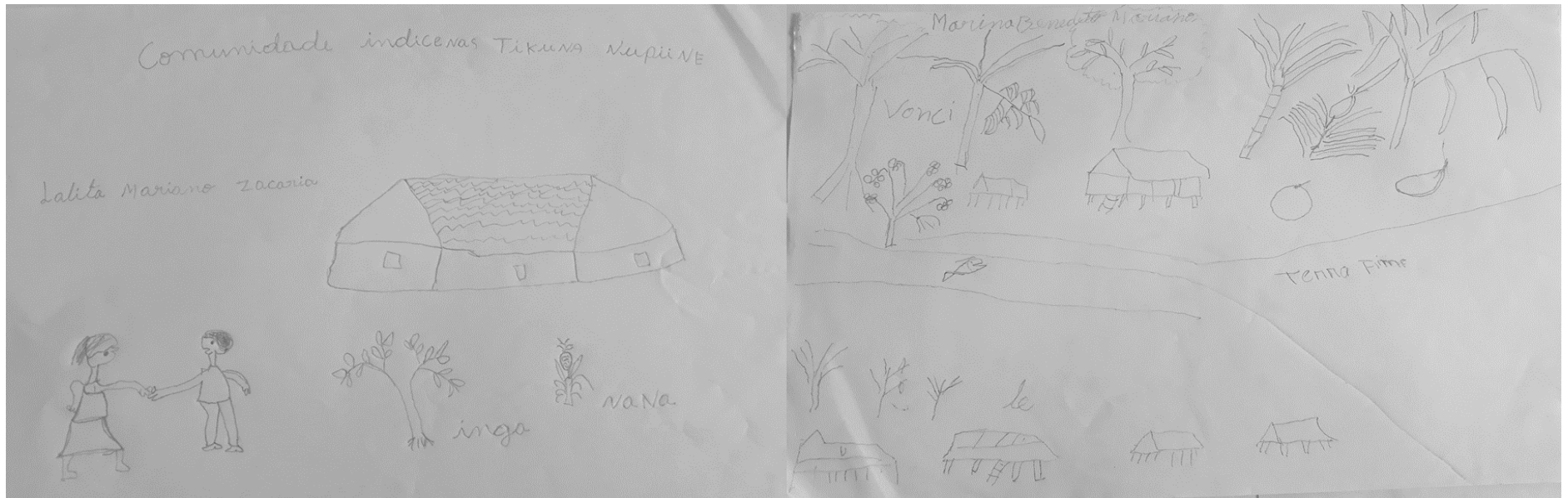
334

Figura 8: Desenhos feitos pelas mulheres da comunidade Novo Paranapara. Os desenhos expressam o motivo da migração da várzea para terra firme.

335 **3. Comunidade Nupune**

336 A migração da várzea para terra firme também foi motivada pela cheia de 2015,
337 quando alguns moradores que haviam perdido suas roças com a enchente decidiram
338 se mudar, pois não aguentavam mais plantar e perder tudo. Na seca também sofriam
339 com falta de alimentos, pois os lagos estavam secando muito e os peixes morrendo.
340 O lugar foi escolhido pelo cacique que já usava desde 2012 para plantar, o que facilitou
341 o processo de mudança, pois já conheciam o local. A maioria não aceitou deixar a
342 comunidade e permanecem até hoje na comunidade Ribeiro¹. Na comunidade Nupune
343 as mulheres recordaram a chegada na terra firme e celebraram a alta diversidade de
344 espécies cultivadas (Fig. 9). Os homens recordaram a grande quantidade de peixes
345 nos antigos lagos e na terra firme às espécies cultivadas (Fig.10).

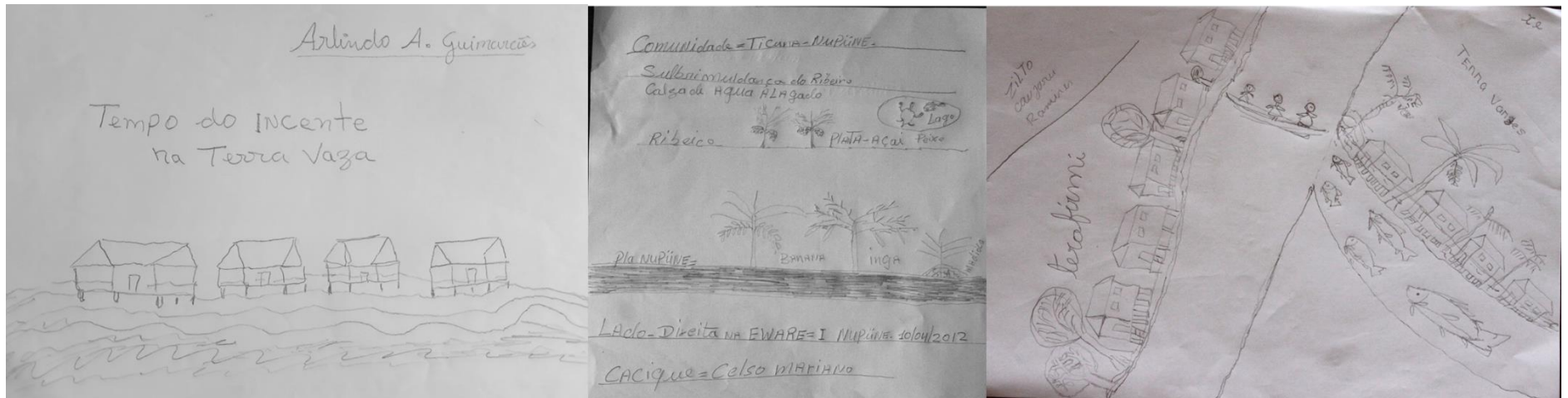
¹No dia 07/11/2018 a comunidade Ribeiro foi visitada, o processo de mudança recordado junto com algumas famílias, o novo cacique e o agente de saúde. Nas enchentes extremas de 2012 e 2015, outras comunidades vizinhas na várzea (Otwari e Umaitê) também se mudaram por causa das cheias. O cacique atual do Ribeiro afirmou que as cheias causam muito prejuízos nas roças, mas o motivo principal para não querer se mudar é porque os lagos ainda têm muitos peixes.



346

347

Figura 9: Desenhos feitos pelas mulheres da comunidade Nupune. Os desenhos expressam o motivo da migração da várzea para terra firme.



348

349

Figura 10: Desenhos feitos pelos Homens da comunidade Nupune. Os desenhos expressam o motivo da migração da várzea para terra firme.

350 **Percepções sobre a mudança climática**

351 Para os moradores “na época dos nossos pais era tudo diferente”. O tema
 352 “mudanças climáticas” não foi abordado em um primeiro momento, pois se buscou
 353 verificar se o assunto viria espontaneamente. Foi dito que antigamente a seca
 354 começava em julho e se estendia até outubro quando se iniciava o período das chuvas.

355 **Tabela 2:** Mudanças Ambientais percebidas.

Comunidades	Percepções sobre a mudança climática
Novo Paranapara	O sol forte mata as plantas
	Mais calor
	Tem menos peixes
	Mais chuva
	Frutas dando fora de época
Ütapü	Atraso no plantio
	Terra (solo) muito quente
	Tem menos peixes
	Rio está mais raso
	Água dos rios e igarapés está mais quente
NUPUNE	Muita fumaça
	O rio era mais fundo
	Tem menos peixes
	O sol está muito quente
	Peixes estão distantes
	Mais chuva

356

357 O período de seca é a época da fartura de peixes e do início do plantio das
 358 roças. O período de cheia é o período chuvoso que começava em dezembro época
 359 dos peixes lisos.

360 Não houve consenso sobre as causas das mudanças ambientais. Na
 361 comunidade Novo Paranapara e Nupune consideraram que essas mudanças são
 362 normais, da própria natureza. Na comunidade Ütapü disseram que a culpa é do
 363 homem “Branco civilizado”. As causas mais frequentes seriam o desmatamento, as
 364 queimadas e a ambição dos homens.

365 Para os homens o rio está mais raso, a água está mais quente, tem menos
 366 peixes, há atraso na época do plantio e a terra (solo) está quente demais. Para as
 367 mulheres no rio Solimões (Tatü) os períodos de enchentes e vazante estão
 368 desregulados, o clima (tempo) está mais quente, o sol mata as plantas, os frutos estão
 369 dando (amadurecendo) fora de época e menores. Afetando as atividades de pesca e

370 agricultura. Os homens falaram mais sobre efeitos sobre a pesca (atividade masculina
371 predominante), e as mulheres sobre agricultura.

372

373 *“Não sabemos mais quando começa o verão,*
374 *nem o inverno. A época que era para o rio estar*
375 *cheio, ele está seco, o rio está muito diferente, o*
376 *peixe estão cada vez mais difíceis”*(Homem, 63
377 anos).

378

379 *“Algumas enchentes não estão ocorrendo mais*
380 *no tempo certo. Outras vêm, mais não enchem*
381 *mais o rio como antes”* (Homem, 45 anos).

382

383 A única mudança percebida igualmente nas três comunidades foi a redução na
384 abundância de peixes.

385 Houve consenso sobre as mudanças percebidas em duas das três
386 comunidades. Na comunidade Ütapü e Nupune perceberam que o rio está mais raso,
387 que pode ser uma indicação de assoreamento e aterramento do canal ou redução na
388 vazão dos rios e na comunidade Novo Paranapara e Nupune perceberam o aumento
389 na sensação térmica de calor no ambiente e aumento das chuvas, que pode ser em
390 frequências, período ou quantidade.

391 Houve mudanças mencionadas em apenas uma comunidade das três
392 comunidades: Na comunidade Novo Paranapara perceberam mortalidade de plantas
393 devido ao calor e a frutificação fora de época. Na comunidade Ütapü perceberam
394 atraso no plantio, aquecimento do solo e aquecimento da água dos igarapés e na
395 comunidade Nupune perceberam maior distância para pescar e aumento da fumaça
396 (poluição atmosférica).

397 Os entrevistados revelaram que houve mudanças nas estações do ano e que
398 verão e inverno têm se misturado. A maioria não sabe o significado do termo
399 “Mudança Climática”. Revelaram entretanto conhecer as mudanças ocorridas em seu
400 território relacionando-as com a mudança no tempo.

401

402

403

404

Tabela 3: Influência das mudanças ambientais no meio de vida das famílias.

Comunidades	Como EEC afeta a vida das famílias das comunidades?	
	Mulheres	Homem
Novo Paranapara	O aumento do calor atrapalha o trabalho na roça.	Mudou a época de plantio, não dá mais pra se programar.
Ütapü	Mudou a época das frutas e afetou a água dos rios.	Passaram a comprar mais coisas da cidade.
Nupune	Diminuiu o tempo que ficam no roçado. O calor se tornou insuportável.	Quando chove, a gente não consegue sair de casa pra fazer nada.

405

406

407

408

409

410

411

“Agora temos que trabalhar bem mais cedo e só conseguimos trabalhar até as 10:30 da manhã quando o sol ainda não queima muito” (Mulher, 48 anos.).

412

413

414

415

416

417

As respostas foram atribuídas às mudanças climáticas e percebidas principalmente na agricultura, sobre como o calor prejudica o desenvolvimento das plantas, e aquece a água deixando as comunidades sem água para consumo. Foi mencionado que antes as mulheres se reuniam para plantar, mas, que hoje em dia ninguém aguenta mais sair de casa no calor para fazer nada.

418

419

Mudanças na pesca e agricultura: causas e relação com a ocorrência de EEC.

420

421

422

423

424

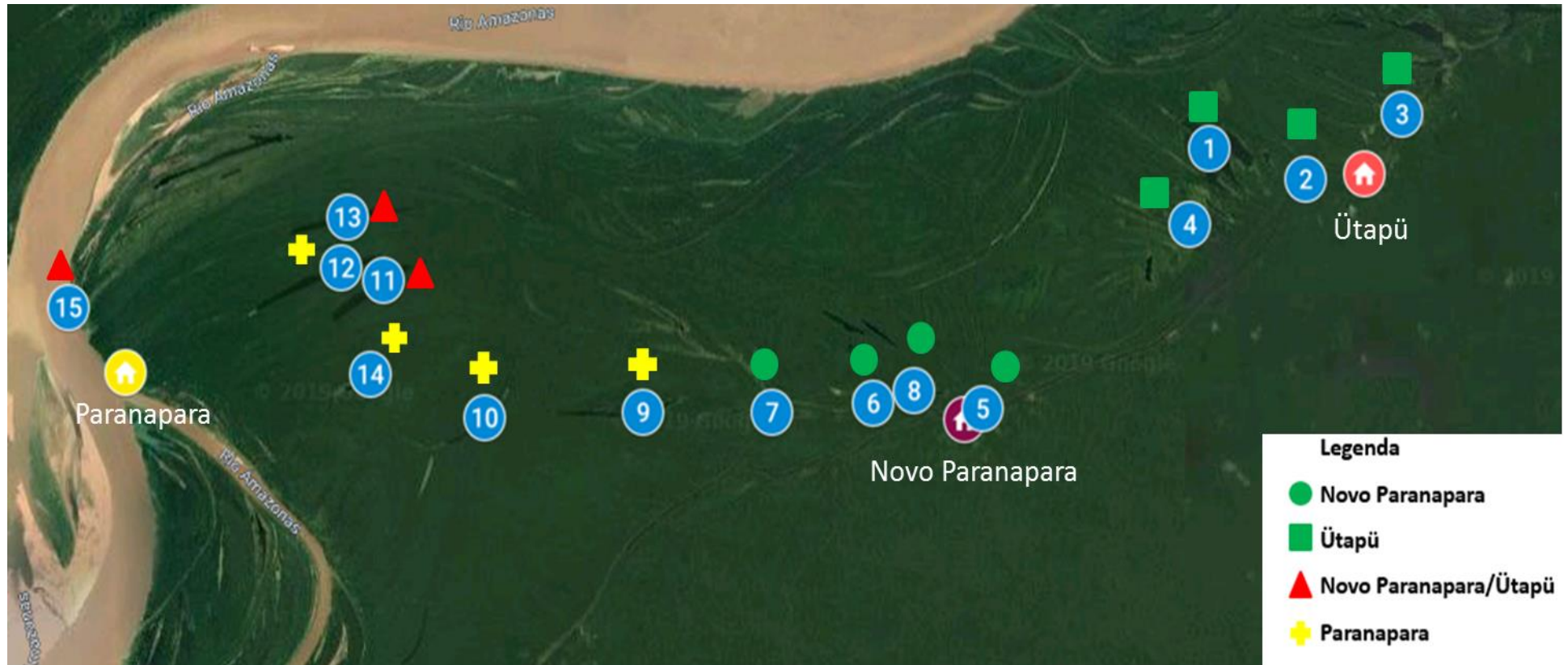
425

426

427

Nas comunidades Novo Paranapara e Ütapü houve redução dos locais de pesca, isso foi atribuído à migração das comunidades para terra firme situada a uma distância dos antigos lagos. Foi mencionado também o aumento do gasto de gasolina e que na seca o nível da água reduz a conectividade dos lagos, forçando-os a transportar canoas por terra. Atualmente a pescaria está sendo feita próxima às comunidades. Na comunidade Novo Paranapara relataram o aumento na concorrência de pescadores nos mesmos lagos reduzindo ainda mais a quantidade de peixes.

428 De forma participativa, foram elaborados quatro mapas das áreas de pesca, e
429 identificados 28 corpos de água utilizados atualmente nas três comunidades, sendo
430 24 lagos, um igarapé, um paraná e dois rios. Todos os corpos de água utilizados estão
431 localizados na TIE II, os lagos já eram utilizados antes da mudança (Fig. 13). As
432 comunidades Novo Paranaíba e Ütapü ficaram próximas uma da outra,
433 e compartilham os lagos Pacu Baixo e Chibui para pescar pirarucu (*Arapaima gigas*)
434 e Tambaqui (*Colossoma macropomum*). A pesca nos rios Camatiã e Solimões são de
435 livre acesso, mas os locais preferidos são lagos, igarapés e paranás.
436



437

438

439

440

441

Figura 11: Mapa dos locais atuais e antigos de pesca utilizado pelas comunidades (1- Lago Uraxira, 2- Igarapé Gacua, 3- Rio Camatiã, 4- Lago Sacamu, 5- Rio Camatiã, 6- Lago Ipare, 7- Lago Cacau, 8- Lago Itaboca, 9- Lago Cara, 10- Lago Chibuizinho, 11- Lago Chibui, 12- Lago Piranha, 13- Lago Pacu baixo, 14- Lago Pacu fundo, 15- Rio Solimões).



442

443

444

445

446

447

Figura 12: Mapa dos locais de pesca utilizado pela comunidade Nupune(1- Lago Maguari, 2- Lago Redondo, 3- Lago Macapuama, 4- Lago Remuja, 5- Lago Maraj , 6- Lago Curral,7- Lago Coendo, 8- Lago Carnapia, 9- Lago Maitê, 10- Lago Ribeirinho, 11- Lago Mirituba, 12- Lago Mungubal, 13- Lago Pena preta,14- Lago Cipó, 15- Lago Comprido, 16- Rio Solimões,17- Paraná do Ribeiro).

448 Nas três comunidades a pesca é principalmente para o consumo familiar, mas
449 há comercialização eventual de excedentes. Na cheia alguns peixes saem dos lagos
450 dificultando a captura, quando os pescadores conseguem pegar algum peixe é
451 suficiente apenas para uma refeição e vão para cidade comprar frango e enlatados. A
452 redução no tamanho e quantidade dos peixes nos lagos foi mencionada nas três
453 comunidades, sendo causada, na opinião dos entrevistados, pela falta de cuidado dos
454 moradores e pela invasão de indígenas e não indígenas que não respeitam os acordos
455 de pesca informais e invadem os lagos.

456 A comunidade Nupune foi à única que declarou que continua utilizando os
457 mesmos lagos com frequência. Para eles, nos últimos anos, o período de cheia está
458 mudando, e prejudicando os peixes que estão desovando, pois, o mês que inicia a
459 vazante está se antecipando e isso foi atribuído às mudanças climáticas.

460 Nas três comunidades foram percebidas mudanças nos padrões sazonais da
461 região. As secas estão mais acentuadas e mais prolongadas, causando escassez de
462 alimentos para os peixes, pois os frutos caem em terra, e os peixes não crescem. Um
463 efeito mencionado relacionado foi o aumento de dor de barriga entre os comunitários
464 nas secas extremas, pois a mortalidade dos peixes deixaria a água contaminada.

465

466 *“Hoje em dia não dá para saber se vai fazer sol*
467 *amanhã ou se vai chover, é difícil organizar saída*
468 *para os lagos” (Homem, 46 anos).*

469

470 Foram listados 29 tipos de peixes consumidos ou comercializados nas três
471 comunidades atualmente, o que consumiam no passado e os tipos que devem ser,
472 mas consumidos no futuro (Tab. 4). Foram indicadas as espécies mais importantes
473 tanto para o consumo como para venda.

474

475

476

477

478

479

480

481 **Tabela 4:** Lista de espécies ou tipos de peixes pescados citados nas matrizes histórico – ecológicas
 482 para consumo e comercialização e a importância para consumo em ordem decrescente (número maior
 483 mais importante, número menor para menos importante).

Nº	Nome comum	Nome científico	Nome em Ticuna	Passado			Atual		
				N.P	Ü	N	N.P	Ü	N
1	Pacu	<i>Mylossoma sp.</i>	Pacu	4	3	3	4	4	4
2	Bodó	<i>Pterygochthys sp.</i>	owaru	3	4	4	4	4	4
3	Surubim	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Yesta	4	4	4	4	3	4
4	Pirarucu	<i>Arapaima gigas</i>	De'tchi	4	4	4	4	4	1
5	Aruana/ sulamba	<i>Osteoglossum bicirhosum</i>	Orawama	2	3	4	4	3	3
6	Tambaqui	<i>Colossoma macropomum</i>	Tomacatchi	3	4	4	3	4	4
7	Tucunaré	<i>Cichla sp.</i>	Tucumari	4	4	3	3	3	3
8	Curimatã	<i>Prochilodus nigricans</i>	cawiya	1	4	4	4	4	4
9	Pirapitinga	<i>Piaractus brachypomus</i>	Po'cu	0	3	4	4	2	3
10	Caruaçu	<i>Astronotus sp.</i>	Ocara	0	2	4	3	3	3
11	Sardinha	<i>Triportheus sp.</i>	Arawi	2	4	3	0	4	4
12	Matrixã	<i>Brycon sp.</i>	Nge'tchi	4	3	3	2	3	1
13	Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>	De'	0	4	4	3	3	3
14	Pescada	<i>Plagioscion sp.</i>	Tücüe'na	0	3	3	3	3	4
15	Pirarara	<i>Phracocephalus hemiliopterus</i>	Õë	4	3	3	0	4	1
16	Piranha	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Utchema	0	3	1	3	3	1
17	Cuiu	<i>Pseudodoras niger</i>	Cuyu	0	1	2	3	3	3
18	Bacu	<i>Platydora costatus</i>	Tchumi	4	1	2	0	2	4
19	Mandi	<i>Pimelodella cristata</i>	Moni	3	1	3	0	2	4
20	Jaraqui	<i>Semaprochilodus sp.</i>	waire	0	2	3	0	4	3
21	Cará/acara	<i>Aequidens sp.</i>	Tchuná	0	1	2	4	3	3
22	Pirabutão	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	Müta	4	3	3	0	4	1
23	Aracu	<i>Leporinus fasciatus</i>	waraen	0	3	1	3	3	3
24	Branquinha	<i>Anodus laticeps</i>	Tchuraû	2	1	2	0	3	3
25	Jundiá	<i>Rhamdia quelen</i>	Taünü	2	0	3	0	2	1
26	Mandubé	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Madubé	1	1	3	0	3	1
27	Peixe cachorro	<i>Hidrolycus scamberoides</i>	Wainayu	1	2	2	0	2	2
28	Tamuatá	<i>Hoplosternum littorale</i>	Tchamuatá	4	0	4	0	0	0
29	Mapará	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	Mapara	4	0	0	0	0	1

484

485

486 Espécies importantes no passado recente descreve a similaridade entre a
 487 pesca nas antigas comunidades, então a grande similaridade no passado descrita
 488 pelos atuais moradores de Ütapü e Nupune indica que apesar de pescarem em
 489 lugares (Lagos) diferentes, exploravam ambiente similares, assim como chama
 490 atenção a menor similaridade entre Ütapü e Novo Paranapara já que ambas se
 491 originaram da antiga Paranapara, indicando diferenças culturais dentro da mesma
 492 comunidade na época da grande enchente de 1999 (Tab.5)

493

494

495

A similaridade atual entre Ütapü e Nupune pode indicar tendências em toda a
 várzea, produto do manejo de lagos e sua dinâmica. A reduzida similaridade no futuro
 pede uma interpretação adequada.

496 **Tabela 5:** Análise similaridade da pesca através de dois índices de Jaccard e Sorensen entre as três
 497 comunidades. Em que: NP= Comunidade Novo Paranapara; U= Ütapü; N= Nupune

índices	Sorensen			
	Localidade	NP	U	N
Jaccard	NP	-	0,5862	0,6552
	U	0,7391	-	0,9286
	N	0,7917	0,9630	-

498 *Passado

índices	Sorensen			
	Localidade	NP	U	N
Jaccard	NP	-	0,76	0,6071
	U	0,8636	-	0,9643
	N	0,7556	0,9818	-

499 *Atual

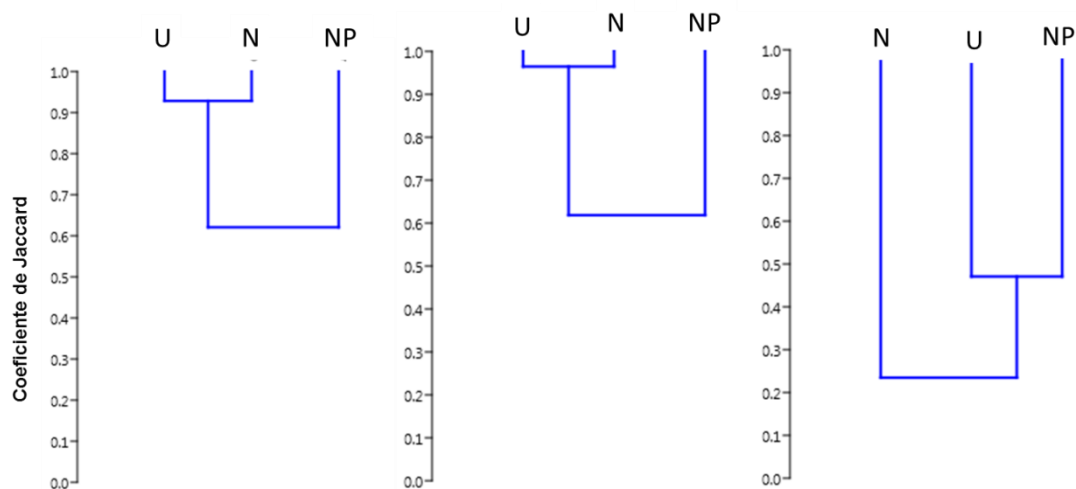
índices	Sorensen			
	Localidade	NP	U	N
Jaccard	NP	-	0,4706	0,1364
	U	0,64	-	0,3333
	N	0,24	0,5	-

500 *Futuro

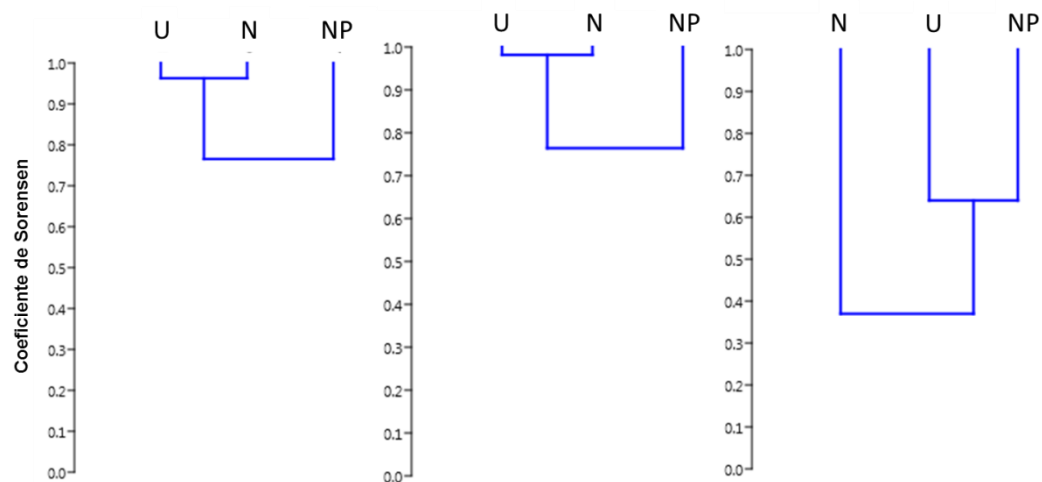
501

502 Os índices de Jaccard, indicam similaridade maior da pesca entre Ütapü e
 503 Nupune (0,9286 e 0,9643), tanto no passado como atualmente. Enquanto a
 504 similaridade na pesca entre Novo Paranapara e Ütapü (0,64) só está projetada para o
 505 futuro. As mesmas tendências são reveladas utilizando os índices de Sorensen.

506



507



508

509 **Figura 13:** Dendrograma dos índices de similaridade de Jaccard e Sorensen. Entre três comunidades.

510 Em que: NP= Comunidade Novo Paranapara; U= Ütapü; N= Nupune.

511

512 A baixa similaridade entre a pesca em Paranapara (passado) e Novo
 513 Paranapara (atual) indica mudança profunda ocorrida nos últimos anos. Atualmente
 514 nas comunidades Ütapü e Nupune a pesca entre suas antigas comunidades e as
 515 atuais indicaram alta similaridade sugerindo que a pesca a composição não foi tão
 516 afetada. (Tab.6)

517

518 **Tabela 6:** Análise similaridade da pesca através de dois índices de Jaccard e Sorensen de cada
 519 comunidade entre os anos: 2000; 2018; 2028.

índices	Sorensen			
	Ano	2000	2018	2028
Jaccard	2000	-	0,3214	0,2609
	2018	0,4865	-	0,5294
	2028	0,4138	0,6923	-

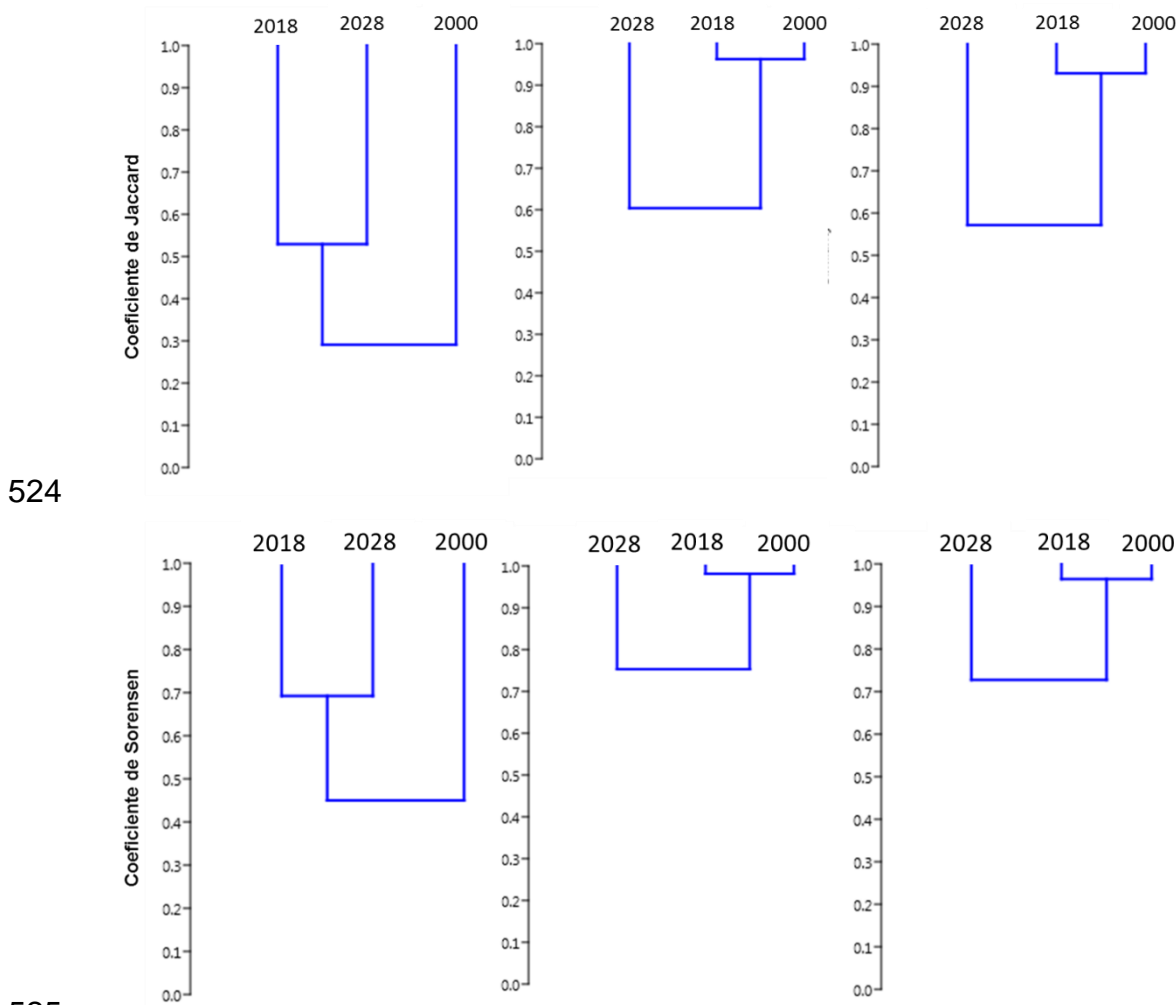
520 *comunidade Novo. Paranapara

índices	Sorensen			
	Ano	2000	2018	2028
Jaccard	2000	-	0,9630	0,6154
	2018	0,9811	-	0,5926
	2028	0,7619	0,7442	-

521 *Comunidade Ütapü

índices	Sorensen			
	Ano	2000	2018	2028
Jaccard	2000	-	0,9310	0,5714
	2018	0,9643	-	0,5714

		2028	0,7273	0,7273	-
522	*Comunidade Nupune				
523					



524

525

526 **Figura 14:** Dendrograma dos índices de similaridade de Jaccard e Sorensen em cada comunidade nos

527 anos: 2000; 2018 e 2028.

528

529

Agricultura

530

531

532

533

534

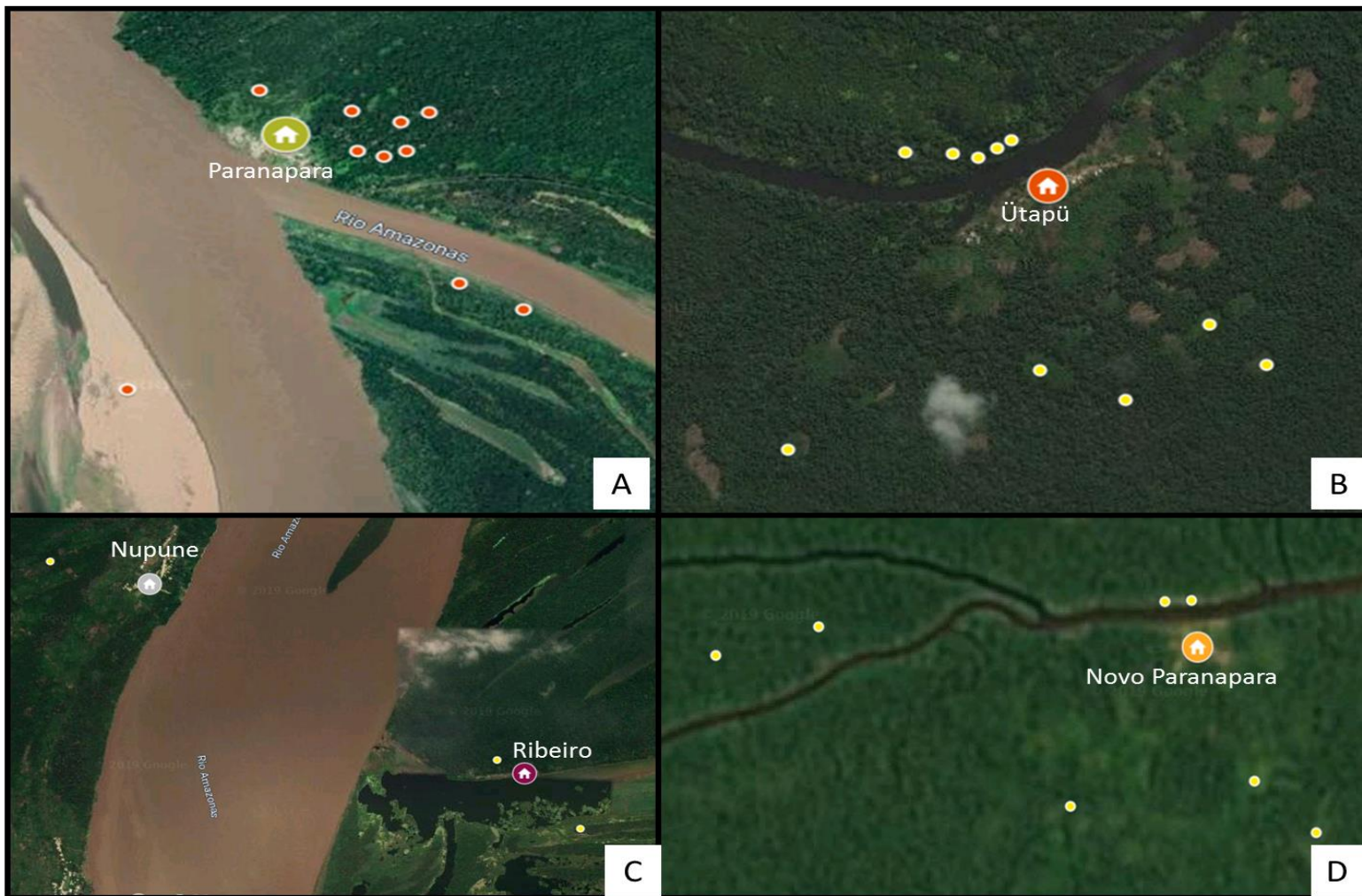
535

536

537

A agricultura nas comunidades é tradicional e em pequena escala. Destina-se ao consumo e a venda de produtos excedentes é para completar a renda da família. Nos mapas (Fig.15), pode-se ver os espaços onde se desenvolvem as roças depois da migração (terra firme) e onde ficavam antigamente (várzea). As roças de terra firme ficam nas proximidades dos igarapés e são acessadas por trilhas, são roças pequenas. Esses espaços são utilizados por tempo limitado, após duas colheitas, o solo fica desgastado, e fazem roça em outras áreas e deixam as antigas em pousio para que a floresta se recomponha.

538 Na várzea as roças se localizavam próximas as suas casas, nas praias, em
539 ilhas onde eram cultivadas espécies de ciclo curto que permitiam a colheita antes da
540 época de chuvas (melancia e jerimum).

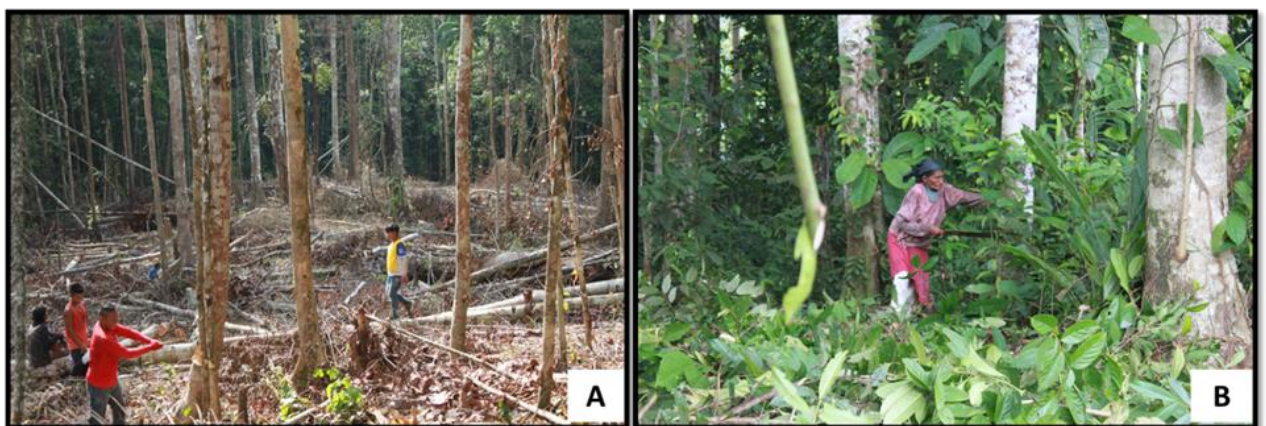


541
 542 **Figura 15:** Mapas dos antigo e atuais locais de roça (locais identificados por pontos) em que: A = antigas roças na comunidade Paranapara (várzea); B= atuais
 543 roças na comunidade Ütapü; C= antigas roças no Ribeiro (várzea) e atuais na comunidade Nupune (terra firme); D= atuais roças na Comunidade Novo
 544 Paranapara.

545 Não houve mudanças nas práticas de preparação das roças, que começam
 546 com abertura do local, etapa em que participaram familiares mais próximos (filhos,
 547 irmãos, cunhados e sobrinhos). Na comunidade Novo Paranapara foi visitado o roçado
 548 de um agricultor de 42 anos. O trabalho estava na etapa inicial, estavam limpando a
 549 área sete pessoas da família (duas mulheres e cinco homens). Para iniciar a roça foi
 550 escolhido local de acordo com a qualidade do solo, de preferência na mata virgem.
 551 Foi a primeira roça desse grupo na terra firme. Após a migração eles plantaram perto
 552 da casa, mas como o solo não era “bom”, resolveram procurar outra área para plantar.

553 Na comunidade Ütapü foi observado um *ajuri* na roça do agricultor de 63 anos.
 554 Estavam participando 20 comunitários, nove mulheres acompanhadas de seus filhos
 555 mais novos (0-3 anos) e 11 homens. Antes de sair para a roça foi distribuído um caldo
 556 de *pajuaru* (bebida fermentada da mandioca) para todos os que estavam reunidos na
 557 casa. No *ajuri* as mulheres retiraram as árvores menores e os homens derrubaram as
 558 árvores grandes (Fig. 16) somente o dono da roça utilizou motosserra, a maioria
 559 utilizou terçados e machados. As arvores de importância comercial ou que produzem
 560 frutos para o consumo foram deixadas intocadas. Relataram que ao redor das roças
 561 deixam a mata, para proteção da chuva grossa e do vento muito forte que derruba
 562 todo o plantio.

563



564

565 **Figura 16:** Cenas do *ajuri* na comunidade Ütapü, roça do segundo cacique. Foto: Lago, 2018.

566

567 No período das observações chovia todas as tardes, e isso atrasou a etapa da
 568 queima, pois o solo e a vegetação precisam estar secos para efetuar a queima e
 569 finalizar a primeira etapa.

570 Para os comunitários, o plantio se inicia com as primeiras chuvas e é realizado
 571 principalmente por mulheres, pois está relacionada com a fertilidade da terra. Elas vão

572 todos os dias para roça, para cuidar da área, fazendo o manejo de outras plantas que
 573 podem competir com as mudas dos cultivos e de algumas pragas e insetos como
 574 lagartas e formigas (saúva). Uma vez que a planta atingiu a maturação ou estão
 575 prontas para a colheita, é a mulher quem faz este trabalho, em que as raízes são
 576 colhidas em grandes cestos e levadas para casa (Fig. 17).

577



578

579 **Figura 17:** Práticas realizadas pelas mulheres. A- Agricultora voltando de sua roça, na comunidade
 580 Novo Paranapara. B- Mulher da comunidade Nupune. Foto: Lago, 2018.

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

“Eu planto mandioca e macaxeira um pouco antes, depois eu planto banana para aproveitar melhor a minha roça e não faltar produção pra comer”
 (Mulher, 41 anos).

Nas três comunidades a qualidade das bananas e da macaxeira na terra firme não foi a mesma daquelas produzidas na várzea, as raízes cultivadas eram maiores quando colhidas no tempo certo, na terra firme estão menores e as bananeiras estão com brocas. Na comunidade Nupune que já utilizava a terra firme para plantar em menor quantidade, e usavam espécies ou variedade que se desenvolvem melhor na terra firme. Na várzea em tempo de cheia grande acabavam perdendo metade da produção, pois não dava tempo de colher tudo.

“Na várzea não tinha problema nas nossas bananeiras, agora elas crescem miúdas não dá nem para vender”. (Mulher, 57 anos)

599 As mulheres falaram sobre a dificuldade em transportar os produtos agrícolas,
600 principalmente mandioca. Na terra firme a distância da roça para as habitações é
601 maior. Com isso os comunitários construíram casas de farinha próximo às roças
602 (Figura 18). Sendo uma estratégia utilizada para minimizar o problema.



Figura 18: Casa de farinha de uso comunitário na comunidade Nupune. Foto: Lago, 2018.

603

604 Nas três comunidades foram citadas 52 espécies ou variedades agrícolas para
605 consumo e comercialização, incluindo espécies frutíferas, hortaliças e raízes
606 tuberosas (Tab. 5). As primeiras variedades plantadas na terra firme foram trazidas
607 da várzea. Não foi informado o nome das variedades cultivadas (aparentemente,
608 houve resistência para informar os nomes), porém a mandioca (*Manihot* *suculenta*) e
609 a banana (*Musa* *sp.*) foram as espécies com mais variedades plantadas. Foram
610 mencionadas trocas das variedades dentro das comunidades e entre parentes que
611 moram em outras comunidades. As mulheres são responsáveis pelo armazenamento
612 das sementes para próximas plantações. Atualmente a comunidade Ütapü vem
613 inserindo em suas roças mudas fornecidas pelo projeto “roça sem queima” da
614 prefeitura de São Paulo de Olivença.

615 **Tabela 7:** Lista espécies e variedades agrícolas citadas nas matrizes histórico-ecológicas para
 616 consumo e comercialização nas três comunidades e a importância (Número maior para mais
 617 importante, número menor para menos importante).

Nº	Produtos	Nome científico	Nome em Ticuna	Passado			Atual			Futuro		
				N.P	Ü	N	N.P	Ü	N	N.P	Ü	N
1	Macaxeira	<i>Manihot esculenta</i>	Tü'e	4	4	4	4	4	4	4	0	4
2	Banana	<i>Musa sp.</i>	Po'í	4	4	4	4	4	2	4	4	2
3	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Cucu	3	3	4	2	4	4	0	4	4
4	Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	Owa	4	4	2	4	2	4	2	0	4
5	Açaí	<i>Euterpe precatoria</i>	Waira	4	4	3	4	2	2	0	4	2
6	Madeira	Várias espécies	Mürapewa	0	0	4	4	4	4	2	0	4
7	Milho	<i>Zea mays</i>	Tchawü	4	0	4	4	2	4	0	4	0
8	Mamão	<i>Carica sp.</i>	Papaya	3	4	2	3	3	4	2	0	0
9	Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	E'	0	3	3	3	4	4	0	0	4
10	Abacaxi	<i>Ananas comosus</i>	Tchinü	0	3	0	4	4	2	2	2	2
11	Cana- de-açuca	<i>Saccharum sp.</i>	Dene	4	3	2	4	2	2	2	0	0
12	Ingá	<i>Inga edulis</i>	Pama	0	4	4	3	2	2	0	0	2
13	Jerimum	<i>Cucurbita maxima</i>	Yuruma	0	0	4	2	3	3	0	1	3
14	Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i>	Core	3	0	0	3	4	3	0	0	3
15	Melancia	<i>Citrullus lanatus</i>	Woratchia	3	0	4	3	2	3	0	0	0
16	Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	Tema	0	0	3	3	4	1	0	4	0
17	Mapatí	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Tchiã	0	0	3	3	4	2	0	3	0
18	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola	0	0	3	4	1	3	0	0	3
19	Jambo	<i>Syzygium malaccense</i>	Yabu	0	2	3	3	3	3	0	0	0
20	Chicoria	<i>Eryngium foetidum</i>	Tchicuria	0	4	3	3	0	3	0	0	0
21	Cacau	<i>Theobroma cacao</i>	Tchapere	0	2	0	4	1	3	0	0	3
22	Apurú	<i>Duroia hirsuta</i>	Puruí	0	0	4	2	3	4	0	0	0
23	Sapota	<i>Matisia cordata</i>	Otere	0	4	0	3	3	3	0	0	0
24	Laranja	<i>Citrus aurantifolia</i>	Naranha	0	4	0	2	4	3	0	0	0
25	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Oratcha	0	0	3	0	4	3	0	3	0
26	Bacuri	<i>Platonia insignis</i>	Cowi	4	0	0	4	4	0	0	0	0
27	Pé-de-jabutí	<i>Erisma uncinatum</i>	Tütchi	0	0	4	3	2	3	0	0	0
28	Manga	<i>Mangifera indica</i>	Maga	0	0	0	3	4	2	0	3	0
29	Cará	<i>Dioscorea sp.</i>	U'í	0	3	0	3	4	1	0	0	1
30	Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Co'ü	0	0	4	1	3	1	0	2	0
31	Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupu	0	0	0	3	3	3	0	2	0
32	Castanha	<i>Bertholletia excelsa</i>	Nhoõ	0	0	0	2	0	4	0	0	4
33	Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>	Itü	0	0	0	4	3	3	0	0	0
34	Breu	<i>Protium sp.</i>		0	0	3	0	3	3	0	0	0
35	Abiu	<i>Pouteria caimito</i>	Taü	0	0	0	3	2	1	0	3	0
36	Araçá	<i>Psidium sp.</i>	Mitchuru	0	3	0	2	3	1	0	0	0
37	Melão	<i>Cucumis sp.</i>	Meraü	0	0	0	3	3	3	0	0	0
38	Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>	Boruá	0	0	3	3	2	0	0	0	0
39	Tucum	<i>Astrocaryum sp.</i>	Naï	0	0	0	3	2	3	0	0	0
40	Pimenta de cheiro	<i>Capsicum sp.</i>	Me'ë ya üeüwemururü	0	0	0	4	0	4	0	0	0
41	Umarí	<i>Poraqueiba paraensis</i>	TeTchi	0	3	0	0	2	2	0	0	0
42	Maxixe	<i>Cucumis anguria</i>	Matchitchi	0	0	3	0	0	2	0	0	2
43	Limão	<i>Citrus limon</i>	Irimawa	0	0	0	2	2	3	0	0	0
44	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Pipino	0	0	3	0	0	3	0	0	0
45	Tapereba	<i>Spondias mombin</i>	Yomeru	0	0	3	0	0	3	0	0	0
46	Tucumã	<i>Astrocaryum sp.</i>	Itcha	0	0	0	0	3	3	0	0	0
47	Tangerina	<i>Citrus sp.</i>	Tayirima	0	0	0	3	1	1	0	0	0
48	Urucum	<i>Bixa orellana</i>	Ü'ta	0	0	0	2	0	3	0	0	0
49	Cubiu	<i>Solanum sessiliflorum</i>	Bere'	0	0	2	0	0	3	0	0	0
50	Abacate	<i>Persea americana</i>	Nguma	0	0	0	4	0	0	0	0	0
51	Sorva	<i>Couma utilis</i>	Nge'tchi	0	0	0	0	0	3	0	0	0
52	Biriba	<i>Rollinia mucosa</i>	Wiriwa	0	0	0	2	0	0	0	0	0

618

619

620 Houve alta similaridade no uso de espécies e variedade agrícolas entre Novo
 621 Paranapara e Ütapü atualmente e baixa similaridade entre todas as comunidades no
 622 passado e no futuro (Tab. 6). Revelando grande variedade no uso e na importância
 623 atribuída.

624

625 **Tabela 8:** Similaridade na agricultura através de dois índices de similaridade (Jaccard e Sorensen)
 626 entre as três comunidades: NP= Comunidade Novo Paranapara; U= Ütapü; N= Nupune.

Índices	Sorensen			
	Localidade	NP	U	N
Jaccard	NP	-	0,3182	0,3
	U	0,4828	-	0,3143
	N	0,4615	0,4783	-

627 *Passado.

Índices	Sorensen			
	Localidade	NP	U	N
Jaccard	NP	-	0,7708	0,75
	U	0,8706	-	0,7647
	N	0,8571	0,8667	-

628 *Atual

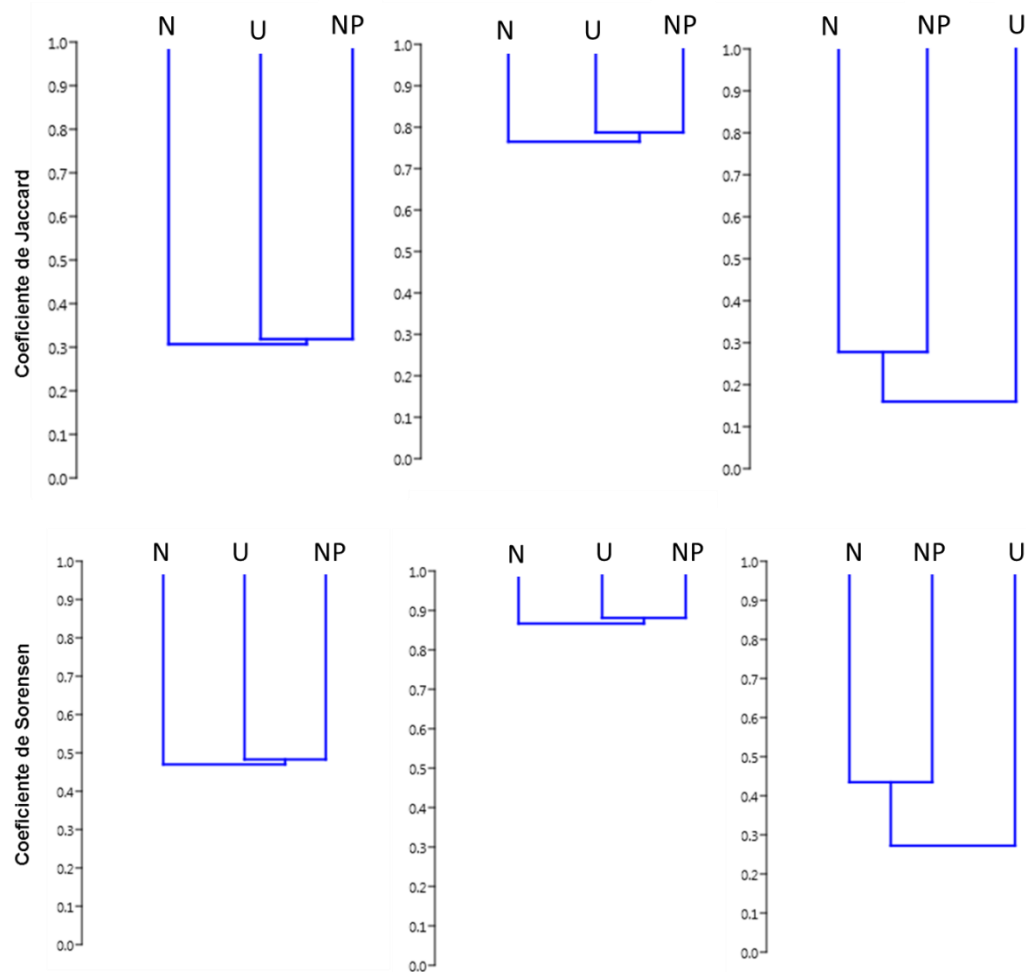
Índices	Sorensen			
	Localidade	NP	U	N
Jaccard	NP	-	0,1111	0,2778
	U	0,2	-	0,2083
	N	0,4348	0,3448	-

629 *Futuro.

630

631 O dendrograma de similaridade foi agrupado pelos números de espécies e
 632 comunidades. (Fig.18).

633



634

635

636 **Figura 19:** Dendrograma dos índices de similaridade de Jaccard e Sorensen das espécies e variedades
 637 consumidas entre as três comunidades. Em que: NP= Comunidade Novo Paranapara; U= Ütapü; N=
 638 Nupune

639 Nas análises sobre as espécie e variedades usadas entre os anos houve
 640 baixa similaridade nas três comunidades no passado e atual. (Tab. 9).

641

642 **Tabela 9:** Análise comparativa das espécies e variedades através de dois índices de similaridade
 643 (Jaccard e Sorensen) em cada comunidade nos anos: 2000; 2018; 2028.

Índices	Sorensen			
	Ano	2000	2018	2028
Jaccard	2000	-	0,2558	0,3846
	2018	0,4074	-	0,1628
	2028	0,5556	0,28	-

644 *Comunidade Novo Paranapara

Índices	Sorensen			
	Ano	2000	2018	2028

	2000	-	0,3953	0,1481
Jaccard	2018	0,5667	-	0,3095
	2028	0,2581	0,4727	-

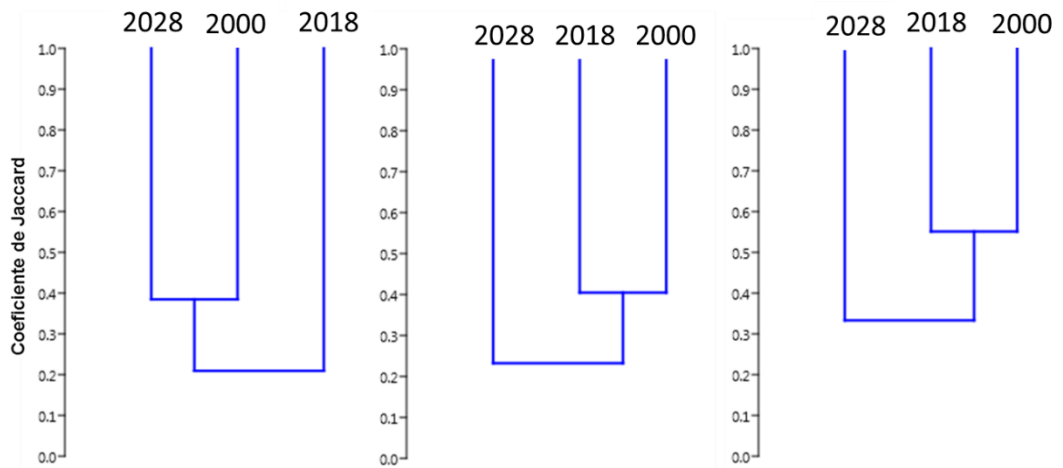
645 *Comunidade Ütapü

Índices	Sorensen			
	Ano	2000	2018	2028
Jaccard	2000	1	0,5510	0,3333
	2018	0,7105	1	0,3333
	2028	0,5	0,5	1

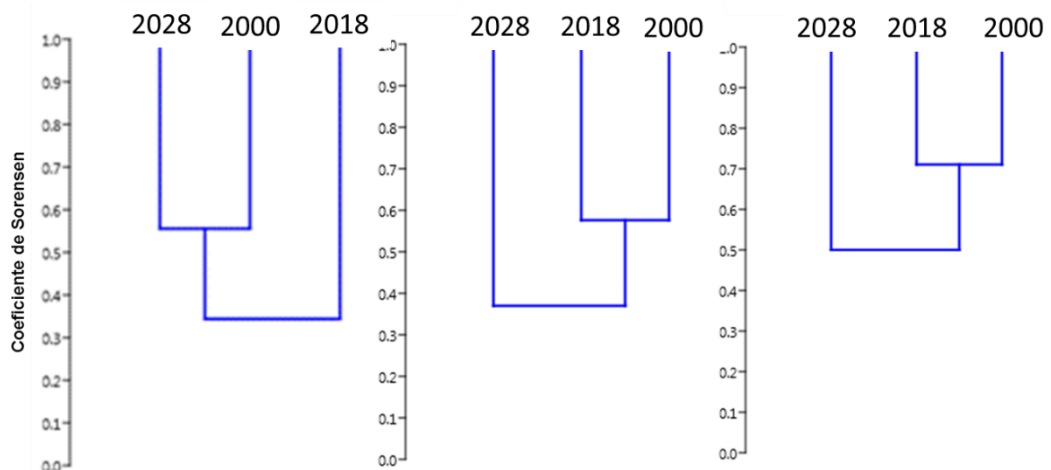
646 *Comunidade Nupune

647

648



649



650

651 **Figura 20:** Dendrograma dos índices de similaridade de Jaccard e Sorensen das espécies e variedades
652 consumidas nas três comunidades nos anos: 2000; 2018 e 2028.

653

654

655

656 A mandioca é a cultura mais importante nas roças, mas as variedades
657 cultivadas que tem maior resistência ao calor e à seca, apresentam menor
658 desenvolvimento em solos de terra firme.

659 Na várzea as cheias extremas trouxeram muitos prejuízos nas plantações e ao
660 cultivo de espécies. Nas cheias de 2012 e 2015 muitas árvores morreram, após
661 ficarem muito tempo submersas.

662

663 *“Antigamente as grandes alagações aconteciam de 4*
664 *em 4 anos. Eu lembro dos mais antigos que pediam*
665 *para alagar, para fertilizar a terra” (Mulher, 63 anos).*

666

667 **Tempo e clima**

668 Nas comunidades Novo Paranapara e Nupune os moradores declararam não
669 receber nenhum tipo de informações sobre clima e tempo. Na Ütapü com acesso a
670 TV há informações meteorológicas no Jornal Nacional da Rede Globo, mas
671 consideraram que não servem, pois não ajudam no dia a dia da comunidade. As
672 informações compartilhadas nas comunidades sobre clima e tempo são produtos do
673 conhecimento tradicional. Nas três comunidades hoje há acesso à internet na escola,
674 mas essas informações não são acessadas pelos comunitários, nem veiculadas na
675 escola pelos alunos e professores.

676 Nas comunidades Novo Paranapara e Nupune o evento extremo mais recente
677 percebido foi a cheia de 2015 (Tab.10). Tanto as mulheres quanto para homens
678 relataram aumento dos temporais (tempestades) que causaram danos nas estruturas
679 das casas e perda de plantações. Na época ficaram dependendo de alimentos
680 comprados na cidade, pois não tinha farinha e nem peixe para comer.

681 Na comunidade Ütapü, o EEC de memória mais recente foi a cheia de 2012
682 (Tab.10) quando a antiga comunidade do Paranapara sofreu um deslizamento de
683 terra, que destruiu várias casas deixando as pessoas sem moradia. Ficaram na
684 memória das três comunidades as cheias de 2009, 2012 e 2015, os recordes
685 históricos no Alto Solimões (ver capítulo 1 desta dissertação). A cheia de 2015 foi um
686 evento que marcou, enquanto as cheias de 2002, 2011 e 2013 não foram
687 consideradas extremas.

688

689

690

Tabela 10: O evento extremo climático mais recente no Alto Solimões e como aconteceu.

Comunidades	Qual foi o EEC mais recente?		Como aconteceu?	
	Gênero		Mulheres	Homens
	Mulheres	Homens		
Novo Paranapara	Cheia 2015	Cheia 2015	Houve uma intensificação dos temporais	Houve chuvas fortes e frequentes durante o mês que precedeu a seca
Ûtapü	Cheia2012	Cheia 2012	Houve o deslizamento de terra	O nível do rio ultrapassou a marca dos outros anos
Nupune	Cheia 2015	Cheia 2015	As chuvas começaram mais cedo	Houve intensificação das chuvas

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

As informações organizadas pelos pesquisadores a partir dos dados das estações meteorológicas e das notícias, foram apresentadas e discutidas com os grupos, que tiveram dificuldades em entendê-las, pois nunca tinham visto esse tipo de informações. Quando compreenderam a importância e a utilidade para aprender sobre EEC e se suas percepções coincidiam ou não com os dados hidrometeorológicos e o noticiário da grande mídia eletrônica. Sem informações sobre as variações diárias do tempo ou do clima sazonal os grupos comunitários responderam sobre o tipo de informação climática que gostariam de receber e quais os modos mais eficientes para compartilhar estas informações na comunidade ou entre as comunidades (Tab.11).

As mulheres parecem mais alertas sobre as mudanças enquanto os homens parecem mais preocupados com a distribuição de chuvas talvez para plantar.

Tabela 11: Tipo de informações que as comunidades gostariam de receber e qual modo mais eficiente para compartilhar entre as comunidades.

Comunidades	Quais informações gostariam de receber?		Qual o modo mais eficiente para compartilhar informações na comunidade?	
	Gênero		Mulheres	Homens
	Mulheres	Homens		

Novo Paranapara	Mudanças no dia a dia	Quais os meses de chuva	Rádio ou Alguém da comunidade	Rádio, Escola e Igreja
Ütapü	Período de chuvas prolongadas	Mudança do tempo	Alguém da comunidade e Escola	Escola, Igreja e Liderança da comunitária
Nupune	Mudança do tempo e clima	Período de chuva e seca prolongada	Rádio, Escola e TV	Rádio, escola e Igreja

706

707 As mulheres esperam receber informações por rádio ou escola, os homens
708 também, mas esperam ter também pela igreja.

709

710 **Práticas agrícolas “climaticamente inteligente”**

711 Nas comunidades foram identificadas algumas práticas que podem ser
712 consideradas “climaticamente inteligente”. Na agricultura a rotação de culturas, o não
713 uso de insumos externos e a alta variedade de espécies cultivadas pode aumentar a
714 capacidade de produzir e minimizar os efeitos dos EEC. Na pesca, o manejo de lagos
715 e a grande variedade de peixes permitem aumentar a capacidade de adaptação e
716 melhorar a resiliência dos moradores das comunidades.

717 Homens e Mulheres contribuem para o trabalho agrícola, os homens começam
718 com o trabalho mais pesado e as mulheres cuidam da roça até a colheita (Tab. 12).

719

720 **Tabela 12:** As práticas atuais descritas em cada comunidade segundo a participação de homens e
721 mulheres. M= apenas mulheres, H= apenas homens, M/H= Mulheres e Homens.

Comunidades	Práticas agrícolas					
	Rotação de culturas	Manejo de pragas	Poda	Coleta de sementes	Roça sem queima	Uso de resíduos de cultivo
Novo Paranapara	H	H	M/H	M	H	M
Ütapü	H	H	M/H	M	H	M
Nupune	H	H	M/H	M	H	M

722

723 A comunidade Novo Paranapara é a mais recente na Terra firme (se mudou em
724 2016 e começou a fazer suas primeiras roças em 2017), as práticas ainda são as
725 mesmas que faziam na várzea. Na comunidade não há projetos para melhorar as
726 práticas e falta apoio técnico efetivo. Mas houve demandas nas três comunidades por
727 apoio técnico para a agricultura.

728 A comunidade Nupune mantém as mesmas práticas de cultivo que trouxe da
729 várzea, não há projeto e nem ajuda técnica, mas não relataram muitos problemas com
730 os cultivos na terra firme, sugerindo o uso de um sistema de cultivo conservador,
731 robusto e bem adaptado (Fig. 21). As espécies e variedades utilizadas foram as
732 mesmas cultivadas na várzea.



733 **Figura 21:** Roça tradicional comunidade Nupune. A- Roça no início da plantação; B- Antigo roçado.

735

736 Na comunidade Ütapü estão sendo desenvolvidos dois projetos, “A roça sem
737 queima” do CIMI Norte (Conselho Indígena Missionário) e o “projeto Vida” (horta na
738 escola com uso de resíduos como adubo), coordenado por professores da própria
739 comunidade (Fig. 22). A prática de deixar os resíduos da colheita no solo após a
740 colheita, aparentemente gerou um rico fertilizante orgânico, que ajudou a cultivar
741 melhor seus produtos. O solo relativamente mais pobre na Terra firme parece ser um
742 grande motivo para adotar cobertura do solo e rotação de culturas da comunidade
743 Ütapü. A cobertura do solo com resíduos das colheitas é uma prática agrícola
744 tradicional que ajuda a reduzir pragas e protege a umidade do solo.

745

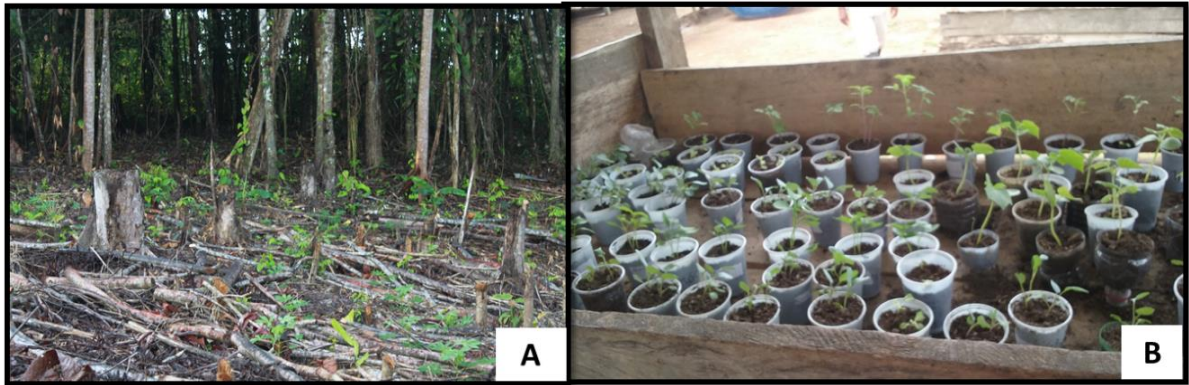


Figura 22: Projetos desenvolvidos na comunidade Ütapü. A- Projeto “A Roça sem queima”; B- “Projeto Vidas” mudas de hortaliças no balcão da escola. Lago, 2018.

746

747 **DISCUSSÃO**

748 A percepção acerca das mudanças climáticas, não depende somente da
749 ocorrência de determinados eventos climáticos, mas é mediada por vários processos
750 que precisam ser melhor compreendidos para entender a resposta, como por exemplo
751 a migração das populações e as mudanças em suas atividades (Coelho, 2004).

752 O deslocamento das famílias em função das dinâmicas hidrológicas extremas
753 constitui-se em uma migração de sobrevivência, em que as pessoas migram em
754 busca de novas alternativas de vida. Este processo migratório é impulsionado por
755 situações que não são bem absorvidas pelas pessoas, como o fato de deixar o seu
756 lugar, sua casa, seus vizinhos e às vezes sua família (Nascimento, 2017).

757 As secas extremas de 2005 e 2010 e as cheias severas de 2012 e 2015 tiveram
758 um papel importante nas modificações da paisagem das antigas comunidades da
759 várzea, assim como alterações nas práticas de pesca e agricultura destas localidades.
760 Entre as mudanças percebidas estão a morte de árvores frutíferas e outras espécies,
761 a diminuição na abundância de peixes e os fenômenos de terras caídas, que têm se
762 tornado maiores e mais frequentes.

763 A dinâmica dos rios tem influenciado a relação dos seres humanos com o
764 ambiente (Moran, 2010). Cheias e vazantes na Amazônia são sazonais causando
765 diversas alterações na várzea quando ultrapassam os limites comuns, ocasionam
766 alterações tanto para o ecossistema local, quanto para as pessoas que vivem nas
767 margens.

768 A forma como os povos indígenas percebem, explicam e propõem adaptações
769 às mudanças no ambiente difere dos não-indígenas. As noções indígenas são “locais”

770 suas bases assentam-se no engajamento ativo e prático com o ambiente, o qual é
771 constituído por seres humanos e não humanos. Os Yanomami, por exemplo,
772 oferecem-nos uma tradução xamânica do efeito estufa. Davi Yanomami revela que
773 para seu povo a poluição gerada pelos não-indígenas - seja em função da mineração,
774 seja pela fumaça das fábricas – está correlacionada às doenças que acompanharam
775 o processo de contato com os não-indígenas e com o final dos tempos (Nascimento,
776 2013).

777 Indígenas mantém uma relação com mitos identificados nos corpos celestes,
778 presentes nos artefatos utilizados nas festas e rituais, que remete a aspectos da
779 mitologia, expressos em cantos, relatos e nas relações com os movimentos das
780 estrelas no céu (Ferreira, 2011). A influência da sazonalidade sobre as atividades de
781 subsistência de povos indígenas é marcante na beira dos rios. Comparando as
782 percepções de outros povos da Amazônia, há semelhanças sobre como as mudanças
783 climáticas estão sendo percebidas (Ferreira, 2011).

784 Para os Munduruku, as mudanças do clima são consideradas um grande
785 problema para o modo de vida, levando em consideração a interferência que as
786 mesmas causam no processo natural do ciclo de estações do ano impactando vários
787 aspectos da agricultura e pesca (Munduruku, 2015).

788 Para os indígenas da região do Xingu “*O rio Xingu antigamente era fundo. Com*
789 *a chegada do branco, com tudo o que eles fizeram nas margens, o rio está ficando*
790 *raso, pois os donos do rio estão indo embora*” (Nascimento, 2013).

791 No caso dos Ticuna este estudo sugere que são percebidos grandes impactos.
792 Os tempos para agricultura e pesca vem-se desenvolvendo com alguns eventos
793 pontuais como as secas e as cheias que afetam diretamente essas atividades. Em
794 estudo sobre os efeitos da seca de 2005 em lagos do rio Solimões se observou que a
795 abrupta redução no ambiente aquático pode ser catastrófica para algumas espécies
796 (Serrão *et al.*, 2014), Mudanças na estrutura no lago Catalão após a seca de 2005,
797 associadas à diminuição em abundância e tamanhos dos peixes, estratégia de vida e
798 nível trófico (Röpke *et al.*, 2017). As políticas de governo implementadas para auxiliar
799 as pessoas que moram em áreas de vulnerabilidade, como as várzeas amazônicas,
800 não atacam o problema de forma efetiva, são medidas mitigadoras que minimizam os
801 problemas.

802 Na agricultura a morte de árvores em consequência dos eventos extremos de
803 cheias ocorre porque ficam muito tempo submersas, tendo que sobreviver com

804 oxigênio reduzido ou pela sua falta (Lopes e Piedade, 2015). Apesar das espécies
805 desenvolverem estratégias de adaptação, a inundação demorada do solo causa a
806 morte das espécies que não consegue responder às mudanças no ambiente. E
807 embora a mandioca seja uma cultura relativamente r stica, às mudanças nas
808 condi oes climáticas poderá influenciar diretamente no desenvolvimento das plantas
809 e, certamente, no ciclo de patógenos (Silva e Andrade, 2011). A falta de transmissão
810 de práticas e saberes de uma gera o a outra, induz os jovens a e migrar para as
811 cidades em busca de formas de subsistência mais seguras que as que possuem nas
812 comunidades (Padraza, 2011).

813 Os indígenas Yawanaw  vêm desenvolvendo estratégicas como estocar
814 farinha de mandioca para consumo durante épocas de carência alimentar, na esta o
815 das chuvas, quando os peixes e as frutas tornam-se mais escassos (Nascimento,
816 2013).

817 As mulheres Ticuna realizam os trabalhos agrícolas perto de suas casas,
818 cuidando de hortas e animais de pequeno porte. As mulheres em Kyengeza, Uganda,
819 são responsáveis por criar armadilhas para reduzir as pragas. Em compara o com
820 Chandipur e Doggoh, Gana, a maioria das práticas são realizadas igualmente por
821 homens e mulheres (Chaudhury *et al.*, 2012)

822 Na agricultura as mulheres "*São as principais responsáveis pela preserva o*
823 *dos cultivos e cria o de pequenos animais, ou seja, manuten o da*
824 *agrobiodiversidades*" (Nicholls *et al.*, 2013)

825 "Se as mulheres tivessem o mesmo acesso a recursos produtivos que os
826 homens, elas poderiam aumentar os rendimentos em suas fazendas em 20 a 30 por
827 cento". Isso pode elevar a produ o agrícola total nos países em desenvolvimento em
828 2,5% a 4%, o que poderia reduzir o número de pessoas famintas no mundo entre 12
829 e 17% (FAO, 2013).

830 As informaçoes sobre estratégicas de adapta o às mudanças climáticas podem
831 ser fornecidas em locais públicos como em mercados, hospitais e escolas. Essas
832 informaçoes meteorológicas se tornam mais úteis e acessíveis às mulheres e homens.
833 Em Gana, o conhecimento tradicional desempenha um papel importante, e os rádios
834 são uma fonte de informaçoes importante sobre o clima, tanto homens quanto
835 mulheres (Chaudhury *et al.*, 2012).

836 Considerando que há cada vez menos previsibilidade, as medidas que
837 precisam ser tomadas para tornar esta popula o mais resiliente aos extremos

838 climáticos são diferentes das medidas necessárias para reduzir sua vulnerabilidade
839 socioambiental.

840

841 **CONCLUSÕES**

842 As conclusões sobre a percepção dos moradores de três comunidades em
843 relação aos EEC expressos em mudanças nas suas atividades, alterações no
844 comportamento do rio são um registro de como as cheias e secas extremas já estão
845 causando impactos socioambientais, fazendo com que comunidades da várzea
846 migrem para outros lugares, como foi o caso.

847 Entre os EEC as cheias foram consideradas mais expressivas, interferindo
848 diretamente sobre a agricultura e a pesca, e as comunidades que dependem disso
849 podem ser afetadas nos próximos anos.

850 A cheia de 2015 foi citada por mulheres e homens das comunidades Novo
851 Paranapara e Nupune como a maior de todas, causando sérios prejuízos para as
852 comunidades.

853 Uma mudança pode ser parcialmente associada aos EEC, foi a diminuição no
854 tamanho e na abundância de peixes.

855 Das comunidades estudadas, Novo Paranapara e Ütapü foram as que
856 apresentaram vulnerabilidade das “terras caídas”, sendo registrada a perda de
857 infraestruturas como casas, igreja e escolas.

858 Nupune foi resultado da vulnerabilidade na várzea tanto nas cheias quanto nas
859 secas. Em eventos de cheia grande ocorreram vários impactos no antigo lugar
860 principalmente na perda de produção agrícola deixando a população a mercê de
861 produtos comprados na cidade. Na seca, sofreram com a falta de água potável e para
862 os serviços diários.

863 Na seca ou na cheia, a pesca é uma das fontes mais importantes para
864 alimentação dos indígenas Ticuna. A maioria da população local depende diretamente
865 da pesca para sobrevivência. E em todas as comunidades essa prática foi
866 predominantemente masculina.

867 As espécies mais pescadas foram comuns às três comunidades e
868 apresentaram similaridade na ocorrência de espécies. E apesar de localizarem-se em
869 área de terra firme, a maioria das pescarias realizadas pelos Ticuna ocorreu em áreas

870 de várzea. Nupune possui um grande número de locais de pesca, que pode estar
871 relacionado a distância da comunidade para os lagos.

872 A similaridade na ocorrência de produtos agrícolas também foi comum a todas
873 comunidades. As indígenas dedicam grande parte de seus esforços na agricultura de
874 mandioca, banana, jerimum, melancia, cará e espécies frutíferas. Sendo praticadas
875 tanto em terra firme quanto no ambiente de várzea.

876 As informações sobre clima e tempo usadas nas comunidades são adquiridas
877 do conhecimento tradicional, não havendo nenhum tipo de informação sobre EEC.
878 Assim como as práticas de roças ainda sendo feitas de modo tradicional corte e
879 queima. Mas atualmente vem sendo inserida a prática de roças sem queima nas
880 comunidades.

881 Estes indígenas são populações vulneráveis, pescadores e agricultores que
882 relataram os efeitos das mudanças nas suas atividades cotidianas, que atingiram
883 diretamente seu bem-estar. Suas respostas para gerenciar e minimizar seus efeitos
884 coletivamente foram migrar grupos extensos de parentesco de forma eficiente, mas
885 isto não foi feito sem um alto custo, mitigado pela relação íntima e profunda com a
886 natureza.

887

888 REFERÊNCIAS

889 Adams, C.; Murrieta, R. S. S.; Sanches, R. A. 2005. Agricultura e alimentação em
890 populações ribeirinhas das várzeas do Amazonas: novas perspectivas. Ambiente e
891 Sociedade, São Paulo.vol.3, 22.

892

893 Almeida, F.V.R. 2005. Desenvolvimento sustentado entre os Ticuna: as escolhas e os
894 rumos de um projeto. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Ciências Humanas, Belém,
895 Pará. vol. 1, 250.

896

897 Altieri, M. 2012. Agroecologia: Base científicas para uma agricultura sustentável. 3.ed.
898 Expressão popular, São Paulo, 400.

899

900 Alencar, E. F. 2005. Políticas Públicas e Sustentabilidade Social: O caso de
901 comunidades de várzea no Alto Solimões, Amazonas. Em: Lima, D. Diversidade
902 socioambiental nas várzeas dos rios Amazonas e Solimões: perspectivas para o

- 903 desenvolvimento da sustentabilidade. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos
904 Recursos Naturais Renovável, IBAMA, ProVárzea Manaus, Amazonas.
905
- 906 Alencar, E. F.2002. Terra caída: Encante, lugares e identidades. Tese de Doutorado,
907 Universidade de Brasília-UNB. Brasília. 245.
908
- 909 Arora-jonsson, S.2011.Virtue and vulnerability: Discourses on women, gender and
910 climate change. *Global Environmental Change* 21 (2). 744-751.
911
- 912 Chaudhury, M.; Kristjanson. P.; Kyagazze, F.; Naab, J. B.; Neelormi, S. 2012.
913 Participatory gender-sensitive approaches for addressing key climate change-related
914 research issues: evidence from Bangladesh, Ghana, and Uganda. Working Paper 19.
915 Copenhagen: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food
916 Security (CCAFS).1-18.
917
- 918 Coelho, C. A. 2004. Percepção social das alterações climáticas e do risco de cheia.
919 Disponível em: (<http://www.aprh.pt/congressoagua2004/PDF/64.PDF>). Acessado:
920 30/07/2019.
921
- 922 Fabr  N. N.; Alonso, J. C. 1998. Recursos  ctios no Alto Amazonas: sua importância
923 para as popula es ribeirinhas. Boletim Museu Para. Emílio Goeldi, s ria Zoologia, v
924 1 37p.
925
- 926 FAO-Food and Agriculture Organization. of the United Nations. 2013. The state of food
927 and agriculture. Women in agriculture: Closing the gender gap for development. Rome
928
- 929 Ferreira, B. 2011. Saberes locais de colonos e indígenas Mosevenes sobre el cambio
930 climático y SUS efectos enlos modos de vida. Soluciones Prácticas - ITDG. 72.
931
- 932 Oliveira Filho, J. P. 1999. A busca da salva o: a o indigenista e etnopol tica entre
933 os Tikuna". In: Oliveira Filho, João Pacheco de. Ensaio em Antropologia histórica.
934 Prefácio de Roberto Cardoso de Oliveira. Rio de Janeiro: Edi es UFRJ.
935

- 936 IBGE, 2018. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. Site:
937 (<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>). Acessado: 03/09/2018
938
- 939 ISA, 2014. Povos indígenas do Brasil. Instituto Socioambiental. Disponível
940 em:(<https://www.socioambiental.org/pt-br>). Acessado: 23/09/2018
941
- 942 Kronik, J.; Verner, D. 2010. Indigenous Peoples and Climate Change in Latin America
943 and the Caribbean. World Bank. Directions in Development. Environment and
944 Sustainable Development. 185.
945
- 946 Lima, D. 2005. Apresentação do Estudo: A ocupação humana nas várzeas dos rios
947 Solimões e Amazonas. In: Lima. D. (org). Diversidade socioambiental nas várzeas dos
948 rios Amazonas e Solimões: perspectivas para o desenvolvimento da sustentabilidade.
949 Manaus: IBAMA, ProVárzea.
950
- 951 Lopes, A.; Piedade, M. T. F. 2015. Conhecendo as áreas úmidas da Amazônia: uma
952 viagem pelas várzeas e igapós. Manaus: Editora INPA.
953
- 954 Marengo, J. A.; Borma L. S.; Rodriguez, D. A.; Pinho. P., Soares, W. R.; Alves, L. M.
955 2013. Recent extremes of drought and flooding in Amazonia: vulnerabilities and human
956 adaptation. American Journal of Climate Change, Clifton, 2, 87-96.
957
- 958 Marengo, J. A.; Nobre, C. A.; Salati, E.; Ambrizzi, T.2007. Caracterização do clima de
959 referência e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do
960 século XXI: sumário técnico. Brasília, DF: MMA, SBF, DC Bio, 50.
961
- 962 Minayo, M. C. S. 2008. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.
963 11ª Ed. São Paulo: HUCITEC.
964
- 965 Montero, A.P.; Moreno, P. V. 2014. Las mujeres indígenas, grandes aliadas em la
966 lucha contra el cambio climático. Em: Lara, R. y.; Vides-Almonacid, R. Sabiduría y
967 Adaptación: El Valor Del Conocimiento Tradicional en la Adaptación al Cambio
968 Climático en América del Sur. UICN, Quito, Ecuador, 119- 131.
969

- 970 Moran, E.F. 2010. Adaptabilidade humana. São Paulo, ed.2, Senac. 512p.
971
- 972 Munduruku, M.M. 2015. Mudanças climáticas para o povo Munduruku de Juara
973 In.OPAN-OPERAÇÃO AMAZÔNIA NATIVA. 2015. Mudanças Climáticas e a
974 Percepção Indígena.
975
- 976 Nascimento, A.C.L. 2017. Resiliência e adaptabilidade dos sistemas socioecológicos
977 ribeirinhos frente à eventos climáticos extremos na Amazônia central. Dissertação de
978 Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Programa de pós-graduação em
979 ciências do ambiente e sustentabilidade na Amazônia.
980
- 981 Nascimento, K.R.D. 2013. Percepção de indígenas Yawanawá sobre mudanças
982 Ambientais no Acre. Monografia de Especialização, Universidade Federal do Paraná,
983 Departamento de Economia Rural e Extensão.
984
- 985 Nicholls, C. I.; Osorio, L. A. R.; Altieri, M.A. 2013. Agroecologia y resiliência sócio
986 ecológica: adaptándose al cambio climático. Medellín.
987
- 988 Nobre A.D. 2014. O Futuro Climático da Amazônia, Relatório de Avaliação Científica.
989 Patrocinado por ARA, CCST-INPE, e INPA. São José dos Campos, Brasil, 42p.
990
- 991 Noda, S.N.; Martins, A. L. U.; Noda, H.; Silva, A. I. C.; Braga, M. D. S. 2012. Paisagens
992 e etnoconhecimentos na agricultura Ticuna e Kocama no alto rio Solimões, Amazonas.
993 Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 7: 397-416.
994
- 995 Oliveira, V. P.; Mafra, M.; Pereira, V.; Soares, A. P. A. 2012. Eventos climáticos
996 extremos na Amazônia e suas implicações no município de Manaquiri (AM). Revista
997 Geonorte, Edição Especial 2, Manaus, v.1, n.5, p.977-987.
998
- 999 Oliveira, P. J. 1998. Atlas das Terras Ticunas. Projeto Museu Nacional/ FINEP/ PPG-
1000 7 – CGTT.
1001
- 1002 Padraza, G. 2011. Los Chiquitianos y el Cambio Climático. Comunidad El Puquio –
1003 Cristo Rey Lomerío. Pp: 11 - 71. En: Amazonía: Pulmón del mundo, Cuando el sol

- 1004 calienta mas. Percepciones del Cambio Climático de los Pueblos Indígenas
1005 Amazónicos de Bolivia. El Puquio –Chiquitanoy San José de Uchupiamona. Fundación
1006 PRAIA, Bolívia. 139.
1007
- 1008 Pedroso Jr, N. N.; Murrieta, R. S. S; Adams, C. A. 2008. Agricultura de corte e queima:
1009 um sistema em transformação. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências
1010 Humanas. V.3:153-174.
1011
- 1012 Peroni, N. 2002. Coleta e análise de dados quantitativos em etnobiologia: introdução
1013 ao uso de métodos multivariados. In: AMOROZO, M.C.M.A; MING, L.C.; SILVA,
1014 S.M.P. (Eds.). Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e
1015 disciplinas correlatas. Rio Claro: UNESP/CNPq. 155-180.
1016
- 1017 Röpke, C.; Amadio, S.; Zuanon, J.; Ferreira, E.; de Deus, C.; Pires, T.; Winemiller, K.
1018 2017. Simultaneous abrupt shifts in hydrology and fish assemblage structure in a
1019 floodplain lake in the central Amazon. Scientific Reports. 7. 10.1038/srep40170.
1020
- 1021 Rebêlo, G. H. 2010. Gestão e Manejo Comunitário de Recursos Pesqueiros nas
1022 Terras Indígenas Éwara I e II, Alto Solimões. Relatório técnico final do coordenador
1023 de projeto de pesquisa. PROPE-FAPEAM, Manaus, 40.
1024
- 1025 Serrão, E. A. O.; Santos, C.A.; Lima, A.M.M. 2014. Avaliação da seca de 2005 na
1026 Amazônia: uma análise da calha do rio Solimões. Estação Científica UNIFAP. Macapá,
1027 v. 4, n. 2, 99-109.
1028
- 1029 Sheppard, S.N. 2013. Vulnerabilidade e Adaptação Socioecológica diante das
1030 Mudanças Climáticas: caso da comunidade indígena de Gastabala, Ucayali-Peru.
1031 Dissertação Mestrado, Escola Superior de Conservação Ambiental e
1032 Sustentabilidade/ Instituto de pesquisas ecológicas. Nazaré Paulista. 175.
1033
- 1034 Silva, H. S. A.; Andrade, E. C. 2011. Impacto potencial das mudanças climáticas sobre
1035 as doenças da mandioca no Brasil (cap 15) Impactos das mudanças climáticas sobre
1036 doenças de importantes culturas no Brasil / editores Raquel Ghini, Emília Hamada,
1037 Wagner Bettiol. – Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente.

1038

1039 Sioli, H. 1990. Amazônia: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas
1040 tropicais. 2. ed. Petrópolis – RJ: Ed. Vozes. p. 72.

1041 Sioli, H.1984. The Amazon – Limnology and landscape ecology of a mighty tropical
1042 river and its basin. Monographia e Biologica e. Volume 56, Ed. H.J. Dumont
1043 Dordrecht/Boston/Lancaster: Dr. W. Junk.

1044

1045 Stabinsky, D. 2014. Climate-Smart Agriculture: myths and problems. Heinrich
1046 BollStiftung. Disponível em: (<https://br.boell.org/pt-br/2014/09/18/agricultura-climaticamente-inteligente-problemas-e-mitos>). Acessado: 03/03/2018.

1048

1049 Terry, G. 2009. Introduction to climate change and gender justice. In G Terry (ed)
1050 Climate Change and Gender Justice. Warwickshire: Practical Action Publishing.

1051

1052 Veloso, H. P.; Filho, A. L. R. R.; Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação
1053 brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de Recursos
1054 Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, Brasil.

1055

1056 Yin, R. K. 2015. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre:
1057 Bookman.

1058 290p.

1059

SÍNTESE

As grandes enchentes têm ocorrido a intervalos cada vez menores, os efeitos sobre a circulação das pessoas e veículos pelas ruas das cidades, os danos na infraestrutura de casas e comércios chamam a atenção na área urbana. Na área rural (comunidades indígenas e fazendas) as cheias causaram perda na produção agrícola (roças), danos nas moradias que deixaram várias famílias desabrigadas, dificultando o acesso das equipes da defesa civil até as comunidades que ficaram isoladas, mas as populações indígenas ainda sofrem com a invisibilidade.

As informações obtidas pelos principais órgãos de monitoramento dos rios da Amazônia, nas estações climatológicas juntamente com as notícias da mídia eletrônica do alto Solimões, podem servir para alertar as comunidades, mas a informação não chega nas populações mais vulneráveis. Impedindo que se preparem para enfrentar os EEC, ajustando a tempo as atividades.

A vulnerabilidade hidroclimatológica para as populações humanas, é resultado de mudanças nas condições climáticas globais. E o aumento da ocorrência de eventos, são as principais causas de alterações no cotidiano das populações vulneráveis. Entretanto, nas notícias da mídia eletrônica pouco se falou sobre a relação entre os povos indígenas e essas mudanças.

A através do levantamento da percepção sobre mudanças climáticas em comunidades Ticuna que migraram na região, pode-se concluir que os mesmos percebem as mudanças ocorridas em seu território, sem relacioná-las ao conceito de mudanças climáticas globais ou EEC, apontando consequências dessas mudanças em diferentes processos do seu cotidiano (pesca e agricultura). Mesmo sem saber o significado do termo mudanças climáticas, apresentaram conhecimentos sobre as mudanças no tempo e no clima.

Enquanto esses extremos acontecem as comunidades reagem aos desastres sem qualquer ajuda, homens e mulheres vão se adaptando às mudanças em seu ambiente. Espera-se que tanto o povo Ticuna, como a sociedade, e o governo se articulem para diminuir a vulnerabilidade dessas populações.

ANEXO I

COMISSÃO NACIONAL DE
ÉTICA EM PESQUISA



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AMAZÔNIA: PERCEPÇÕES EM TRÊS COMUNIDADES DE PESCADORES E AGRICULTORES TICUNA DAS TI EWARE I E EWARE II, ALTO SOLIMÕES-AM.

Pesquisador: Maiana Costa do Lago

Versão: 6

CAAE: 85962618.6.0000.0006

Instituição Proponente: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA/MCT/PR

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 025339/2018

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AMAZÔNIA: PERCEPÇÕES EM TRÊS COMUNIDADES DE PESCADORES E AGRICULTORES TICUNA DAS TI EWARE I E EWARE II, ALTO SOLIMÕES-AM. que tem como pesquisador responsável Maiana Costa do Lago, foi recebido para análise ética no CEP CONEP em 21/03/2018 às 17:46.

ANEXO II



CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO
SHIS QI -01 - Bloco A - 2o. andar - Lago Sul -
CEP 71605-001 - Brasília - DF - www.cnpq.br

Ofício COAGR nº 2943/2018

À Senhora

IZA MARIA CASTRO DOS SANTOS

Assessora da Presidência para Acompanhamento aos Estudos e Pesquisas

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

SBS - Quadra 2 - Lote 14 - Edif. Cleto Meireles

70070-120 Brasília - DF

Referência: 01300.005852/2018-17

Assunto: Solicitação de autorização para realização de pesquisa em áreas indígenas - dissertação de mestrado da aluna Maiana Costa do Lago

Processo SEI nº: 01300.005852/2018-17 *(Em caso de resposta, favor utilizar este número de referência)*

Senhora Assessora da Presidência para Acompanhamento aos Estudos e Pesquisas,

Encaminhamos para as devidas providências, conforme a RN 009/1987, que estabelece o Protocolo de Intenções entre o CNPq e a FUNAI, parecer de mérito técnico-científico, referente à solicitação de autorização para realização de pesquisa científica em área indígena.

A aluna de mestrado do curso de Agricultura no Trópico Úmido - ATU do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), Maiana Costa do Lago, enviou projeto de pesquisa a este Conselho, a ser realizado em área indígena, para avaliação de mérito técnico-científico. A dissertação tem como título "*Mudanças Climáticas na Amazônia: Percepções em três comunidades de pescadores e agricultores Ticuna das TI Eware I e Eware II,*

ANEXO III

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO

Autorização de Ingresso em Terra Indígena nº 57/AAEP/PRES/2018

IDENTIFICAÇÃO			
NOME:	Maiana Costa do Lago	PROCESSO Nº:	08620.011542/2018-50
NACIONALIDADE:	Brasileira	IDENTIDADE:	5967903 - SSP/PA
INSTITUIÇÃO/ENTIDADE:	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia-INPA/AM		
PATROCINADOR:			
OBJETIVO DO INGRESSO			
"Mudanças Climáticas da Amazônia: Percepções em três comunidades de pescadores e agricultores Ticuna das TI Évare I e Évare II do Alto Solimões-AM".			
EQUIPE DE TRABALHO			
NOME	NACIONALIDADE	DOCUMENTO	
George Henrique Rabêlo	Brasileiro	RG nº 375461 - SSP/DF	
LOCALIZAÇÃO			
TERRA INDÍGENA:	Évare I e Évare II	POVO INDÍGENA:	Tikuna
COORDENAÇÃO REGIONAL:	Alto Solimões	CTL:	São Paulo de Olivença.
VIGÊNCIA DA AUTORIZAÇÃO			
INÍCIO:	01 de setembro de 2018.	TÉRMINO:	01 de setembro de 2019.
<p>Autorizo.</p> <p style="text-align: right;">Brasília-DF, 14 de agosto de 2018.</p>			
RESSALVAS:			
<ul style="list-style-type: none"> Esta autorização não inclui licença para uso de imagem, som e som de voz dos indígenas, para além do objeto desta autorização; 			

ANEXO IV

